



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	
ชื่อหลักสูตร	4
ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	4
วิชาเอก	4
จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	4
รูปแบบของหลักสูตร	4
สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	5
ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	6
อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	6
อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	7
สถานที่จัดการเรียนการสอน	7
สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	7
ผลกระทบต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	8
ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบันหลักสูตรที่นำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร	9
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	
ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	10
แผนพัฒนาปรับปรุง	14
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	
ระบบการจัดการศึกษา	16
การดำเนินการหลักสูตร	16
หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	19
องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม	48
ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย	53
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	
การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต	55
ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program learning outcomes, PLO)	57
ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (Yearly learning outcomes, YLO)	58

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLO)	59
กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	
การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ในแต่ละด้าน	63
แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตร	67
สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต	
กฎ ระเบียบ หรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	68
กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต	68
เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาของหลักสูตร	68
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์	
การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	69
การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	69
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	
การกำกับมาตรฐาน	70
บัณฑิต	70
นิสิต	70
อาจารย์	71
หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	71
สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	71
ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	72
หมวดที่ 8 การประเมินและการปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	
การประเมินประสิทธิผลของการสอน	73
การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	73
การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	73
การทบทวนผลการประเมินและการวางแผนปรับปรุง	74
ภาคผนวก	
เอกสารแนบหมายเลข 1 คำอธิบายรายวิชา	76
เอกสารแนบหมายเลข 2 ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ	117
อาจารย์ประจำหลักสูตร	
เอกสารแนบหมายเลข 3 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้	122
สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารแนบหมายเลข 4 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา	135
เอกสารแนบหมายเลข 5 ตารางเปรียบเทียบระหว่างหลักสูตรเดิมและ หลักสูตรปรับปรุง (กรณีหลักสูตรปรับปรุง)	136
เอกสารแนบหมายเลข 6 ผลการวิพากษ์หลักสูตรจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	164
เอกสารแนบหมายเลข 7 ประกาศมหาวิทยาลัยบูรพา เรื่อง การศึกษา ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 และที่แก้ไขเพิ่มเติม	166
เอกสารแนบหมายเลข 8 กลุ่มวิชา (โมดูล) ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	173

**หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัส 25490191106542

ภาษาไทย: หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Science Program in Biotechnology

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อปริญญาภาษาไทย: วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)

ชื่อปริญญาภาษาอังกฤษ: Bachelor of Science (Biotechnology)

อักษรย่อภาษาไทย: วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ)

อักษรย่อภาษาอังกฤษ: B.Sc. (Biotechnology)

3. วิชาเอก ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

- ☐ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง)
- ☒ หลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี
- ☐ หลักสูตรปริญญาตรี 5 ปี
- ☐ หลักสูตรปริญญาตรี 6 ปี

5.2 ประเภทของหลักสูตร

- ☒ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ
 - ☒ ปริญญาตรีทางวิชาการ
 - ☐ ปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ
- ☐ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพ
 - ☐ ปริญญาตรีทางวิชาชีพ
 - ☐ ปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาชีพ
- ☐ หลักสูตรปริญญาตรีปฏิบัติการ
 - ☐ ปริญญาตรีปฏิบัติการ
 - ☐ ปริญญาตรีแบบก้าวหน้าปฏิบัติการ

5.3 ภาษาที่ใช้

- ☒ หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย
☐ หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาต่างประเทศ
☐ หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)

5.4 การรับเข้าศึกษา

- ☐ รับเฉพาะนิสิตไทย
☐ รับเฉพาะนิสิตต่างชาติ
☒ รับทั้งนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น/หน่วยงานอื่น (ภาครัฐ ภาคเอกชน หรือชุมชน)

- ☐ เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ
☒ เป็นหลักสูตรที่ได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากสถาบันอื่น/หน่วยงานอื่น
1. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
 2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา
 3. มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
 4. บริษัท ไทยอีสเทิร์น กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด
 5. สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดชลบุรี
- รูปแบบของความร่วมมือสนับสนุน
- ☒ EEC model
☒ CWIE
☐ อื่น ๆ ระบุ
- ☐ เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น/หน่วยงานอื่น
- ชื่อสถาบัน.....ประเทศ.....
- รูปแบบของการร่วม
- ☐ ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ เป็นผู้ให้ปริญญา
☐ ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯอื่น เป็นผู้ให้ปริญญา
☐ ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาอาจได้รับปริญญาจากสองสถาบัน (หรือมากกว่า 2 สถาบัน)

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

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

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ☐ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. [คลิกพิมพ์] เปิดสอน ภาคการศึกษา[คลิกพิมพ์] ปีการศึกษา [คลิกพิมพ์]
☒ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 เปิดสอน ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2564
 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
 หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559
☒ สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตรในการประชุม ครั้งที่2/2564.....
 วันที่.....24..... เดือน.....กุมภาพันธ์..... พ.ศ.2564.....

- ☒ สภามหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบหลักสูตรในการประชุม ครั้งที่1/2564.....
วันที่.....17..... เดือน.....มีนาคม..... พ.ศ.2564.....
- ☐ สภาวิชาชีพ.....เห็นชอบหลักสูตรในการประชุม ครั้งที่
วันที่..... เดือน..... พ.ศ.

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ
ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2566

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- ผู้ประกอบการและผู้ประกอบการเกษตร
- ผู้ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรม
- นักวิจัยและนักวิชาการ
- นักพัฒนาชุมชน
- นักวิชาการเกษตร
- ครู อาจารย์
- ผู้ตรวจสอบคุณภาพ

9. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล / เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	วุฒิการศึกษา (สาขาวิชา) / สถาบันการศึกษา ปีที่สำเร็จการศึกษา	ผลงาน วิชาการ 5 ปี ย้อนหลัง (2560 - 2564)
1.	นายสลิล ชื่นโรจน์ 3-1805-9000x-xx-x	อาจารย์	Ph.D. (Cell Biology and Molecular Genetics) University of Maryland, USA พ.ศ. 2554 วท.บ. (ชีวเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ.2543	6
2	นางสาวกรรณจันทร รัตนประดิษฐ์ 3-1499-0007x-xx-x	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. (Chime Bimolecule) University of Paris XIII, France พ.ศ. 2547 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. 2536 วท.บ. (พืชศาสตร์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก พ.ศ.2529	6
3.	นางพอลิต นันทาววัฒน์ 3-2007-0007x-xx-x	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2547 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2540 วท.บ. (วาริชศาสตร์) มหาวิทยาลัยบูรพา พ.ศ.2537	8
4.	นางกรประภา กาญจนะ 3-1006-0010x-xx-x	อาจารย์	Ph.D. (Biological Sciences) University of Southern Mississippi, USA พ.ศ. 2540 วท.ม. (ชีววิทยาศาสตร์และเวชศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. 2533 วท.บ. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ.2530	1
5.	นางสาวนิตยา ไชยเนตร 3-2007-0043x-xx-x	อาจารย์	Ph.D. (Life Environment Conservation Science) Ehime University, Japan พ.ศ. 2545 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2538 วท.บ. (วาริชศาสตร์) มหาวิทยาลัยบูรพา พ.ศ.2535	2
6.	นางสาวกรณีย์ ศรีปรีชาศักดิ์ 1-8004-0002x-xx-x	อาจารย์	วท.ด. (เภสัชเคมีและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2557 วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ พ.ศ. 2551	7

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

- ☒ ในสถานที่ตั้ง
- ☐ นอกสถานที่ตั้ง ได้แก่

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในภาวะการปัจจุบันประเทศไทยตกอยู่ในภาวะกับดักรายได้ปานกลาง เนื่องจากระบบการศึกษาในประเทศไทยในอดีตนั้นไม่ได้เน้นการสร้างนวัตกรรม และแนวความคิดในการเป็นผู้ประกอบการ ซึ่งเน้นการพัฒนาตามความต้องการของลูกค้า ส่งผลให้บัณฑิตที่จบไปประกอบวิชาชีพไม่ตรงสาย และไม่สามารถทำงานตามความต้องการของอุตสาหกรรมได้ นอกจากนี้ระบบการเรียนการสอนมุ่งเน้นการท่องจำมากกว่าการคิดสร้างสรรค์ แต่ละรายวิชาไม่มีความสอดคล้องกัน ส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถมองเห็นช่องทางการทำงานได้ชัดเจน และไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจในยุคปัจจุบันได้ ดังนั้นรัฐบาลจึงมุ่งเน้นให้การศึกษาต่อจากนี้ไปเน้นกระบวนการคิด การสร้างนวัตกรรม และสร้างแนวคิดการเป็นผู้ประกอบการ ซึ่งตอบสนองต่อมาตรฐานหรือความต้องการของผู้เรียนและภาคเอกชน เพื่อให้บัณฑิตที่จบมานั้นสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต และช่วยสร้างเศรษฐกิจใหม่ที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมต่อไป

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยที่เห็นได้ชัดในช่วงสิบปีที่ผ่านมาคือ การเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากรในวัยศึกษาที่ลดลง และผู้เรียนเลือกที่จะเรียนเพื่อไปประกอบอาชีพส่วนตัวมากขึ้น โดยการเรียนรู้แบบท่องจำนั้นอาจจะไม่จำเป็นต่อผู้เรียนในยุคปัจจุบันจากการเข้ามาของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ซึ่งความสามารถของผู้เรียนขึ้นอยู่กับทักษะวิชาชีพและช่องทางในการเข้าถึงข้อมูลมากกว่า ดังนั้น การศึกษาในอนาคตจะต้องเน้นการพัฒนาทักษะให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูล ใช้ และต่อยอดจากข้อมูลที่มีมากมายได้ โดยใช้ประสบการณ์และทักษะมากกว่าการเรียนรู้ในห้องเรียนเหมือนสมัยก่อน ซึ่งจะช่วยสร้างบัณฑิตที่รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงในโลกสมัยใหม่ได้

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรเพื่อตอบสนองการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมในอนาคตจึงต้องมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ และเน้นกระบวนการคิดแก้ปัญหา และสร้างทักษะที่จำเป็นในการประกอบอาชีพที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตและความต้องการของผู้เรียน โดยเน้นกระบวนการสร้างทักษะและประสบการณ์ และปลูกฝังแนวความคิดการเป็นผู้ประกอบการที่เน้นการสร้างนวัตกรรม นอกจากนี้การวัดผลต้องเปลี่ยนมาวัดผลในเชิงสมรรถนะมากกว่าการสอบข้อเขียนแต่เพียงอย่างเดียว และออกแบบหลักสูตรให้สามารถรองรับผู้เรียนได้หลากหลาย โดยจัดทำหลักสูตรระยะสั้นและการจัดการเรียนการสอนแบบโมดูลควบคู่ไป

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

พันธกิจหลักของมหาวิทยาลัยคือการจัดการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ ดังนั้นหลักสูตรต้องปรับตัวให้การเรียนการสอนยืดหยุ่น และนำไปใช้ได้จริง เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคปัจจุบัน โดยผนวกการวิจัยในการเรียนการสอนด้วยการนำโจทย์ของภาคชุมชนหรืออุตสาหกรรมมาแก้ปัญหาและนำกลับไปใช้พัฒนาภาคชุมชนหรืออุตสาหกรรมนั้น ๆ ต่อไป

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

13.1 รายวิชาที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

13.2 รายวิชาที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

-

13.3 การบริหารจัดการ

เนื่องจากหลักสูตรปรับปรุงนี้มีสถาบันการศึกษาและภาคอุตสาหกรรมเข้าร่วม 6 สถาบัน ส่งผลให้ต้องมีการบริหารจัดการการเรียนการสอนทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย โดยทางหลักสูตรและมหาวิทยาลัยบูรพาได้จัดทำบันทึกความร่วมมือในการจัดการเรียนการสอนและวิจัยในนามกลุ่มภาคีเครือข่ายอุตสาหกรรมเกษตรชีวภาพ ซึ่งสามารถแบ่งปันทรัพยากรระหว่างกันได้ ในกลุ่มรายวิชา (โมดูล) ที่ตอบสนองต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรม รวมถึงรายวิชาอื่นที่หลักสูตรจัดการเรียนการสอนในรูปแบบกลุ่มรายวิชา โดยมีแนวทางในการบริหารจัดการดังต่อไปนี้

13.3.1. การบริหารจัดการการเรียนการสอนในกลุ่มรายวิชาที่ต้องอาศัยความร่วมมือกันระหว่างภาคอุตสาหกรรม ภาครัฐ และสถาบันการศึกษา ให้จัดเป็นโครงการโดยใช้แนวทางการบริหารในลักษณะโครงการตามประกาศมหาวิทยาลัยบูรพา ที่ 0871/2563 เพื่อให้สามารถบริหารจัดการทรัพยากรได้สะดวกขึ้น โดยทางหลักสูตรจัดทำคำขอดำเนินการในลักษณะโครงการเพื่อให้หัวหน้าส่วนงานยื่นคำขอดำเนินการต่ออธิการบดีต่อไป

13.3.2. การบริหารจัดการงบประมาณ สามารถดำเนินการได้ในรูปแบบโครงการตามข้อ 13.3.1. โดยในการจัดทำโครงการต้องมีการกำหนดงบประมาณที่ชัดเจน และกำหนดตัวบ่งชี้ความสำเร็จของโครงการ ประกอบการจัดทำโครงการ ซึ่งค่าตอบแทนและภาระงานของผู้สอนจะเป็นไปตามบันทึกความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษา ภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรม และสอดคล้องกับงบประมาณที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ทั้งนี้หลักสูตรมีแนวทางในการขอรับการสนับสนุนงบประมาณผ่านช่องทางต่างๆ ได้แก่ เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC-Model Type A และ B) สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ และนวัตกรรม (โครงการบัณฑิตพันธุ์ใหม่และโครงการยุวชนอาสา) ภาครัฐ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงอุตสาหกรรม) และภาคอุตสาหกรรมในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (สภาอุตสาหกรรมและสภาหอการค้าจังหวัด) และจัดหารายได้จากการเปิดสอนหลักสูตรระยะสั้น เพื่อใช้ในการดำเนินการนอกเหนือจากงบประมาณแผ่นดินที่ได้รับจัดสรรจากรัฐบาล

13.3.3. การบริหารจัดการเวลาที่ใช้จัดการเรียนการสอน สามารถทำได้โดยกำหนดวันให้ชัดเจนโดยมีเวลาอย่างน้อย 3 วัน เต็มวันที่สามารถใช้จัดการเรียนการสอนในรูปแบบกลุ่มรายวิชา และจัดทำการเรียนการสอนแบบต่อเนื่องเพื่อให้ผู้เรียนได้สมรรถนะที่ต้องการภายในระยะเวลาที่กำหนด

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

-ปรัชญา-

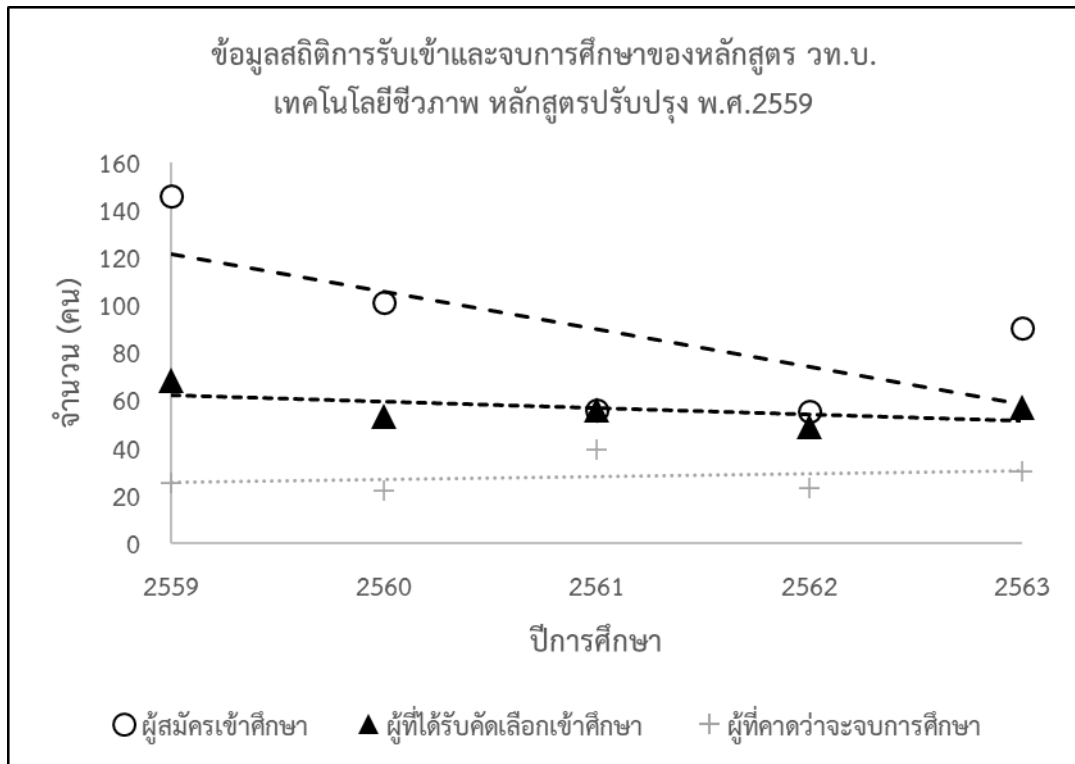
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพมีแนวคิดในการผลิตบัณฑิตที่สามารถทำงานได้จริง มีสมรรถนะและศักยภาพตรงต่อความต้องการของภาคเกษตร อุตสาหกรรม ชุมชน และรัฐบาล โดยเน้นกระบวนการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ การฝึกปฏิบัติให้เชี่ยวชาญ การถ่ายทอดเทคโนโลยี และการเป็นผู้ประกอบการบนฐานนวัตกรรม ซึ่งต้องอาศัยความรู้ความเชี่ยวชาญเฉพาะทางรวมเป็นอัตลักษณ์ของบัณฑิตคือ “รู้จริง รู้รอบ ทำได้” “Enlightenment Envisagement & Competence” ซึ่งจำเป็นต่อการผลิตบัณฑิตสมัยใหม่ตามความต้องการของประเทศไทยให้พร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจโลก สามารถเป็นที่พึ่งของชุมชนและมีทักษะตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรมเพื่อรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

-ความสำคัญ-

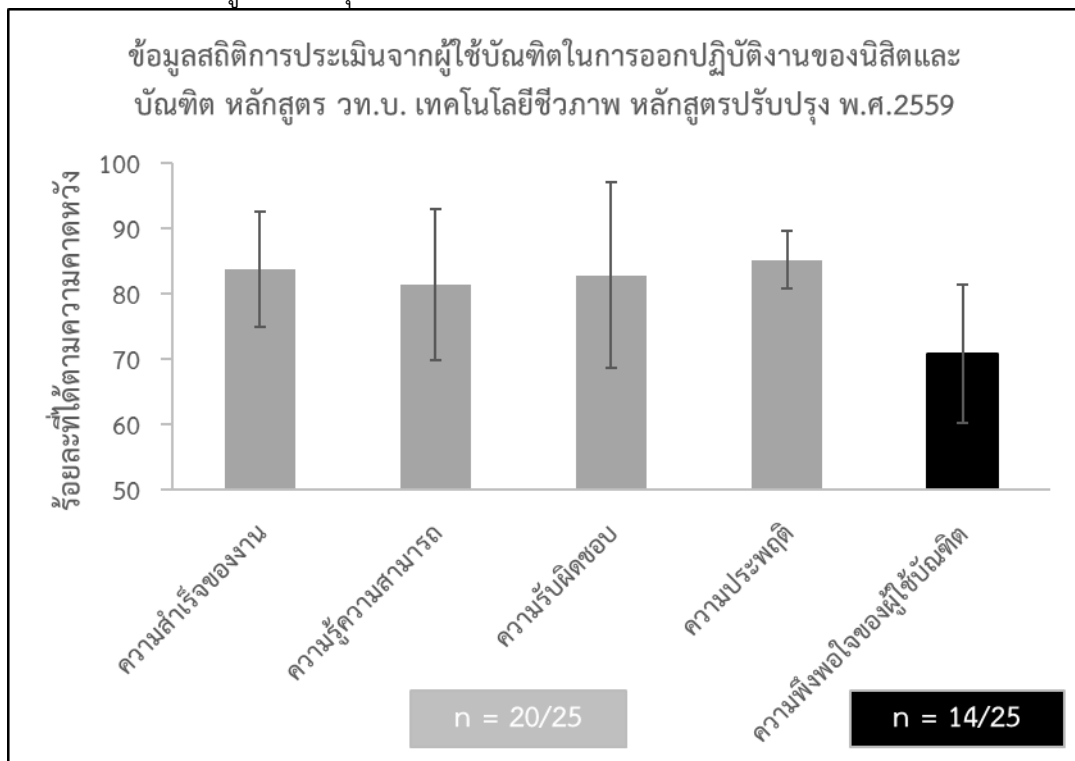
จากนโยบายการพัฒนาประเทศไทย 4.0 รัฐบาลให้ความสำคัญต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยหนึ่งในอุตสาหกรรมที่สำคัญนั้นคือ อุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งมีความสำคัญในการผลิตและเพิ่มมูลค่าให้กับภาคการเกษตร อาหาร การแพทย์ และการท่องเที่ยว โดยเทคโนโลยีชีวภาพนั้นคือพื้นฐานที่สำคัญของเศรษฐกิจใหม่ที่รวมเรียกว่า BCG โมเดล ได้แก่ เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว ซึ่งหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพได้ออกแบบมาเพื่อตอบสนองต่อการพัฒนาประเทศไทยตาม BCG โมเดล โดยเน้นการจัดการเรียนการสอนร่วมกับภาคอุตสาหกรรมและภาคชุมชนเพื่อยกระดับสมรรถนะของบัณฑิตให้สามารถทำงานในภาคอุตสาหกรรม และภาคชุมชนได้จริง ตามแนวทางการส่งเสริมการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (CWIE) และการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางของการพัฒนาบุคลากรในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ซึ่งบัณฑิตทุกคนต้องตระหนักถึงโอกาสและความสำคัญของ EEC ต่อการมีงานทำและร่วมพัฒนาประเทศไทย ซึ่งเน้นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม นอกจากนี้หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพได้ออกแบบมาให้มีความยืดหยุ่นต่อการจัดการเรียนการสอนให้กับผู้ที่สนใจจากภาคอุตสาหกรรม หรือภาคประชาชนในการมาพัฒนาทักษะ หรือมาเรียนรู้ทักษะเพิ่มเติมในรูปแบบหลักสูตรระยะสั้น และหลักสูตรประกาศนียบัตรได้ตามนโยบายการจัดการเรียนการสอนยุคใหม่ของรัฐบาล ซึ่งหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพนั้นจะสามารถสร้างและพัฒนาแรงงานที่มีทักษะในการพัฒนาประเทศและสร้างผู้ประกอบการธุรกิจชีวภาพฐานนวัตกรรมเข้าสู่ตลาดแรงงานใน EEC ได้ไม่ต่ำกว่า 100 คนต่อปี (บัณฑิต 60 คน ผู้เข้าอบรมหลักสูตรระยะสั้นและหลักสูตรประกาศนียบัตร 40 คน) ตามวิสัยทัศน์ของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพในการ “สร้างผู้ประกอบการและแรงงานเพื่อรองรับเศรษฐกิจชีวภาพ” “Build Entrepreneurs and Skilled Task-forces for Bioeconomy”

-เหตุผลในการปรับปรุง-

การเปลี่ยนแปลงของสภาพเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบันส่งผลให้มีผู้เข้าเรียนในระดับอุดมศึกษาลดน้อยลง อุดมศึกษาปรับเปลี่ยนจากการที่มหาวิทยาลัยเป็นผู้คัดเลือกผู้เรียนเปลี่ยนเป็นผู้เรียนเป็นผู้เลือกมหาวิทยาลัย และทิศทางแนวโน้มของผู้เรียนปรับเปลี่ยนจากเรียนเพื่อปริญญาบัตรเป็นการเรียนเพื่อไปประกอบอาชีพหรือเรียนตามความต้องการของผู้เรียน ร่วมกับรายวิชาที่เปิดสอนในปัจจุบันไม่ตอบสนองต่อทักษะและความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง ส่งผลให้จำนวนผู้สมัครเข้าศึกษาและจำนวนผู้ที่ได้รับคัดเลือกเข้าศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยพบว่าผู้ที่ได้รับคัดเลือกเข้าศึกษามากกว่าครึ่งเมื่อเข้ามาศึกษาแล้วไม่สามารถศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานได้ในชั้นปีที่ 1 หรือเมื่อเข้ามาศึกษาแล้วมีความประสงค์ในการไปศึกษาในสาขาอื่น ส่งผลให้จำนวนผู้จบการศึกษาอยู่ในสัดส่วนประมาณร้อยละ 50 ของการรับเข้าศึกษา ซึ่งทางหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ได้ปรับการเรียนการสอนและพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มจำนวนผู้จบการศึกษา (รูปที่ 1) แต่ไม่สามารถดำเนินการได้มากเนื่องจากส่วนใหญ่เป็นรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่เปิดสอนในชั้นปีที่ 1 และมีรายวิชาบังคับที่ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2559 ที่ไม่ได้เปิดสอนโดยหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพจำนวนมาก ในขณะที่ปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมมีแนวโน้มในการผลิตแรงงานของตนเองมากขึ้น เนื่องจากมหาวิทยาลัยไม่สามารถพัฒนาทักษะแรงงานได้ตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม และตลาดแรงงานต้องการทักษะในการทำงานมากขึ้น มากกว่าความรู้ ดังแสดงให้เห็นจากความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่อยู่ในระดับร้อยละ 70 (รูปที่ 2) ร่วมกับการเข้ามาของทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศที่เน้น BCG โมเดล ซึ่งประกอบไปด้วยเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว ตามนโยบายประเทศไทย 4.0 ซึ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจฐานนวัตกรรมเป็นหลัก โดยมหาวิทยาลัยบูรพาจัดเป็นมหาวิทยาลัยหลักในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ซึ่งรัฐบาลตั้งเป้าให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจและการลงทุนในกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพรวมถึงอุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ ดังนั้นหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพจึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัยลดวิชาพื้นฐานทางด้านทฤษฎี เพิ่มรายวิชาที่สร้างเสริมสมรรถนะในการทำงาน สอดรับกับการพัฒนาใน EEC โดยมุ่งเน้นการส่งเสริมการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (CWIE) ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบ EEC โมเดล ที่เน้นการพัฒนาแรงงานที่มีทักษะและประสบการณ์ ตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ชุมชน และรัฐบาล และปลูกฝังแนวความคิดในการสร้างนวัตกรรมและการเป็นผู้ประกอบการให้บัณฑิตและผู้เรียนทุกคนผ่านวิชาเสริมประสบการณ์ในแต่ละชั้นปี รวมถึงการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มรายวิชา (โมดูล) ที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จักจริงในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ และเศรษฐกิจชีวภาพ และมีการประเมินผลในเชิงสมรรถนะหลังเรียนจบในแต่ละโมดูล โดยมีการจัดแผนการเรียนการสอนตามหลักกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ซึ่งจะมุ่งเน้นการรับรู้และเข้าใจปัญหา (Empathize) และกำหนดปัญหา (Define) ในชั้นปีที่หนึ่ง การนำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา (Ideate) ในชั้นปีที่สอง การสร้างสมรรถนะที่สำคัญเพื่อแก้ปัญหา (Prototype) ในชั้นปีที่สาม และทดสอบสมรรถนะในการแก้ปัญหาจริง (Test) ในชั้นปีที่สี่ เพื่อให้บัณฑิตทุกคนสามารถทำงานในภาคอุตสาหกรรม ชุมชน และรัฐบาล หรือสามารถเป็นผู้ประกอบการธุรกิจนวัตกรรมชีวภาพได้ เพื่อช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทย



รูปที่ 1. แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของผู้สมัครเข้าศึกษาและผู้ที่จะคาดว่าจะจบการศึกษาในหลักสูตร วท.บ. เทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559



รูปที่ 2. ความพึงพอใจของผู้ใช้งานจิตที่ประเมินต่อนิสิตที่ปฏิบัติงานระหว่างศึกษา (สีเทา) และบัณฑิตหลังจบการศึกษา (สีดำ) หลักสูตร วท.บ. เทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (บาร์ = SD)

-วัตถุประสงค์-

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้แล้วบัณฑิตจะมีสมรรถนะดังต่อไปนี้

1. แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ การมีคุณธรรม การมีระเบียบวินัย และการส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมที่ดีงาม โดยเฉพาะเอกลักษณ์ความเป็นไทย รวมทั้งเป็นพลเมืองที่ดีของสังคมไทยและสังคมโลก และแสดงออกถึงการมีจิตสาธารณะ การร่วมแก้ปัญหาสังคม ความกล้าหาญทางจริยธรรม การต่อต้านการทุจริต และสามารถดำเนินงานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ภายใต้กฎ ระเบียบ มาตรฐาน และข้อบังคับที่กำหนดได้
2. มีความรอบรู้เท่าทันต่อการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงของภูมิภาคในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกและของโลก และสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพได้
3. แสดงออกถึงทักษะการแสวงหาความรู้ตลอดชีวิต ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีทักษะในการเป็นผู้ประกอบการ โดยสามารถบูรณาการข้ามศาสตร์ นำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์กับงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ออกแบบกระบวนการหมักและวิเคราะห์ผลจากการหมัก และดำเนินงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรมที่ต้องใช้ทักษะทางเทคโนโลยีชีวภาพได้
4. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในพหุวัฒนธรรมเพื่อส่วนรวมและชุมชน แสดงความคิดเห็นได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถทำงานเป็นทีมทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดีของกลุ่ม โดยสามารถนำเสนอปัญหาชุมชนและเสนอแนวทางแก้ไขได้
5. สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาข้อมูลอย่างรู้เท่าทันและหลากหลาย สื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และบูรณาการองค์ความรู้และประสบการณ์เพื่อใช้ในสื่อสารและการทำงานได้
6. สามารถดำเนินงานเป็นผู้ประกอบการหรือนักเทคโนโลยีชีวภาพในห้องปฏิบัติการ สถานประกอบการ อุตสาหกรรม ชุมชน หรือหน่วยงานภาครัฐได้

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1.การพัฒนาศักยภาพอาจารย์ผู้สอนและบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการให้มีทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ภายในระยะเวลา 5 ปี	1.1. การสร้างแนวคิดการเป็นผู้ประกอบการให้กับอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ 1.2. การพัฒนาทักษะการประเมินผลตามสมรรถนะของผู้สอน 1.3. การสร้างความตระหนักในความคาดหวังของผู้เรียน 1.4. การพัฒนาให้อาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการได้รับการกำหนดตำแหน่งวิชาการ	- การเข้าร่วมอบรมหรือพัฒนาการเป็นผู้ประกอบการของบุคลากร ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 - การประเมินผลสัมฤทธิ์โดยภาคอุตสาหกรรมและชุมชน - การประชุมผู้ปกครอง นายจ้าง และผู้เรียน - จำนวนบุคลากรที่ได้รับการกำหนดตำแหน่งสูงขึ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50
2. การพัฒนาทักษะทางอารมณ์และสังคมของผู้เรียนทุกคนผ่านกระบวนการเตรียมความพร้อม การทำงานและการจัดกิจกรรมนอกชั้นเรียน ตลอดทุกปีการศึกษา โดยจัดทำให้สำเร็จเป็นกระบวนการทำงานปกติภายในระยะเวลา 3 ปี	2.1. การจัดกิจกรรมเสริมสร้างสมรรถนะทางการสื่อสารภาษาอังกฤษ 2.2 การฝึกทักษะความเป็นผู้นำและการทำงานเป็นทีม 2.3. การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาในสภาพจริง 2.4. การทำกิจกรรมเพื่อสังคม	- การจัดโครงการพัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง - การจัดกลุ่มการทำงานในแต่ละรายวิชาเรียนอย่างน้อย 1 รายวิชาต่อภาคการศึกษา - การลงพื้นที่ชุมชนเพื่อแก้ปัญหาให้ชุมชนไม่น้อยกว่า 1 ชุมชนต่อปี - การผ่านกิจกรรมเพื่อสังคมที่ผู้เรียนเลือกเองอย่างน้อยปีละครั้ง
3. การเพิ่มโอกาสในการเข้าทำงานของบัณฑิตในกลุ่มอาชีพที่ตรงสาขาไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ภายในระยะเวลา 5 ปี	3.1. การสร้างความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม 3.2. การสร้างแนวคิดการเป็นผู้ประกอบการ 3.3. การส่งเสริมการเข้าแข่งขันในเวทีต่างๆ	- จำนวนอุตสาหกรรมที่ผู้เรียนเข้าไปฝึกการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 - จำนวนผู้เรียนที่เลือกฝึกประสบการณ์โดยการเป็นผู้ประกอบการไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 - จำนวนรางวัลจากการประกวดแข่งขันอย่างน้อย 1 รางวัล ต่อปี

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
4. การเพิ่มช่องทางการเรียนของผู้เรียนผ่านการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบหลักสูตรระยะสั้น และในรูปแบบออนไลน์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 ของรายวิชาทั้งหมด ภายในระยะเวลา 5 ปี	4.1. การเปิดหลักสูตรระยะสั้น 4.2. การเปิดหลักสูตรประกาศนียบัตร 4.3. การเปิดหลักสูตรออนไลน์	- จำนวนหลักสูตรระยะสั้นไม่น้อยกว่า 5 หลักสูตร - จำนวนหลักสูตรประกาศนียบัตรไม่น้อยกว่า 2 หลักสูตร - จำนวนหลักสูตรออนไลน์ ไม่น้อยกว่า 1 หลักสูตร
5. การจัดทำความร่วมมือในการผลิตบัณฑิตกับภาคชุมชน ภาครัฐและภาคเอกชนไม่ต่ำกว่า 10 หน่วยงาน ภายในระยะเวลา 5 ปี	5.1. การทำความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม 5.2. การทำความร่วมมือกับชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 5.3. การทำความร่วมมือกับภาครัฐและสถาบันการศึกษา	- จำนวนความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมอย่างน้อย 3 อุตสาหกรรม - จำนวนความร่วมมือกับชุมชนอย่างน้อย 5 ชุมชน - จำนวนความร่วมมือกับภาครัฐและสถาบันการศึกษาอย่างน้อย 3 หน่วยงาน

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

- ☒ ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ และ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาการศึกษา ไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์
- ☐ ระบบไตรภาค
- ☐ ระบบจตุรภาค
- ☐ ระบบอื่น ๆ (ระบุรายละเอียด).....

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

- ☐ มีภาคฤดูร้อน จำนวน.....ภาค ภาคละ.....สัปดาห์
- ☒ ไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-ไม่มี-

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาต้น เดือน.....มิถุนายน.....ถึง.....ตุลาคม.....
ภาคการศึกษาปลาย เดือน.....พฤศจิกายน.....ถึง.....กุมภาพันธ์.....

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- ☒ เป็นผู้สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า
- ☐ เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือเทียบเท่า หรืออนุปริญญา
- ☒ มีเกณฑ์คุณสมบัติเพิ่มเติม ในกรณีที่ เป็นชาวต่างชาติ ต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า และสามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้ดี

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

1. นิสิตไม่ได้วางแผนเป้าหมายอนาคตไว้ชัดเจน
2. นิสิตมีความรู้ไม่เพียงพอในการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย
3. นิสิตไม่สามารถปรับตัวได้
4. นิสิตขาดแคลนทุนทรัพย์

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

1. จัดการเรียนวิชาประสบการณ์และเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อให้ นิสิตเห็นโอกาสและแนวโน้มในการทำงานในสายงานเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ
2. ปรับการเรียนการสอนโดยให้เรียนวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็น และเน้นวิชาที่สร้างทักษะทางอารมณ์และสังคมของนิสิตในชั้นปีต้นๆ เป็นหลัก

3. จัดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษาและรุ่นพี่คอยดูแลรุ่นน้องและการจัดกิจกรรมสร้างสรรค์ที่รุ่นพี่และรุ่นน้องได้ทำกิจกรรมร่วมกัน
4. จัดสรรทุนการศึกษา และหาทุนจากแหล่งอื่น เช่น โครงการยุวชนสร้างชาติของรัฐบาล ทุนความร่วมมือจากภาคอุตสาหกรรม เป็นต้น

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ปีการศึกษา	2564	2565	2566	2567	2568
จำนวนรับเข้า ปีที่ 1	60	60	60	60	60
ปีที่ 2	(40)	60	60	60	60
ปีที่ 3	(27)	(40)	60	60	60
ปีที่ 4	(39)	(27)	(40)	60	60
รวม	60 (106)	120 (67)	180 (40)	240	240
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	(39)	(27)	(40)	60	60

หมายเหตุ จำนวนนิสิตในวงเล็บ หมายถึง นิสิตคงค้างจากหลักสูตรเดิม

2.6 งบประมาณตามแผน

หน่วย : พันบาท

หมวดรายรับ	2564	2565	2566	2567	2568
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	7,470	8,415	9,900	10,800	10,800

หน่วย : พันบาท

หมวดรายจ่าย	2564	2565	2566	2567	2568
1. งบบุคลากร	4,800	4,992	5,191	5,399	5,615
2. งบดำเนินการ	1,882	1,882	1,882	1,882	1,882
3. งบลงทุน	538	538	538	538	538
4. งบเงินอุดหนุน	469	569	469	469	469
รวม	7,689	7,981	8,080	8,288	8,504

หมายเหตุ: ค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อปี (สูงสุด) 45,000 บาท (นิสิตภาคปกติ)

2.7 ระบบการศึกษา

- ☒ แบบชั้นเรียน
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- ☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- ☐ แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)
- ☐

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิตและรายวิชา การสะสมหน่วยกิต (Credit bank) และ การลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

การเทียบโอนหน่วยกิตและรายวิชาเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยบูรพา เรื่อง การเทียบโอนผลการเรียนนิสิตระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2560 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ถ้ามี)

การสะสมหน่วยกิต (Credit bank) เป็นไปตามประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่อง แนวทางการดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2562 และประกาศมหาวิทยาลัยบูรพา

Food for Health

	1.1.2.3) สุนทรียศาสตร์เพื่อการเสริมสร้างคุณภาพชีวิต	2	หน่วยกิต
89510564	การบริหารสุขภาวะทางจิต Psychological Well-being Management		2 (1-2-3)
89510664	เสพศิลป์สร้างสุข Appreciation of Arts for a Happy Life		2 (1-2-3)
89510764	ความรัก เพศสัมพันธ์และสุขภาพ Love, Sex and Health		2 (1-2-3)
	1.2) กลุ่มวิชาพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	12	หน่วยกิต
	ให้เลือกเรียนรายวิชาให้ครบ 12 หน่วยกิต จาก 3 กลุ่ม ดังนี้		
	1.2.1) ให้เลือกเรียน 2 รายวิชา รวม	4	หน่วยกิต
89520064	พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคมไทย อาเซียน และโลก Citizenship and Responsibility towards Society of Thailand, ASEAN, and the World		2 (1-2-3)
89520164	การพัฒนาทักษะการคิดนอกกรอบ Lateral Thinking Skill Development		2 (1-2-3)
89520264	กระบวนการคิดเพื่อเข้าใจตนเองและผู้อื่น Thinking Process for Understanding Oneself and Others		2 (1-2-3)
89520364	กิจกรรมสร้างสรรค์ Creative Activities		2 (1-2-3)
	1.2.2) ให้เลือกเรียน 2 รายวิชา รวม	6	หน่วยกิต
89520464	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร English for Communication		3 (2-2-5)
89520564	ภาษาอังกฤษระดับมหาวิทยาลัย Collegiate English		3 (2-2-5)
89520664	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ชีวิตจริง Experiential English		3 (2-2-5)
	1.2.3) ให้เลือกเรียน 1 รายวิชา	2	หน่วยกิต
89520764	การใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai Language Skills for Communication		2 (1-2-3)
89520864	ทักษะภาษาไทยเพื่อการอาชีพในสังคมร่วมสมัย Thai Language Skills for Careers in Contemporary Society		2 (1-2-3)

	1.3) กลุ่มวิชาที่เสริมสมรรถนะการทำงานในโลกอนาคต	9	หน่วยกิต
	1.3.1) รายวิชาบังคับ	2	หน่วยกิต
89530064	โอกาสและความท้าทายในการทำงานในโลกอนาคต Opportunities and Challenges for Future Careers	2 (2-0-4)	
	1.3.2) รายวิชาเลือก 3 รายวิชา	7	หน่วยกิต
	1.3.2.1) รายวิชาความรู้เพื่อการทำงาน เลือกเรียน 2 รายวิชา	4	หน่วยกิต
	(จัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ นิสิตมหาวิทยาลัยบูรพาสามารถเข้าถึงเนื้อหาทุกรายวิชาได้ตลอดเวลา ไม่มีการจัดตารางสอน นิสิตเลือกรายวิชาได้ทุกภาคเรียน เข้ารับการประเมินผลได้ตลอดเวลา โดย Computer-based testing or Internet-based testing)		
	รายวิชาด้านเทคโนโลยี		
89530164	ทักษะดิจิทัล Digital Skill	2 (2-0-4)	
89530264	การออกแบบสื่อผสมเชิงโต้ตอบ Interactive Media Design	2 (2-0-4)	
89530364	การออกแบบสื่อและการนำเสนอ Media Design and Presentation	2 (2-0-4)	
89530464	คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตการทำงานอย่างฉลาด Mathematics for Smart Working Life	2 (2-0-4)	
89530564	วิทยาศาสตร์การอาหาร Food Science	2 (2-0-4)	
89530664	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Environmental Science	2 (2-0-4)	
89530764	วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง Cosmetic Science	2 (2-0-4)	
89530864	ฉลาดรู้ฉลาดวิทย์ Science Literacy	2 (2-0-4)	
89530964	วิทยาศาสตร์ข้อมูลเบื้องต้น Introduction to Science of Data	2 (2-0-4)	
89531064	ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาสังคม Creativity and Innovation for Social Development	2 (2-0-4)	

รายวิชาด้านการบริหารจัดการ

89531164	กฎหมายสำหรับคนทำงานและธุรกิจ Law for Worker and Business	2 (2-0-4)
89531264	องค์ประกอบการจัดการ Management Functions	2 (2-0-4)
89531364	สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ Business Environment	2 (2-0-4)
89531464	การออกแบบโครงสร้างองค์กร Organizational Structure Design	2 (2-0-4)
89531564	การวางแผนกลยุทธ์ Strategic Planning	2 (2-0-4)
89531664	การควบคุมผลการดำเนินงาน Performance Controlling	2 (2-0-4)
89531764	การตลาดสำหรับผู้ประกอบการในศตวรรษที่ 21 Marketing for Entrepreneurship in the 21 st Century	2 (2-0-4)
89531864	พฤติกรรมผู้บริโภคในโลกสมัยใหม่ Consumer Behavior in Modern World	2 (2-0-4)
89531964	การบัญชีเบื้องต้นในอุตสาหกรรมบริการ Introduction to Accounting in Service Industry	2 (2-0-4)
89532064	การบัญชีเบื้องต้นในอุตสาหกรรมการผลิต Introduction to Accounting in Manufacturing	2 (2-0-4)
89532164	การบัญชีเบื้องต้นในธุรกิจค้าขาย Introduction to Accounting in Merchandise	2 (2-0-4)
89532264	หลักการบัญชี Accounting	2 (2-0-4)
89532364	งบการเงิน Financial Statements	2 (2-0-4)
89532464	รายงานการเงิน Financial Report	2 (2-0-4)
89532564	ภาษีธุรกิจ Business Taxation	2 (2-0-4)
89532664	พื้นฐานด้านทรัพยากรมนุษย์ Human Resources Foundation	2 (2-0-4)
89532764	การสร้างประสบการณ์การบริการ Service Experiences Design	2 (2-0-4)

89532864	การสร้างนวัตกรรมบริการ Service Innovation Design	2 (2-0-4)
1.3.2.2) รายวิชาบูรณาการ เลือกเรียน 1 รายวิชา		
	(จัดการเรียนการสอนแบบ Project-based Learning ไม่มีการจัดตารางสอน แต่จัดเป็น กิจกรรม Pitching) นิสิตจะลงวิชานี้ได้ต้องผ่านรายวิชาในกลุ่ม 1.3.1 และ 1.3.2.1 ครบ 6 หน่วยกิต	
89539764	การเป็นผู้ประกอบการในศตวรรษที่ 21 Entrepreneurship in the 21 st Century	3 (0-0-9)
89539864	ขับเคลื่อนประเทศไทยด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี Transforming Thailand through Innovation and Technology	3 (0-0-9)
89539964	การสร้างสรรค์กิจการเพื่อสังคม Creating Social Enterprises	3 (0-0-9)

ความหมายของรหัสวิชาศึกษาทั่วไป

รหัสวิชาประกอบด้วยเลข 8 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขรหัส 3 หลักแรก หมายถึง รหัสของโครงการจัดตั้งสถาบันการศึกษาทั่วไป

เลขรหัสหลักที่ 4-6 หมายถึง ลำดับของรายวิชา

100-199 หมายถึง กลุ่มวิชาทักษะการใช้ชีวิตคุณภาพ

200-299 หมายถึง กลุ่มวิชาพลเมืองไทยและพลเมืองโลก

300-399 หมายถึง กลุ่มวิชาที่เสริมสมรรถนะการทำงานในโลกอนาคต

เลขรหัสหลักที่ 7-8 หมายถึง ปีที่สร้างรายวิชา

2) หมวดวิชาเฉพาะ		84	หน่วยกิต
2.1) วิชาแกน		18	หน่วยกิต
30211364	แคลคูลัส Calculus		3 (3-0-6)
30310164	เคมี Chemistry		3 (3-0-6)
30310264	ปฏิบัติการเคมี Chemistry Laboratory		1 (0-3-1)
30610064	ชีววิทยาทั่วไป General Biology		3 (3-0-6)
30610164	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป General Biology Laboratory		1 (0-3-1)
30810064	ฟิสิกส์ทั่วไป General physics		3 (3-0-6)
30810164	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป General Physics Laboratory		1 (0-3-1)
31220164	สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์ Elementary Statistics for Science		3 (3-0-6)
2.2) วิชาเฉพาะด้าน		12	หน่วยกิต
30322064	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry		3 (3-0-6)
30322164	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Organic Chemistry Laboratory		1 (0-3-1)
30520464	จุลชีววิทยาทั่วไป General Microbiology		3 (3-0-6)
30520564	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป General Microbiology Laboratory		1 (0-3-1)
31620164	ชีวเคมีทั่วไป General Biochemistry		3 (3-0-6)
31622164	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป General Biochemistry Laboratory		1 (0-3-1)
2.3) วิชาเอก		54	หน่วยกิต
2.3.1) วิชาเอกบังคับ		10	หน่วยกิต
30720064	กระบวนการก่อนและหลังทางเทคโนโลยีชีวภาพ Upstream and Downstream Process in Biotechnology		3 (2-3-4)
30720164	พื้นฐานวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ Fundamental of Bioprocess Engineering		3 (3-0-6)

30721064	การเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ Cell and Tissue Culture		2 (1-3-2)
30721164	เทคนิคพื้นฐานทางชีววิทยาระดับโมเลกุล Basic Technique in Molecular Biology		2 (1-3-2)
	2.3.2) วิชาการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน	24	หน่วยกิต
	2.3.2.1) รายวิชาบังคับ	12	หน่วยกิต
30716064	เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อชุมชนและการท่องเที่ยว Biotechnology for Community and Tourism		2 (0-4-2)
30718064	ประสบการณ์และเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ Experiences and Instruments in Biotechnology		2 (0-4-2)
30726164	นวัตกรรมกับธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ Innovation and Biotechnology Entrepreneurship		2 (2-0-4)
30726264	การเป็นผู้ประกอบการ Entrepreneurship		2 (2-0-4)
30730064	การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม Industrial Plant Study		2 (1-2-3)
30736364	เศรษฐกิจชีวภาพ Bioeconomy		1 (0-2-1)
30739064	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานขั้นต้น Primary Cooperative and Work Integrated Learning		1 (0-2-1)
	2.3.2.2) ให้เลือกเรียน 2 รายวิชา	12	หน่วยกิต
30749064	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ Research Project in Biotechnology		6 (0-18-9)
30749164	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 1 Cooperative and Work Integrated Learning I		6 (0-18-9)
30749264	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 2 Cooperative and Work Integrated Learning II		6 (0-18-9)
30749364	การฝึกเป็นผู้ประกอบการ Entrepreneurial Training		6 (0-18-9)
30749464	เทคโนโลยีชีวภาพเชิงถ่ายทอด Translational Biotechnology		6 (0-18-9)
	2.3.3) วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า	20	หน่วยกิต
ให้เลือกเรียนรายวิชาให้ครบ 20 หน่วยกิต ตามกลุ่มรายวิชา (โมดูล) ในเอกสารแนบ			
หมายเลข 8 ภาคการศึกษาละ 1 กลุ่มรายวิชา หรือไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต ต่อภาคการศึกษา			
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพพื้นฐาน			
30730164	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Physiology		2 (1-2-3)

30730264	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ Microbial Genetics	2 (2-0-4)
30730364	พื้นฐานและเทคนิคการแยกและเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็ก Foundation and Technique in Microalgae Isolation and Culture	3 (1-6-5)
30730464	เทคโนโลยีชีวภาพทางสัตว์ Animal Biotechnology	2 (2-0-4)
30730564	กฎหมายและข้อบังคับด้านอาหารและอาหารสัตว์ Food and Animal Feed Laws and Regulations	2 (2-0-4)
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางพืช สัตว์ เซลล์และอนุชีววิทยา		
30721264	พื้นฐานทางเคมีและโครงสร้างของโปรตีนและเอนไซม์ Structural and Chemical Basis of Protein and Enzyme	2 (1-3-2)
30721364	เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีและโครมาโตกราฟีเบื้องต้น Basic Spectroscopy and Liquid Chromatography Techniques	1 (0-3-1)
30721464	เทคนิคการวิเคราะห์โปรตีนและเอนไซม์เชิงปริมาณ Quantitative Protein and Enzyme Analysis Techniques	2 (1-3-2)
30721564	เทคนิคการวิเคราะห์และจำแนกโปรตีน Protein Analysis and Characterization Techniques	1 (0-3-1)
30721664	เทคนิคสำหรับการแยกและทำบริสุทธิ์โปรตีนและเอนไซม์ Protein and Enzyme Separation and Purification Techniques	2 (1-3-2)
30721764	เทคโนโลยีเอนไซม์ Enzyme Technology	2 (1-2-3)
30731064	กระบวนการสกัดและวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของสารชีวภาพ Biological Substance Extraction Processing and Quantity Analysis	4 (2-6-4)
30731164	เทคนิคทางแอนติบอดี Antibody Technique	3 (2-3-4)
30731264	การผลิตแอนติบอดี Antibody Production	3 (2-3-4)
30731364	การพัฒนาเทคนิคทางแอนติบอดีเพื่อใช้ตรวจวินิจฉัย Development of Antibody Techniques for Diagnostic Testing	2 (0-6-2)
30731464	การประยุกต์เทคนิคทางแอนติบอดี Application of Antibody Technique	2 (2-0-4)
30731564	พื้นฐานทางชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุล Basic Cellular and Molecular Biology	3 (3-0-6)
30731664	เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม Genetic Engineering Technology	3 (1-6-4)
30731864	เทคนิคการตรวจสอบและค้นพบระดับโมเลกุล Molecular Detection and Discovery Technique	3 (1-6-4)

30731964	ความปลอดภัยทางชีวภาพ Biosafety	1 (0-2-1)
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรม		
30732064	หลักการทางวิทยาศาสตร์อาหารกับเทคโนโลยีชีวภาพ Principle of Food Science and Biotechnology	2 (2-0-4)
30732164	เทคโนโลยีการพัฒนาอาหารหมัก Fermented Food Development Technology	2 (1-2-3)
30732264	เทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม Beverage Development Technology	2 (1-2-3)
30732364	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร และการสุขาภิบาล Food Development Food Product Evaluation and Sanitation	2 (2-0-4)
30732464	การสร้างสรรค์และพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มหมัก Fermented Food and Beverage Product Development and Creation	2 (1-2-3)
30732564	เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม Industrial Biotechnology	2 (2-0-4)
30732664	เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอาหาร Biotechnology in Food Industry	2 (2-0-4)
30732764	เทคโนโลยีการผลิตไบโอเอทานอล Bioethanol Technology	2 (1-2-3)
30732864	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ชีวภาพ Biopolymer Technology	2 (1-2-3)
30732964	การพัฒนากระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมชีวภาพ Development of Process in Bioindustry	2 (1-2-3)
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางสิ่งแวดล้อมและพลังงาน		
30733064	สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ Environment and Ecology	2 (2-0-4)
30733164	การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม Environmental Analysis	2 (1-3-2)
30733264	เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม Environmental Biotechnology	2 (2-0-4)
30733364	เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดน้ำเสีย Biotechnology for Wastewater Treatment	2 (1-3-2)
30733464	การจัดการสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีสะอาด Environmental Management and Clean Technology	2 (2-0-4)
30733564	พลังงานจากเทคโนโลยีชีวภาพ Energy in Biotechnology	3 (3-0-6)

30733664	เทคโนโลยีชีวภาพแบบไม่ใช้ออกซิเจนเพื่อการผลิตพลังงานชีวภาพ Anaerobic Biotechnology for Bioenergy Production	4 (3-3-6)
30733764	เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการจัดการพลังงานสะอาด Appropriate Technology for Clean Energy Management	3 (3-0-6)
30733864	เทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยหมัก Technology of Composting Production	1 (0-2-1)

กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

30734064	เครื่องมือวิเคราะห์ทางการเกษตรพื้นฐานสำหรับเกษตรกร Basic Agricultural Analytical Instrument for Farmers	1 (1-0-2)
30734164	สรีรวิทยาพืชสำหรับการเกษตร Plant Physiology for Agriculture	2 (1-3-2)
30734264	ไฟฟ้าเบื้องต้นสำหรับการเกษตร Basic Electricity for Agriculture	2 (1-2-3)
30734364	เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Plant Tissue Culture Technique	1 (0-3-1)
30734464	ระบบไฮโดรโปนิกส์ Hydroponic Systems	1 (0-3-1)
30734564	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และสารสนเทศสำหรับการเกษตรสมัยใหม่ Electronic Devices and Information for Modern Agriculture	1 (0-2-1)
30734664	เทคโนโลยีเคมีชีวภาพสำหรับการเกษตร Biochemical Technology for Agriculture	1 (0-2-1)
30734764	ภูมิสารสนเทศการเกษตร Agricultural Geo-informatics	1 (1-0-2)
30734864	นวัตกรรมและมาตรฐานทางการเกษตรสมัยใหม่ Modern Agricultural Standard and Innovation	1 (0-2-1)
30734964	โรงงานผลิตพืช Plant Factory	1 (1-0-2)

กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์ประยุกต์

30735064	เทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์ Microbial Biotechnology	3 (3-0-6)
30735164	ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ Microbial Biotechnology Products	3 (2-3-4)
30735264	การจัดจำแนกและการใช้ประโยชน์จากแอคติโนแบคทีเรีย Actinobacterial Classification and Application	2 (2-0-4)
30735364	เทคนิคการคัดแยกและการจัดจำแนกแบคทีเรีย Bacterial Isolation and Classification	1 (0-2-1)

30735464	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ Natural Products and Bioactive Substances	3 (3-0-6)
30735564	การผลิตสารออกฤทธิ์ด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ Production of Bioactive Substances Using Biotechnology Processes	3 (2-3-4)
30735664	การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารออกฤทธิ์ Biological Activity Evaluation of Bioactive Agents	2 (1-3-2)
30735764	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านสุขภาพและความงาม Health and Beauty Product Development	2 (1-3-2)
กลุ่มวิชาการเป็นผู้ประกอบการและพัฒนาชุมชน		
30736164	การบริหารธุรกิจเชิงนวัตกรรม Innovative Business Management	2 (2-0-4)
30736264	กลยุทธ์การตลาดสำหรับธุรกิจสมัยใหม่ Marketing Strategy for Modern Business	3 (3-0-6)
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล		
30737064	นิเวศวิทยาเคมีทางทะเล Marine Chemical Ecology	3 (3-0-6)
30737164	เคมีทางทะเลและการประยุกต์ใช้ Marine Chemistry and Utilization	3 (3-0-6)
30737264	เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล Marine Biotechnology	2 (2-0-4)
30737364	เทคโนโลยีชีวภาพสาหร่าย Algal Biotechnology	3 (2-3-4)
30737464	หัวข้อเลือกสรรเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล Selected Topics in Marine Biotechnology	3 (3-0-6)
กลุ่มวิชาที่ตอบสนอง EEC และเทคโนโลยีชีวภาพทางอื่น ๆ		
30728064	ปาล์มน้ำมัน Oil Palm	2 (1-2-3)
30728164	การควบคุมโรคและศัตรูปาล์มน้ำมัน Disease and Pest Control of Oil Palm	1 (0-2-1)
30728264	การควบคุมผลผลิตปาล์มน้ำมันและเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยว Oil Palm Yield Control and Harvesting Technology	1 (0-3-1)
30728364	โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของผลปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม Structure and Chemical Composition of Oil Palm Fruit and Palm Oil	2 (1-2-3)
30728464	การสกัดและทำบริสุทธิ์น้ำมันปาล์ม Extraction and Purification of Palm Oil	1 (0-2-1)

30728564	การแปรรูปน้ำมันปาล์ม Palm Oil Modification	1 (0-2-1)
30728664	การสกัดน้ำมันเมล็ดปาล์มและการใช้ประโยชน์กากเมล็ดปาล์ม Palm Kernel Oil Extraction and Palm Kernel Cake Utilization	1 (0-2-1)
30728764	การจัดการของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม Palm Oil Industrial Waste Management	1 (0-2-1)
30728864	พืชพลังงาน Energy Crop	2 (1-3-2)
30728964	ระบบอัตโนมัติทางการเกษตร Agricultural Automation	2 (1-2-3)
30738064	พลังงานชีวมวล Biomass Energy	1 (0-2-1)
30738164	การผลิตก๊าซชีวภาพ Biogas Production	1 (0-2-1)
30738264	เครื่องมือวัดและระบบควบคุมพลังงาน Energy Meter and Control System	1 (0-2-1)
30738364	ระบบผลิตไฟฟ้าชีวภาพ Bio Electricity Generation System	1 (0-2-1)
30738464	การปฏิบัติงานและความปลอดภัยด้านพลังงาน Energy Operation and Safety	1 (0-2-1)
30738564	แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการพลังงานชีวภาพ Business Model for Bioenergy Entrepreneur	1 (0-2-1)
30738664	เทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี Gas Chromatography Technique	1 (0-2-1)
30738764	เทคนิคโครมาโตกราฟีของเหลวแบบแรงดันสูง High Pressure Liquid Chromatography Technique	1 (0-2-1)
30738864	เทคนิคการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง Freeze-drying Technique	1 (1-0-2)
30738964	การวิเคราะห์ธาตุด้วยเทคนิคอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมทรี Analysis of Elements by Atomic Absorption Spectrometry Technique	1 (0-2-1)

3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาใด ๆ จากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยบูรพา หรือ
เลือกเรียนจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นทั้งภายในและภายนอก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ความหมายของรหัสวิชา

เลขรหัส 307	หมายถึง	สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
เลขรหัสตัวที่ 4	หมายถึง	ชั้นปีที่เปิดสอน
เลขรหัสตัวที่ 5	หมายถึง	กลุ่มวิชา ดังนี้
เลข 0	หมายถึง	เทคโนโลยีชีวภาพพื้นฐาน
เลข 1	หมายถึง	เทคโนโลยีชีวภาพทางพืช สัตว์ เซลล์และอณูชีววิทยา
เลข 2	หมายถึง	เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรม
เลข 3	หมายถึง	เทคโนโลยีชีวภาพทางสิ่งแวดล้อมและพลังงาน
เลข 4	หมายถึง	เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
เลข 5	หมายถึง	เทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์ประยุกต์
เลข 6	หมายถึง	การเป็นผู้ประกอบการและพัฒนาชุมชน
เลข 7	หมายถึง	เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล
เลข 8	หมายถึง	ตอบสนอง EEC และเทคโนโลยีชีวภาพทางอื่น ๆ
เลข 9	หมายถึง	สัมมนา โครงการงาน และ ฝึกประสบการณ์
เลขรหัสตัวที่ 6	หมายถึง	ลำดับของรายวิชาในกลุ่มวิชาของเลขรหัสตัวที่ 5
เลขรหัสตัวที่ 7-8	หมายถึง	ปีที่สร้างรายวิชา

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น (First Semester)

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาศึกษาทั่วไป	89510064	ภูมิบูรพา Wisdom of BUU	3 (2-2-5)
	89520064	พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคมไทย อาเซียน และโลก Citizenship and Responsibility towards Society of Thailand, ASEAN, and the World	2 (1-2-3)
	89520364	กิจกรรมสร้างสรรค์ Creative Activities	2 (2-0-4)
	89520864	ทักษะภาษาไทยเพื่อการอาชีพในสังคมร่วม สมัย Thai Language Skills for Careers in Contemporary Society	2 (1-2-3)
วิชาเฉพาะ	30211364	แคลคูลัส Calculus	3 (3-0-6)
	30610064	ชีววิทยาทั่วไป General Biology	3 (3-0-6)
	30610164	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป General Biology Laboratory	1 (0-3-1)
วิชาการศึกษาเชิง บูรณาการกับการ ทำงาน	30718064	ประสบการณ์และเครื่องมือทาง เทคโนโลยีชีวภาพ Experiences and Instruments in Biotechnology	2 (0-4-2)
รวม (Total)			18

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย (Second Semester)

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาศึกษาทั่วไป	89510264	ความสุขและคุณค่าชีวิต Happiness and Values of Life	2 (1-2-3)
	89520664	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ชีวิตจริง Experiential English	3 (2-2-5)
วิชาเฉพาะ	30310164	เคมี Chemistry	3 (3-0-6)
	30310264	ปฏิบัติการเคมี Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)
	30810064	ฟิสิกส์ทั่วไป General physics	3 (3-0-6)
	30810164	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป General Physics Laboratory	1 (0-3-1)
	31220164	สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์ Elementary Statistics for Science	3 (3-0-6)
วิชาการศึกษาเชิง บูรณาการกับการ ทำงาน	30716064	เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อชุมชนและการท่องเที่ยว Biotechnology for Community and Tourism	2 (0-4-2)
รวม (Total)			18

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น (First Semester)

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาศึกษาทั่วไป	89510464	อาหารเพื่อสุขภาพ Food for Health	2 (1-2-3)
	89520464	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร English for Communication	3 (2-2-5)
	8953xx64	กลุ่มวิชาที่เสริมสมรรถนะการทำงานในโลก อนาคต หมวดรายวิชาความรู้เพื่อการทำงาน (1.3.2.1)	2 (2-0-4)
วิชาเฉพาะ	30322064	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry	3 (3-0-6)
	30322164	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Organic Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)
	30721164	เทคนิคพื้นฐานทางชีววิทยาระดับโมเลกุล Basic Technique in Molecular Biology	2 (1-3-2)
	31620164	ชีวเคมีทั่วไป General Biochemistry	3 (3-0-6)
	31622164	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป General Biochemistry Laboratory	1 (0-3-1)
วิชาการศึกษาเชิง บูรณาการกับการ ทำงาน	30726164	นวัตกรรมกับธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ Innovation and Biotechnology Entrepreneurship	2 (2-0-4)
รวม (Total)			19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย (Second Semester)

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาศึกษาทั่วไป	89510564	การบริหารสุขภาวะทางจิต Psychological Well-being Management	2 (1-2-3)
	89530064	โอกาสและความท้าทายในการทำงานในโลกอนาคต Opportunities and Challenges for Future Careers	2 (2-0-4)
วิชาเฉพาะ	30520464	จุลชีววิทยาทั่วไป General Microbiology	3 (3-0-6)
	30520564	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป General Microbiology Laboratory	1 (0-3-1)
	30720064	กระบวนการก่อนและหลังทางเทคโนโลยีชีวภาพ Upstream and Downstream Process in Biotechnology	3 (2-3-4)
	30720164	พื้นฐานวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ Fundamental of Bioprocess Engineering	3 (3-0-6)
	30721064	การเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ Cell and Tissue Culture	2 (1-3-2)
วิชาการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน	30726264	การเป็นผู้ประกอบการ Entrepreneurship	2 (2-0-4)
รวม (Total)			18

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น (First Semester)

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาศึกษาทั่วไป	8953xx64	กลุ่มวิชาที่เสริมสมรรถนะการทำงานในโลกอนาคต หมวดรายวิชาความรู้เพื่อการทำงาน (1.3.2.1)	2 (2-0-4)
วิชาเฉพาะ	307xxx64	กลุ่มรายวิชาเลือก Modular Elective	10 (x-x-x)
วิชาการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน	30730064	การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม Industrial Plant Study	2 (1-2-3)
วิชาเลือกเสรี	xxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	4 (x-x-x)
รวม (Total)			18

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย (Second Semester)

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาศึกษาทั่วไป	89539864	ขับเคลื่อนประเทศไทยด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี Transforming Thailand through Innovation and Technology	3 (0-0-9)
วิชาเฉพาะ	307xxx64	กลุ่มรายวิชาเลือก Modular Elective	10 (x-x-x)
วิชาการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน	30736364	เศรษฐกิจชีวภาพ Bioeconomy	1 (0-2-1)
	30739064	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานขั้นต้น Primary Cooperative and Work Integrated Learning	1 (0-2-1)
วิชาเลือกเสรี	xxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	2 (x-x-x)
รวม (Total)			17

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น (First Semester)

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาการศึกษาเชิง บูรณาการกับการ ทำงาน	30749x64	รายวิชาในกลุ่มการศึกษาเชิงบูรณาการกับการ ทำงาน (เลือก 1 วิชา จาก 5 รายวิชา) Cooperative and Work Integrated Education	6 (0-18-9)
รวม (Total)			6

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย (Second Semester)

หมวดวิชา	รหัสและชื่อรายวิชา		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
วิชาการศึกษาเชิง บูรณาการกับการ ทำงาน	30749x64	รายวิชาในกลุ่มการศึกษาเชิงบูรณาการกับการ ทำงาน (เลือก 1 วิชา จาก 5 รายวิชา) Cooperative and Work Integrated Education	6 (0-18-9)
รวม (Total)			6

หมายเหตุ: การลงทะเบียนเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามรายละเอียดในโครงสร้างหลักสูตรข้อ 3.1.3 ในกรณีที่บางรายวิชาในกลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปไม่สามารถจัดการเรียนการสอนตามแผนการศึกษาได้

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

(เอกสารแนบหมายเลข 1)

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

(1) นายสกล ชื่นโรจน์

เลขประจำตัวประชาชน 3-1805-9000x-xx-x

Ph.D. (Cell Biology and Molecular Genetics) University of Maryland, USA พ.ศ. 2554

วท.บ. (ชีวเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ.2543

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

จำนวนผลงานวิชาการย้อนหลังในรอบ 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564) 6 ผลงาน

ผลงานทางวิชาการ (เอกสารแนบหมายเลข 2)

ภาระงานสอนเดิม

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30130159	เตรียมสหกิจศึกษา	1 (0-3-1)
30720159	เทคนิคพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2 (1-3-2)
30720659	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น	2 (2-0-4)
30721159	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล	2 (2-0-4)
30730259	เทคนิคพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2 (1-3-2)
30730459	กระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3 (3-0-6)
30730559	ปฏิบัติการกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1 (0-3-1)
30731259	เทคนิคทางด้านดีเอ็นเอสายผสม	2 (1-3-2)
30731359	เทคนิคทางด้านโปรตีนและเอนไซม์	2 (1-3-2)
30731559	เทคโนโลยีชีวภาพระดับเซลล์	2 (2-0-4)
30733159	เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ทางด้านพืช	3 (2-3-4)
30736159	เทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์	2 (2-0-4)
30738459	เทคนิคการใช้เครื่องมือสำหรับนักเทคโนโลยีชีวภาพ	3 (2-2-5)
30738559	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2 (2-0-4)
30738659	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2 (2-0-4)
30739159	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1 (0-2-1)
30749259	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2 (0-6-2)
30749359	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2 (0-6-2)
30749559	สหกิจศึกษา	6 (0-18-9)

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30716064	เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อชุมชนและการท่องเที่ยว	2 (0-4-2)
30718064	ประสบการณ์และเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ	2 (0-4-2)

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30721064	การเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ	2 (1-3-2)
30721164	เทคนิคพื้นฐานทางชีววิทยาระดับโมเลกุล	2 (1-3-2)
30736364	เศรษฐกิจชีวภาพ	1 (0-2-1)
30721264	พื้นฐานทางเคมีและโครงสร้างของโปรตีนและเอนไซม์	2 (1-3-2)
30721364	เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีและโครมาโตกราฟีเบื้องต้น	1 (0-3-1)
30721464	เทคนิคการวิเคราะห์โปรตีนและเอนไซม์เชิงปริมาณ	2 (1-3-2)
30721564	เทคนิคการวิเคราะห์และจำแนกโปรตีน	1 (0-3-1)
30721664	เทคนิคสำหรับการแยกและทำบริสุทธิ์โปรตีนและเอนไซม์	2 (1-3-2)
30721764	เทคโนโลยีเอนไซม์	2 (1-2-3)
30730564	กฎหมายและข้อบังคับด้านอาหารและอาหารสัตว์	2 (2-0-4)
30731564	พื้นฐานทางชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุล	3 (3-0-6)
30731664	เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม	3 (1-6-4)
30731864	เทคนิคการตรวจสอบและค้นพบระดับโมเลกุล	3 (1-6-4)
30731964	ความปลอดภัยทางชีวภาพ	1 (0-2-1)
30734064	เครื่องมือวิเคราะห์ทางการเกษตรพื้นฐานสำหรับเกษตรกร	1 (1-0-2)
30734164	สรีรวิทยาพืชสำหรับการเกษตร	2 (1-3-2)
30734264	ไฟฟ้าเบื้องต้นสำหรับการเกษตร	2 (1-2-3)
30734364	เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	1 (0-3-1)
30734464	ระบบไฮโดรโปนิคส์	1 (0-3-1)
30734564	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และสารสนเทศสำหรับการเกษตรสมัยใหม่	1 (0-2-1)
30734664	เทคโนโลยีเคมีชีวภาพสำหรับการเกษตร	1 (0-2-1)
30734764	ภูมิสารสนเทศการเกษตร	1 (1-0-2)
30734864	นวัตกรรมและมาตรฐานทางการเกษตรสมัยใหม่	1 (0-2-1)
30734964	โรงงานผลิตพืช	1 (1-0-2)
30736164	การบริหารธุรกิจเชิงนวัตกรรม	2 (2-0-4)
30728064	ปาล์มน้ำมัน	2 (1-2-3)
30728164	การควบคุมโรคและศัตรูปาล์มน้ำมัน	1 (0-2-1)
30728264	การควบคุมผลผลิตปาล์มน้ำมันและเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยว	1 (0-3-1)
30728364	โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของผลปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม	2 (1-2-3)
30728464	การสกัดและทำบริสุทธิ์น้ำมันปาล์ม	1 (0-2-1)

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30728564	การแปรรูปน้ำมันปาล์ม	1 (0-2-1)
30728664	การสกัดน้ำมันเมล็ดปาล์มและการใช้ประโยชน์จากเมล็ดปาล์ม	1 (0-2-1)
30728764	การจัดการของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม	1 (0-2-1)
30728864	พืชพลังงาน	2 (1-3-2)
30728964	ระบบอัตโนมัติทางการเกษตร	2 (1-2-3)
30738064	พลังงานชีวมวล	1 (0-2-1)
30738164	การผลิตก๊าซชีวภาพ	1 (0-2-1)
30738264	เครื่องมือวัดและระบบควบคุมพลังงาน	1 (0-2-1)
30738364	ระบบผลิตไฟฟ้าชีวภาพ	1 (0-2-1)
30738464	การปฏิบัติงานและความปลอดภัยด้านพลังงาน	1 (0-2-1)
30738564	แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการพลังงานชีวภาพ	1 (0-2-1)
30738664	เทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี	1 (0-2-1)
30738764	เทคนิคโครมาโตกราฟีของเหลวแบบแรงดันสูง	1 (0-2-1)
30738864	เทคนิคการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	1 (1-0-2)
30738964	การวิเคราะห์ธาตุด้วยเทคนิคอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมทรี	1 (0-2-1)
30739064	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานขั้นต้น	1 (0-2-1)
30749064	โครงงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ	6 (0-18-9)
30749164	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 1	6 (0-18-9)
30749264	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 2	6 (0-18-9)
30749364	การฝึกเป็นผู้ประกอบการ	6 (0-18-9)
30749464	เทคโนโลยีชีวภาพเชิงถ่ายทอด	6 (0-18-9)

(2) นางสาวรองจันทร์ รัตนประดิษฐ์ เลขประจำตัวประชาชน 3-1499-0007x-xx-x

Ph.D. (Chime Bimolecule) University of Paris XIII, France พ.ศ. 2547

วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. 2536

วท.บ. (พืชศาสตร์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก พ.ศ.2529

ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

จำนวนผลงานวิชาการย้อนหลังในรอบ 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564) 6 ผลงาน

ผลงานทางวิชาการ (เอกสารแนบหมายเลข 2)

ภาระงานสอนเดิม

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30130159	เตรียมสหกิจศึกษา	1 (0-3-1)
30720159	เทคนิคพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2 (1-3-2)

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30720659	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น	2 (2-0-4)
30730259	เทคนิคพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2 (1-3-2)
30730459	กระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3 (3-0-6)
30730559	ปฏิบัติการกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1 (0-3-1)
30735559	เทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
30735659	เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอาหาร	3 (3-0-6)
30735759	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารหมัก	2 (2-0-4)
30735859	เทคโนโลยีเครื่องต้ม	2 (2-0-4)
30735959	เทคโนโลยีของอาหารเพื่อสุขภาพและนวัตกรรม	2 (2-0-4)
30738559	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2 (2-0-4)
30738659	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2 (2-0-4)
30739159	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1 (0-2-1)
30749259	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2 (0-6-2)
30749359	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2 (0-6-2)
30749459	ฝึกงาน	2 (0-4-2)
30749559	สหกิจศึกษา	6 (0-18-9)

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30720064	กระบวนการก่อนและหลังทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3 (2-3-4)
30732064	หลักการทางวิทยาศาสตร์อาหารกับเทคโนโลยีชีวภาพ	2 (2-0-4)
30732164	เทคโนโลยีการพัฒนาอาหารหมัก	2 (1-2-3)
30732264	เทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องต้ม	2 (1-2-3)
30732364	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร และการสุขาภิบาล	2 (2-0-4)
30732464	การสร้างสรรคและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องต้มหมัก	2 (1-2-3)
30732564	เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม	2 (2-0-4)
30732664	เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอาหาร	2 (2-0-4)
30732764	เทคโนโลยีการผลิตไบโอเอทานอล	2 (1-2-3)
30732864	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ชีวภาพ	2 (1-2-3)
30732964	การพัฒนากระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมชีวภาพ	2 (1-2-3)
30739064	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานขั้นต้น	1 (0-2-1)
30749064	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ	6 (0-18-9)

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30749164	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 1	6 (0-18-9)
30749264	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 2	6 (0-18-9)

(3) นางพจจิต นันทนาวัฒน์

เลขประจำตัวประชาชน 3-2007-0007x-xx-x

วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2547

วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2540

วท.บ. (วาริชศาสตร์) มหาวิทยาลัยบูรพา พ.ศ.2537

ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

จำนวนผลงานวิชาการย้อนหลังในรอบ 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564) 8 ผลงาน

ผลงานทางวิชาการ (เอกสารแนบหมายเลข 2)

ภาระงานสอนเดิม

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30130159	เตรียมสหกิจศึกษา	1 (0-3-1)
30720159	เทคนิคพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2 (1-3-2)
30720659	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น	2 (2-0-4)
30730259	เทคนิคพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2 (1-3-2)
30731359	เทคนิคทางด้านโปรตีนและเอนไซม์	2 (1-3-2)
30733259	การเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อสัตว์	2 (2-0-4)
30733359	เทคโนโลยีชีวภาพทางสัตว์	2 (2-0-4)
30733459	การผลิตแอนติบอดี	2 (2-0-4)
30733559	ปฏิบัติการการผลิตแอนติบอดี	1 (0-3-1)
30734159	เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล	3 (3-0-6)
30734259	ผลิตภัณฑ์เคมีของสิ่งมีชีวิตในทะเล	3 (3-0-6)
30737759	เทคนิคทางแอนติบอดีเพื่อตรวจสอบสิ่งแวดลอม	3 (2-3-4)
30738559	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2 (2-0-4)
30738659	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2 (2-0-4)
30739159	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1 (0-2-1)
30749259	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2 (0-6-2)
30749359	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2 (0-6-2)
30749459	ฝึกงาน	2 (0-4-2)
30749559	สหกิจศึกษา	6 (0-18-9)

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30721064	การเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ	2 (1-3-2)

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30721164	เทคนิคพื้นฐานทางชีววิทยาระดับโมเลกุล	2 (1-3-2)
30730464	เทคโนโลยีชีวภาพทางสัตว์	2 (2-0-4)
30721264	พื้นฐานทางเคมีและโครงสร้างของโปรตีนและเอนไซม์	2 (1-3-2)
30721464	เทคนิคการวิเคราะห์โปรตีนและเอนไซม์เชิงปริมาณ	2 (1-3-2)
30721564	เทคนิคการวิเคราะห์และจำแนกโปรตีน	1 (0-3-1)
30721664	เทคนิคสำหรับการแยกและทำบริสุทธิ์โปรตีนและเอนไซม์	2 (1-3-2)
30731164	เทคนิคทางแอนติบอดี	3 (2-3-4)
30731264	การผลิตแอนติบอดี	3 (2-3-4)
30731364	การพัฒนาเทคนิคทางแอนติบอดีเพื่อใช้ตรวจวินิจฉัย	2 (0-6-2)
30731464	การประยุกต์เทคนิคทางแอนติบอดี	2 (2-0-4)
30737264	เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล	2 (2-0-4)
30739064	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานขั้นต้น	1 (0-2-1)
30749064	โครงงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ	6 (0-18-9)
30749164	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 1	6 (0-18-9)
30749264	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 2	6 (0-18-9)

(4) นางกรประภา กาญจนะ

เลขประจำตัวประชาชน 3-1006-0010x-xx-x

Ph.D. (Biological Sciences) University of Southern Mississippi, USA พ.ศ. 2540

วท.ม. (ชีววิทยาสภาวะแวดล้อม) มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. 2533

วท.บ. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ.2530

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

จำนวนผลงานวิชาการย้อนหลังในรอบ 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564) 1 ผลงาน

ผลงานทางวิชาการ (เอกสารแนบหมายเลข 2)

ภาระงานสอนเดิม

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30130159	เตรียมสหกิจศึกษา	1 (0-3-1)
30720159	เทคนิคพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2 (1-3-2)
30720659	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น	2 (2-0-4)
30721159	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล	2 (2-0-4)
30730259	เทคนิคพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2 (1-3-2)
30731259	เทคนิคทางด้านดีเอ็นเอสายผสม	2 (1-3-2)
30731459	พันธุวิศวกรรม	3 (3-0-6)
30732159	เทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์	2 (2-0-4)
30737359	เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30737459	เทคโนโลยีสะอาดและการป้องกันมลพิษ	2 (2-0-4)
30737559	เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดน้ำเสีย	3 (2-3-4)
30737659	เทคโนโลยีชีวภาพแบบไม่ใช้อากาศเพื่อการผลิตพลังงานชีวภาพ	3 (2-3-4)
30738559	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2 (2-0-4)
30738659	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2 (2-0-4)
30739159	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1 (0-2-1)
30747159	การจัดการสิ่งแวดล้อมทางเทคโนโลยีชีวภาพ	2 (2-0-4)
30749259	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2 (0-6-2)
30749359	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2 (0-6-2)
30749459	ฝึกงาน	2 (0-4-2)
30749559	สหกิจศึกษา	6 (0-18-9)

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30730164	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์	2 (1-2-3)
30730264	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	2 (2-0-4)
30733064	สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ	2 (2-0-4)
30733164	การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม	2 (1-3-2)
30733264	เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม	2 (2-0-4)
30733364	เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดน้ำเสีย	2 (1-3-2)
30733464	การจัดการสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีสะอาด	2 (2-0-4)
30733564	พลังงานจากเทคโนโลยีชีวภาพ	3 (3-0-6)
30733664	เทคโนโลยีชีวภาพแบบไม่ใช้อากาศเพื่อการผลิตพลังงานชีวภาพ	4 (3-3-6)
30733764	เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการจัดการพลังงานสะอาด	3 (3-0-6)
30733864	เทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยหมัก	1 (0-2-1)
30735064	เทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์	3 (3-0-6)
30735164	ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3 (2-3-4)
30749064	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ	6 (0-18-9)
30749164	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 1	6 (0-18-9)
30749264	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 2	6 (0-18-9)

(5) นางสาวนิตยา ไชยเนตร

เลขประจำตัวประชาชน 3-2007-0043x-xx-x

Ph.D. (Life Environment Conservation Science) Ehime University, Japan พ.ศ. 2545

วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2538

วท.บ. (วาริชศาสตร์) มหาวิทยาลัยบูรพา พ.ศ.2535

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

จำนวนผลงานวิชาการย้อนหลังในรอบ 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564) 2 ผลงาน

ผลงานทางวิชาการ (เอกสารแนบหมายเลข 2)

ภาระงานสอนเดิม

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30130159	เตรียมสหกิจศึกษา	1 (0-3-1)
30720159	เทคนิคพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2 (1-3-2)
30720659	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น	2 (2-0-4)
30730259	เทคนิคพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2 (1-3-2)
30732259	เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับราย	3 (2-3-4)
30734159	เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล	3 (3-0-6)
30734259	ผลิตภัณฑ์เคมีของสิ่งมีชีวิตในทะเล	3 (3-0-6)
30735159	การบริหารคุณภาพและประกันคุณภาพทางอุตสาหกรรม	2 (2-0-4)
30735459	การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม	2 (0-4-2)
30737259	การใช้ประโยชน์จากของเสีย	3 (3-0-6)
30738259	ผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ	2 (2-0-4)
30738359	นวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ	2 (2-0-4)
30738559	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2 (2-0-4)
30738659	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2 (2-0-4)
30739159	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1 (0-2-1)
30748159	การประเมินความปลอดภัยและกฎระเบียบทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3 (3-0-6)
30749259	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2 (0-6-2)
30749359	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2 (0-6-2)
30749459	ฝึกงาน	2 (0-4-2)
30749559	สหกิจศึกษา	6 (0-18-9)

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30726164	นวัตกรรมกับธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ	2 (2-0-4)
30726264	การเป็นผู้ประกอบการ	2 (2-0-4)
30730064	การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม	2 (1-2-3)

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30730364	พื้นฐานและเทคนิคการแยกและเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็ก	3 (1-6-5)
30731064	กระบวนการสกัดและวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของสารชีวภาพ	4 (2-6-4)
30736264	กลยุทธ์การตลาดสำหรับธุรกิจสมัยใหม่	3 (3-0-6)
30737064	นิเวศวิทยาเคมีทางทะเล	3 (3-0-6)
30737164	เคมีทางทะเลและการประยุกต์ใช้	3 (3-0-6)
30737364	เทคโนโลยีชีวภาพสาหร่าย	3 (2-3-4)
30737464	หัวข้อเลือกสรรเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล	3 (3-0-6)
30739064	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานขั้นต้น	1 (0-2-1)
30749064	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ	6 (0-18-9)
30749164	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 1	6 (0-18-9)
30749264	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 2	6 (0-18-9)
30749364	การฝึกเป็นผู้ประกอบการ	6 (0-18-9)

(6) นางสาวภรณ์ ศรีปรีชาศักดิ์

เลขประจำตัวประชาชน 1-8004-0002x-xx-x

วท.ด. (เภสัชเคมีและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2557

วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ พ.ศ. 2551

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

จำนวนผลงานวิชาการย้อนหลังในรอบ 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564) 7 ผลงาน

ผลงานทางวิชาการ (เอกสารแนบหมายเลข 2)

ภาระงานสอนเดิม

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30130159	เตรียมสหกิจศึกษา	1 (0-3-1)
30720159	เทคนิคพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2 (1-3-2)
30720359	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3 (3-0-6)
30720659	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น	2 (2-0-4)
30730259	เทคนิคพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2 (1-3-2)
30730459	กระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3 (3-0-6)
30730559	ปฏิบัติการกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1 (0-3-1)
30732359	เทคนิคทางอนุกรมวิธานของแบคทีเรีย	2 (1-3-2)
30735259	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	2 (2-0-4)
30735359	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	1 (0-3-1)
30735759	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารหมัก	2 (2-0-4)

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30736159	เทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์	2 (2-0-4)
30736259	วิทยาแบคทีเรียทางการแพทย์	3 (3-0-6)
30738559	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2 (2-0-4)
30738659	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2 (2-0-4)
30739159	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1 (0-2-1)
30749259	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2 (0-6-2)
30749359	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2 (0-6-2)
30749459	ฝึกงาน	2 (0-4-2)
30749559	สหกิจศึกษา	6 (0-18-9)

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
30720064	กระบวนการก่อนและหลังทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3 (2-3-4)
30720164	พื้นฐานวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	3 (3-0-6)
30735064	เทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์	3 (3-0-6)
30735164	ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3 (2-3-4)
30735264	การจัดจำแนกและการใช้ประโยชน์จากแอคติโนแบคทีเรีย	2 (2-0-4)
30735364	เทคนิคการคัดแยกและการจัดจำแนกแบคทีเรีย	1 (0-2-1)
30735464	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ	3 (3-0-6)
30735564	การผลิตสารออกฤทธิ์ด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3 (2-3-4)
30735664	การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารออกฤทธิ์	2 (1-3-2)
30735764	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านสุขภาพและความงาม	2 (1-3-2)
30749064	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ	6 (0-18-9)
30749164	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 1	6 (0-18-9)
30749264	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 2	6 (0-18-9)

3.2.2 อาจารย์พิเศษ

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยอาจารย์พิเศษ พ.ศ. 2556 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ถ้ามี)

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน)

นอกเหนือจากกระบวนการศึกษารายวิชาในหมวดรายวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาที่เสริมสมรรถนะการทำงานในโลกอนาคต และกลุ่มรายวิชาความรู้เพื่อการทำงาน ที่หลักสูตรกำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เพื่อเตรียมพร้อมในการทำงาน และยกระดับขีดความสามารถในการเข้าปฏิบัติงานจริงของบัณฑิต ทางหลักสูตรยังกำหนดให้มีรายวิชาที่ส่งเสริมกระบวนการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานในทุกภาคการศึกษา เพื่อเน้นให้นักศึกษาได้เข้าไปปฏิบัติงานในสถานที่จริงหรือสถานการณ์จริงในการเรียนรู้ กำหนดโจทย์และแก้ปัญหาชุมชน ผู้ประกอบการ และภาคอุตสาหกรรม ดังนี้

ในชั้นปีที่ 1 หลักสูตรจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้เข้าไปสัมผัสประสบการณ์เพื่อเรียนรู้บทบาทของผู้ประกอบอาชีพทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ (Pre-course Experience) ในรายวิชาประสบการณ์และเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพในภาคการศึกษาต้นเพื่อให้เห็นจุดหมายปลายทางก่อนการเข้ามาเรียนในสาขาวิชา ในขณะที่ภาคการศึกษาปลายผู้เรียนจะได้เรียนรู้ปัญหาและความต้องการของชุมชนในรายวิชาเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อชุมชนและการท่องเที่ยว ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอนในพื้นที่ชุมชนเพื่อเรียนรู้ทรัพยากร วิถีชีวิต และปัญหาของชุมชน (Fieldwork) และผู้เรียนมีโอกาสในการเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหาร่วมกับชุมชนเป้าหมาย

ในชั้นปีที่ 2 หลักสูตรส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดสร้างสรรค์ และคิดนอกกรอบ และคิดในเชิงผู้ประกอบการ โดยให้ผู้เรียนลงเรียนรายวิชานวัตกรรมกับธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ ในภาคการศึกษาต้น เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้เข้าไปสัมผัสประสบการณ์เพื่อเรียนรู้บทบาทของผู้ประกอบการทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ (Pre-course Experience) และรายวิชาการเป็นผู้ประกอบการในภาคการศึกษาปลาย เพื่อให้บัณฑิตได้ลงสร้างธุรกิจจำลอง ซึ่งมีผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จมาเป็นผู้ให้ความคิดเห็นถึงโอกาสในการประสบความสำเร็จของผู้เรียนในธุรกิจจำลองนั้นๆ ผู้เรียนจะมีโอกาสได้เรียนรู้ประสบการณ์จากพฤติกรรมการทำงานของผู้ที่ประสบความสำเร็จในการเป็นผู้ประกอบการจากการสังเกต พูดคุย และการทำงานร่วมกัน (Cognitive Apprenticeship or Job Shadowing)

ในชั้นปีที่ 3 หลักสูตรมุ่งเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการทำงานในหรือร่วมกับภาคอุตสาหกรรม โดยเน้นการบูรณาการการเรียนการสอนกับภาคอุตสาหกรรม ในภาคการศึกษาต้นผู้เรียนจะได้ลงเรียนรายวิชาการศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม ที่ผู้เรียนจะได้เข้าไปศึกษาในโรงงานอุตสาหกรรมจริง (Fieldwork) และในภาคการศึกษาปลายมีรายวิชาเศรษฐกิจชีวภาพซึ่งจะมุ่งเน้นการสร้างโอกาสในการเป็นผู้ประกอบการหรือเข้าทำงานในกลุ่มอุตสาหกรรมชีวภาพ ประกอบด้วยอุตสาหกรรมเกษตรสมัยใหม่ อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร อุตสาหกรรมเคมีชีวภาพ และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวรายได้ดี (Cognitive Apprenticeship or Job Shadowing) และรายวิชาการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานขั้นต้นซึ่งมุ่งเน้นในการเตรียมความพร้อมในการไปปฏิบัติงานในภาคอุตสาหกรรมและผู้ประกอบการ (New Traineeship or Apprenticeship) นอกจากนี้หลักสูตรยังมีกลุ่มรายวิชาที่เรียนเป็นโมดูล (10 หน่วยกิต) ที่เป็นระบบการเรียนการสอนที่ร่วมกันจัดทำหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนระหว่างสถาบันอุดมศึกษากับภาคอุตสาหกรรมที่มีองค์ความรู้ในสาขาเฉพาะด้านให้เลือกเรียน เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ตรงตามความต้องการ (Joint Industry University Course) ได้แก่ กลุ่มรายวิชาเทคโนโลยีปาล์มน้ำมันและกลุ่มรายวิชาเทคโนโลยีพลังงานชีวภาพ ที่หลักสูตรร่วมมือกับกลุ่มบริษัทไทยอีสเทิร์นในการพัฒนารายวิชาและรูปแบบการจัดการเรียนการสอนขึ้นมา

ในชั้นปีที่ 4 หลักสูตรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกประสบการณ์ในการทำงานจริงเพื่อให้ผู้เรียนได้ไปลงเรียนรู้นอกรั้วมหาวิทยาลัยทั้งปีการศึกษา โดยคิดเป็นอย่างน้อย 12 หน่วยกิต (รายวิชาละ 6 หน่วยกิต) ประกอบไปด้วย การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 1 การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 2 การฝึกเป็นผู้ประกอบการ เทคโนโลยีชีวภาพเชิงถ่ายทอด และ/หรือ โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ โดยนิสิตจะต้องเข้าไปปฏิบัติงานจริงในหน่วยงานของรัฐ อุตสาหกรรม ชุมชน และ/หรือ สถานประกอบการเอกชน ไม่น้อยกว่า 8 เดือน หรือ 1 ปีการศึกษา

4.1 คำอธิบายโดยย่อ

การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานคือการฝึกปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพในหน่วยงานภาครัฐหรือภาคเอกชน เสมือนเป็นพนักงานของสถานประกอบการเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 16 สัปดาห์อย่างต่อเนื่อง โดยงานที่ผู้เรียนปฏิบัติต้องตรงกับสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ และเน้นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์การทำงานจริง (Work-based Learning) หลักสูตรเน้นให้ผู้เรียนได้ทำโครงการพิเศษ (Project) ที่มีประโยชน์ ต่อสถานประกอบการ เช่น การปรับปรุงการดำเนินการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ การแก้ปัญหาของกระบวนการทำงาน ผู้เรียนรายวิชาการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานจะเข้าปฏิบัติงานในสถานประกอบการ ในลักษณะพนักงานชั่วคราว ได้ลงมือปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ โดยในรายวิชานี้ผู้เรียนสามารถลงเรียนได้ทั้งสองภาคการศึกษาต่อเนื่องกันในรายวิชาการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 1 และการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 2 ตามลำดับ

การฝึกเป็นผู้ประกอบการคือการฝึกและลงนันทกรรมไปสร้างรายได้ในเชิงธุรกิจ โดยใช้เงินลงทุนจากนักลงทุน หน่วยงานภาครัฐ และ/หรือภาคเอกชน เสมือนเป็นเจ้าของหรือผู้บริหารสถานประกอบการนั้นๆ โดยมีระยะเวลาอย่างน้อย 16 สัปดาห์อย่างต่อเนื่อง นวัตกรรมที่นำออกไปสร้างรายได้ในเชิงธุรกิจต้องเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ โดยเน้นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ในการบริหารกิจการและดำเนินธุรกิจจริง (Work-based Learning) หลักสูตรเน้นให้ผู้เรียนรวมกลุ่มในการสร้างธุรกิจ นำเสนอแผนธุรกิจเพื่อดึงดูดนักลงทุน และสร้างธุรกิจสตาร์ทอัพของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จและความล้มเหลวด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์ประจำหลักสูตรและผู้ทรงคุณวุฒิจากภาคธุรกิจเป็นผู้ให้คำแนะนำในการฝึกประสบการณ์

เทคโนโลยีชีวภาพเชิงถ่ายทอดคือการฝึกปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพในชุมชน เสมือนเป็นสมาชิกของชุมชนที่ต้องการพัฒนาและยกระดับคุณภาพชีวิตของสมาชิกชุมชน จากการเข้าไปร่วมเรียนรู้และแก้ปัญหาให้ชุมชน โดยปฏิบัติงานในชุมชนเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 16 สัปดาห์อย่างต่อเนื่อง งานที่ผู้เรียนปฏิบัติต้องใช้องค์ความรู้และทักษะทางเทคโนโลยีชีวภาพ และเน้นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์การทำงานจริง (Work-based Learning) หลักสูตรเน้นให้ผู้เรียนได้ทำโครงการวิจัยต่อเนื่องร่วมกับชุมชนเพื่อนำองค์ความรู้จากการวิจัยหรือนวัตกรรมไปแก้ปัญหาให้ชุมชนอย่างยั่งยืน

โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพคือการดำเนินงานวิจัยตามโจทย์ความต้องการของภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรม ภาคชุมชน หรือผู้ประกอบการ โดยผู้เรียนสามารถลงเรียนได้ก่อนหรือหลังการฝึกประสบการณ์ในการทำงานจริง โดยฝึกวิจัยในหน่วยงานของรัฐ อุตสาหกรรม ชุมชน และ/หรือ สถานประกอบการเอกชนเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 16 สัปดาห์อย่างต่อเนื่อง

4.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

เมื่อผู้เรียนจบการเรียนรู้รายวิชาการศึกษาศาสตร์เชิงบูรณาการกับการทำงาน ผู้เรียนจะมีสมรรถนะดังต่อไปนี้

1. มีความกล้าหาญทางจริยธรรม มีคุณธรรม และสามารถดำเนินงานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพภายใต้กฎระเบียบ มาตรฐาน และข้อบังคับที่กำหนดได้
2. สามารถนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์กับงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ และเรียนรู้ตลอดชีวิตได้
3. สามารถดำเนินงานวิจัย และพัฒนานวัตกรรมที่ต้องใช้ทักษะทางเทคโนโลยีชีวภาพเฉพาะด้านได้
4. มีความรับผิดชอบต่อสังคม สามารถทำงานเป็นทีมเพื่อส่วนรวมและชุมชน โดยสามารถนำเสนอปัญหาชุมชนและเสนอแนวทางแก้ไขได้
5. สามารถบูรณาการองค์ความรู้ จริยธรรม ทักษะดิจิทัล ทักษะทางภาษาอังกฤษ และประสบการณ์เพื่อใช้ในสื่อสารและการทำงานได้
6. สามารถดำเนินงานเป็นผู้ประกอบการหรือนักเทคโนโลยีชีวภาพในห้องปฏิบัติการ สถานประกอบการ อุตสาหกรรม ชุมชน หรือหน่วยงานภาครัฐได้

4.3 จำนวนหน่วยกิต 1 - 6 หน่วยกิต

4.4 ช่วงเวลาที่เปิดสอน

ชั้นปี	ภาคการศึกษา	รายวิชา	หน่วยกิต
1	ต้น	30718064 ประสบการณ์และเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ	2
1	ปลาย	30716064 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อชุมชนและการท่องเที่ยว	2
2	ต้น	30726164 นวัตกรรมกับธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ	2
2	ปลาย	30726264 การเป็นผู้ประกอบการ	2
3	ต้น	30730064 การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม	2
3	ปลาย	30139064 การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานขั้นต้น	1
3	ปลาย	30736364 เศรษฐกิจชีวภาพ	1
4	ต้น	30749x64 รายวิชาในกลุ่มการศึกษาศาสตร์เชิงบูรณาการกับการทำงาน	6
4	ปลาย	30749x64 รายวิชาในกลุ่มการศึกษาศาสตร์เชิงบูรณาการกับการทำงาน	6
รวมหน่วยกิตรายวิชาในกลุ่มการศึกษาศาสตร์เชิงบูรณาการกับการทำงาน			24

4.5 สถานที่ หน่วยงานของรัฐ อุตสาหกรรม ชุมชน และ/หรือ สถานประกอบการเอกชน

4.6 การจัดเวลาและตารางสอน

การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 1 การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 2 และ
โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ

ทุกวันทำงาน จันทร์ - ศุกร์ หรือตามวันเวลาทำงานของสถานที่ฝึก

การฝึกเป็นผู้ประกอบการ และเทคโนโลยีชีวภาพเชิงถ่ายทอด

ตามวันเวลาทำงานของสถานที่ฝึก

รายวิชาอื่น

ตามวันและเวลาในตารางเรียน

4.7 การเตรียมการ (เฉพาะรายวิชาที่ออกไปปฏิบัติงานทั้งภาคการศึกษา)

1) คณะ/ภาควิชาหาและกำหนดสถานที่รับฝึกการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน

คณะกรรมการดำเนินการรายวิชาการศึกษาเชิงบูรณาการกับการเลือกสถานที่

1.1 สถานประกอบการ หน่วยงานของรัฐ หรือชุมชนที่มีตำแหน่งงานหรือปัญหาที่ต้องใช้ความรู้
และทักษะทางสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ

1.2 สถานประกอบการ หน่วยงานของรัฐ หรือชุมชนที่มีความพร้อมที่จะร่วมจัดการศึกษาให้
ผู้เรียนได้เรียนรู้หรือได้ประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริง

1.3 มีที่ตั้งในพื้นที่ที่ผู้เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาและ/หรืออาจารย์นิเทศเดินทางได้สะดวกและ
ปลอดภัยต่อตัวผู้เรียน

2) คณะและภาควิชากำหนดคุณสมบัติของนิสิตและข้อกำหนดต่างเกี่ยวกับการศึกษาเชิงบูรณาการ
การกับการทำงาน

3) ผู้เรียนลงทะเบียนและผ่านรายวิชาการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานขั้นต้น ก่อนอย่างน้อย
น้อย 1 ภาคการศึกษา

4) ผู้เรียนแจ้งความจำนงค์ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน

หลักสูตรตรวจสอบคุณสมบัติของผู้เรียนให้เป็นไปตามข้อกำหนด และประกาศผู้เรียนที่ผ่าน
คุณสมบัติ

5) เตรียมอาจารย์ที่ปรึกษา/อาจารย์นิเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษาหรืออาจารย์นิเทศ จะต้องได้รับการฝึกอบรมหรือทำความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้

5.1 ความรู้ในหัวข้อและลักษณะงาน

5.2 หลักการและแนวปฏิบัติของการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน

5.3 ข้อมูลของสถานประกอบการ หน่วยงานของรัฐ หรือชุมชน และการติดต่อประสานงาน

6) ผู้เรียนส่งใบสมัครงานไปยังสถานประกอบการ หน่วยงานของรัฐ หรือชุมชน ผ่านหลักสูตรและ
คณะ

7) สถานประกอบการ หน่วยงานของรัฐ หรือชุมชน แจ้งผลการรับผู้เรียนเข้าฝึกการศึกษาเชิง
บูรณาการกับการทำงาน

8) อาจารย์ประสานงานรายวิชาการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ประสานงานและสรุปกิจกรรมและหัวข้อ

9) การเตรียมที่ปรึกษาและพี่เลี้ยงในสถานที่ฝึก

คณะกรรมการดำเนินการรายวิชาการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ประสานงานกับสถานประกอบการ หน่วยงานของรัฐ หรือชุมชน ให้จัดหาที่ปรึกษาและพี่เลี้ยงที่มี ประสบการณ์ให้กับผู้เรียน และแจ้งข้อกำหนดเกี่ยวกับการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน

10) ผู้เรียนรับคำปรึกษาและแนะนำจากอาจารย์ประสานงานรายวิชาและอาจารย์นิเทศ ก่อนและระหว่างปฏิบัติงาน

11) ผู้เรียนเข้าทำงานในสถานประกอบการ หน่วยงานของรัฐ หรือชุมชน และอาจารย์นิเทศเข้านิเทศการปฏิบัติงานของผู้เรียน ณ สถานที่นั้น และให้คำปรึกษาร่วมกับที่ปรึกษาและพี่เลี้ยงของสถานประกอบการ หน่วยงานของรัฐ หรือชุมชน และผู้เรียนได้รับมอบหมายงานและปฏิบัติงานจริงเป็นส่วนหนึ่งของสถานประกอบการ หน่วยงานของรัฐ หรือชุมชน นั้น

12) การจัดการความเสี่ยง

12.1 ความเสี่ยงในกรณีสถานประกอบการ หน่วยงานของรัฐ หรือชุมชน ปฏิเสธรับผู้เรียนเข้าปฏิบัติงานหลังจากรับผู้เรียนเข้าปฏิบัติงานแล้ว ด้วยเหตุผลความจำเป็นของสถานที่นั้น โดยจัดเตรียมสถานที่สำรองหรือลงเรียนรายวิชาอื่นในกลุ่ม

12.2 ความเสี่ยงในเรื่องความปลอดภัยของผู้เรียนหรือการถูกคุกคาม โดยอาจารย์นิเทศติดต่อและให้คำปรึกษากับผู้เรียนเป็นระยะสม่ำเสมอ

4.8 กระบวนการประเมินผล (เฉพาะรายวิชาที่ออกไปปฏิบัติงานทั้งภาคการศึกษา)

การประเมินผลผู้เรียนการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ได้กำหนดการประเมินผลผู้เรียนดังต่อไปนี้

1) ประเมินการปฏิบัติงานผู้เรียนการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน โดยที่ปรึกษา/พี่เลี้ยงในหน่วยงานที่ฝึก ประเมินในหัวข้อดังต่อไปนี้

- ผลสำเร็จของงาน / Work Achievement ความรู้ความสามารถ / Knowledge and Ability ความรับผิดชอบหน้าที่ / Responsibility ลักษณะส่วนบุคคล / Personality (ร้อยละ 50)
- รายงาน (ร้อยละ 10)

2) ประเมินการปฏิบัติงานผู้เรียนการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน โดยอาจารย์นิเทศ/อาจารย์ที่ปรึกษา ประเมินในหัวข้อดังต่อไปนี้

- ด้านคุณภาพงาน ด้านการพัฒนาตนเอง ด้านผลการสำเร็จของการปฏิบัติงาน (ร้อยละ 20)
- รายงาน (ร้อยละ 10)

3) ประเมินผลการนำเสนอรายงานการปฏิบัติงานการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน โดยคณะกรรมการประเมินผลการนำเสนอ (ร้อยละ 10)

อาจารย์ประสานงานวิชาการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน เป็นผู้รวบรวมคะแนนและให้เกรด

นอกจากนี้ ทางหลักสูตรจะนำข้อมูลของผู้เรียน และผลการตอบแบบประเมินของที่ปรึกษา/พี่เลี้ยงนำมาปรับปรุงรายวิชาและอาจนำมาใช้ในการสร้างความร่วมมือที่มากขึ้นกับสถานประกอบการ หน่วยงานของรัฐ หรือชุมชน

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

เนื่องจากรายวิชาโครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นส่วนหนึ่งของวิชาฝึกประสบการณ์ที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ (1 วิชา จาก 5 รายวิชา) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจะยืดหยุ่นให้เหมาะสมกับรายวิชาอื่นที่ผู้เรียนจะต้องเลือก อาทิเช่น ผู้เรียนอาจทำโครงการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาชุมชน ดังนั้นรายวิชานี้จะจัดอยู่ในภาคการศึกษาด้าน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมที่ได้จากการวิจัยไปถ่ายทอดสู่ชุมชนในรายวิชาเทคโนโลยีชีวภาพเชิงถ่ายทอด หรือนำเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมออกขายและหาแหล่งทุนในรายวิชาการฝึกเป็นผู้ประกอบการ เป็นต้น

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

1. มีความกล้าหาญทางจริยธรรม มีคุณธรรม และสามารถดำเนินงานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพภายใต้กฎระเบียบ มาตรฐาน และข้อบังคับที่กำหนดได้
2. สามารถนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์กับงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ และเรียนรู้ตลอดชีวิตได้
3. สามารถดำเนินงานวิจัย และพัฒนานวัตกรรมที่ต้องใช้ทักษะทางเทคโนโลยีชีวภาพเฉพาะด้านได้
4. มีความรับผิดชอบต่อสังคม สามารถทำงานเป็นทีมเพื่อส่วนรวมและชุมชน โดยสามารถนำเสนอปัญหาชุมชนและเสนอแนวทางแก้ไขได้
5. สามารถบูรณาการองค์ความรู้ จริยธรรม ทักษะดิจิทัล ทักษะทางภาษาอังกฤษ และประสบการณ์เพื่อใช้ในสื่อสารและการทำงานได้
6. สามารถดำเนินงานเป็นผู้ประกอบการหรือนักเทคโนโลยีชีวภาพในห้องปฏิบัติการ สถานประกอบการ อุตสาหกรรม ชุมชน หรือหน่วยงานภาครัฐได้

5.3 ช่วงเวลา : ภาคการต้นหรือภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต : 6 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

- 1) อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน และจัดให้คณาจารย์ได้เสนอรายงานวิจัยที่สนใจหรือเชี่ยวชาญให้ผู้เรียนทราบ

- 2) ผู้เรียนเป็นผู้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษาและหัวข้อหรือโครงการที่สนใจ
- 3) อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการต้องจัดเวลาการให้คำปรึกษาและการติดตามการทำงานของ
ผู้เรียน ทั้งในด้านการมอบหมายให้ค้นคว้า การวางแผนการทำงาน ตลอดจนการเขียนรายงาน และการ
นำเสนอผลงาน
- 4) ภาควิชาจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทำโครงการ เช่น เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมี
ที่เกี่ยวข้องและจำเป็น

5.6 กระบวนการประเมินผล

- 1) ประเมินผลความรู้และความเข้าใจต่อโครงร่างในการทำโครงการวิจัย ที่ได้จากการค้นคว้า
การวางแผน การเขียนรายงานและการนำเสนอของผู้เรียน โดยอาจารย์ที่ปรึกษา ร่วมกับอาจารย์ที่ได้รับ
การแต่งตั้งจากอาจารย์ผู้ประสานงาน รวมไม่น้อยกว่า 3 คน
- 2) ประเมินผลจากผลการทำวิจัยของผู้เรียน จากการติดตามการทำงาน ผลงานที่เกิดขึ้นแต่ละ
ขั้นตอนจากการสังเกตโดยอาจารย์ที่ปรึกษา และมีการนำเสนอผลงาน และรายงานฉบับสมบูรณ์ ซึ่งจะถูก
ทวนสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา ร่วมกับอาจารย์ที่ได้รับการแต่งตั้งจากอาจารย์ผู้ประสานงาน รวมไม่น้อย
กว่า 3 คน
- 3) หลักสูตรสนับสนุนให้ผู้เรียนทุกคนไปนำเสนอผลงานวิชาการและตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน
วิชาการ เพื่อให้สามารถเทียบเคียงและประเมินผลความสำเร็จของผู้เรียนในการดำเนินงานวิจัยได้ในแวด
วงวิชาการ

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
1. บัณฑิตมีแนวความคิดในเชิงบวกกับการเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Mindset)	1. สนับสนุนกิจกรรมในการนำเสนอแผนธุรกิจของนิสิต 2. สอดแทรกแนวคิดการเป็นผู้ประกอบการที่เน้นการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าให้กับนิสิตในรายวิชาเรียน 3. นิสิตรายใดที่สนใจสามารถเลือกฝึกประสบการณ์ในรายวิชาการฝึกเป็นผู้ประกอบการได้โดยอาจารย์จะทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงในการวางแผนธุรกิจ วางแผนการเงิน จัดหาทุนจากภาครัฐและเอกชน และร่วมพัฒนาเทคโนโลยีไปพร้อมกับนิสิต
2. บัณฑิตสามารถแก้ปัญหาได้โดยใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการสร้างนวัตกรรมเพื่อใช้ในการพัฒนาประเทศที่ขับเคลื่อนด้วยเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม (Problem-based & Innovative Education)	1. สนับสนุนกิจกรรมอาสา โดยเน้นการลงพื้นที่ชุมชน เพื่อให้บัณฑิตสามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาชุมชน เช่น โครงการยุวชนอาสาของรัฐบาล เป็นต้น 2. สนับสนุนกิจกรรมร่วมกับอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคตะวันออกในการดำเนินกิจกรรมในศูนย์อบรมบ่มเพาะยุวนวัตกรรม ซึ่งจะเปิดโอกาสให้นิสิตได้เจอนิสิตต่างหลักสูตร และโจทย์ปัญหาที่ทำหายและหลากหลายมิติ 3. จัดการเรียนการสอนโดยนำปัญหามาให้นิสิตระดมสมองในการแก้ปัญหา และเรียนรู้จากการแก้ปัญหานั้นๆ 4. นิสิตรายใดที่สนใจสามารถเลือกฝึกประสบการณ์ในรายวิชาเทคโนโลยีชีวภาพเชิงถ่ายทอดโดยอาจารย์จะทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงในการลงพื้นที่ชุมชน จัดหาทุนจากภาครัฐและเอกชน และร่วมพัฒนาเทคโนโลยีชุมชนไปพร้อมกับนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
3. บัณฑิตมีทักษะแรงงานที่ตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรมเกษตรและอุตสาหกรรมชีวภาพ (Demand-driven Education)	1. สนับสนุนกิจกรรมทัศนศึกษาในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อให้นิสิตสามารถเข้าไปเรียนรู้และมองเห็นภาพการทำงานในภาคอุตสาหกรรมชีวภาพ รวมถึงมีโอกาสดูอภิปรายกับผู้ประกอบการโดยตรง 2. ทำความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมในการร่วมพัฒนาบัณฑิตโดยให้ภาคอุตสาหกรรมเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และคัดเลือกนิสิตที่มีสมรรถนะตรงตามความต้องการเข้าทำงาน 3. จัดการเรียนการสอนในรายวิชาเฉพาะด้านเป็นแบบกลุ่มรายวิชา (โมดูล) เพื่อให้สามารถจัดการศึกษาได้ต่อเนื่องและสามารถวัดสมรรถนะของนิสิตได้ชัดเจนตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต 4. นิสิตรายใดที่สนใจสามารถเลือกฝึกประสบการณ์ในรายวิชาการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 1 และ 2 โดยอาจารย์จะทำหน้าที่เป็นอาจารย์นิเทศ ประสานงานกับภาคอุตสาหกรรม และดูแลนิสิตในการทำงาน และทำวิจัยร่วมกับภาคอุตสาหกรรม

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program learning outcomes, PLO)

2.1. ผลการเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Learning Outcomes: GELO)

GELO1 แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ มีระเบียบวินัย มีศิลปวัฒนธรรมที่ดีงาม โดยเฉพาะเอกลักษณ์ความเป็นไทย

GELO2 แสดงพฤติกรรมการเป็นพลเมืองที่ดีของสังคมไทยและสังคมโลก มีจิตสาธารณะ ร่วมแก้ปัญหาสังคม ต่อด้านการทุจริต

GELO3 มีความรอบรู้ เท้าทันต่อการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงของภูมิภาคในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก และของโลก

GELO4 มีทักษะการแสวงหาความรู้ตลอดชีวิต วิเคราะห์ตนเอง สร้างแผนการใช้ชีวิตอย่างมีคุณภาพ

GELO5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถบูรณาการข้ามศาสตร์ใช้ในการแก้ปัญหา ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม

GELO6 สามารถใช้ความรู้และทักษะต่าง ๆ ในการเป็นผู้ประกอบการ

GELO7 รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในพหุวัฒนธรรม และแสดงความคิดเห็นได้อย่างสร้างสรรค์

GELO8 สามารถทำงานเป็นทีม ทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดีของกลุ่ม

GELO9 สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาข้อมูลอย่างรู้เท่าทันและหลากหลาย รวมทั้งนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ

GELO10 สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาไทยได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2.2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program learning outcomes, PLO)

PLO1 มีความกล้าหาญทางจริยธรรม มีคุณธรรม และสามารถดำเนินงานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ภายใต้กฎระเบียบ มาตรฐาน และข้อบังคับที่กำหนดได้

PLO2 อธิบายหลักการพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพได้

PLO3 สามารถนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์กับงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ และเรียนรู้ตลอดชีวิตได้

PLO4 ออกแบบกระบวนการหมักและวิเคราะห์ผลจากการหมักได้

PLO5 สามารถดำเนินงานวิจัย และพัฒนานวัตกรรมที่ต้องใช้ทักษะทางเทคโนโลยีชีวภาพเฉพาะด้านได้

PLO6 มีความรับผิดชอบต่อสังคม สามารถทำงานเป็นทีมเพื่อส่วนรวมและชุมชน โดยสามารถนำเสนอปัญหาชุมชนและเสนอแนวทางแก้ไขได้

PLO7 สามารถบูรณาการองค์ความรู้ จริยธรรม ทักษะดิจิทัล ทักษะทางภาษาอังกฤษ และประสบการณ์เพื่อใช้ในสื่อสารและการทำงานได้

PLO8 สามารถดำเนินงานเป็นผู้ประกอบการหรือนักเทคโนโลยีชีวภาพในห้องปฏิบัติการ สถานประกอบการ อุตสาหกรรม ชุมชน หรือหน่วยงานภาครัฐได้

3. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (Yearly learning outcomes, YLO)

ปีที่ 1 (Empathize & Define: ทำความเข้าใจและตีความปัญหา)

- 1.1 สามารถนำเสนอปัญหาชุมชนและเสนอแนวทางแก้ไขได้
- 1.2 สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ได้

ปีที่ 2 (Ideate: สร้างไอเดีย)

- 2.1 สามารถนำเสนอแนวคิดสร้างสรรค์เชิงธุรกิจบนฐานนวัตกรรมได้
- 2.2 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาโดยใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้

ปีที่ 3 (Prototype: พัฒนาต้นแบบ)

- 3.1 สามารถนำเสนอกระบวนการเป็นผู้ประกอบการและการดำเนินงานในภาคอุตสาหกรรมได้
- 3.2 สามารถดำเนินงานวิจัยและพัฒนาที่ต้องใช้ทักษะทางเทคโนโลยีชีวภาพได้

ปีที่ 4 (Test: ทดสอบแนวคิด)

- 4.1 สามารถบูรณาการองค์ความรู้ จริยธรรม ทักษะดิจิทัล และประสบการณ์เพื่อใช้ในการทำงานได้
- 4.2 สามารถดำเนินงานเป็นผู้ประกอบการหรือนักเทคโนโลยีชีวภาพในห้องปฏิบัติการ สถานประกอบการ อุตสาหกรรม ชุมชน หรือหน่วยงานภาครัฐได้

4. ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLO) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

4.1. ความเชื่อมโยงระหว่างผลการเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELO) กับผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

GELO \ TQF	คุณธรรม จริยธรรม	ความรู้	ทักษะทาง ปัญญา	ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ	ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ
GELO1	✓				
GELO2	✓				
GELO3		✓			
GELO4			✓		
GELO5			✓		
GELO6			✓		
GELO7				✓	
GELO8				✓	
GELO9					✓
GELO10					✓

4.2 ผลการเรียนรู้รายกลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป

กลุ่มวิชา	ผลการเรียนรู้
1. กลุ่มวิชาทักษะการใช้ชีวิต คุณภาพ	1.1 รู้ความเป็นมาของมหาวิทยาลัยบูรพาและภูมิปัญญาท้องถิ่นภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1.2 มีทักษะการแสวงหาความรู้ตลอดชีวิตสร้างแผนการใช้ชีวิตอย่างมีคุณภาพทั้งด้านร่างกายและจิตใจ 1.3 สามารถบูรณาการความรู้พื้นฐานด้านปรัชญาชีวิตไปประยุกต์กับการดำรงชีวิตประจำวัน
2. กลุ่มวิชาพลเมืองไทยและ พลเมืองโลก	2.1 แสดงพฤติกรรมความเป็นพลเมืองที่ดีของสังคมไทยและสังคมโลก มีจิตสาธารณะ ร่วมแก้ปัญหาสังคม ต่อต้านการทุจริต 2.2 อธิบายความแตกต่างของวิถีชีวิต วัฒนธรรมไทย วัฒนธรรมสากล และธรรมเนียมปฏิบัติในสังคมไทยกับพลเมืองโลก 2.3 มีทักษะด้านการสื่อสาร สร้างกระบวนการทางความคิด (Mindset) ทักษะการแก้ปัญหาความขัดแย้ง
3. กลุ่มวิชาที่เสริมสมรรถนะ การทำงานในโลกอนาคต	3.1 สามารถเรียนรู้ ไม่เรียนรู้เพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของภูมิภาคในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกเฉียงเหนือและของโลก 3.2 รู้เท่าทันและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อวางแผน บริหารจัดการ ขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลง พัฒนานวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์ 3.3 เข้าใจนโยบาย กฎหมาย และมาตรฐาน เพื่อการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3.4 เข้าใจและสามารถบริหารจัดการด้านการเงินเบื้องต้นขององค์กร รวมทั้งวางแผนการตลาดขั้นพื้นฐานได้ 3.5 สามารถแก้ปัญหา มีความคิดสร้างสรรค์ และปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งการทำงานเป็นทีม 3.6 สามารถนำความรู้และทักษะด้านต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ในการเป็นผู้ประกอบการ การขับเคลื่อนประเทศไทยด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี หรือการสร้างกิจการเพื่อสังคม

4.3. ความเชื่อมโยงระหว่างผลการเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELO) กับผลการเรียนรู้รายกลุ่มวิชา

GELO \ ผลการเรียนรู้ รายกลุ่มวิชา	ผลการเรียนรู้ กลุ่มวิชาทักษะการใช้ ชีวิตคุณภาพ			ผลการเรียนรู้ กลุ่มวิชาพลเมืองไทย และพลเมืองโลก			ผลการเรียนรู้ กลุ่มวิชาที่เสริมสมรรถนะ การทำงานในโลกอนาคต					
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6
GELO1	✓		✓	✓	✓				✓	✓		
GELO2	✓		✓	✓	✓				✓		✓	
GELO3	✓				✓		✓					✓
GELO4		✓	✓			✓	✓					
GELO5			✓			✓		✓			✓	✓
GELO6						✓			✓	✓		✓
GELO7		✓	✓	✓		✓			✓		✓	
GELO8		✓	✓			✓					✓	✓
GELO9						✓		✓				✓
GELO10						✓						✓

4.4. ความเชื่อมโยงระหว่างผลการเรียนรู้ของหลักสูตร (PLO) กับผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

PLOs	TQF คุณธรรม จริยธรรม	ความรู้	ทักษะทาง ปัญญา	ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ	ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	ทักษะพิสัย
PLO1 มีความกล้าหาญ ทางจริยธรรม มีคุณธรรม และสามารถดำเนินงาน ทางด้าน เทคโนโลยีชีวภาพ ภายใต้กฎ ระเบียบ มาตรฐาน และข้อบังคับ ที่กำหนดได้	✓					
PLO2 อธิบายหลักการ พื้นฐานทาง เทคโนโลยีชีวภาพได้		✓				
PLO3 สามารถนำความรู้ ด้านวิทยาศาสตร์ไป ประยุกต์กับงานด้าน เทคโนโลยีชีวภาพ และ เรียนรู้ตลอดชีวิตได้			✓			

TQF PLOs	คุณธรรม จริยธรรม	ความรู้	ทักษะทาง ปัญญา	ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ	ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	ทักษะพิสัย
PLO4 ออกแบบ กระบวนการหมักและ วิเคราะห์ผลจากการหมัก ได้			✓			
PLO5 สามารถดำเนิน งานวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมที่ต้องใช้ทักษะ ทางเทคโนโลยีชีวภาพ เฉพาะด้านได้			✓			
PLO6 มีความรับผิดชอบ ต่อสังคม สามารถทำงาน เป็นทีมเพื่อส่วนรวมและ ชุมชน โดยสามารถ นำเสนอปัญหาชุมชน และเสนอแนวทางแก้ไข ได้				✓		
PLO7 สามารถบูรณา การองค์ความรู้ จริยธรรม ทักษะดิจิทัล ทักษะทางภาษาอังกฤษ และประสบการณ์เพื่อใช้ ในสื่อสารและการทำงาน ได้					✓	
PLO8 สามารถ ดำเนินงานเป็น ผู้ประกอบการหรือนัก เทคโนโลยีชีวภาพใน ห้องปฏิบัติการ สถาน ประกอบการ อุตสาหกรรม ชุมชน หรือ หน่วยงานภาครัฐได้						✓

5. การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ในแต่ละด้าน

5.1. การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาศึกษาทั่วไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม GELO1 แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ มีระเบียบวินัย มีศิลปวัฒนธรรมที่ดีงาม โดยเฉพาะเอกลักษณ์ความเป็นไทย GELO2 แสดงพฤติกรรมความเป็นพลเมืองที่ดีของสังคมไทยและสังคมโลก มีจิตสาธารณะ ร่วมแก้ปัญหาสังคม ต่อด้านการทุจริต	1) สอดแทรกความรู้และกิจกรรม การพัฒนาความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย และความเป็นไทย ควบคู่กับเนื้อหาวิชา 2) สร้างวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นิสิตมีวินัยในตนเอง การเป็นพลเมืองที่ดีของสังคมไทยและสังคมโลก มีจิตสาธารณะ ร่วมแก้ปัญหาสังคม ต่อด้านการทุจริต โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ฝึกความรับผิดชอบ โดยมอบหมายให้ทำงานรายบุคคลและทำงานเป็นกลุ่ม รวมถึงอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ของสังคมเพื่อให้นิสิตเข้าใจ ร่วมเสนอวิธีการแก้ปัญหาบนพื้นฐานของข้อมูลที่รอบด้าน เหตุผล และความถูกต้อง ทั้งในระดับครอบครัว ชุมชน สังคม และประชาคมโลก	1) ประเมินจากพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมงานที่ได้รับมอบหมาย ผลงาน และการสะท้อนคิดที่เกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริตและความเป็นไทย เช่น ประเมินจากพฤติกรรมที่ไม่กระทำการทุจริตใน การเรียนและการสอบประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย รวมถึงการเป็นผู้มีวัฒนธรรมไทย 2) ประเมินจากการมีวินัย การตรงต่อเวลาของ นิสิตในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การร่วมกิจกรรม ผลงาน และการมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย รวมถึง ประเมินและพฤติกรรมการเป็นพลเมืองที่ดีจากการ อภิปราย การแสดงความคิดเห็น ผลงานและการนำเสนอผลงาน
2. ด้านความรู้ GELO3 มีความรอบรู้ เท้าทันต่อการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงของภูมิภาคในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก และของโลก	1) จัดการเรียนรู้โดยเน้นนิสิตเป็นสำคัญ โดยวิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อส่งเสริมการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจตามจุดเน้นของรายวิชา 2) จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เน้น การปฏิบัติและวิธีการแสวงหาความรู้ เพื่อนำความรู้มา	1) ประเมินผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้และการปฏิบัติของนิสิตด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การทำกิจกรรม การนำเสนอผลงาน การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การอภิปราย การประเมินผลงาน และการทดสอบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	สร้างสรรค์ผลงานเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับข้อกับ รายวิชาโดยคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงในบริบทของ ศาสตร์ ตนเอง สังคม ศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติ	2) ประเมินจากผลงาน กระบวนการแก้ปัญหา การนำเสนอผลงาน และการสะท้อนผลกระทบท่อ ตนเอง สังคม ศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติ
3. ด้านทักษะทางปัญญา GELO4 มีทักษะการแสวงหาความรู้ตลอดชีวิต วิเคราะห์ตนเอง สร้างแผนการใช้ชีวิตอย่างมีคุณภาพ GELO5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถ บูรณาการข้ามศาสตร์ใช้ในการแก้ปัญหา ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม GELO6 สามารถใช้ความรู้และทักษะต่าง ๆ ในการเป็นผู้ประกอบการ	1) จัดการเรียนรู้โดยเน้นนิสิตเป็นสำคัญ ที่ฝึก ให้นิสิตได้แสวงหาความรู้ กระบวนการคิดอย่างเป็น ระบบและสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้มีการสะท้อนคิด เพื่อประเมินตนเองทั้งด้านความรู้และกระบวนการ แสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง 2) จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และหรือ จัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ในประเด็นที่ เป็นปัญหา/ความต้องการของชุมชน สังคม และวิกฤต ของประเทศ โดยการใช้ข้อมูลอย่างรอบด้านเพื่อ วางแผน ออกแบบ และตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ เหมาะสมกับบริบทของสถานการณ์ อย่างเป็นเหตุเป็นผล เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม เพิ่มโอกาสและมูลค่า สร้างอาชีพ และการเป็น ผู้ประกอบการ	1) ประเมินพฤติกรรมของนิสิตขณะศึกษา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การมีส่วนร่วมใน การอภิปราย กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา การนำเสนอรายงาน ประเมินจากผลงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ GELO7 รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม สามารถ ทำงานร่วมกับผู้อื่นในพหุวัฒนธรรม และแสดง ความคิดเห็นได้อย่างสร้างสรรค์	1) จัดการเรียนรู้โดยเน้นการฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่ม ส่งเสริมการพัฒนาความเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็น ผู้ตาม การทำงานเป็นทีม การแสดงความคิดเห็นอย่าง สร้างสรรค์ การมีมนุษยสัมพันธ์ การเรียนรู้ความ แตกต่างระหว่างบุคคล การเข้าใจในวัฒนธรรมองค์กร	1) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออก ของนิสิตระหว่างการเรียนรู้ การทำกิจกรรม ผลงาน และการนำเสนอผลงาน เช่น ความ รับผิดชอบส่วนตนและส่วนรวม ความสามารถในการ ทำงานร่วมกับผู้อื่น และการทำงานเป็นทีม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
GELO8 สามารถทำงานเป็นทีม ทั้งในฐานะผู้นำ และสมาชิกที่ดีของกลุ่ม	ในการทำกิจกรรมและการฝึกปฏิบัติการต่าง ๆ 2) สอดแทรกการปลูกฝังคุณลักษณะที่เหมาะสมกับการทำงานร่วมกับผู้อื่นและฝึกเรื่องความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม ผ่านการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ในชุมชน สังคม และวิกฤตของประเทศในบริบทของความเป็นไทย ด้วยการอภิปราย ระดมความคิด และบทบาทสมมติ	
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ GELO9 สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาข้อมูลอย่างรู้เท่าทันและหลากหลาย รวมทั้งนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ GELO10 สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาไทยได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	1) เน้นให้นิสิตใช้เทคโนโลยีและวิธีการต่าง ๆ ในการแสวงหาข้อมูลและความรู้ ฝึกการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบบทความ ตัวเลข สถิติ ผังกราฟิก และอื่น ๆ รวมทั้งการเลือกใช้ข้อมูลอย่างเหมาะสมและมีวิจารณญาณ สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา สร้างนวัตกรรม และนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพได้ 2) จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) เพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้ภาษาไทยและภาษาอื่นเพื่อการสื่อสารทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนส่งเสริมให้นิสิตทุกคนได้นำเสนอผลงาน การศึกษาค้นคว้าผ่านการพูดและการเขียน ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล	1) ประเมินทักษะในการแสวงหาความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล การเลือกใช้ข้อมูล และผลงานจากการนำความรู้ที่ได้ไปใช้เพื่อการตอบคำถามหรือการแก้ปัญหา 2) ประเมินจากผลงานและการนำเสนอผลงานในด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน เพื่อสื่อสารความรู้ความคิดของตนเอง เช่น ผังกราฟิก บทความวิชาการ บทความวิจัย วารสาร และการเสนอผลงานในที่ประชุม

5.2. การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาเฉพาะ

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม PLO1 มีความกล้าหาญทางจริยธรรม มีคุณธรรม และสามารถดำเนินงานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ภายใต้กฎ ระเบียบ มาตรฐาน และข้อบังคับที่กำหนดได้	จัดการเรียนการสอนให้นิสิตทำงานเป็นกลุ่ม และมีการประเมินผลทางด้านจริยธรรมร่วมด้วย โดยเน้นการนำเสนอกรณีศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงตัวอย่างที่ดีและควรปฏิบัติ และตัวอย่างที่ไม่ควรปฏิบัติ ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อการประกอบอาชีพของผู้เรียนในอนาคต	ประเมินผลจากความสามารถในการทำงานเป็นทีม ความเสียสละ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การไม่ลอกเลียนผลงานผู้อื่น ความเข้าใจในกฎระเบียบ มาตรฐานและข้อบังคับในศาสตร์เทคโนโลยีชีวภาพ และความรับผิดชอบต่อตนเอง และเพื่อนร่วมงาน
2. ด้านความรู้ PLO2 อธิบายหลักการพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพได้	จัดการเรียนการสอนในรูปแบบกลุ่มรายวิชา (โมดูล) เพื่อให้รายวิชาต่อไปสามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้ทันที และสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดของนิสิตได้ทันเวลา	ประเมินผลจากการสอบข้อเขียน และการประเมินผลในรายวิชาถัดไปในกลุ่มรายวิชา
3. ด้านทักษะทางปัญญา PLO3 สามารถนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์กับงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ และเรียนรู้ตลอดชีวิตได้ PLO4 ออกแบบกระบวนการหมักและวิเคราะห์ผลจากการหมักได้ PLO5 สามารถดำเนินงานวิจัย และพัฒนานวัตกรรมที่ต้องใช้ทักษะทางเทคโนโลยีชีวภาพเฉพาะด้านได้	ในการจัดการเรียนการสอนแต่ละกลุ่มรายวิชาจะมีการประเมินผลการเรียนในแต่ละกลุ่มรายวิชาซึ่งนิสิตจะต้องผ่านเกณฑ์การประเมินผลนั้น เช่นการนำเสนอแนวคิดนวัตกรรม การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือการถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นต้น	ประเมินผลเชิงสมรรถนะที่สอดคล้องกับเป้าหมายของกลุ่มรายวิชา เช่น ความสามารถในการนำเสนอแนวคิดนวัตกรรม การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือการถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นต้น

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ PLO6 มีความรับผิดชอบต่อสังคม สามารถทำงานเป็นทีมเพื่อส่วนรวมและชุมชน โดยสามารถนำเสนอปัญหาชุมชนและเสนอแนวทางแก้ไขได้	นอกจากจะจัดการเรียนการสอนให้อยู่ในรูปการทำงานเป็นกลุ่มแล้ว ในบางรายวิชาจะมีกิจกรรมให้นิสิตลงชุมชนเพื่อเรียนรู้การทำงานในสภาพจริงร่วมกับบุคคลภายนอก โดยผู้สอนหรือสมาชิกชุมชนจะเป็นผู้ร่วมกำหนดและมอบหมายงานให้ ซึ่งเป็นการเรียนการสอนแบบเชิงรุก	ประเมินผลจากความสามารถในการทำงานเป็นทีม ความรับผิดชอบต่อตนเองเพื่อนร่วมงาน และผู้รับบริการ รวมถึงการให้ผู้รับบริการสามารถร่วมประเมินผลได้
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ PLO7 สามารถบูรณาการองค์ความรู้ จริยธรรม ทักษะดิจิทัล ทักษะทางภาษาอังกฤษ และประสบการณ์เพื่อใช้ในการสื่อสารและการทำงานได้	จัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ร่วมกับการลงพื้นที่จริงให้นิสิตฝึกการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยนิสิตจะต้องมีการนำเสนองานต่อผู้ฟังหลายกลุ่ม ในหลายรายวิชาดังนั้นการนำเสนอหรือผลงานนี้จะช่วยให้นิสิตบูรณาการองค์ความรู้ เทคโนโลยีสารสนเทศ และพัฒนาเทคนิคการนำเสนองานได้	ประเมินจากทักษะการนำเสนอผลงาน การบูรณาการองค์ความรู้ และความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ของนิสิต
6. ด้านทักษะพิสัย PLO8 สามารถดำเนินงานเป็นผู้ประกอบการหรือนักเทคโนโลยีชีวภาพในห้องปฏิบัติการ สถานประกอบการ อุตสาหกรรม ชุมชน หรือหน่วยงานภาครัฐได้	การเรียนการสอนเน้นการฝึกปฏิบัติ และทำงานในสภาพจริงเพื่อให้นิสิตมีประสบการณ์และทักษะในการทำงานเฉพาะทาง	ประเมินผลจากการวัดสมรรถนะหรือความสามารถในการทำงานที่กำหนดได้จริงโดยใช้ทักษะประสบการณ์ และองค์ความรู้ที่มี

6. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

(เอกสารแนบหมายเลข 3)

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดประเมินผลการศึกษาเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยบูรพา เรื่อง การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (เอกสารแนบหมายเลข 7)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเสนอแนะแนวทางและวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต เพื่อให้หลักสูตรนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะและวิธีการประเมินของแต่ละรายวิชา

2.2 ในบางรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชา (โมดูล) หลักสูตรอาจแต่งตั้งผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าร่วมกระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต ให้สอดคล้องกับเป้าหมายของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชานั้น ๆ

2.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรนำผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตเข้าที่ประชุมหลักสูตร เพื่อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน

2.4 อาจารย์ผู้สอนปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนตามคำแนะนำของที่ประชุมหลักสูตร

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 เรียนครบและสอบได้ตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

3.2 ได้ระดับค่าระดับเกรดเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 2.00

3.3 เกณฑ์อื่นๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพาว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (เอกสารแนบหมายเลข 7)

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- 1.1 การปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่เพื่อให้เข้าใจนโยบายและพันธกิจของมหาวิทยาลัยและคณะ
- 1.2 การแนะนำให้เข้าใจวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตรตามแนวคิดของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ โดยจัดให้มีอาจารย์พี่เลี้ยงสำหรับอาจารย์บรรจุใหม่ และมีการจัดหลักสูตรอบรมด้านการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ให้แก่อาจารย์
- 1.3 การเสริมสร้างความเข้าใจในการบริหารวิชาการ การประกันคุณภาพการศึกษา ที่คณะต้องดำเนินการ กฎระเบียบการศึกษาต่าง ๆ
- 1.4 การพัฒนาแนวคิดการเป็นผู้ประกอบการให้กับอาจารย์ใหม่ทุกคน ซึ่งอาจารย์ใหม่จะต้องเข้าใจบริบทของผู้เรียนที่เปลี่ยนไป และต้องสร้างบัณฑิตที่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- 2.1.1 มหาวิทยาลัย/คณะ มีหลักสูตรอบรมสำหรับอาจารย์ใหม่ โดยทุกคนต้องผ่านการอบรม คือ หลักสูตรเกี่ยวกับการสอนทั่วไป และหลักสูตรการวัดและประเมินผล
- 2.1.2 อาจารย์ทุกคนควรได้ผ่านการอบรมหลักสูตรเกี่ยวกับการสอนแบบต่าง ๆ การสร้างแบบทดสอบต่าง ๆ ตลอดจนการประเมินผลการเรียนรู้ที่อิงพัฒนาการของผู้เรียน การใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอน และการเพื่อผลิตสื่อการสอน
- 2.1.3 การสนับสนุนให้มีการทำวิจัย เพื่อนำมาพัฒนาการเรียนการสอน
- 2.1.4 การพัฒนาทักษะการสอนและการประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และประเมินผลตามสมรรถนะที่กำหนดไว้ตามระดับความสามารถที่ได้ทำการสื่อสารกับนิสิตไว้ตั้งแต่ตอนแรกเท่านั้น

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- 2.2.1 สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมการอบรมหรือประชุมสัมมนาทั้งในวิชาชีพและวิชาการอื่น เช่น ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์เฉพาะทาง ความรู้เกี่ยวกับการสืบค้นข้อมูล การผลิตสื่อในการสอน และการเป็นผู้ประกอบการ เป็นต้น
- 2.2.2 ส่งเสริมให้อาจารย์ทำวิจัยทั้งการวิจัยในสาขาวิชาชีพ และการวิจัยเพื่อนำมาพัฒนาการเรียนการสอน
- 2.2.3 สนับสนุนให้อาจารย์ได้รับการจัดสรรงบประมาณสำหรับการทำวิจัย
- 2.2.4 สนับสนุนให้อาจารย์จัดทำผลงานทางวิชาการ เพื่อให้มีตำแหน่งทางวิชาการสูงขึ้น

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

ในการจัดกระบวนการบริหารจัดการหลักสูตรนี้ ได้ยึดถือและปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 และที่แก้ไขเพิ่มเติม โดยมีอาจารย์ประจำหลักสูตร 5 คน เป็นผู้รับผิดชอบในการบริหารหลักสูตร มีระบบและกลไกจัดการวางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับคณะติดตามและรวบรวมข้อมูล เพื่อใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องทุกปี โดยมีคณบดีและฝ่ายวิชาการ เป็นผู้กำกับดูแล กำหนดนโยบายปฏิบัติ โดยอยู่ในกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

2. บัณฑิต

ในการปรับปรุงหลักสูตรนี้ ได้ใช้หลักการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพปรับตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 และที่แก้ไขเพิ่มเติม โดยบัณฑิตจากหลักสูตรจะต้องมีคุณสมบัติ “รู้จริง รู้รอบ ทำได้” ซึ่งพิจารณาจากผลลัพธ์การเรียนรู้ ทักษะทางด้านปฏิบัติการตามเกณฑ์ที่กำหนด และการฝึกงานอาชีพ หลังจบการศึกษาบัณฑิตมีงานทำหรือเป็นผู้ประกอบการ โดยหลักสูตรมีระบบการเก็บรวบรวมข้อมูล จากการจัดทำแบบสอบถามภาวะการมีงานทำของบัณฑิต ความพึงพอใจของบัณฑิตต่อหลักสูตร และความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรต่อไป

3. นิสิต

หลักสูตรมีระบบและกลไกในการรับนิสิตตามแผนกลยุทธ์ของคณะวิทยาศาสตร์ โดยกระบวนการรับนิสิต ของมหาวิทยาลัยบูรพา โดยหลักสูตรจัดการประชาสัมพันธ์และทำความเข้าใจการเรียนการสอนของหลักสูตรแก่นักเรียน เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์เคลื่อนที่ของคณะวิทยาศาสตร์ นิทรรศการสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติภาคตะวันออก เว็บไซต์ของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ และการลงพื้นที่ชุมชนและศึกษาดูงานในภาคอุตสาหกรรม เป็นต้น นอกจากนี้ได้มีการแนะนำกระบวนการเรียนการสอนภายในภาควิชาโดยการให้คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนิสิตปัจจุบัน ร่วมพูดคุยกับว่าที่นิสิตใหม่ ในระหว่างรอการสัมภาษณ์ เพื่อชี้แจงและให้ข้อมูลต่างๆ ในรูปแบบการพูดคุยและเอกสาร เช่น เนื้อหาหลักของหลักสูตร ลักษณะของการเรียนการสอน และการประกอบอาชีพในอนาคตให้กับว่าที่นิสิตและผู้ปกครอง ทั้งนี้เพื่อเพิ่มข้อมูลให้กับว่าที่นิสิตและผู้ปกครองได้เข้าใจพันธกิจของภาควิชา และความคาดหวังของบัณฑิตวิทยาศาสตร์ที่จบไปจากหลักสูตร

สำหรับการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา คณะได้จัดโครงการเรียนพิเศษปรับพื้นฐานก่อนเข้าเรียนปีที่ 1 และจัดตั้งกลุ่มไลน์ของชั้นปีและหลักสูตร เพื่อสร้างความคุ้นเคยกับระบบการเรียนในมหาวิทยาลัย ในส่วนของหลักสูตรได้จัดการปฐมนิเทศนิสิตใหม่ แนะนำการใช้ชีวิตในรั้วมหาวิทยาลัย เทคนิคการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย การจัดสรรแบ่งเวลาให้เหมาะสมทั้งการเรียนและการทำกิจกรรม โดยแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการเพื่อทำหน้าที่ดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นิสิต คณะให้การสนับสนุนคู่มือนิสิตและคู่มืออาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ เพื่อให้นิสิตเข้าใจถึงระบบการเรียน ทั้งนี้อาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องทำหน้าที่ให้คำปรึกษา โดยจัดทำตารางการเข้ารับคำปรึกษาติดไว้ เพื่อให้นิสิตทุกคนสามารถเข้าพบได้ อาจารย์ที่ปรึกษาสามารถติดตามและตรวจสอบผลการเรียน สถานภาพของนิสิต และ

การตรวจสอบรายวิชาตามโครงสร้างของหลักสูตรในการสำเร็จการศึกษา จัดให้มีการประเมินความพึงพอใจของนิสิตต่อหลักสูตร และการจัดการแก้ปัญหาข้อร้องเรียนของนิสิตอย่างเป็นระบบ

4. อาจารย์

หลักสูตรมีระบบและกลไกในการบริหารและพัฒนาอาจารย์ โดยมีการวางแผนอัตรากำลังร่วมกับคณะ ในการรับอาจารย์ใหม่ เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 โดยระบบการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ จะต้องกำหนดเกณฑ์คุณสมบัติของอาจารย์ที่สอดคล้องตรงกับความ ต้องการของหลักสูตร เพื่อประโยชน์ต่อการเรียนการสอน อาจารย์ทุกคนจะได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการพัฒนาตนเองในด้านวิชาการอย่างต่อเนื่อง และจัดให้มีการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต่อหลักสูตร

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชาก่อนเปิดภาคเรียน มีประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร เพื่อให้บัณฑิตมีผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยมีการประชุมเพื่อพิจารณาผู้สอนในแต่ละรายวิชา จะต้องคำนึงถึงความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญในวิชาที่สอน ควรเป็นความรู้ที่ทันสมัยของอาจารย์ที่มอบหมายให้สอนในรายวิชานั้นๆ ในการประเมินผลผู้เรียน เปิดโอกาสให้อาจารย์ใช้วิธีการประเมินผลที่หลากหลาย และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในรายวิชาและหลักสูตร ทั้งนี้อาจารย์ผู้สอนต้องระบุวิธีการประเมินการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายรายวิชาไว้ใน มคอ.3 หรือประมวลผลรายวิชาอย่างชัดเจน ก่อนเปิดภาคการศึกษาและดำเนินการสื่อสารกับผู้เรียนให้เข้าใจตรงกันในช่องทางใดทางหนึ่ง ทั้งนี้จะต้องพิจารณาตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (curriculum mapping) ที่ระบุไว้ใน มคอ.2 ควบทั้งมีวิธีการทวนสอบรายวิชาในหลักสูตร เพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไขในปีการศึกษาถัดไป

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนจัดการประชุมและนำผลการประเมินความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด อาทิ การปรับปรุงบำรุงรักษาห้องเรียน ห้องปฏิบัติการและห้องทำกิจกรรมนิสิต สรรหาและซ่อมเครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ ตลอดจนขอการสนับสนุนจากคณะและมหาวิทยาลัยในการจัดหาครุภัณฑ์ให้เพียงพอกับการใช้งานตามที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรเสนอ นอกจากนี้คณะวิทยาศาสตร์ให้บริการต่าง ๆ เช่น ห้องเรียนแบบบรรยาย ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ต เงินทุนอุดหนุนวิจัยโครงการนิตินิพนธ์ปริญญาตรี เป็นต้น และจากมหาวิทยาลัยซึ่งได้รับผ่านสำนักหอสมุดในการจัดสรรงบประมาณประจำปีให้คณาจารย์เสนอหนังสือหรือเสนอความต้องการฐานข้อมูล ที่เอื้อต่อการเรียนการสอนของหลักสูตร

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2564	2565	2566	2567	2568
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	x	x	x	x	x
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	x	x	x	x	x
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	x	x	x	x	x
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	x	x	x	x	x
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบรายงานการประเมินตนเอง หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	x	x	x	x	x
6. การทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	x	x	x	x	x
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานในแบบรายงานการประเมินตนเองปีที่แล้ว	x	x	x	x	x
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	x	x	x	x	x
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	x	x	x	x	x
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	x	x	x	x	x
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0				x	x
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0					x
รวมตัวบ่งชี้ (ข้อ) ในแต่ละปี	10	10	10	11	12
ตัวบ่งชี้บังคับ (ข้อที่)	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5
ตัวบ่งชี้ต้องผ่านรวม	8	8	8	9	10

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

หลักสูตรดำเนินการเก็บข้อมูลความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียดังต่อไปนี้

- ประเมินจากความคิดเห็นของนิสิตและอาจารย์ผู้สอนนิสิตที่ต้องใช้ทักษะและองค์ความรู้ในรายวิชาที่เรียนต่อกัน

- ประเมินจากความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตและผู้ดูแลนิสิตที่ออกฝึกประสบการณ์

- ประเมินจากผลการแข่งขันหรือการสอบวัดความรู้หรือทักษะของนิสิตเทียบกับนิสิตจากหลักสูตรอื่น

เมื่อได้ข้อมูลทั้งหมดแล้วอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จัดการประชุม เพื่อนำผลการประเมินที่ได้ไปใช้ปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

หลักสูตรดำเนินการเก็บข้อมูลความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียดังต่อไปนี้

- ประเมินจากความคิดเห็นของนิสิตผ่านช่องทางระบบประเมินผล หรือกระบวนการทวนสอบโดยตรงของอาจารย์ประจำหลักสูตร

- ประเมินจากความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตและผู้ดูแลนิสิตที่ออกฝึกประสบการณ์

- ประเมินจากผลการแข่งขันหรือการสอบวัดความรู้หรือทักษะของนิสิตเทียบกับนิสิตจากหลักสูตรอื่น

เมื่อได้ข้อมูลทั้งหมดแล้วอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จัดการประชุม เพื่อนำผลการประเมินที่ได้ไปใช้ปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

หลักสูตรดำเนินการเก็บข้อมูลความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียดังต่อไปนี้

2.1. นิสิตปัจจุบันและบัณฑิต โดยเก็บข้อมูลด้านต่างๆ รวมถึงความพึงพอใจและจุดแข็งและจุดอ่อนของหลักสูตร

2.2. ผู้ทรงคุณวุฒิ โดยอาจใช้ผู้ทรงคุณวุฒิชุดเดียวกับการวิพากษ์หลักสูตร เพื่อให้เห็นความเปลี่ยนแปลงและทิศทางในการดำเนินงานของหลักสูตร

2.3. ผู้ใช้บัณฑิต โดยเก็บข้อมูลด้านความพึงพอใจและทักษะที่จำเป็นสำหรับการผลิตแรงงานให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

เมื่อได้ข้อมูลทั้งหมดแล้วอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จัดการประชุม เพื่อนำผลการประเมินที่ได้ไปใช้ปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

หลักสูตรจัดประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 จำนวน 12 ข้อ

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

เมื่อหลักสูตรโดยที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้สรุปผลการประเมินหลักสูตรในรูปแบบการประกันคุณภาพการศึกษาแล้ว หลักสูตรจะนำผลการประเมินดังกล่าวมาปรับใช้และวางแผนปรับปรุงการดำเนินงานของหลักสูตร ซึ่งแผนปรับปรุงการดำเนินงานดังกล่าวนี้ จะถูกประเมินและตรวจสอบการดำเนินงานให้เป็นไปตามแผนผ่านการกำกับของหัวหน้าภาควิชาและประธานหลักสูตร และเมื่อดำเนินงานตามแผนเสร็จเรียบร้อยแล้วจะมีการประเมินความสำเร็จของแผนเพื่อใช้ในการพัฒนาทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงสำหรับปีการศึกษา โดยใช้ข้อมูลผลการประกันคุณภาพการศึกษาประกอบการจัดทำแผนต่อไป

เอกสารแนบ

- เอกสารแนบหมายเลข 1 คำอธิบายรายวิชา
- เอกสารแนบหมายเลข 2 ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตร
- เอกสารแนบหมายเลข 3 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้
สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)
- เอกสารแนบหมายเลข 4 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรตาม
กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา
- เอกสารแนบหมายเลข 5 ตารางเปรียบเทียบหลักสูตร (กรณีหลักสูตรปรับปรุง)
- เอกสารแนบหมายเลข 6 ผลการวิพากษ์หลักสูตรจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
- เอกสารแนบหมายเลข 7 ประกาศมหาวิทยาลัยบูรพา เรื่อง การศึกษาระดับปริญญาตรี
พ.ศ. 2559 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
- เอกสารแนบหมายเลข 8 กลุ่มรายวิชา (โมดูล) ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

เอกสารแนบหมายเลข 1

คำอธิบายรายวิชา

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
1. กลุ่มวิชาทักษะการใช้ชีวิตคุณภาพ		
1.1 รายวิชาบังคับ 1 รายวิชา		
89510064 ภูมิบูรพา Wisdom of BUU	3(2-2-5)	
รากเหง้าของมหาวิทยาลัยบูรพา ภูมิปัญญาท้องถิ่นภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ค่านิยมของมหาวิทยาลัยบูรพา ความเป็นนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพา รักษ์ทะเล การสร้าง การมีส่วนร่วม และการสืบสานจากรุ่นสู่รุ่น เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (อีอีซี) เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน Root of Burapha University (BUU); local wisdom of Eastern Thailand; BUU core values, being BUU student; marine conservation; contributing, participating, and conveying from generation-to-generation; Eastern Economic Corridor (EEC); Sustainable Development Goals (SDGs)		
1.2 รายวิชาเลือก		
1.2.1 ปรัชญาชีวิตเพื่อการเสริมสร้างคุณภาพชีวิต ให้เลือกเรียน 1 รายวิชา		
89510164 ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง Philosophy of Sufficiency Economy	2(1-2-3)	
หลักการ แนวคิดของความพอเพียง การพัฒนาอย่างยั่งยืนตามแนวทางหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โครงการตามแนวพระราชดำริ การประยุกต์หลักเศรษฐกิจพอเพียงกับการดำเนินชีวิตประจำวัน การรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงในสังคม Sufficiency principles and concepts; sustainable development based on the philosophy of sufficiency economy; royal-initiated projects, implementation of sufficiency economy principle in daily life; change literacy in society		
89510264 ความสุขและคุณค่าชีวิต Happiness and Values of Life	2(1-2-3)	
ความหมายของชีวิต การรู้จักและเข้าใจตน การปรับปรุงและพัฒนาตน การตั้งเป้าหมาย และวางแผนชีวิต การดำรงชีวิตอย่างมีความสุขและมีคุณค่า การปรับตัวแบบองค์รวมในสังคมที่กำลังเปลี่ยนแปลง Meanings of life; self-perceptions and understanding; self-improvement and development; goal-setting and life planning; living a valuable and happy life; holistic self -adjustment in a changing society		

1.2.2 วิทยาศาสตร์สุขภาพเพื่อการเสริมสร้างคุณภาพชีวิต ให้เลือกเรียน 1 รายวิชา

89510364 การบริหารสุขภาวะทางกาย 2(1-2-3)

Physical Well-being Management

แนวคิดและวิธีปฏิบัติตนเพื่อสุขภาพกายสุขภาพจิตที่ดี การยศาสตร์ การออกกำลังกาย การรับประทานอาหาร ยารักษาโรค การหลีกเลี่ยงพฤติกรรมเสี่ยงและสถานการณ์เสี่ยง การวางแผนชีวิตครอบครัว

Concepts and guidelines for maintaining in good physical and mental health; good shape; exercise; food consumption; medicine; behavior and environmental risks preventions; family life planning

89510464 อาหารเพื่อสุขภาพ 2(1-2-3)

Food for Health

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการ อาหารเพื่อสุขภาพ อาหารป้องกันโรค อาหารแปรรูป ผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ ความปลอดภัยด้านอาหารและการคุ้มครองผู้บริโภค

Basic knowledge of food and nutrition, food for health, food for disease prevention, processed food, food product for health, food safety and consumer production

1.2.3 สุนทรียศาสตร์เพื่อการเสริมสร้างคุณภาพชีวิต ให้เลือกเรียน 1 รายวิชา

89510564 การบริหารสุขภาวะทางจิต 2(1-2-3)

Psychological Well-being Management

การสร้างความสามารถในการบริหารสุขภาวะทางจิตในการดำเนินชีวิตประจำวันและการทำงาน การใช้หลักการที่เกี่ยวข้องกับสุขภาวะทางจิต ทฤษฎีและหลักการทางจิตวิทยาเกี่ยวกับอารมณ์และความเครียด การเข้าใจและการประเมินสุขภาวะทางจิต การประเมินอารมณ์และความเครียด การนำกลยุทธ์ทางจิตวิทยาและเทคนิคการจัดการความเครียดมาใช้เสริมสร้างสุขภาวะทางจิต

Effective psychological well-being management to life and work, the use of psychological well-being principles, psychological theories and principles of emotion and stress; assessing and understanding psychological well-being, emotional and stress; applications of psychological strategies and stress management techniques for enhancing psychological well-being

- 89510664 เสพศิลป์สร้างสุข 2(1-2-3)
 Appreciation of Arts for a Happy Life
 คุณค่าของศิลปะด้านทัศนศิลป์ การออกแบบ ดนตรีและศิลปะการแสดงต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ สุนทรียะของการเสพงานศิลปะด้านทัศนศิลป์ การออกแบบ ดนตรีและศิลปะการแสดง หลักการใช้ศิลปะเพื่อแก้ปัญหาและส่งเสริมการมีสุขภาวะทางกายและใจที่ดี การฝึกปฏิบัติทางศิลปะแขนงต่าง ๆ เพื่อเสริมสร้างสุขภาวะทางกายและใจ

Value of visual arts, design, music, and performing arts to human living; visual arts appreciation; design, music, and performing arts; artistic principles for problems solving and physical and mental well-being promotion; practices in various arts for physical and mental well-being promotion

- 89510764 ความรัก เพศสัมพันธ์และสุขภาพ 2(1-2-3)
 Love, Sex and Health

สถานการณ์และพัฒนาการทางเพศ ความรักและการจัดการความรัก ทักษะการปฏิเสธในเรื่องเพศ ทัศนคติความเชื่อและวัฒนธรรมทางเพศ ความหลากหลายทางเพศ การวางแผนชีวิตรักและการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ ความรอบรู้ด้านสุขภาพ

Situation and sexual development; love and love management; refusal skills in sexual issue; attitude, believe, and culture of sex; sexual diversity; love life planning; sexual transmitted-diseases prevention; health literacy

2. กลุ่มวิชาพลเมืองไทยและพลเมืองโลก

2.1 ให้เลือกเรียน 2 รายวิชา

- 89520064 พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคมไทย อาเซียน และโลก 2(1-2-3)
 Citizenship and Responsibility towards Society of Thailand, ASEAN, and the World

ปลูกจิตสำนึก บทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบต่อความเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมในฐานะ พลเมืองของไทย อาเซียน และโลก กรณศึกษา การรับรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงในประเด็นที่ท้าทายกรอบความเชื่อเดิมเปิดโลกทัศน์ที่กว้างขึ้น

Raising awareness; roles, and responsibilities as Thai, ASEAN, and the world citizen; case study; recognition of the challenging paradigms shift; open broader world outlook

- 89520164 การพัฒนาทักษะการคิดนอกกรอบ 2(1-2-3)
 Lateral Thinking Skill Development
 ความหมาย ความเป็นมา ความสำคัญ หลักการ แนวคิด และประเภทของการคิด
 นอกกรอบ การพัฒนาการคิดนอกกรอบอย่างเป็นระบบ เทคนิคการคิดนอกกรอบขั้นพื้นฐาน ขั้นก้าวหน้า
 และขั้นรอบรู้ การสร้างผลงานการคิดนอกกรอบ เทคโนโลยีสารสนเทศในการสร้างผลงานการคิดนอก
 กรอบ งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการคิดนอกกรอบ การสร้างทีมเพื่อการคิดนอกกรอบ การคิดนอกกรอบ
 ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันการนำเสนองาน
 Definition, background, importance, principles, concept and types of
 lateral thinking; systematic lateral thinking development; basic, advanced and skillful
 lateral thinking techniques; product development from lateral thinking; information
 technology for lateral thinking product development; research on lateral thinking
 development; team formation for lateral thinking; lateral thinking product for problem
 solving in daily life; presentation
- 89520264 กระบวนการคิดเพื่อเข้าใจตนเองและผู้อื่น 2(1-2-3)
 Thinking Process for Understanding Oneself and Others
 การพัฒนาตนเองเพื่อเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 โดยใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบเพื่อ
 เข้าใจตนเองและผู้อื่นเน้นการให้คุณค่าการเรียนรู้ด้วยใจที่ใคร่ครวญ พัฒนามิต้านในของมนุษย์สู่การ
 พัฒนาศักยภาพที่สูงสุด ใช้การเรียนรู้ที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงภายใน การรับฟังอย่างลึกซึ้ง สนทนา
 สนทนาเพื่อให้ผู้เรียนมีความใฝ่เรียนฝึกตนเองอย่างต่อเนื่อง
 Systematic thinking process to understand oneself and others in the 21st
 century, focusing on introspective learning; development of human inner perspective
 towards the maximum potential; application of learning for inner changes; deep
 listening; aesthetic dialogue for continuous learning and practice
- 89520364 กิจกรรมสร้างสรรค์ 2(1-2-3)
 Creative Activities
 ทฤษฎีและองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ แนวทางการพัฒนาและส่งเสริม การจัด
 กิจกรรมที่หลากหลาย ฝึกปฏิบัติและจัดโครงการที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในองค์กร
 Theories and components of creative thinking; guidelines for developing
 and promoting, organizing various activities; practical work and projects that promote
 creative thinking in the organization

2.2 ให้เลือกเรียน 2 รายวิชา

- 89520464 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
English for Communication
ฝึกทักษะ ฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษ ศัพท์และโครงสร้างภาษา กลยุทธ์ในการเรียนภาษาอังกฤษ เรียนรู้วัฒนธรรมโลก เพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน
Practicing skills in listening, speaking, reading, and writing English; vocabulary and language structure; English language learning strategies; global culture; communication in daily life
- 89520564 ภาษาอังกฤษระดับมหาวิทยาลัย 3(2-2-5)
Collegiate English
ฝึกทักษะภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ ฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษ ศัพท์และโครงสร้างภาษา ฝึกกลยุทธ์ในการเรียนภาษาอังกฤษ ฝึกการคิดเชิงวิพากษ์และอภิปรายเชิงวิชาการ
Practicing academic English skills in listening, speaking, reading, and writing; vocabulary and language structure; English language learning strategies; practicing critical thinking and academic discussion
- 89520664 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ชีวิตจริง 3(2-2-5)
Experiential English
ฝึกทักษะภาษาอังกฤษผ่านกิจกรรม ฝึกกลวิธีการเรียนภาษาอังกฤษ ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และอภิปราย เรียนรู้พฤติกรรม
Practicing English language skills through activities; practicing English language learning strategies; critical thinking skills and discussion in multi-cultural contexts

2.3 ให้เลือกเรียน 1 รายวิชา

- 89520764 การใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)
Thai Language Skills for Communication
ภาษากับความคิดและเหตุผล บูรณาการทักษะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ในสถานการณ์ทั้งในชีวิตประจำวันและในเชิงวิชาการ
Language, thinking, and reasons; integration of language skills for effective communication, in daily life and academic purposes
- 89520864 ทักษะภาษาไทยเพื่อการอาชีพในสังคมร่วมสมัย 2(1-2-3)
Thai Language Skills for Careers in Contemporary Society
ทักษะการใช้ภาษาไทยเพื่อการประกอบอาชีพ การฟังและจดบันทึกรายงานการประชุม การสนทนาเชิงธุรกิจ การเขียนโต้ตอบทางอีเมล การเขียนโครงการและเอกสารเชิงหลักการ การออกแบบแบบสอบถาม และการเขียนใบสมัครออนไลน์
Thai language skills for careers; listening and note-taking for meetings; business conversations; e-mail correspondence; projects and conceptual framework writing; questionnaire design; online job applications writing

3. กลุ่มวิชาที่เสริมสมรรถนะการทำงานในโลกอนาคต

3.1 รายวิชาบังคับ 1 รายวิชา

89530064 โอกาสและความท้าทายในการทำงานในโลกอนาคต 2(2-0-4)

Opportunities and Challenges for Future Careers

นโยบายประเทศไทย 4.0 เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก กลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ โมเดลการบูรณาการเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว ทักษะแรงงานที่จำเป็นในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย การประเมินสมรรถนะตนเอง ตลาดแรงงานในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

Thailand 4.0 policy; Eastern Economic Corridor, potential core technologies and industry clusters driving economic growth; integrated economic model towards sustainable development, bioeconomy, circular economy and green economy; workforce skills required for targeted industry clusters; self-competency assessment; labor market in Eastern Economic Corridor

3.2 รายวิชาเลือก

3.2.1 รายวิชาความรู้เพื่อการทำงาน ให้เลือกเรียน 2 รายวิชา

รายวิชาด้านเทคโนโลยี

89530164 ทักษะดิจิทัล 2(2-0-4)

Digital Skill

การสร้างและการเผยแพร่วิดีโอ รูปภาพ เพลง ข้อความ และข่าวสารผ่านช่องทางออนไลน์ การนำเทคโนโลยีดิจิทัลไปใช้ในชีวิตประจำวัน ธุรกิจ และสังคม เทคโนโลยีอุบัติใหม่

Creation and dissemination of online-videos, images, music, messages, and news; digital application in daily life, business and society; emerging technologies.

89530264 การออกแบบสื่อผสมเชิงโต้ตอบ 2(2-0-4)

Interactive Media Design

การแสดงผลและการปฏิสัมพันธ์ การเข้าใจและสามารถแสดงความคิดรวบยอดของการปฏิสัมพันธ์ มุมมองด้านการเรียนรู้ การปฏิสัมพันธ์ในลักษณะของสังคมและความรู้สึก กระบวนการในการออกแบบการปฏิสัมพันธ์ การออกแบบสร้างสัญลักษณ์ที่เป็นเอกลักษณ์ (brand) สำหรับผลิตภัณฑ์ของตนเอง

Visualization and interactivity; understanding and conceptualizing of interaction; cognitive aspects; social and emotional interaction; the process of interaction design; design and establish brand based on client specifications

89530364 การออกแบบสื่อและการนำเสนอ 2(2-0-4)

Media Design and Presentation

การออกแบบสื่อดิจิทัลให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน การนำเสนอเนื้อหาเชิงดิจิทัลอย่างมืออาชีพ การประเมินผลสื่อผสมที่สร้างขึ้นด้วยเครื่องมือมาตรฐาน

Professionally present digital content; evaluation with standard tools

- 89530464 คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตการทำงานอย่างฉลาด 2(2-0-4)
 Mathematics for Smart Working Life
 คณิตศาสตร์การเงินเบื้องต้น การคิดดอกเบี้ยเชิงเดียว การคิดดอกเบี้ยทบต้น การผ่อนชำระแบบรายงวด การออมเงินแบบรายงวดบัตรเครดิต การคำนวณดอกเบี้ยและค่าธรรมเนียมจากการผิ
 นัดชำระ การลงทุน การวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการลงทุนแบบต่าง ๆ การวิเคราะห์ดอกเบี้ยจากการกู้
 เงินแบบต่าง ๆ การวางแผนทางการเงินเพื่อการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การเพิ่ม
 มูลค่าเงินออมจากการลดหย่อนภาษี
 Introduction to financial mathematics; simple interest calculation; compound interest; amortized loan, annuity saving, credit card, overdue payment and fee calculation; investment; the investments return analysis; loans interest analysis; financial planning for life under sufficiency economy; annuity saving and tax deduction
- 89530564 วิทยาศาสตร์การอาหาร 2(2-0-4)
 Food Science
 ความหมายและความสำคัญของอาหาร องค์ประกอบในอาหาร เคมีอาหาร การแปรรูปอาหาร การเสื่อมเสียของอาหาร จุลชีววิทยาทางอาหาร การถนอมอาหาร โภชนาการอาหาร ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์อาหาร อาหารเชิงหน้าที่ เครื่องดื่ม การบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร มาตรฐานและคุณภาพอาหาร อาหารใหม่
 Definition and importance of food; food composition; food chemistry; food processing; food deterioration; food microbiology; food preservation; food nutrition; variety of food products; functional food; beverage; food packing; food quality and standards; novel food
- 89530664 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 2(2-0-4)
 Environmental Science
 ความหมายและขอบเขตของวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภาวะโลกร้อน มลพิษพลาสติก (ไมโครพลาสติกกับมลพิษทางน้ำ) PM2.5 กับปัญหามลพิษทางอากาศ ไฟป่าและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม พลังงานทดแทน วิถีเกษตรอินทรีย์ การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมด้วยกระบวนการทางชีวภาพ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมกับคุณภาพชีวิต นวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม
 Definition and scope of environmental science; role of science and technology, and sustainable development of the environment; climate change and global warming; plastic pollution (micro plastic and water pollution); PM 2.5 and air pollution problems; forest fires and their environmental impact; renewable energy; organic farming practices; restorative environment with biological processes; environmental science and quality of life; innovation for the environment

- 89530764 วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง 2(2-0-4)
Cosmetic Science
เครื่องสำอางเบื้องต้น เทคโนโลยีความงาม สูตรเครื่องสำอาง วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง
เพื่อการดูแลผิวหน้า วิทยาศาสตร์เครื่องสำอางการดูแลเส้นผม สารหอมและสுகอนธศาสตร์ วิทยาศาสตร์
เครื่องสำอางสีส้น การประเมินผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง โพลีเมอร์ในเครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์ครีมกันแดด
ชีวะโมเลกุลในเครื่องสำอาง เคมีเภสัชสำหรับวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติใน
เครื่องสำอาง
Introduction of cosmetic; beauty technology; cosmetic formulation;
cosmetic science for skin care; cosmetic science for hair; fragrance and aromatic science;
color cosmetic science; evaluation of cosmetic products; polymer in cosmetics;
sunscreen products; biomolecules in cosmetics; pharmaceutical chemistry for cosmetic
science; natural product in cosmetics
- 89530864 ฉลาดรู้ฉลาดวิทย์ 2(2-0-4)
Science Literacy
การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ มุมมองทางวิทยาศาสตร์ของสิ่งรอบตัว วิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจ
ในปัจจุบันและอนาคต
Scientific thinking; scientific perspective of surrounding things of interests
and prospective science of interests
- 89530964 วิทยาศาสตร์ข้อมูลเบื้องต้น 2(2-0-4)
Introduction to Science of Data
วิทยาศาสตร์ข้อมูลเบื้องต้น การวิเคราะห์ข้อมูล การใช้ข้อมูลสำหรับการตัดสินใจ
การเข้ารหัสของข้อมูลในชีวิตประจำวัน การตรวจสอบรหัสที่มีความผิดพลาดหรือถูกปลอมแปลง
Introduction to science of data; data analysis; data for decisions; encoding
data in everyday life; detecting errors in the received data; identifying manipulated
codes
- 89531064 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาสังคม 2(2-0-4)
Creativity and Innovation for Social Development
ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมในยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
กระบวนการคิดเชิงออกแบบ การกำหนดปัญหา การระดมสมอง การสร้างแนวความคิดใหม่ และการ
แก้ปัญหาทางสังคม
Essence of creativity and innovation in disruptive era; design thinking,
problem identification, brainstorming, idea generation and social problem-solving

รายวิชาด้านการบริหารจัดการ

- 89531164 กฎหมายสำหรับคนทำงานและธุรกิจ 2(2-0-4)
 Law for Worker and Business
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหลักกฎหมายที่สำคัญสำหรับคนทำงาน กฎหมายแพ่งและพาณิชย์ แรงงาน จัดตั้งบริษัท ทรัพย์สินทางปัญญา ภาษีอากร กฎหมายล้มละลาย กฎหมายเกี่ยวกับการต่อต้าน การทุจริต กรณีศึกษา
 Basic knowledge of laws; principles of labor laws; civil and commercial laws; labor laws; company-established laws; intellectual property laws; tax laws; bankruptcy laws; anti-corruption laws; case study
- 89531264 องค์ประกอบการจัดการ 2(2-0-4)
 Management Functions
 แนวคิดพื้นฐานและลักษณะขององค์การ หลักการจัดการ กระบวนการจัดการ หน้าที่หลักในการจัดการ การวางแผน
 Basic concepts and characteristics of an organization; principles of management; management process; management functions; planning
- 89531364 สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ 2(2-0-4)
 Business Environment
 สภาพแวดล้อมทางการจัดการ จริยธรรมในการจัดการ
 Management environment; management ethics
- 89531464 การออกแบบโครงสร้างองค์กร 2(2-0-4)
 Organizational Structure Design
 การจัดองค์การและทรัพยากรมนุษย์ การขึ้นนำ และการควบคุม
 Organizational and human resource management; directing; controlling
- 89531564 การวางแผนกลยุทธ์ 2(2-0-4)
 Strategic Planning
 แนวคิดพื้นฐาน กระบวนการในการบริหารกลยุทธ์ กระบวนการวางแผน การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ การนำกลยุทธ์ไปปฏิบัติ การควบคุมเชิงกลยุทธ์สำหรับธุรกิจ
 Strategic concepts and administration process; planning process and strategic decision making; strategic implementation and control business
- 89531664 การควบคุมผลการดำเนินงาน 2(2-0-4)
 Performance Controlling
 การวางแผน การดำเนินงาน การควบคุมการผลิตสินค้าและบริการ การจัดการคุณภาพ
 Planning; operating; controlling production of product and service; product and operation process designs; quality management

- 89531764 การตลาดสำหรับผู้ประกอบการในศตวรรษที่ 21 2(2-0-4)
Marketing for Entrepreneurship in the 21st Century
ความหมาย ความสำคัญของการตลาดต่อธุรกิจ กระบวนการทางการตลาด
สภาพแวดล้อมทางการตลาด ประสมทางการตลาด - ผลิตภัณฑ์ การกำหนดราคา การจัดจำหน่าย การ
ส่งเสริมการตลาด - การสร้างความสามารถทางการแข่งขัน การตลาดระดับโลก จริยธรรมทางการตลาด
ความรับผิดชอบต่อสังคม การตลาด 4.0
Meaning and importance of marketing to businesses; process of
marketing; marketing environment; marketing mix - product, price, channel and
promotion - creating a competitive advantage; global marketing and business ethics;
social responsibility; marketing 4.0
- 89531864 พฤติกรรมผู้บริโภคในโลกสมัยใหม่ 2(2-0-4)
Consumer Behavior in Modern World
พฤติกรรมผู้บริโภค กระบวนการตัดสินใจซื้อ พฤติกรรมผู้ซื้อทางธุรกิจ การวิจัยตลาด
และระบบสารสนเทศทางการตลาด การแบ่งส่วนตลาด การกำหนดตลาดเป้าหมาย การวางตำแหน่ง
ทางการตลาด
Modern consumer behavior; behavior of consumer decision making
process; buyers' behavior; marketing research; marketing information system; market
segmentation; target marketing; market positioning
- 89531964 การบัญชีเบื้องต้นในอุตสาหกรรมบริการ 2(2-0-4)
Introduction to Accounting in Service Industry
หลักการเบื้องต้นของการบัญชี ทฤษฎี แนวคิด ในอุตสาหกรรมบริการ
Basic accounting theories; concepts; processes in Service Industry
- 89532064 การบัญชีเบื้องต้นในอุตสาหกรรมการผลิต 2(2-0-4)
Introduction to Accounting in Manufacturing
หลักการเบื้องต้นของการบัญชี ทฤษฎี แนวคิด ในอุตสาหกรรมผลิต
Basic accounting theories; concepts; processes in Manufacturing
- 89532164 การบัญชีเบื้องต้นในธุรกิจค้าขาย 2(2-0-4)
Introduction to Accounting in Merchandise
หลักการเบื้องต้นของการบัญชี ทฤษฎี แนวคิด ในธุรกิจค้าขาย
Basic accounting theories; concepts; processes in Merchandise
- 89532264 หลักการบัญชี 2(2-0-4)
Accounting
หลักการ กระบวนการเกี่ยวกับการบัญชี การจัดทำรายงานทางการเงินของหน่วยงาน
ธุรกิจ
Concept; process; preparation of supported documents; business journal
entries

- 89532364 งบการเงิน 2(2-0-4)
 Financial Statements
 งบดุล งบกำไรขาดทุน งบแสดงการเปลี่ยนแปลงในส่วนของผู้ถือหุ้น งบกระแสเงินสด
 หมายเหตุประกอบงบการเงิน การวิเคราะห์และทำความเข้าใจถึงฐานะการเงิน ผลการดำเนินงาน กระแส
 เงินสดของธุรกิจ
 Preparation of trial balance; adjustment of accounting errors; preparation
 of financial statements for private and public business firms; accounting management
 principles of assets; liabilities; shareholders' equity
- 89532464 รายงานการเงิน 2(2-0-4)
 Financial Report
 การวิเคราะห์ฐานะการเงิน การจัดทำและบริหารงบประมาณ การประเมินงบลงทุน การ
 วิเคราะห์รายงานทางการเงิน งบประมาณเงินสด
 Financial Credit Analysis; Constructing and Managing Master Budget;
 Capital Budget Evaluation; financial reporting analysis; cash budgeting; modern
 management accounting techniques
- 89532564 ภาษีธุรกิจ 2(2-0-4)
 Business Taxation
 หลักการ ประเภท และแนวปฏิบัติของการภาษีอากรที่เกี่ยวกับธุรกิจ ความรับผิดชอบ
 ในการเสียภาษี การคำนวณภาษี การจดทะเบียน การจัดทำแบบฟอร์ม การจัดทำรายงาน การยื่นแบบ
 แสดงรายการ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอากรแสตมป์ ภาษีศุลกากร ภาษีสรรพสามิต และภาษีสำหรับ
 กิจกรรมที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุน ประเด็นปัจจุบันเกี่ยวกับการภาษีทางธุรกิจ
 Principles, types and practices of business taxation; tax responsibility; tax
 calculations; registration form preparation; report preparation; filing return forms; basic
 knowledge about stamp duties; customs duties; excise taxes; promotional taxes for
 specific businesses; current issues regarding business taxation
- 89532664 พื้นฐานด้านทรัพยากรมนุษย์ 2(2-0-4)
 Human Resources Foundation
 การจัดการ และการธำรงรักษาทรัพยากรมนุษย์ในธุรกิจ กระบวนการจัดการทรัพยากร
 มนุษย์ การวางแผน การสรรหา การคัดเลือก การจ้างงาน การจัดปฐมนิเทศ การสอนงาน การฝึกอบรม
 และ การพัฒนา การพัฒนาความก้าวหน้าในสายอาชีพ การประเมินผลการปฏิบัติงาน
 Human resource management; employee retention in business; human
 resource functions including planning, recruitment and selection, job placement,
 orientation, coaching, training and development, and performance evaluation

- 89532764 การสร้างประสบการณ์การบริการ 2(2-0-4)
 Service Experience Design
 วิธีการคิดการออกแบบเพื่อผลิตบริการและการออกแบบระบบใหม่ที่น่าสนใจ พื้นฐาน
 ของจุดสัมผัสเชิงพฤติกรรม การสร้างแผนภาพ การเล่าเรื่อง การคิดค้นแบบอย่างรวดเร็ว
 Methods of design thinking in order to produce new service and system
 development; a foundation about the behavioral touchpoints; diagramming and
 storytelling; rapid prototyping
- 89532864 การสร้างนวัตกรรมการบริการ 2(2-0-4)
 Service Innovation Design
 วิธีการคิด การออกแบบการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา การ
 วิจัยทางการตลาด การจัดการการถ่ายโอนความรู้ในองค์กร พันธมิตรเชิงกลยุทธ์และเครือข่าย การวิจัย
 และพัฒนา
 Methods of design thinking in order to launch new product development;
 managing intellectual property; market research; managing organizational knowledge
 transfer; strategic alliances and networks; research and development
- 3.2.2 รายวิชาบูรณาการ ให้หลักสูตรกำหนดให้ผลิตในหลักสูตรเรียน 1 รายวิชา**
- 89539764 การเป็นผู้ประกอบการในศตวรรษที่ 21 3(0-0-9)
 Entrepreneurship in the 21st Century
 แนวคิดการเป็นผู้ประกอบการ ทักษะการเป็นผู้ประกอบการในศตวรรษที่ 21 อย่างมี
 จริยธรรมตามกฎหมายในการจัดตั้งบริษัทและกฎหมายธุรกิจทั่วไป รวมถึงการเขียนแผนธุรกิจ
 Concepts of entrepreneurship; ethics and entrepreneurship skills in 21st
 century according to laws for a company establishment and general business laws; able
 to accomplish the business plan
- 89539864 ขับเคลื่อนประเทศไทยด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี 3(0-0-9)
 Transforming Thailand through Innovation and Technology
 การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ระบบนิเวศ
 นวัตกรรมของประเทศไทย การประกอบการที่ขับเคลื่อนโดยนวัตกรรม ลูกค้าและการขาย แผนภาพ
 คุณค่าที่ส่งมอบ ความเป็นผู้นำและการสร้างทีม ทรัพย์สินทางปัญญา และการพัฒนาทักษะการนำเสนอ
 งานเชิงธุรกิจ
 National economic and social development through innovation and
 technology, Thailand's innovation ecosystems; innovation-driven entrepreneurship,
 customers and sales, value proposition canvas, leadership and team building,
 intellectual property and business pitching skill training

89539964	การสร้างสรรค์กิจการเพื่อสังคม Creating Social Enterprises	3(0-0-9)
รากเหง้าของวัฒนธรรมและทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหาของสังคมและสิ่งแวดล้อม ความเหลื่อมล้ำในสังคม การยกระดับคุณภาพชีวิตของชุมชน การเรียนรู้ความร่วมมือแบบประชารัฐ การแก้ไขปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อม แนวคิดของกิจการเพื่อสังคม การสร้างสรรค์แผนกิจการเพื่อสังคมแห่งอนาคต		

The foundation of culture and natural resources; social and environmental issues; disparity in society; improving the quality of life of communities; learning in a civil state cooperation; solving social and environmental problems; concept of social enterprises; creating a corporate plan for future society

2) หมวดวิชาเฉพาะ 84 หน่วยกิต

2.1) วิชาแกน 18 หน่วยกิต

30211364	แคลคูลัส	3 (3-0-6)
----------	----------	-----------

Calculus

ฟังก์ชันและกราฟของฟังก์ชัน ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย หลักเกณฑ์ของโลปีตาล การประยุกต์ของอนุพันธ์ ผลต่างเชิงอนุพันธ์ และแบบเชิงเส้น ค่าสูงสุด-ต่ำสุด และโจทย์ปัญหาค่าเหมาะสมที่สุด ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต เทคนิคการหาปริพันธ์ ปริพันธ์โดยการเปลี่ยนเป็นตัวแปร ปริพันธ์ที่ละส่วน ปริพันธ์จำกัดเขต การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต การหาพื้นที่ สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นอันดับหนึ่ง

Functions and graphs of functions; limits and continuities of functions; derivatives of algebraic and transcendental functions; L'Hopital's rule; applications of derivatives; differentials and linearization, maximum-minimum and optimization problems; indefinite integrals; techniques of integrations, integration by substitution, integration by parts; applications of definite integrals; areas; first order of ordinary differential equations

30310164	เคมี	3 (3-0-6)
----------	------	-----------

Chemistry

โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ สมดุลเคมี กรด-เบส ก๊าซ ของเหลวและสารละลาย ของแข็ง

Atomic structure and periodic table of element; chemical bonds; stoichiometry; chemical equilibrium; acid-base; gas; liquid and solution; solid

- 30310264 ปฏิบัติการเคมี 1 (0-3-1)
 Chemistry Laboratory
 บุรพวิชา: 30310164 หรือเรียนพร้อมกับ 30310164
 Prerequisite or co-requisite: 30310164
 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ เทคนิคการทำปฏิบัติการ การวิเคราะห์เชิงกราฟ ความหนาแน่นของสารละลาย การสังเกตปฏิกิริยาเคมี กฎของก๊าซ การไทเทรตกรดเบส สมดุลเคมี สารละลายบัฟเฟอร์
 Fundamental chemistry laboratories which are necessary to improve the scientific skill in practice, practice of using common laboratory equipment and instruments, laboratory techniques, graphical analysis, density of solutions, observing the chemical reactions, gas laws, acid-base titration, chemical equilibrium, buffer solutions
- 30610064 ชีววิทยาทั่วไป 3 (3-0-6)
 General Biology
 หลักชีววิทยาพื้นฐาน กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต การจัดระเบียบโครงสร้าง และหน้าที่ของเซลล์ พันธุศาสตร์ การหายใจระดับเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง ความหลากหลายทางชีวภาพ การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา และพฤติกรรม
 Principles of biology, scientific process, chemical basis of life, cell organization, cell structure and function, genetics, cellular respiration, photosynthesis, biodiversity, classification, structure and function of plants and animals, evolution, ecology and behavior
- 30610164 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 (0-3-1)
 General Biology Laboratory
 พื้นฐานการใช้กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างของเซลล์ การแบ่งเซลล์ ลักษณะทางพันธุกรรม เนื้อเยื่อพืช การสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจระดับเซลล์ เนื้อเยื่อสัตว์ สรีรวิทยา การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตและความหลากหลายทางชีวภาพ วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา และพฤติกรรม
 Basics on microscope, cell structure, cell division, genetic traits, plant tissue, photosynthesis and cellular respiration, animal tissue, physiology, classification and biodiversity, evolution, ecology and behavior

- 30810064 ฟิสิกส์ทั่วไป 3 (3-0-6)
General physics
เวกเตอร์ จลศาสตร์ แรงและการเคลื่อนที่ งาน พลังงานและกำลัง การสั่น คลื่นกล สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้าและแม่เหล็ก วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสง ฟิสิกส์ยุคใหม่ นิวเคลียร์ฟิสิกส์
vectors, kinetics, force and motions, work energy and power, vibration, mechanical waves, properties of matter, fluid mechanics, thermodynamics, electricity and magnetism, basic electrical circuits, electromagnetic waves, optics, modern physics, nuclear physics
- 30810164 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (0-3-1)
General Physics Laboratory
การวัดปริมาณทางฟิสิกส์ จลศาสตร์ แรงและการเคลื่อนที่ งานและพลังงาน กลศาสตร์ของไหล การสั่น คลื่นกล อุณหภูมิและความร้อน สมบัติเชิงความร้อนของสสาร อุณหพลศาสตร์ วงจรไฟฟ้า ไฟฟ้าและแม่เหล็ก แสง
Measurement of physics quantities, kinetics, force and motion, work and energy, fluid mechanics, vibrations, mechanical waves, temperature and heat, thermal properties of matter, thermodynamics, electrical circuits, electricity and magnetism, optics
- 31220164 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์ 3 (3-0-6)
Elementary Statistics for Science
ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และการแปลผล ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจง ความน่าจะเป็น การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานสำหรับกับพารามิเตอร์ของประชากรหนึ่งกลุ่มและประชากรสองกลุ่ม การทดสอบไคกำลังสอง
Data, data presentations and interpretations, elementary probability, random variables and probability distributions, estimation and hypothesis testing for parameter of one and two populations, chi-square tests

2.2) วิชาเฉพาะด้าน

12 หน่วยกิต

- 30322064 เคมีอินทรีย์ 3 (3-0-6)
Organic Chemistry
พันธะเคมี โครงสร้าง สเตอริโอเคมี การจำแนกประเภท การเรียกชื่อ สมบัติทางกายภาพและปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ และชีวโมเลกุล
Chemical bonding; structures; stereochemistry; classification, nomenclature; physical properties and chemical reactions of organic compounds and biomolecules

- 30322164 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 (0-3-1)
Organic Chemistry Laboratory
บูรพวิชา: 30322064 หรือเรียนพร้อม 30322064
Prerequisite or co-requisite: 30322064
การตกผลึก การกลั่น การสกัดกรดเบส การสกัดและโครมาโทกราฟี สเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์ และปฏิกิริยาเคมีของหมู่ฟังก์ชันของสารอินทรีย์
Crystallization, distillation, acid-base extraction, extraction and chromatography, stereochemistry of organic compounds, and chemical reaction of functional groups of organic compounds
- 30520464 จุลชีววิทยาทั่วไป 3 (3-0-6)
General Microbiology
ลักษณะสัณฐาน โครงสร้างของจุลินทรีย์และหน้าที่ การเจริญ และเมตาบอลิซึม พันธุกรรม วิธีการควบคุม ระบบภูมิคุ้มกันและการติดเชื้อ ความสำคัญของจุลินทรีย์ในด้านอาหาร อุตสาหกรรม การแพทย์และสาธารณสุข ด้านเกษตรกรรมและสิ่งแวดล้อม
Morphology structure and function, growth, microbial metabolism, microbial genetics, control of microorganisms, immune system and infection, microorganisms in perspective in food, industries, medicines, public health, agriculture and environments
- 30520564 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป 1 (0-3-1)
General Microbiology Laboratory
เทคนิคพื้นฐานในการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาและโครงสร้างจุลินทรีย์ การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์ การแพร่กระจายของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม
Basic techniques for studying of morphology and structure of microorganisms; culture media preparation and cultivation, microbial control, distribution of microorganism in environment
- 31620164 ชีวเคมีทั่วไป 3 (3-0-6)
General Biochemistry
ชีวเคมีเบื้องต้น ลักษณะโครงสร้าง และหน้าที่ของสารชีวโมเลกุล เอนไซม์ เมแทบอลิซึมของชีวโมเลกุลเมแทบอลิซึมผสมผสานและการควบคุมกระบวนการสังเคราะห์กรดนิวคลีอิกและโปรตีน
Basic knowledge of biochemistry; characteristics, structure and function of biomolecules; enzymes and metabolisms of biomolecules; integration metabolism and its regulation; nucleic acid and protein synthesis

31622164	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป General Biochemistry Laboratory บทนำเกี่ยวกับปฏิบัติการทางด้านชีวเคมีทั่วไป สเปกโทรโฟโตเมตรี คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโน โปรตีน เอนไซม์ จลนศาสตร์ของเอนไซม์ กรดนิวคลีอิก และเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต Introduction to general biochemistry laboratory, spectrophotometry, carbohydrate, lipid, amino acid, protein, enzyme, enzyme kinetics, nucleic acid, and carbohydrate metabolism	1 (0-3-1)
2.3) วิชาเอก	54	หน่วยกิต
2.3.1) วิชาเอกบังคับ	10	หน่วยกิต
30720064	กระบวนการก่อนและหลังทางเทคโนโลยีชีวภาพ Upstream and Downstream Process in Biotechnology ความสำคัญของกระบวนการหมัก จลนศาสตร์การเจริญของจุลินทรีย์ การเตรียม จุลินทรีย์และอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการหมักในอุตสาหกรรม การออกแบบถังหมัก การควบคุมการหมัก หลักการเก็บเกี่ยวผลิตภัณฑ์หมัก การแยกสารชีวภาพและการทำให้บริสุทธิ์ผลิตภัณฑ์ชีวภาพในระดับ ห้องปฏิบัติการและระดับอุตสาหกรรม การกรอง การปั่นเหวี่ยง การสกัด การดูดซับ การตกตะกอนและการทำให้บริสุทธิ์โดยวิธีโครมาโตกราฟี การทำผลิตภัณฑ์ให้แห้ง Important of fermentation process, microbial growth kinetics, preparation microorganisms and media for industrial fermentation, design of fermenter, instrumentation and control, principle of recovery fermentation products, bio-separation and purification of biological products in laboratory and large scale, filtration, centrifugation, extraction, adsorption, precipitation and purification by chromatography, drying product	3 (2-3-4)
30720164	พื้นฐานวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ Fundamental of Bioprocess Engineering ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ การแปลงหน่วย สมดุลมวลสาร มวลสารสัมพันธ์ในกระบวนการทางชีวภาพ สมดุลพลังงาน การถ่ายเทความร้อน กลศาสตร์ของไหล แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการหมัก Introduction to bioprocess engineering, unit conversion, mass balance, stoichiometry in bioprocess, energy balance, heat transfer, fluid mechanics and mathematical model for fermentation	3 (3-0-6)

- 30721064 การเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ 2 (1-3-2)
 Cell and Tissue Culture
 หลักการและวิธีการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ การนำเซลล์หรือเนื้อเยื่อไปใช้ในการวิจัยทางการแพทย์เพื่อสุขภาพ การเพาะเลี้ยงเซลล์เพื่อผลิตโปรตีนหรือโมเลกุลสำคัญเพื่อนำมาใช้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ และบทปฏิบัติการและประสบการณ์ที่สอดคล้องกัน
 Principle and method in cell and tissue cultures, use of cell or tissue in medical research and health approach, cell culture to produce specific protein or important molecule for biotechnology uses, and corresponding laboratory and experience
- 30721164 เทคนิคพื้นฐานทางชีววิทยาระดับโมเลกุล 2 (1-3-2)
 Basic Technique in Molecular Biology
 การตรวจและวิเคราะห์ดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอด้วยเจลอิเล็กโตรโฟรีซิส เทคนิคสำหรับการแยกและทำบริสุทธิ์ดีเอ็นเอ การถ่ายดีเอ็นเอ การออกแบบไพรเมอร์ ปฏิกริยาลูกโซ่พอลิเมอร์ การวิเคราะห์ปริมาณดีเอ็นเอ การวิเคราะห์การแสดงออกของยีน ชีวสารสนเทศ และความปลอดภัยทางชีวภาพ
 Detection and analysis of DNA and RNA by gel electrophoresis; techniques for separation and purification of DNA, DNA transfer, primer design, polymerase chain reaction, DNA quantification; analysis of gene expression; bioinformatics and biosafety
- 2.3.2) วิชาการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน 24 หน่วยกิต
 2.3.2.1) รายวิชาบังคับ 12 หน่วยกิต
- 30716064 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อชุมชนและการท่องเที่ยว 2 (0-4-2)
 Biotechnology for Community and Tourism
 ทรัพยากรธรรมชาติ การถ่ายภาพและการเก็บข้อมูล การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ชุมชนต้นแบบและการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน การสื่อสารเชิงวิทยาศาสตร์กับสาธารณะ การใช้นวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพในการแก้ปัญหาชุมชนและการท่องเที่ยว
 Natural resources; photography and data collection; ecotourism, sustainable community and sustainable tourism; science communication to the general public; solving community and tourism problems using biotechnological innovation

- 30718064 ประสบการณ์และเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (0-4-2)
 Experiences and Instruments in Biotechnology
 ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตในมหาวิทยาลัย สมรรถนะที่สำคัญในการประกอบอาชีพทาง
 ทางเทคโนโลยีชีวภาพ ความคาดหวังของบัณฑิตเทคโนโลยีชีวภาพ ห่วงโซ่คุณค่าของธุรกิจ
 เทคโนโลยีชีวภาพ ระเบียบและกฎหมายเบื้องต้นในการทำธุรกิจด้านเทคโนโลยีชีวภาพ มาตรฐาน
 ห้องปฏิบัติการเบื้องต้น ความปลอดภัยด้านสารเคมี การคำนวณและการเตรียมสารเคมี หลักการและ
 เทคนิคสำหรับการใช้เครื่องมือพื้นฐาน
 Lifelong learning skills in university, core competencies for careers in
 biotechnology, expectation of biotechnology graduates; value chain of business in
 biotechnology; basic laws and regulations for operation of business in biotechnology;
 introduction to laboratory standards, chemical safety, calculation and preparation of
 solutions; principles and techniques for handling general laboratory equipment
- 30726164 นวัตกรรมกับธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (2-0-4)
 Innovation and Biotechnology Entrepreneurship
 ความหมายและประเภทของนวัตกรรม ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม (TRIZ;
 Theory of Inventive Problem Solving) เพื่อต่อยอดความคิดสร้างสรรค์ในธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพที่
 สนใจ
 Innovation meaning and types; theory of inventive problem solving (TRIZ)
 to build on the created ideas in interested biotechnology business
- 30726264 การเป็นผู้ประกอบการ 2 (2-0-4)
 Entrepreneurship
 ตัวอย่างธุรกิจชีวภาพ จริยธรรมทางธุรกิจ กฎการเป็นผู้ประกอบการเทคโนโลยีสมัยใหม่
 แผนธุรกิจ แผนการตลาด แผนการเงิน
 Bioeconomy business samples; business ethics; role of modern
 technology entrepreneurship; business plan; marketing plan; financial plan
- 30730064 การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม 2 (1-2-3)
 Industrial Plant Study
 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม ประเภทโรงงาน
 อุตสาหกรรม ความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม มาตรฐานอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมสีเขียว ความ
 รับผิดชอบต่อสังคมและชุมชนอย่างยั่งยืน
 Importance of sciences and technology to industry; Industry types;
 Industrial safety; Industrial standards; green industry; corporate social responsibility (CSR)

- 30736364 เศรษฐกิจชีวภาพ 1 (0-2-1)
 Bioeconomy
 ที่มาและความสำคัญของเศรษฐกิจชีวภาพ มุมมองทางด้านเศรษฐกิจชีวภาพจากภาคเอกชนและภาคประชาชน โอกาสและอุปสรรคในการได้เข้าทำงานด้านอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจชีวภาพ
 Background and significance of bioeconomy, perspectives on bioeconomy from private and people sectors, challenges and opportunities of employment in bioeconomy industry
- 30739064 การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานขั้นต้น 1 (0-2-1)
 Primary Cooperative and Work Integrated Learning
 การเตรียมและประเมินทักษะขั้นต้นสำหรับการทำงานร่วมกับภาคอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการ หน่วยงานรัฐบาล และชุมชนท้องถิ่น
 Primary skill preparation and assessment for co-operative working with industrial sector, entrepreneur, government agency and local community
- 2.3.2.) ให้เลือกเรียน 2 รายวิชา 12 หน่วยกิต**
- 30749064 โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 6 (0-18-9)
 Research Project in Biotechnology
 การฝึกปฏิบัติงานวิจัยในห้องปฏิบัติการ แนวทางการเขียนแผนงานวิจัย ระเบียบวิธีวิจัย การนำเสนอเค้าโครงงานวิจัย วิจัยและพัฒนานวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่เพื่อใช้แก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพ
 Research practice in laboratory, guidelines to write research plan, research methodology; presentation of a research proposal; research and development of innovation or novel knowledge for solving problems in biotechnology
- 30749164 การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 1 6 (0-18-9)
 Cooperative and Work Integrated Learning I
 การฝึกปฏิบัติงานในหน่วยงานของรัฐบาล เอกชนหรือหน่วยงานระหว่างประเทศที่ได้รับการรับรอง
 Employee training in government organizations, private sectors, or accredited international organizations
- 30749264 การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 2 6 (0-18-9)
 Cooperative and Work Integrated Learning II
 การฝึกปฏิบัติงานในหน่วยงานของรัฐบาล เอกชนหรือหน่วยงานระหว่างประเทศที่ได้รับการรับรองที่ดำเนินการต่อเนื่อง
 Consecutive operation of employee training in government organizations, private sectors, or accredited international organizations

30749364 การฝึกเป็นผู้ประกอบการ 6 (0-18-9)
 Entrepreneurial Training
 การฝึกผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม การสร้างทีม การพัฒนาคุณค่าที่ส่งมอบ
 การจัดกลุ่มฐานลูกค้า การวางแผนการเงิน การวิจัยตลาด การทดสอบสินค้าเริ่มต้น และการนำเทคโนโลยี
 เข้าสู่ตลาด

Innovation driven entrepreneurial training, team building, value proposition
 development, customer segmentation, financial planning, market research, prototype
 validation and technology commercialization

30749464 เทคโนโลยีชีวภาพเชิงถ่ายทอด 6 (0-18-9)
 Translational Biotechnology
 การฝึกปฏิบัติงานในชุมชน การนำองค์ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพลงไปถ่ายทอดสู่
 ชุมชนท้องถิ่น การแก้ปัญหาชุมชนด้วยนวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ

Community-based training; delivering biotechnological knowledge transfer
 towards local community; solving community problems with biotechnological innovation

2.3.3) วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 20 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพพื้นฐาน

30730164 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ 2 (1-2-3)

Microbial Physiology

เมแทบอลิซึมและการควบคุมเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ โครงสร้างของจุลินทรีย์ การ
 เจริญของจุลินทรีย์ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญ การควบคุมการเจริญของจุลินทรีย์

Metabolism and metabolism control, microbial cell structure, microbial
 growth factors, microbial growth control

30730264 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ 2 (2-0-4)

Microbial Genetics

โครงสร้างและองค์ประกอบของสารพันธุกรรมของจุลินทรีย์ หลักการถ่ายทอดทาง
 พันธุกรรมของจุลินทรีย์ การกลายพันธุ์ในจุลินทรีย์ บทบาทของจุลินทรีย์ในพันธุวิศวกรรม โครงการจีโนม
 ของจุลินทรีย์และชีวสารสนเทศเบื้องต้น

Structure and composition of genetic material of microbes, principles of
 genetic inheritance of microbes, mutations in microbes; the role of microbes in genetic
 engineering; basic microbial genome and bioinformatics project

30730364 พื้นฐานและเทคนิคการแยกและเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็ก 3 (1-6-5)

Foundation and Technique in Microalgae Isolation and Culture

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสาหร่ายขนาดเล็กที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ การแยกสาหร่ายขนาดเล็ก
 เล็กจากแหล่งดินและน้ำ การเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็กในห้องปฏิบัติการและพื้นที่กลางแจ้ง

Basic knowledge of economic value added microalgae; microalgae
 separation from soil and water source, microalgae culturing in laboratory and outdoor

30730464 เทคโนโลยีชีวภาพทางสัตว์

2 (2-0-4)

Animal Biotechnology

หลักการใช้เทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพในการปรับปรุงกระบวนการผลิตสัตว์ การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ การป้องกันรักษาโรคในสัตว์ การใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์มาช่วยในการผลิตสัตว์ การโคลนนิ่ง การย้ายฝากตัวอ่อน การใช้สัตว์เป็นแหล่งผลิตแอนติบอดีหรือสารโปรตีนที่ใช้ในมนุษย์ การใช้ดีเอ็นเอเทคโนโลยีในการผลิตสัตว์ดัดแปรพันธุกรรม เพื่อการสร้างอวัยวะทดแทนสำหรับมนุษย์

Concept, biotechnological techniques used to improve animal production, reproductive technology, disease prevention in animals, use of animal cell culture technology in animal production, cloning, embryo transfer, producing human antibody or blood protein in animal, use of DNA technology to produce transgenic animal for use as organ donor for human

30730564 กฎหมายและข้อบังคับด้านอาหารและอาหารสัตว์

2 (2-0-4)

Food and Animal Feed Laws and Regulations

พระราชบัญญัติอาหาร หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต มาตรฐานอาหาร เกณฑ์ทางจุลชีววิทยาในอาหาร อาหารควบคุมเฉพาะ คุณภาพหรือมาตรฐานอาหารควบคุมเฉพาะ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร อาหารดัดแปรพันธุกรรม การใช้จุลินทรีย์โปรไบโอติกในอาหาร พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ อาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ คุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ วัตถุบิที่เติมในอาหารสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของเครื่องมือหรือสถานที่ใช้ในการผลิต การขายและการเก็บรักษาอาหารสัตว์

Food act, good manufacturing practice, food standard, microbiological limits in food, controlled food, quality or standard of controlled food, dietary supplement, genetically modified food, application of probiotics in food; animal feed quality control act, controlled animal feed, quality or standard of animal feed, material in animal feed mixture, quality or standard of the equipment or facilities for the production, sale and the storing of animal feed

กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางพืช สัตว์ เซลล์และอณูชีววิทยา

30721264 พื้นฐานทางเคมีและโครงสร้างของโปรตีนและเอนไซม์

2 (1-3-2)

Structural and Chemical Basis of Protein and Enzyme

คุณสมบัติพื้นฐานทางโครงสร้างและเคมีของกรดอะมิโน โปรตีน และเอนไซม์

Structural and chemical basis of amino acids, protein and enzyme

30721364 เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีและโครมาโตกราฟีเบื้องต้น

1 (0-3-1)

Basic Spectroscopy and Liquid Chromatography Techniques

เทคนิคสเปกโตรโฟโตเมทรี เทคนิคสเปกโตรฟลูออโรเมทรี เทคนิคโครมาโตกราฟีแบบของเหลว

Spectrophotometry techniques; spectrofluorometry techniques; liquid chromatography techniques

- 30721464 เทคนิคการวิเคราะห์โปรตีนและเอนไซม์เชิงปริมาณ 2 (1-3-2)
 Quantitative Protein and Enzyme Analysis Techniques
 เทคนิคการสกัดและเตรียมโปรตีนและเอนไซม์สำหรับการวิเคราะห์ เทคนิคการวิเคราะห์โปรตีนและเอนไซม์เชิงปริมาณด้วยวิธีทางสเปกโตรโฟโตเมตรีและคัลเลอริเมตรี การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนและเอนไซม์ตัวอย่างจากอุตสาหกรรมชีวภาพ การทดสอบเอนไซม์ และจลนศาสตร์เอนไซม์
 Protein and enzyme extraction and preparation techniques; protein and enzyme quantitative analysis techniques using spectrophotometry and colorimetry approaches; analysis of protein and enzyme content in samples from bio-industry; enzyme assay and enzyme kinetics
- 30721564 เทคนิคการวิเคราะห์และจำแนกโปรตีน 1 (0-3-1)
 Protein Analysis and Characterization Techniques
 เทคนิคโครมาโทกราฟีแบบคอลัมน์ เทคนิคโปรตีนเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส
 Column chromatography techniques; protein gel electrophoresis techniques
- 30721664 เทคนิคสำหรับการแยกและทำบริสุทธิ์โปรตีนและเอนไซม์ 2 (1-3-2)
 Protein and Enzyme Separation and Purification Techniques
 การแยกและการทำบริสุทธิ์โปรตีนและเอนไซม์ด้วยวิธีการตกตะกอน การปั่นเหวี่ยง การทำไดอะไลซิส การทำโครมาโทกราฟีแบบคอลัมน์ และการเพิ่มความเข้มข้นด้วยการกรองชั้นสูง
 Protein separation and purification by precipitation methods, centrifugation, dialysis, column chromatography and concentration by ultrafiltration
- 30721764 เทคโนโลยีเอนไซม์ 2 (1-2-3)
 Enzyme Technology
 เทคโนโลยีการตรึงเอนไซม์ ตัวตรวจวัดทางชีวภาพ การวิจัยและพัฒนาเอนไซม์และตัวเร่งทางชีวภาพ เทคนิคการแยกและทำบริสุทธิ์โปรตีนในระดับอุตสาหกรรม การศึกษาดูงานการแยกและทำบริสุทธิ์โปรตีนในห้องปฏิบัติการขั้นสูงและในอุตสาหกรรมชีวภาพ
 Enzyme-immobilization technology, biosensors, research and development of enzymes and biocatalysts; protein and enzyme separation and purification techniques in industrial scale; study and field trips on protein separation and purification in advanced laboratory and in bio-industry

- 30731064 กระบวนการสกัดและวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของสารชีวภาพ 4 (2-6-4)
 Biological Substance Extraction Processing and Quantity Analysis
 เข้าใจหลักการสกัดสารชีวภาพที่ต้องการจากสาหร่ายขนาดเล็กที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจที่
 ทดลองเพาะเลี้ยง วิเคราะห์หาปริมาณและชนิดของสารชีวภาพที่สกัดได้จากสาหร่ายขนาดเล็กที่ทดลอง
 เพาะเลี้ยง

Understanding in crude biological substance extraction from the
 experimental cultured economic value added microalgae; analyse for quantity and type
 of crude biological substances from the experimental cultured microalgae

- 30731164 เทคนิคทางแอนติบอดี 3 (2-3-4)
 Antibody Technique
 แอนติบอดี บทบาทของแอนติบอดีในการตรวจวิเคราะห์ สมบัติของแอนติเจนและ
 แอนติบอดี พอลิโคลนอลแอนติบอดี โมโนโคลนอลแอนติบอดี เทคนิคทางแอนติบอดีสำหรับตรวจวัดเชิง
 คุณภาพ และเชิงปริมาณ เทคนิคอิมมูโนดิฟฟิวชั่น ดอทบลอต เวสเทิร์นบลอต อิมมูโนฮิสโตเคมีสทรี
 และเทคนิคอีไลซ่า

Antibody, roles of antibody in diagnosis; characteristic of antigen and
 antibody; polyclonal antibody; monoclonal antibody; antibody technique for
 quantitative and qualitative analysis; immunodiffusion, dot blot, western blot,
 immunohistochemistry and ELISA

- 30731264 การผลิตแอนติบอดี 3 (2-3-4)
 Antibody Production
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแอนติบอดี เซลล์และ
 อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแอนติบอดี การเตรียมแอนติเจน การกระตุ้นให้สัตว์ทดลองสร้างแอนติบอดี
 การผลิตพอลิโคลนอลแอนติบอดี เทคนิคการหลอมเซลล์ เพื่อผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดี การตรวจ
 ความจำเพาะของแอนติบอดีโดยเทคนิค ดอทบลอต เวสเทิร์นบลอต อิมมูโนฮิสโตเคมีสทรี การวัด
 ปริมาณโปรตีนแบบจำเพาะโดยเทคนิค ELISA และชุดแถบทดสอบโดยเทคนิคอิมมูโนโครมาโตกราฟี

Basic knowledge of immune system for antibody production; cell and
 organ involved in antibodies production; antigen preparation; immunization to animal for
 antibody production; polyclonal antibody production; cell fusion technique for
 monoclonal antibody production, characterization of antibody specificity by dot blot,
 western blot, immunohistochemistry, specific protein determination by ELISA technique
 and Immunochromatographic strip test

- 30731364 การพัฒนาเทคนิคทางแอนติบอดีเพื่อใช้ตรวจวินิจฉัย 2 (0-6-2)
 Development of Antibody Techniques for Diagnostic Testing
 การพัฒนาเทคนิคดอทบลอต เวสเทิร์นบลอต อีไลซ่า และ ชุดแถบทดสอบโดยเทคนิค
 อิมมูโนโครมาโตกราฟี ในการตรวจสอบแอนติเจน หรือแอนติบอดีในตัวอย่างส่งตรวจ การเตรียมตัวอย่าง
 อุณหภูมิและระยะเวลาในการบ่มที่เหมาะสม การตรวจสอบผล และการแปลผล
 Development of dot blot, western blot, ELISA techniques and
 Immunochromatographic strip test for antigen or antibody detection in samples; sample
 preparation determining the optimum conditions, incubation time and temperature,
 checking the result and interpreting results
- 30731464 การประยุกต์เทคนิคทางแอนติบอดี 2 (2-0-4)
 Application of Antibody Technique
 กรณีศึกษา การใช้เทคนิคทางแอนติบอดีในการตรวจสอบ เช่น การตรวจสอบเชื้อก่อโรค
 ในสารคัดหลั่ง และความผิดปกติของเนื้อเยื่อในวงการแพทย์ การตรวจสอบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ใน
 วงการอาหาร การตรวจสอบการปนเปื้อนของสารเคมีหรือยาปฏิชีวนะในเนื้อหมูและอาหารแช่แข็ง การ
 ตรวจสอบการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม การใช้แอนติบอดีที่จำเพาะต่อตัวชี้วัดทางชีวภาพ สำหรับวิเคราะห์
 เพื่อประเมินการปนเปื้อนของสิ่งแวดล้อม
 A case study of antibody techniques in the detection of pathogens in
 secretions; examination of tissue abnormalities in the medical community; testing for
 microbial contamination in food industry; monitoring for chemical or antibiotic
 contamination in pork and frozen food; monitoring of environmental contamination; the
 use of antibodies specific to biological indicators for analysis to assess the contamination
 of the environment
- 30731564 พื้นฐานทางชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุล 3 (3-0-6)
 Basic Cellular and Molecular Biology
 เซลล์และจีโนม การจำลอง การซ่อมแซม และการแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนดีเอ็นเอ กลไกทาง
 พันธุศาสตร์จากดีเอ็นเอสู่โปรตีน การควบคุมการแสดงออกของยีน โครงร่างของเซลล์และองค์ประกอบ
 ภายในเซลล์ การคัดแยกและขนส่งโปรตีน การแปลงพลังงาน การสื่อสารของเซลล์ วัฏจักรเซลล์ และ
 เซลล์ต้นกำเนิด
 Cells and genomes, DNA replication, repair and recombination; genetic
 mechanisms from DNA to protein, control of gene expression; cytoskeleton and internal
 organization of the cell, protein sorting and trafficking; energy conversion; cell
 communication; cell cycle and stem cells

- 30731664 เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม 3 (1-6-4)
 Genetic Engineering Technology
 หลักการในการสร้างดีเอ็นเอสายผสม ดีเอ็นเอพาหะและพลาสมิด เอนไซม์ตัดจำเพาะ
 การสร้างดีเอ็นเอสายผสม การคัดเลือกดีเอ็นเอสายผสม การจัดการทางพันธุกรรมในแบคทีเรีย ยีสต์ และ
 พืช
 Principles of recombinant DNA technology, vectors and plasmids,
 restriction endonucleases, recombinant DNA construction, screening of recombinant
 DNA; genetic manipulation in bacteria, yeasts and plants
- 30731864 เทคนิคการตรวจสอบและค้นพบระดับโมเลกุล 3 (1-6-4)
 Molecular Detection and Discovery Technique
 เทคนิคการตรวจสอบการแสดงออกของยีน ปฏิกริยาลูกโซ่พอลิเมอร์แบบย้อนกลับ
 การหาลำดับดีเอ็นเอ จีโนมิกส์ ทรานสคริปโตมิกส์ และโปรตีโอมิกส์
 Gene expression detection techniques, reverse transcription polymerase
 chain reaction; DNA sequencing; genomics, transcriptomics and proteomics
- 30731964 ความปลอดภัยทางชีวภาพ 1 (0-2-1)
 Biosafety
 กฎระเบียบในการกำกับดูแลควบคุมความปลอดภัยทางชีวภาพ การประเมินความเสี่ยง
 แนวทางปฏิบัติและการฝึกปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ
 Rules and regulations in biosafety control, risk assessment, guidelines and
 practices for biosafety
- กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรม**
- 30732064 หลักการทางวิทยาศาสตร์อาหารกับเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (2-0-4)
 Principle of Food Science and Biotechnology
 ความสำคัญและแหล่งที่มาของอาหาร ลักษณะและคุณภาพของวัตถุดิบอาหาร การเสื่อม
 เสียของอาหาร หลักการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหาร วัตถุเจือปนในอาหาร และบรรจุภัณฑ์อาหาร
 The importance and source of food, characteristics and quality of food
 raw material, food spoilage, principles of food product processing, food additive and
 food packaging

- 30732164 เทคโนโลยีการพัฒนาอาหารหมัก 2 (1-2-3)
 Fermented Food Development Technology
 เทคโนโลยีของกระบวนการผลิตอาหารหมัก ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสำคัญในการผลิตอาหารหมัก วัตถุดิบ จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง กระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์อาหารหมัก เทคนิคการหมักโดยเชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้วัตถุดิบต่าง ๆ จาก นม เนื้อสัตว์ ธัญพืช ผักและผลไม้ การทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมอาหารหมัก
 Fermented food process technology, important factors influenced on food fermentation, raw materials, related microorganisms, processes and fermented products, microbiological and fermentation technique aspects using various food materials from milk, meat, grain, vegetable and fruit, visit industrial fermented food plants
- 30732264 เทคโนโลยีการพัฒนาดัดแปลงเครื่องดื่ม 2 (1-2-3)
 Beverage Development Technology
 การแบ่งประเภทและชนิดของเครื่องดื่มที่ผ่านการหมัก จุลชีววิทยาและชีวเคมีของการหมักเครื่องดื่ม เทคโนโลยีการผลิตเครื่องดื่มประเภทมีคาเฟอีน เทคโนโลยีการผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การทัศนศึกษาโรงงานเครื่องดื่มแอลกอฮอล์
 Type of fermented beverages, microbiology and biochemistry of fermented beverage, caffeine beverage production technology, alcoholic beverages technology, visit industrial beverage plants
- 30732364 การพัฒนาดัดแปลงอาหาร การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร และการสุขาภิบาล 2 (2-0-4)
 Food Development Food Product Evaluation and Sanitation
 หลักการพัฒนาดัดแปลงอาหาร หลักการเบื้องต้นในการทดสอบผลิตภัณฑ์อาหาร วิธีการที่ใช้ในการทดสอบและประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารโดยวิธีทางประสาทสัมผัส ความสำคัญของการสุขาภิบาลในการผลิตอาหาร
 Principle of food development, fundamentals of food products determination methods for sensory evaluation of food products, the importance of sanitation in food production
- 30732464 การสร้างสรรค์และพัฒนาดัดแปลงอาหารและเครื่องดื่มหมัก 2 (1-2-3)
 Fermented Food and Beverage Product Development and Creation
 บทบาทของการพัฒนาดัดแปลง กระบวนการพัฒนาดัดแปลง หลักการและประโยชน์ของการพัฒนาดัดแปลง
 Role of product development, process of product development, principles and benefits of product development

- 30732564 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม 2 (2-0-4)
 Industrial Biotechnology
 หลักการเทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตและพัฒนากระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพและทันสมัยสำหรับอุตสาหกรรมชีวภาพ แอลกอฮอล์สำหรับเชื้อเพลิงและเครื่องดื่ม กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ พลาสติกชีวภาพ โปรตีนเซลล์เดี่ยว เอนไซม์ และพอลิแซคคาไรด์
 Principles of biotechnology in production and development for efficient and modern process in bio-industries : alcohol for fuel and beverage, amino acids, organic acids, bioplastic, single cell protein, enzymes and polysaccharide
- 30732664 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอาหาร 2 (2-0-4)
 Biotechnology in Food Industry
 จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมอาหาร การเสื่อมเสียและการถนอมอาหาร การผลิตสารเจือปนในอาหาร สีในอาหาร การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอาหาร ความปลอดภัยของอาหารที่ได้จากเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ มาตรฐานการผลิตในอุตสาหกรรมอาหาร
 Microorganism in food industry, deterioration and preservation of food, process for food additive, food colour, application of biotechnology in food industry, safety evaluation of food derived from modern biotechnology, standards for food processing in food industry
- 30732764 เทคโนโลยีการผลิตไบโอเอทานอล 2 (1-2-3)
 Bioethanol Technology
 จุลชีววิทยาและชีวเคมีของการผลิตเอทานอล สารตั้งต้นเพื่อผลิตเอทานอลระดับอุตสาหกรรมและกระบวนการจัดการวัตถุดิบก่อนการผลิต ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการหมักเอทานอล กระบวนการหมักของการผลิตเอทานอลและผลพลอยได้ การคำนวณและการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการผลิตเอทานอล เทคนิคในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเอทานอล การผลิตไบโอบิวทานอล
 Microbiology and biochemistry of ethanol production, substrates for industrial ethanol production and pretreatment processes, factors influencing ethanol fermentation, fermentation processes for ethanol production and its byproducts, calculation and analyses relating to ethanol production efficiency, techniques for improvement of ethanol production efficiency, biobutanol production

- 30732864 เทคโนโลยีพอลิเมอร์ชีวภาพ 2 (1-2-3)
 Biopolymer Technology
 โครงสร้างของพอลิเมอร์ชีวภาพชนิดต่าง ๆ กรรมวิธีสังเคราะห์พอลิเมอร์ชีวภาพโดยวิธีการทางเคมีและจากจุลินทรีย์ การใช้ประโยชน์จากพอลิเมอร์ชีวภาพ
 Type of biopolymer structures, biopolymer synthesis by chemical and microorganism methods, biopolymer utilization
- 30732964 การพัฒนากระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมชีวภาพ 2 (1-2-3)
 Development of Process in Bioindustry
 การบริหารจัดการกระบวนการผลิตอย่างยั่งยืน เทคนิคการใช้วัตถุดิบราคาถูก การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ การจัดการระบบการผลิตในอุตสาหกรรม และ เศรษฐศาสตร์กระบวนการผลิต
 Sustainable production process management, techniques for using cheap raw materials, quality control of biological products, industrial production system management and production process economics
- กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางสิ่งแวดล้อมและพลังงาน**
- 30733064 สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ 2 (2-0-4)
 Environment and Ecology
 โครงสร้างและหน้าที่ของระบบนิเวศ ถิ่นที่อยู่ วัฏจักรของสารและพลังงาน ห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร สมดุลในระบบนิเวศ อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อการคงตัวของสังคม การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม ตลอดจนวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต และเพื่อให้สอดคล้องกับทฤษฎีที่ศึกษาจากสภาพความเป็นจริงในธรรมชาติ โดยมีการศึกษาดูงานนอกสถานที่
 The structure and functions of the ecosystem, habitat, matter and energy cycle, food chain and food web, the balance of the ecosystem, environmental influences upon the stability of the community, adaptations of living organisms to the changes of the environment, throughout the evolution of life and field trip
- 30733164 การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม 2 (1-3-2)
 Environmental Analysis
 หลักการและเทคนิคการตรวจวิเคราะห์คุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางห้องปฏิบัติการ ทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการตรวจวิเคราะห์ การอ่านและแปลผลที่ถูกต้อง มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่
 Principles and standardized biological chemical physical techniques of water and waste water treatment in laboratory understanding and proper interpretation of the analysis and field trip

- 30733264 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม 2 (2-0-4)
 Environmental Biotechnology
 การใช้เทคโนโลยีชีวภาพกับสิ่งแวดล้อม การตรวจสอบทางสิ่งแวดล้อม การบำบัดของเสียจากชุมชน อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม การฟื้นฟูสภาพแวดล้อมทางชีวภาพ เทคโนโลยีสะอาด เชื้อเพลิงชีวภาพ เทคโนโลยีสะอาด การควบคุมและการป้องกันมลพิษ
 Use of biotechnology to the environment, environmental monitoring, treatment of waste from domestic industrial and agricultural source, bioremediation, clean technology, biofuels, pollution control and prevention
- 30733364 เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดน้ำเสีย 2 (1-3-2)
 Biotechnology for Wastewater Treatment
 หลักการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ การบำบัดน้ำเสียจากชุมชน จากโรงงานอุตสาหกรรม และจากเกษตรกรรม การบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้อากาศ ระบบตะกอนเร่ง ระบบไรยกรอง ระบบจานหมุนชีวภาพ บ่อธรรมชาติ และระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศ การจัดการกากตะกอน การเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม ศึกษาดูงานนอกสถานที่
 Principle of wastewater treatment, wastewater from domestic, industrial and agricultural sources, physical, chemical, and biological wastewater treatment; aerobic process, activated sludge process and modifications, trickling filter, rotating biological contractor, anaerobic processes, sludge management, selection of wastewater treatment system
- 30733464 การจัดการสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีสะอาด 2 (2-0-4)
 Environmental Management and Clean Technology
 แหล่งที่มา องค์ประกอบ และคุณสมบัติของขยะและสิ่งปฏิกูล น้ำเสีย สารพิษ และขยะอันตราย กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง การจัดการของเสียที่แหล่งกำเนิด การเก็บรวบรวม การขนส่ง การกำจัด และการบำบัด เทคโนโลยีในการป้องกันและควบคุม มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน การใช้วิธีการทางเทคโนโลยีชีวภาพในการกำจัดหรือลดมลพิษ ณ แหล่งกำเนิด การปรับเปลี่ยนวิธีการผลิต การปรับเปลี่ยนเทคโนโลยี และการเปลี่ยนวัตถุดิบ
 Sources, compositions and properties of solid waste, wastewater, toxic substance, and hazardous waste, related laws and regulations, handling of waste at the source, collection, transportation, disposal and treatment, technology for prevention and control, current standard of environmental management, clean technology, the use of biotechnology to eliminate or reduce pollution at source, changing production method, changing technology, and changes in material input

- 30733564 พลังงานจากเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (3-0-6)
 Energy in Biotechnology
 บทบาท และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบ ชีวภาพ และวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร การผลิตพลังงานจากกระบวนการสังเคราะห์แสงและกระบวนการหมัก การผลิตเชื้อเพลิงคุณภาพสูงจากชีวมวล และการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการผลิตพลังงาน
 Role and application of biotechnology in the production of energy from biological raw materials and agricultural waste. Energy production from processes of photosynthesis and fermentation. Production of high value fuel from biomass. Genetic manipulation in energy production
- 30733664 เทคโนโลยีชีวภาพแบบไม่ใช้อากาศเพื่อการผลิตพลังงานชีวภาพ 4 (3-3-6)
 Anaerobic Biotechnology for Bioenergy Production
 หลักการพื้นฐานของกระบวนการการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไม่ใช้อากาศ จุลชีววิทยาและชีวเคมีของการย่อยสลายแบบไม่ใช้อากาศ ปัจจัยแวดล้อม จลนศาสตร์ ถึงปฏิกรณ์แบบไม่ใช้อากาศ การผลิตพลังงานทดแทนทางชีวภาพ มีเทน เอทานอล ไบโอดีเซล ไฮโดรเจน และเซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์ ผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม การใช้เทคนิคระดับโมเลกุล การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์
 Fundamental of anaerobic digestion, microbiology and biochemistry of anaerobic biotechnology, environmental factors, kinetics, reactor configurations, production of bioenergy; methane, ethanol, biodiesel, hydrogen, microbial fuel cell, value-added products, use of molecular techniques and economical assessment
- 30733764 เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการจัดการพลังงานสะอาด 3 (3-0-6)
 Appropriate Technology for Clean Energy Management
 การศึกษาการบริหารจัดการด้านพลังงานสะอาด กลไกที่ถูกนำมาใช้ ข้อกำหนด กฎเกณฑ์และกฎหมาย ที่คำนึงถึงความสามารถในการรองรับของสิ่งแวดล้อม (Environment Carrying Capacity) ของสถานประกอบการ ระบบองค์กรที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือช่วยในการตัดสินใจในการวางแผนการจัดการเพื่อสร้างความสมดุลระหว่างการพัฒนา และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
 Study of clean energy management technology, administrative measures, regulation, and laws Organization technology and decision-assisted tools for development and planning of resource utilizations
- 30733864 เทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยหมัก 1 (0-2-1)
 Technology of Composting Production
 ความหมายของปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ ชนิดของปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ บทบาทของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพที่มีความสำคัญทางการเกษตร การผลิต และการใช้ประโยชน์จากปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพอย่างถูกต้องเหมาะสมทางการเกษตร การศึกษาดูงานนอกสถานที่
 Definition of composting fertilizer, organic fertilizer, and bio fertilizer, types of composting fertilizer, organic fertilizer, and bio fertilizer, role of composting fertilizer in agricultural production, utilization of composting fertilizer correctly and properly field trip

กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

30734064 เครื่องมือวิเคราะห์ทางการเกษตรพื้นฐานสำหรับเกษตรกร 1 (1-0-2)

Basic Agricultural Analytical Instrument for Farmers

การทำงาน การแปลผล และการตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง เครื่องวัดความชื้น เครื่องวัดความสว่าง เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า และเครื่องวัดค่าออกซิเจนละลายน้ำ

Operation, interpretation and validation of acid-base pH meter, hygrometer, luminometer, conductivity meter and dissolved-oxygen meter

30734164 สรีรวิทยาพืชสำหรับการเกษตร 2 (1-3-2)

Plant Physiology for Agriculture

โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช การลำเลียงน้ำ สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช ผลของธาตุอาหารและแสงต่อการเจริญเติบโตพืช การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช และการสืบพันธุ์

Structure and function of plant parts, water transport, plant growth regulator, effect of mineral and light on plant growth and development, plant response to environment and reproduction

30734264 ไฟฟ้าเบื้องต้นสำหรับการเกษตร 2 (1-2-3)

Basic Electricity for Agriculture

นิยามทางไฟฟ้า ตัวต้านทานและวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ตัวจุไฟฟ้าและตัวเหนี่ยวนำ หลักการเฟเซอร์ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ กำลังไฟฟ้า รีเลย์ สายไฟและตัวเชื่อมต่อ มอเตอร์และเจนเนอเรเตอร์ ไดโอด อุปกรณ์ส่องสว่าง โซลาร์เซลล์และแหล่งจ่ายไฟพื้นฐาน ปฏิบัติการไฟฟ้าสำหรับการเกษตร

Electrical definition, Resistor and DC circuits, Capacitor and Inductor, Phasor concept, AC Circuits, Power, Relay, Wires and Connectors, Motor and Generator, Diode, Lighting equipments, Solar cells and Basic power supply, Electricity practices for agriculture

30734364 เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช 1 (0-3-1)

Plant Tissue Culture Technique

อุปกรณ์สำหรับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การออกแบบห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เทคนิคปลอดเชื้อ การเตรียมสารละลายธาตุอาหารพืช การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช การเหนี่ยวนำเนื้อเยื่อพืช การเพิ่มจำนวนพืชในหลอดทดลอง และการปรับสภาพพืชเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

Equipment for plant tissue culture, plant tissue culture room design; aseptic technique; preparation of plant nutrient solution; application of plant growth regulator; plant tissue induction; in vitro plant micropropagation and acclimatization of tissue-cultured plants

- 30734464 ระบบไฮโดรโปนิคส์ 1 (0-3-1)
Hydroponic Systems
การเตรียมสารละลายธาตุอาหาร วัสดุปลูก รางปลูก ระบบให้น้ำและอากาศ ระบบแสงสว่าง การเพาะเลี้ยงต้นกล้า และการดูแลระบบไฮโดรโปนิคส์
Preparation of nutrient solution, planting materials, potting tray, water and air delivery system; lighting system, seedling culture, and hydroponic system maintenance
- 30734564 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และสารสนเทศสำหรับการเกษตรสมัยใหม่ 1 (0-2-1)
Electronic Devices and Information for Modern Agriculture
การใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเกษตรสมัยใหม่ ดิจิทัลแพลตฟอร์มและอุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตสำหรับการเกษตร ระบบฐานข้อมูลออนไลน์และแอปพลิเคชันทางการเกษตร
Application of electronic devices for modern agriculture, digital platform and internet of things for agriculture, online data systems and applications for agriculture
- 30734664 เทคโนโลยีเคมีชีวภาพสำหรับการเกษตร 1 (0-2-1)
Biochemical Technology for Agriculture
การผลิตปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ การให้น้ำและการใส่ปุ๋ย การป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชโดยวิธีทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ การผลิตสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากวัตถุดิบเหลือทิ้งทางการเกษตร
Production of chemical fertilizers and organic fertilizers, irrigation and fertilizer application, prevention and extermination of diseases and insect pests by physical, chemical and biological approaches; production of bioactive compounds, and production of bio-fertilizers from agricultural waste
- 30734764 ภูมิสารสนเทศการเกษตร 1 (1-0-2)
Agricultural Geo-informatics
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ระบบดาวเทียมนำร่องโลก การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในด้านการสำรวจทรัพยากรด้านการเกษตร การสำรวจระยะไกล การวิเคราะห์พื้นที่และการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร
Geographic information system, global navigation satellite system, application of geographic information system on agricultural resource survey; remote sensing, spatial analysis and water resource management for agriculture
- 30734864 นวัตกรรมและมาตรฐานทางการเกษตรสมัยใหม่ 1 (0-2-1)
Modern Agricultural Standard and Innovation
เกษตรแม่นยำ โรงงานผลิตพืช การตรวจสอบย้อนกลับ มาตรฐานทางการเกษตร การเป็นผู้ประกอบการเกษตร วิสาหกิจเกษตรแปลงใหญ่ นวัตกรรมทางการเกษตรสมัยใหม่
Precision agriculture, plant factory, traceability, agricultural standards, agricultural entrepreneurship, mega farm enterprise, modern agricultural innovation

- 30734964 โรงงานผลิตพืช 1 (1-0-2)
Plant Factory
องค์ประกอบของโรงงานผลิตพืช เทคโนโลยีสำหรับควบคุมระบบน้ำ แสงสว่าง ความชื้น อุณหภูมิ และธาตุอาหาร ผลของคุณภาพแสงและความเข้มแสงต่อการเจริญเติบโตของพืช การควบคุมพืช โดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช
Components of plant factory; technology for controlling of water system, lighting, humidity, temperature and nutrient; effect of light quality and light intensity on plant growth and development; manipulation of plants by plant growth regulators
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์ประยุกต์
- 30735064 เทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์ 3 (3-0-6)
Microbial Biotechnology
การนำจุลินทรีย์มาใช้ในการด้านอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การแพทย์ เทคโนโลยีเอนไซม์ สิ่งแวดล้อม และพลังงานทดแทน
Using microbial technology in industry, agriculture, medical, enzyme technology, environment, and alternative energy
- 30735164 ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (2-3-4)
Microbial Biotechnology Products
การผลิตผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพจากจุลินทรีย์ที่มีมูลค่า ผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพในชีวิตประจำวันด้านอุตสาหกรรม ด้านการเกษตร ด้านการแพทย์ ด้านพลังงาน และด้านสิ่งแวดล้อม สภาวะและกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพของผลิตภัณฑ์ แนวทางการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ในปัจจุบันและอนาคตอย่างยั่งยืน ศึกษางานนอกสถานที่
Production of high value microbial products, Biotechnology products in daily life, industrial, agricultural, medical, energy and environmental Biological conditions and processes of products application of technology to create sustainable and current products, Field trips
- 30735264 การจัดจำแนกและการใช้ประโยชน์จากแอคติโนแบคทีเรีย 2 (2-0-4)
Actinobacterial Classification and Application
อนุกรมวิธานของแบคทีเรีย ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับแอคติโนแบคทีเรีย การคัดแยกแอคติโนแบคทีเรีย การจัดจำแนกแอคติโนแบคทีเรียโดยอาศัยลักษณะฟีโนไทป์ ลักษณะอนุกรมวิธานเคมี และลักษณะทางจีโนมไทป์ การใช้ประโยชน์จากแอคติโนแบคทีเรียในทางการแพทย์ เกษตร และอุตสาหกรรม
Bacterial taxonomy, introduction to actinobacteria, actinobacterial isolation, actinobacterial classification based on phenotypic, chemically taxonomic and genotypic characteristics, actinobacterial application for medicine, agriculture and industry

- 30735364 เทคนิคการคัดแยกและการจัดจำแนกแบคทีเรีย 1 (0-2-1)
 Bacterial Isolation and Classification
 การเตรียมตัวอย่าง การคัดแยกแบคทีเรีย การเก็บรักษาสายพันธุ์แบคทีเรีย การวิเคราะห์ลักษณะทางสัณฐานวิทยา การวิเคราะห์องค์ประกอบของเซลล์ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสายวิวัฒนาการ การระบุชนิดของแบคทีเรีย
 Sample preparation, bacterial isolation, preservation of bacterial strains, morphological characteristic analysis, cell component analysis, phylogenetic analysis, bacterial identification
- 30735464 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ 3 (3-0-6)
 Natural Products and Bioactive Substances
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากจุลินทรีย์และพืช ประเภทของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การประยุกต์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในอุตสาหกรรมอาหาร การแพทย์ การเกษตร และเครื่องสำอาง
 Introduction to natural products, natural products from microorganisms and plants, type of bioactive substances, natural product application for food industry, medicine, agriculture and cosmetics
- 30735564 การผลิตสารออกฤทธิ์ด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (2-3-4)
 Production of Bioactive Substances Using Biotechnological Processes
 กระบวนการผลิตสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากจุลินทรีย์และพืช กระบวนการสกัด การแยก การทำให้บริสุทธิ์ และการพิสูจน์โครงสร้างของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ
 Process of bioactive compound production from microorganisms and plants, methods for extraction, isolation, purification and structure elucidation of bioactive agents
- 30735664 การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารออกฤทธิ์ 2 (1-3-2)
 Biological Activity Evaluation of Bioactive Agents
 วิธีการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพต่างๆ ของสารออกฤทธิ์จากจุลินทรีย์และพืช
 Biological activity assay of bioactive compounds from microorganisms and plants
- 30735764 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านสุขภาพและความงาม 2 (1-3-2)
 Health and Beauty Product Development
 องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ด้านสุขภาพและความงามและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง การตั้งตำรับผลิตภัณฑ์ การสร้างแบรนด์ การตลาด การควบคุมคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์
 Composition of health and beauty products and related products, product formulation, branding, marketing, quality control and product standards

กลุ่มวิชาการเป็นผู้ประกอบการและพัฒนาชุมชน

30736164 การบริหารธุรกิจเชิงนวัตกรรม 2 (2-0-4)

Innovative Business Management

ทักษะและมุมมองความเป็นผู้ประกอบการ นวัตกรรม ดิจิทัลเทรนด์ การจัดการและการออกแบบธุรกิจทั้งในประเทศและต่างประเทศ การตลาด การบริหารการเงิน การจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน การจัดการองค์กรและความแตกต่างทางวัฒนธรรม

Skills and perspectives of entrepreneurship; innovation; digital trend; international and domestic business management and design; marketing; financial administration; logistic and supply chain management

30736264 กลยุทธ์การตลาดสำหรับธุรกิจสมัยใหม่ 3 (3-0-6)

Marketing Strategy for Modern Business

กลยุทธ์10P ศึกษาและวิเคราะห์กลยุทธ์การตลาดจากแผนธุรกิจ วิเคราะห์กลยุทธ์การตลาดของธุรกิจที่ประสบความสำเร็จ

10P strategy; study and analyse the marketing strategies from the business plans; analyse the marketing strategies from the succeed marketing plan

กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล

30737064 นิเวศวิทยาเคมีทางทะเล 3 (3-0-6)

Marine Chemical Ecology

ระบบนิเวศของสิ่งมีชีวิตทะเลที่มีผลต่อการสร้างหรือผลิตสารที่มีประโยชน์ รูปแบบการผลิต การเปลี่ยนแปลงของสารในสิ่งมีชีวิตในทะเล การอยู่รอด การหาอาหาร การสืบพันธุ์ กระบวนการสกัดและวิธีการศึกษา

Ecology of marine organisms effect on useful substances; producing and substances producing pattern; change of marine organism substances; survival; food searching; reproduction; extracted processing; study method

30737164 เคมีทางทะเลและการประยุกต์ใช้ 3 (3-0-6)

Marine Chemistry and Utilization

ประเภทของสารเคมีจากสิ่งมีชีวิตในทะเล การประยุกต์ใช้ การทดลอง และการตลาด
Types of chemicals from marine organisms; utilization; experiment; marketing

- 30737264 เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล 2 (2-0-4)
 Marine Biotechnology
 การใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการดูแลสุขภาพสัตว์น้ำ เทคนิคการตรวจรักษาโรคสัตว์น้ำ โดยใช้เทคนิคทางแอนติบอดีเทคนิคทางชีวโมเลกุล หรือเทคนิคเฉพาะ การทำวัคซีนในสัตว์น้ำ เทคโนโลยีชีวภาพกับการผลิตและการตรวจสอบคุณภาพอาหารทะเล การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของสัตว์ทะเล เทคโนโลยีชีวภาพตรวจสอบสิ่งแวดล้อมทางทะเล
 Use of biotechnology in marine animal health monitoring, diagnostic techniques in marine animal health, antibodies technique, molecular technique or specific assay; vaccinations in aquaculture; biotechnology in seafood productions and quality assessment; biotechnology in biodiversity and living organism studies; biosynthesis and uses of biofilm and biofouling; marine animal tissue cultures; marine environmental biotechnology
- 30737364 เทคโนโลยีชีวภาพสาหร่าย 3 (2-3-4)
 Algal Biotechnology
 การเพาะเลี้ยงและการใช้ประโยชน์สาหร่ายขนาดใหญ่ สาหร่ายขนาดเล็ก และไซยาโนแบคทีเรีย เทคนิคและวิธีการทางเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อศึกษาสาหร่าย
 Macroalgae; microalgae and cyanobacteria culture and utilization; techniques and methods in biotechnology for algal study
- 30737464 หัวข้อเลือกสรรเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล 3 (3-0-6)
 Selected Topics in Marine Biotechnology
 นำเสนอและอภิปรายงานวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล
 Present and discussion in interested marine biotechnology research
- กลุ่มวิชาที่ตอบสนอง EEC และเทคโนโลยีชีวภาพทางอื่น ๆ**
- 30728064 ปาล์มน้ำมัน 2 (1-2-3)
 Oil Palm
 กายวิภาคและสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมัน สายพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน การปลูกและดูแลรักษาปาล์มน้ำมัน การให้ปุ๋ยปาล์มน้ำมัน
 Anatomy and physiology of oil palm; oil palm variety and breeding; oil palm planting and caring, oil palm fertilizer application
- 30728164 การควบคุมโรคและศัตรูปาล์มน้ำมัน 1 (0-2-1)
 Disease and Pest Control of Oil Palm
 โรคและศัตรูของปาล์มน้ำมัน เทคโนโลยีการป้องกันและควบคุมโรคและศัตรูปาล์มน้ำมัน
 Diseases and pests of oil palm, oil palm disease and pest prevention and control technology

- 30728264 การควบคุมผลผลิตปาล์มน้ำมันและเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยว 1 (0-3-1)
Oil Palm Yield Control and Harvesting Technology
การวิเคราะห์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน การควบคุมคุณภาพผลผลิตปาล์มน้ำมัน เทคโนโลยี
การเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมัน เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวผลปาล์มน้ำมัน
Analysis of oil palm yield, quality control of oil palm yield; oil palm yield
intensification technology; oil plam fruit harvesting technology
- 30728364 โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของผลปาล์มน้ำมันและ 2 (1-2-3)
น้ำมันปาล์ม
Structure and Chemical Composition of Oil Palm Fruit and Palm Oil
กายวิภาคและสรีรวิทยาของผลปาล์มน้ำมัน สารชีวโมเลกุลในผลปาล์มน้ำมัน
องค์ประกอบและคุณสมบัติของน้ำมันปาล์ม
Anatomy and physiology of oil palm fruit; biomolecules in oil palm fruit;
composition and property of palm oil
- 30728464 การสกัดและทำบริสุทธิ์น้ำมันปาล์ม 1 (0-2-1)
Extraction and Purification of Palm Oil
การสกัดน้ำมันปาล์ม กระบวนการผลิตน้ำมันปาล์ม กระบวนการกลั่นบริสุทธิ์น้ำมัน
ปาล์ม
Palm oil extraction; palm oil producing process; palm oil refining process
- 30728564 การแปรรูปน้ำมันปาล์ม 1 (0-2-1)
Palm Oil Modification
การแปรรูปน้ำมันปาล์มด้วยกระบวนการทางเคมี การภาพ และชีวภาพ การแยกส่วนลิ
ปิด ปฏิกิริยาอินเทอร์เอสเทอริฟิเคชัน กระบวนการผลิตกรดไขมันและแอลกอฮอล์แบบไขมัน
กระบวนการผลิตไบโอดีเซลและกลั่นกลีเซอริน การเติมไฮโดรเจนในน้ำมันปาล์ม กระบวนการผลิตไขมัน
พืชและมาการีน
Modification of palm oil via chemical physical and biological processes;
lipid fractionation; interesterification reaction, fatty acid and fatty alcohol production
processes, biodiesel production and glycerin refining processes; palm oil hydrogenation,
shortening and margarine production processes
- 30728664 การสกัดน้ำมันเมล็ดปาล์มและการใช้ประโยชน์จากเมล็ดปาล์ม 1 (0-2-1)
Palm Kernel Oil Extraction and Palm Kernel Cake Utilization
การสกัดน้ำมันเมล็ดปาล์มด้วยเครื่องและตัวทำละลาย คุณสมบัติทางเคมีและชีวภาพ
ของน้ำมันเมล็ดปาล์มและกากเมล็ดปาล์ม การใช้ประโยชน์จากกากเมล็ดปาล์ม
Mechanical and solvent extraction of palm kernel oil; chemical and
biochemical property of palm kernel oil and palm kernel cake; plam kernel cake
utilization

- 30728764 การจัดการของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม 1 (0-2-1)
 Palm Oil Industrial Waste Management
 การจำแนกชนิดของของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน องค์ประกอบและ
 คุณสมบัติทางเคมีและชีวเคมีของของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน เทคโนโลยีและแนวทางการใช้
 ประโยชน์จากของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน
 Classification of palm oil industrial waste; composition and
 chemical/biochemical property of palm oil industrial wastey; technology and approach
 for utilizing palm oil industrial waste
- 30728864 พืชพลังงาน 2 (1-3-2)
 Energy Crop
 กายวิภาคและสรีรวิทยาพืชพลังงาน สายพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์พืชพลังงาน
 เทคโนโลยีการปลูกพืช การควบคุมโรคและศัตรูพืช การผลิตปุ๋ยชีวภาพจากชีวมวล
 Anatomy and physiology of energy crops; enegy crop variety and
 breeding; planting technology; plant disease and pest control; biofertilizer production
 from biomass
- 30728964 ระบบอัตโนมัติทางการเกษตร 2 (1-2-3)
 Agricultural Automation
 การออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติและการประยุกต์ทางด้านการเกษตร เทคโนโลยี
 หุ่นยนต์เพื่อการเกษตร เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลและเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับเพื่อการเกษตร
 Automation design and application in agriculture; robotic technology for
 agriculture; remote sensing technology and unmanned aerial vehicle technolology for
 agriculture
- 30738064 พลังงานชีวมวล 1 (0-2-1)
 Biomass Energy
 พลังงานชีวมวล กระบวนการแปรรูปชีวมวล เทคโนโลยีพลังงานชีวมวล
 Biomass energy; bioprocessing of biomass; biorefinery; biomass energy
 technology
- 30738164 การผลิตก๊าซชีวภาพ 1 (0-2-1)
 Biogas Production
 เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ ระบบการผลิตและการใช้ก๊าซชีวภาพ กฎหมายและ
 ความปลอดภัยในการผลิตก๊าซชีวภาพ
 Biogas production system and control; principle of biogas processing
 design according to the manual; rules, regulations and safety in biogas production;
 troubleshooting biogas production systems and application of biogas

- 30738264 เครื่องมือวัดและระบบควบคุมพลังงาน 1 (0-2-1)
Energy Meter and Control System
เทคนิคการวัด ตรวจสอบ และวิเคราะห์พารามิเตอร์พลังงาน การควบคุมประสิทธิภาพ
กระบวนการผลิตพลังงาน
Techniques for measuring, examining and analyzing power parameters;
controlling of power generation process efficiency
- 30738364 ระบบผลิตไฟฟ้าชีวภาพ 1 (0-2-1)
Bio Electricity Generation System
การควบคุมการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าพลังงานชีวภาพ การบำรุงรักษาและตรวจสอบระบบ
โรงไฟฟ้า การพัฒนาระบบการผลิตไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพ
Bio-power electricity generation and power plant control; maintenace and
repair of power plant; bio-power electricity generation efficiency development
- 30738464 การปฏิบัติงานและความปลอดภัยด้านพลังงาน 1 (0-2-1)
Energy Operation and Safety
หลักปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย เครื่องมือวัดและทดสอบความปลอดภัย มาตรฐานความ
ปลอดภัยและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
Good practice for safety; measuring and examining equipments for safety;
safety standards and regulation associated with bioenergy industry
- 30738564 แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการพลังงานชีวภาพ 1 (0-2-1)
Business Model for Bioenergy Entrepreneur
การวิเคราะห์และจัดทำแผนธุรกิจพลังงาน โมเดลการทำสัญญาธุรกิจพลังงาน แนว
ปฏิบัติที่ดีในการบริหารธุรกิจพลังงาน ตัวอย่างและข้อเสนอแนะจากธุรกิจพลังงานชีวภาพที่ประสบ
ความสำเร็จ
Analysis and designing of energy business plan; model contracts in energy
business; good practice in energy business management; case study and suggestion from
successful energy business
- 30738664 เทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี 1 (0-2-1)
Gas Chromatography Technique
องค์ประกอบและหลักการทำงานของเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี การแยกและวิเคราะห์
ตัวอย่างโดยใช้เทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี การดูแลรักษาเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี
Components and principles of gas chromatograph operation; separation
and analysis of samples by gas chromatography technique; maintenance of gas
chromatograph

- 30738764 เทคนิคโครมาโตกราฟีของเหลวแบบแรงดันสูง 1 (0-2-1)
 High Pressure Liquid Chromatography Technique
 องค์ประกอบและหลักการทำงานของเครื่องโครมาโตกราฟีของเหลวแบบแรงดันสูง การแยกและวิเคราะห์ตัวอย่างโดยใช้เทคนิคโครมาโตกราฟีของเหลวแบบแรงดันสูง การดูแลรักษาเครื่องโครมาโตกราฟีของเหลวแบบแรงดันสูง
 Components and principles of high pressure liquid chromatograph operation; separation and analysis of samples by high pressure liquid chromatography technique; maintenance of high pressure liquid chromatograph
- 30738864 เทคนิคการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง 1 (1-0-2)
 Freeze-drying Technique
 องค์ประกอบและหลักการทำงานของเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง การเลือกและการเตรียมตัวอย่าง การดูแลรักษาเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง
 Components and principles of freeze-dryer operation; selection and preparation of samples; maintenance of freeze-dryer
- 30738964 การวิเคราะห์ธาตุด้วยเทคนิคอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมทรี 1 (0-2-1)
 Analysis of Elements by Atomic Absorption Spectrometry Technique
 องค์ประกอบและหลักการทำงานของเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรมิเตอร์ การเตรียมและการย่อยตัวอย่าง การดูแลรักษาเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรมิเตอร์
 Components and principles of atomic absorption spectrometer operation; preparation and digestion of samples; maintenance of atomic absorption spectrometer
- 3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**
 ให้เลือกเรียนรายวิชาใด ๆ จากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยบูรพา หรือเลือกเรียนจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นทั้งภายในและภายนอกประเทศ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

เอกสารแนบหมายเลข 2

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

(1) นายสลิล ชันโรจน์

ประสบการณ์สอน

ปี พ.ศ. 2554-ปัจจุบัน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ผลงานทางวิชาการ

1. กมลฉัตร อ่องมะลิ, อัจฉรา แสงจันทร์ และสลิล ชันโรจน์. (๒๕๖๐). การยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์ในระบบทางเดินอาหารและการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบจากใบตะไคร้. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*, ๒๒(ฉบับพิเศษ), ๔๒-๕๔.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับชาติ Thai Journal Citation Index (TCI) กลุ่มที่ 1)

2. Khositanon, P., Panya, N., Roytrakul, S., Krobthong, S., Chanroj, S., & Choksawangarn, W. (2021). Effects of fermentation periods on antioxidant and angiotensin I-converting enzyme inhibitory activities of peptides from fish sauce by-products. *LWT*, 135, 110122.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับนานาชาติ Scopus (<http://www.info.scopus.com>))

3. Petchsomrit, A., McDermott, M. I., Chanroj, S., & Choksawangarn, W. (2020). Watermelon seeds and peels: fatty acid composition and cosmeceutical potential. *OCL*, 27, 54.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับนานาชาติ Scopus (<http://www.info.scopus.com>))

4. Santiarporn, P., & Chanroj, S. (2020). Potential of salted egg-white hydrolysate as an alternative nitrogen source and salt supplement in bacterial culture media. *Journal of Current Science and Technology*, 10(1), 67-75.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับนานาชาติ Scopus (<http://www.info.scopus.com>))

5. Sze, H., & Chanroj, S. (2018). Plant endomembrane dynamics: studies of K^+/H^+ antiporters provide insights on the effects of pH and ion homeostasis. *Plant Physiology*, 177(3), 875-895.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับนานาชาติ Scopus (<http://www.info.scopus.com>))

6. Padmanaban, S., Czerny, D. D., Levin, K. A., Leydon, A. R., Su, R. T., Mangel, T. K., Zhou, Y., Chanroj, S., Cheung, A. Y., Johnson, M. A., & Sze, H. (2017). Transporters involved in pH and K^+ homeostasis affect pollen wall formation, male fertility, and embryo development. *Journal of experimental botany*, 68(12), 3165-3178.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับนานาชาติ Scopus (<http://www.info.scopus.com>))

(2) นางสาวกรรณจันท์ รัตนประดิษฐ์

ประสบการณ์สอน

ปี พ.ศ.2536-2539 สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
ตะวันออก

ปี พ.ศ.2539-ปัจจุบัน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ผลงานทางวิชาการ

1. สิรินันท์ สิทธิชัย, เศรษฐวัชร ฉ่ำศาสตร์ และกรรณจันท์ รัตนประดิษฐ์. (๒๕๖๓). การพัฒนาสูตรอาหารเพื่อผลิตกล้าเชื้อยีสต์ราคาถูกในระดับอุตสาหกรรม. ใน *การประชุมวิชาการระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 50 เมื่อวันที่ ๖-๗ มิถุนายน ๒๕๖๓* (หน้า ๒๔-๓๑). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
2. กรรณจันท์ รัตนประดิษฐ์, กรองแก้ว มะลิซ้อน และสมจิตต์ ปาละกาศ. (๒๕๖๓). การเปลี่ยนแปลงสมบัติการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันระหว่างการรักษาของผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพที่ใช้ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์เป็นส่วนประกอบ. ใน *การประชุมวิชาการพิบูลย์สงครามวิจัย ครั้งที่ 6 เมื่อวันที่ ๑๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓* (หน้า ๗๑๓-๗๑๔). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
3. สมจิตต์ ปาละกาศ สิทธิหา อายุเจริญ และ กรรณจันท์ รัตนประดิษฐ์. (๒๕๖๓). การพัฒนายีสต์ทนร้อนของเชื้อ *Saccharomyces cerevesiae* เพื่อการผลิตเอทานอล. ใน *การประชุมวิชาการพิบูลย์สงครามวิจัย ครั้งที่ 6 เมื่อวันที่ ๑๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓* (หน้า ๗๒๘-๗๓๕). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
4. กรรณจันท์ รัตนประดิษฐ์, อำนวย แก้วเกตุมณี และสมจิตต์ ปาละกาศ. (๒๕๖๑). คุณสมบัติของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่ได้จากกระบวนการหมักที่แตกต่างกัน. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยร่ำไพพรรณี ครั้งที่ 12 เมื่อวันที่ ๑๙ ธันวาคม ๒๕๖๑* (หน้า ๕๗๖-๕๘๔). จันทบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
5. กรรณจันท์ รัตนประดิษฐ์, ชลกร อมรพิมล และสมจิตต์ ปาละกาศ. (๒๕๖๑). สมบัติทางเคมี-กายภาพและปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของน้ำมันมะพร้าวที่สกัดด้วยวิธีการต่างกัน. ใน *การประชุมวิชาการพิบูลสงครามวิจัย ครั้งที่ 4 เมื่อวันที่ ๒๓ มีนาคม ๒๕๖๑* (หน้า ๒๖๗-๒๗๔). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
6. เมทินี อมรชัยสิน, สมจิตต์ ปาละกาศ และกรรณจันท์ รัตนประดิษฐ์. (๒๕๖๐). ผลของแหล่งคาร์บอนและไนโตรเจนต่อการผลิตพอลิอัลคัลลันเอตของเชื้อ *Alcaligenes* sp. BOT I. ใน *การประชุมวิทยาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 9 เมื่อวันที่ ๒๕-๒๖ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๐* (หน้า BI205-213). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

(3) นางพจิต นันทนาวัฒน์

ประสบการณ์สอน

ปี พ.ศ. 2540-ปัจจุบัน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ผลงานทางวิชาการ

1. วิชชุดา ประสาทแก้ว และพจิต นันทนาวัฒน์. (๒๕๖๑). การพัฒนาเทคนิคดอทบลอตเพื่อตรวจสอบไวเทิลโลเจนินในปลากระพงขาว. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*, ๒๓(๓), ๑๔๔๘-๑๔๕๗.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับชาติ Thai Journal Citation Index (TCI) กลุ่มที่ 1)

2. สุรัสวดี แพทย์รังษี, วิชชุดา ประสาทแก้ว, และพจิต นันทนาวัฒน์. (๒๕๖๐). ผลของโนนิลฟีนอลต่อการชักนำไวเทิลโลเจนินในปลากระพงขาววัยอ่อน. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*, ๒๒(ฉบับพิเศษ), ๑๙๕-๒๐๒.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับชาติ Thai Journal Citation Index (TCI) กลุ่มที่ 1)

3. ชุตินาถ วัฒนศิริ, อรุณี มาประจวบ, วิชชุดา ประสาทแก้ว, หยาตเพชร โอเจริญ, อำนวย วัฒนกรศิริ, จักรพันธ์ นาน่วม และพจิต นันทนาวัฒน์. (๒๕๖๐). การประยุกต์ใช้อะซิทีลโคลีนเอสเทอเรสเป็นตัวชี้วัดทางชีวภาพการได้รับสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดความเสี่ยงในการบริโภคหอยขมและหอยเชอรี่. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ “นวัตกรรมและเทคโนโลยีวิชาการ 2017” “วิจัยจากองค์ความรู้สู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน” เมื่อวันที่ ๒๕-๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๐* (หน้า A-221-A227). สุรินทร์: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

4. Thanomsit, C., Saowakoon, S., Wattanakornsiri, A., Nanuam, J., Prasartkaew, W., Nanthanawat, P., Mongkolvai, P., & Chalorchaoenying, W. (2020). Glyphosate (Round up): Fate in aquatic environment, adverse effect and toxicology assessment in aquatic organisms. *Naresuan University Journal: Science and Technology*, 28(1), 65-81.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับชาติ Thai Journal Citation Index (TCI) กลุ่มที่ 1)

5. Prasartkaew, W., Nanthanawat, P., & Thanomsit, C. (2019). Assessment of endocrine disrupting chemicals exposure in sea bass (*Lates calcarifer*) and wild fishes using vitellogenin as a biomarker. *EnvironmentAsia*, 12(2), 69-78.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับนานาชาติ Scopus (<http://www.info.scopus.com>))

6. Prasartkaew, W., Nanthanawat, P., Khongchareonporn, N., & Kingtong, S. (2019). A monoclonal antibody against *Lates calcarifer* vitellogenin and a competitive ELISA to evaluate vitellogenin induction after exposure to xenoestrogen. *Journal of environmental sciences*, 75, 325-333.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับนานาชาติ Scopus (<http://www.info.scopus.com>))

7. Thanomsit, C., Maprajuab, A., Saowakoon, S., Prasatkaew, W., Ocharoen, Y., Wattakornsiri, A., Nanuam, J., & Nanthanawat, P. (2018). Acetylcholinesterase (AChE): Potential Biomarker for Evaluating Pesticide Exposure on Egg and Tissue of Golden Apple Snail (*Pomacea Canaliculata*) from Huai-Saneng Reservoir, Surin Province, Thailand. *Thai Journal of Agricultural Science*, 51(3), 104-117.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับนานาชาติ Scopus (<http://www.info.scopus.com>))

8. Thanomsit, C., Wattanakornsiri, A., & Nanthanawat, P. (2017). Adverse Effects of Abamectin on Hematological Profile and Histological Alterations of Hybrid Catfish (*Clarias microcephalus* x *C. gariepinus*). *Burapha Science Journal*, 22(2), 169-182.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับชาติ Thai Journal Citation Index (TCI) กลุ่มที่ 1)

(4) นางกรประภา กาญจนะ

ประสบการณ์สอน

ปี พ.ศ. 2540-ปัจจุบัน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ผลงานทางวิชาการ

1. กรประภา กาญจนะ, ศุภกิจ ศรีสวัสดิ์, ภิญญาพัชญ์ บุญครอง, กิตติ จำจด และโสภณ พวงจันทร์. (๒๕๖๑). การย่อยสลายร่วมแบบไม่ใช้ออกซิเจนของกากตะกอนและตะกอนไขมันจากระบบบำบัดน้ำเสีย. ใน *การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 56 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ ๓๐ มกราคม - ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑* (หน้า ๙๖-๑๐๓). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

(5) นางสาวนิตยา ไชยเนตร

ประสบการณ์สอน

ปี พ.ศ. 2538-ปัจจุบัน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ผลงานทางวิชาการ

1. อัครพงษ์ พวงพิลา, อรรจนา ดั่งแพง, นิตยา ไชยเนตร, วินัย มีแสง และเอราวัณ เป้าทอง. (๒๕๖๒). การศึกษาภูมิโนเวศด้านการเกษตรของตำบลดงหม้อทอง อำเภอบ้านม่วง จังหวัดสกลนคร. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, ปีที่ ๗* (ฉบับที่ ๒), ๗๗-๙๓. (วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับชาติ Thai Journal Citation Index (TCI) กลุ่มที่ 2)
2. นิตยา ไชยเนตร และอภิรติ บุญซึ้ง. (๒๕๖๑). การใช้ตะกอนประปาเพื่อประโยชน์ทางการเกษตร. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 12 เมื่อวันที่ ๑๙ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๑* (หน้า ๖๓๙-๖๔๗). จันทบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

(6) นางสาวภรณ์ ศรีปรีชาศักดิ์

ประสบการณ์สอน

ปี พ.ศ. 2558-ปัจจุบัน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ผลงานทางวิชาการ

1. Pipattanawarothai, A., Athipornchai, A., Sripreechasak, P., & Trakulsujaritchok, T. (2019) Development of Polymeric Hydrogels for Potential Biomedical Applications: Sol-Gel Synthesis and in Vitro Release of Mangiferin. *Burapha Science Journal*, 24(3), 885-900.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับชาติ Thai Journal Citation Index (TCI) กลุ่มที่ 1)

2. Sripreechasak, P., & Athipornchai, A. (2019). Potential antimicrobial properties of *Streptomyces* isolated from Sammuk Mountain soil, Chonburi Province, Thailand. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology and Research*, 10(4), 195-199.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับนานาชาติ Scopus (<http://www.info.scopus.com>))

3. Supong, K., Sripreechasak, P., Phongsopitanun, W., Tanasupawat, S., Danwisetkanjana, K., Bunbamrung, N., & Pittayakhajonwut, P. (2019). Antimicrobial substances from the rare actinomycete *Nonomuraea rhodomycinica* NR4-ASC07T. *Natural Product Research*, 33(16), 1-7.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับนานาชาติ Scopus (<http://www.info.scopus.com>))

4. Sripreechasak, P., Phongsopitanun, W., Supong, K., & Tanasupawat, S. (2018). Lipolytic and antimicrobial activities of *Pseudomonas* strains isolated from soils in Phetchaburi Province, Thailand. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 17(3), 499-505.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับนานาชาติ Scopus (<http://www.info.scopus.com>))

5. Sripreechasak, P., Phongsopitanun, W., Supong, K., Pittayakhajonwut, P., Kudo, T., Ohkuma, M., & Tanasupawat, S. (2017). *Nonomuraea rhodomycinica* sp. Nov., isolated from peat swamp forest soil. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 67, 1683-16.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับนานาชาติ Scopus (<http://www.info.scopus.com>))

6. Sripreechasak, P., Phongsopitanun, W., Tamura, T. & Tanasupawat, S. (2017). *Streptomyces krungchingensis* sp. nov., isolated from soil. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 67(1), 50-54.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับนานาชาติ Scopus (<http://www.info.scopus.com>))

7. Supong, K., Sripreechasak, P., Tanasupawat, S., Danwisetkanjana, K., Rachatawee, P., & Pittayakhajonwut, P. (2017). Investigation on antimicrobial agents of the terrestrial *Streptomyces* sp. BCC71188. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 101(2), 533-543.

(วารสารทางวิชาการในฐานข้อมูลระดับนานาชาติ Scopus (<http://www.info.scopus.com>))

เอกสารแนบหมายเลข 3

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้รายวิชา (Curriculum Mapping) กลุ่มรายวิชาศึกษาทั่วไป



ความรับผิดชอบหลัก



ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	GELO1	GELO2	GELO3	GELO4	GELO5	GELO6	GELO7	GELO8	GELO9	GELO10
1. กลุ่มวิชาทักษะการใช้ชีวิตคุณภาพ										
1.1 รายวิชาบังคับ 1 วิชา										
89510064 ภูมิบูรพา	●	●	●	○	●		●			○
1.2 รายวิชาเลือก										
1.2.1 ปรัชญาชีวิตเพื่อการเสริมสร้างคุณภาพชีวิต ให้เลือกเรียน 1 รายวิชา										
89510164 ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	○	●	●	●	○	○	○	●	○	○
89510264 ความสุขและคุณค่าชีวิต	●		●	●			●	●	○	○
1.2.2 วิทยาศาสตร์สุขภาพเพื่อการเสริมสร้างคุณภาพชีวิต ให้เลือกเรียน 1 รายวิชา										
89510364 การบริหารสุขภาวะทางกาย	●		●		●		○		○	
89510464 อาหารเพื่อสุขภาพ	●		●	●			○	●	○	
1.2.3 สุนทรียศาสตร์เพื่อการเสริมสร้างคุณภาพชีวิต ให้เลือกเรียน 1 รายวิชา										
89510564 การบริหารสุขภาวะทางจิต	●		●	●			●	○	○	
89510664 เสพศิลป์สร้างสุข	●	○	●	●	○		○			○

รายวิชา	GELO1	GELO2	GELO3	GELO4	GELO5	GELO6	GELO7	GELO8	GELO9	GELO10
89510764 ความรัก เพศสัมพันธ์ และสุขภาพ	●	○	●	●	○		○	○	○	○
2. กลุ่มวิชาพลเมืองไทยและพลเมืองโลก										
2.1 ให้เลือกเรียน 2 รายวิชา										
89520064 พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคมไทย อาเซียน และโลก	●	●	●		●		●	●	●	
89520164 การพัฒนาทักษะการคิดนอกกรอบ	●	○	●	●	●	○	●	●	●	○
89520264 กระบวนการคิดเพื่อเข้าใจตนเองและผู้อื่น	○	●	●	●	○		●	○	○	●
89520364 กิจกรรมสร้างสรรค์	●	○	●	●	●	○	●	●	●	○
2.2 ให้เลือกเรียน 2 รายวิชา										
89520464 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	●		●	○	●		●		○	●
89520564 ภาษาอังกฤษระดับมหาวิทยาลัย	●		●	○	●		●		○	●
89520664 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ชีวิตจริง	●		●	○	●		●		○	●
เลือกเรียน 1 รายวิชา										
89520764 การใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	●		●	●			○		○	●

รายวิชา	GELO1	GELO2	GELO3	GELO4	GELO5	GELO6	GELO7	GELO8	GELO9	GELO10
89520864 ทักษะภาษาไทยเพื่อการอาชีพในสังคมร่วมสมัย	●		●			●		○	●	●
3. กลุ่มวิชาที่เสริมสมรรถนะการทำงานในโลกอนาคต										
3.1 รายวิชาบังคับ 1 รายวิชา										
89530064 โอกาสและความท้าทายในการทำงานในโลกอนาคต		●	●	●	○	○	●		●	
3.2 รายวิชาเลือก										
3.2.1 รายวิชาความรู้เพื่อการทำงาน ให้เลือกเรียน 2 รายวิชา										
89530164 ทักษะดิจิทัล		●	●	●	○	○	●		●	
89530264 การออกแบบสื่อผสมเชิงโต้ตอบ		●	●	●	○	○	●		●	
89530364 การออกแบบสื่อและการนำเสนอ		●	●	●	○	○	●		●	
89530464 คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตการทำงานอย่างฉลาด		●	●	●	○	○	●		●	
89530564 วิทยาศาสตร์การอาหาร		●	●	●	○	○	●		●	
89530664 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม		●	●	●	○	○	●		●	
89530764 วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง		●	●	●	○	○	●		●	
89530864 ฉลาดรู้ฉลาดวิทย์		●	●	●	○	○	●		●	
89530964 วิทยาศาสตร์ข้อมูลเบื้องต้น		●	●	●	○	○	●		●	
89531064 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาสังคม		●	●	●	○	○	●		●	

รายวิชา	GELO1	GELO2	GELO3	GELO4	GELO5	GELO6	GELO7	GELO8	GELO9	GELO10
89531164 กฎหมายสำหรับคนทำงานและธุรกิจ		●	●	●	○	○	●		●	
89531264 องค์ประกอบการจัดการ		●	●	●	○	○	●		●	
89531364 สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ		●	●	●	○	○	●		●	
89531464 การออกแบบโครงสร้างองค์กร		●	●	●	○	○	●		●	
89531564 การวางแผนกลยุทธ์		●	●	●	○	○	●		●	
89531664 การควบคุมผลการดำเนินงาน		●	●	●	○	○	●		●	
89531764 การตลาดสำหรับผู้ประกอบการในศตวรรษที่ 21		●	●	●	○	○	●		●	
89531864 พฤติกรรมผู้บริโภคในโลกสมัยใหม่		●	●	●	○	○	●		●	
89531964 การบัญชีเบื้องต้นในอุตสาหกรรมบริการ		●	●	●	○	○	●		●	
89532064 การบัญชีเบื้องต้นในอุตสาหกรรมการผลิต		●	●	●	○	○	●		●	
89532164 การบัญชีเบื้องต้นในธุรกิจค้าขาย		●	●	●	○	○	●		●	
89532264 หลักการบัญชี		●	●	●	○	○	●		●	
89532364 งบการเงิน		●	●	●	○	○	●		●	
89532464 รายงานการเงิน		●	●	●	○	○	●		●	
89532564 ภาษีธุรกิจ		●	●	●	○	○	●		●	
89532664 พื้นฐานด้านทรัพยากรมนุษย์		●	●	●	○	○	●		●	

รายวิชา	GELO1	GELO2	GELO3	GELO4	GELO5	GELO6	GELO7	GELO8	GELO9	GELO10
89532764 การสร้างประสบการณ์การบริการ		●	●	●	○	○	●		●	
89532864 การสร้างนวัตกรรมการบริการ		●	●	●	○	○	●		●	
3.2.2 รายวิชาบูรณาการ ให้หลักสูตรกำหนดให้นิสิตในหลักสูตรเรียน 1 รายวิชา										
89539764 การเป็นผู้ประกอบการในศตวรรษที่ 21	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
89539864 ขับเคลื่อนประเทศไทยด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
89539964 การสร้างสรรค์กิจการเพื่อสังคม	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●

ผลการเรียนรู้ Learning Outcomes (LO)

ด้านคุณธรรมจริยธรรม

GELO1 แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ มีระเบียบวินัย มีศิลปวัฒนธรรมที่ดีงาม โดยเฉพาะเอกลักษณ์ความเป็นไทย

GELO2 แสดงพฤติกรรมความเป็นพลเมืองที่ดีของสังคมไทยและสังคมโลก มีจิตสาธารณะ ร่วมแก้ปัญหาสังคม ต่อด้านการทุจริต

ด้านความรู้

GELO3 มีความรอบรู้ เท้าทันต่อการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงของภูมิภาคในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก และของโลก

ด้านทักษะทางปัญญา

GELO4 มีทักษะการแสวงหาความรู้ตลอดชีวิต วิเคราะห์ตนเอง สร้างแผนการใช้ชีวิตอย่างมีคุณภาพ

GELO5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถบูรณาการข้ามศาสตร์ใช้ในการแก้ปัญหา ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม

GELO6 สามารถใช้ความรู้และทักษะต่าง ๆ ในการเป็นผู้ประกอบการ

ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

GELO7 รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในพหุวัฒนธรรม และแสดงความคิดเห็นได้อย่างสร้างสรรค์

GELO8 สามารถทำงานเป็นทีม ทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดีของกลุ่ม

ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

GELO9 สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาข้อมูลอย่างรู้เท่าทันและหลากหลายรวมทั้งนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ

GELO10 สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาไทยได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum Mapping) กลุ่มรายวิชาเฉพาะ



ความรับผิดชอบหลัก



ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
หมวดวิชาเฉพาะ								
1) วิชาแกน								
30211364 แคลคูลัส	●	●	●			○	○	
30310164 เคมี	●	●	●			●	●	
30310264 ปฏิบัติการเคมี	●	●	●			●	●	
30610064 ชีววิทยาทั่วไป	●	●	●			○	○	
30610164 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	●	●	●			●	○	
30810064 ฟิสิกส์ทั่วไป	●	●	●			●	●	
30810164 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	●	●	●			●	●	
31220164 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์	●	●	●			○	●	
2) วิชาเฉพาะด้าน								
30322064 เคมีอินทรีย์	●	●	●			●	●	
30322164 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	●	●	●			●	●	
30520464 จุลชีววิทยาทั่วไป	●	●	●			●	●	
30520564 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	●	●	●			●	●	
31620164 ชีวเคมีทั่วไป	●	●	●			●	●	
31622164 ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	●	●	●			●	●	
3) วิชาเอก								
วิชาเอกบังคับ								
30720064 กระบวนการก่อนและหลังทางเทคโนโลยีชีวภาพ	●	●	●	●		●	●	○

รายวิชา	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
30720164 พื้นฐานวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	●	●	●	●		●	●	○
30721064 การเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ	●	●	●			●	●	○
30721164 เทคนิคพื้นฐานทางชีววิทยาระดับโมเลกุล	●	●	●	○	○	●	●	○
วิชาการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน								
30716064 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อชุมชนและการท่องเที่ยว	●	●	●			●	○	
30718064 ประสบการณ์และเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ	●	●	●			○	○	
30726164 นวัตกรรมกับธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ	●	●	●		●	○	●	
30726264 การเป็นผู้ประกอบการ	●	●	●		●	○	●	○
30730064 การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม	●	●	●			○	●	○
30736364 เศรษฐกิจชีวภาพ	●	●	●			●	●	
30739064 การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงานขั้นต้น	●	●	●			●	●	○
30749064 โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ	●	●	●	○	●	●	●	○
30749164 การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 1	●	●	●	○	○	●	●	●
30749264 การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 2	●	●	●	○	○	●	●	●
30749364 การฝึกเป็นผู้ประกอบการ	●	●	●	○	○	●	●	●
30749464 เทคโนโลยีชีวภาพเชิงถ่ายทอด	●	●	●	○	○	●	●	●
วิชาเอกเลือก								
30730164 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์	●	●	●	●	○	○	○	○
30730264 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	●	●	●	●	○	○	○	○
30730364 พื้นฐานและเทคนิคการแยกและเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็ก	●	●	●		●	●	●	
30730464 เทคโนโลยีชีวภาพทางสัตว์	●	●	●			○	○	
30730564 กฎหมายและข้อบังคับด้านอาหารและอาหารสัตว์	●	●	●			●	○	○

รายวิชา	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
30721264 พื้นฐานทางเคมีและโครงสร้างของโปรตีนและเอนไซม์	●	●	●			●	●	○
30721364 เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีและโครมาโตกราฟีเบื้องต้น	●	●	●		○	●	●	○
30721464 เทคนิคการวิเคราะห์โปรตีนและเอนไซม์เชิงปริมาณ	●	●	●		○	●	●	○
30721564 เทคนิคการวิเคราะห์และจำแนกโปรตีน	●	●	●		○	●	●	○
30721664 เทคนิคสำหรับการแยกและทำบริสุทธิ์โปรตีนและเอนไซม์	●	●	●		●	●	●	●
30721764 เทคโนโลยีเอนไซม์	●	●	●		●	●	●	●
30731064 กระบวนการสกัดและวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของสารชีวภาพ	●	●	●			●	●	
30731164 เทคนิคทางแอนติบอดี	●	●	●			○	○	
30731264 การผลิตแอนติบอดี	●	●	●			○	○	
30731364 การพัฒนาเทคนิคทางแอนติบอดีเพื่อใช้ตรวจวินิจฉัย	●	●	●			○	●	
30731464 การประยุกต์เทคนิคทางแอนติบอดี	●	●	●			○	●	
30731564 พื้นฐานทางชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุล	●	●	●			●	●	
30731664 เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม	●	●	●	○	●	○	●	○
30731864 เทคนิคการตรวจสอบและค้นพบระดับโมเลกุล	●	●	●		●	○	●	○
30731964 ความปลอดภัยทางชีวภาพ	●	●	●			●	●	●
30732064 หลักการทางวิทยาศาสตร์อาหารกับเทคโนโลยีชีวภาพ	●	●	●		○	○	○	○
30732164 เทคโนโลยีการพัฒนาอาหารหมัก	●	●	●	●	○	○	●	○
30732264 เทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม	●	●	●	●	○	○	●	○
30732364 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารและการสุขาภิบาล	●	●	●	●	○	○	●	○

รายวิชา	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
30732464 การสร้างสรรค์และพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มหมัก	●	●	●	●	○	○	●	
30732564 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม	●	●	●		○	○	●	○
30732664 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอาหาร	●	●	●	●	○	○	●	○
30732764 เทคโนโลยีการผลิตไบโอเอทานอล	●	●	●	●	○	○	●	○
30732864 เทคโนโลยีพอลิเมอร์ชีวภาพ	●	●	●	●	○	○	●	○
30732964 การพัฒนากระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมชีวภาพ	●	●	●	●	○	○	●	
30733064 สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ	●	●	●	○	○	○	●	○
30733164 การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม	●	●	●	○	○	○	●	○
30733264 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม	●	●	●	○	○	○	●	○
30733364 เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดน้ำเสีย	●	●	●	○	○	○	●	○
30733464 การจัดการสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีสะอาด	●	●	●	○	○	●	●	○
30733564 พลังงานจากเทคโนโลยีชีวภาพ	●	●	●	○	○	○	●	○
30733664 เทคโนโลยีชีวภาพแบบไม่ใช้อากาศเพื่อการผลิตพลังงานชีวภาพ	●	●	●	○	○	●	●	○
30733764 เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการจัดการพลังงานสะอาด	●	●	●	○	○	●	●	○
30733864 เทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยหมัก	●	●	●	○	○	●	●	○
30734064 เครื่องมือวิเคราะห์ทางการเกษตรพื้นฐานสำหรับเกษตรกร	●	●	●			●	●	○
30734164 สรีรวิทยาพืชสำหรับการเกษตร	●	●	●			●	●	
30734264 ไฟฟ้าเบื้องต้นสำหรับการเกษตร	●	●	●		○	●	●	○
30734364 เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	●	●	●		●	●	●	○
30734464 ระบบไฮโดรโปนิิกส์	●	●	●		●	●	●	○

รายวิชา	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
30734564 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และสารสนเทศสำหรับการเกษตรสมัยใหม่	●	●	●		○	●	●	○
30734664 เทคโนโลยีเคมีชีวภาพสำหรับการเกษตร	●	●	●		●	●	●	○
30734764 ภูมิสารสนเทศการเกษตร	●	●	●			●	●	○
30734864 นวัตกรรมและมาตรฐานทางการเกษตรสมัยใหม่	●	●	●		●	●	●	●
30734964 โรงงานผลิตพืช	●	●	●		○	●	●	●
30735064 เทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์	●	●	●	○	○	●	○	○
30735164 ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ	●	●	●	○	○	●	○	○
30735264 การจัดจำแนกและการใช้ประโยชน์จากแอคติโนแบคทีเรีย	●	●	●	●	○	○	○	○
30735364 เทคนิคการคัดแยกและการจัดจำแนกแบคทีเรีย	●	●	●	●	○	○	○	○
30735464 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ	●	●	●		○	○	○	○
30735564 การผลิตสารออกฤทธิ์ด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ	●	●	●	●	○	○	○	○
30735664 การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารออกฤทธิ์	●	●	●	●	○	○	○	○
30735764 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านสุขภาพและความงาม	●	●	●	●	○	○	○	○
30736164 การบริหารธุรกิจเชิงนวัตกรรม	●	●	●			●	●	○
30736264 กลยุทธ์การตลาดสำหรับธุรกิจสมัยใหม่	●	●	●			●	●	○
30737064 นิเวศวิทยาเคมีทางทะเล	●	●	●		●	○	●	
30737164 เคมีทางทะเลและการประยุกต์ใช้	●	●	●		●	○	●	
30737264 เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล	●	●	●			○	○	
30737364 เทคโนโลยีชีวภาพสาหร่าย	●	●	●		●	○	●	
30737464 หัวข้อเลือกสรรเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล	●	●	●		●	○	●	

รายวิชา	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
30728064 ปาล์มน้ำมัน	●	●	●			●	○	○
30728164 การควบคุมโรคและศัตรูปาล์มน้ำมัน	●	●	●			●	○	○
30728264 การควบคุมผลผลิตปาล์มน้ำมันและเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยว	●	●	●		○	●	○	●
30728364 โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของผลปาล์ม น้ำมันและน้ำมันปาล์ม	●	●	●			○	●	
30728464 การสกัดและทำบริสุทธิ์น้ำมันปาล์ม	●	●	●		○	○	○	●
30728564 การแปรรูปน้ำมันปาล์ม	●	●	●		○	○	○	●
30728664 การสกัดน้ำมันเมล็ดปาล์มและการใช้ประโยชน์จากเมล็ดปาล์ม	●	●	●		○	○	○	●
30728764 การจัดการของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม	●	●	●		●	●	○	●
30728864 พืชพลังงาน	●	●	●			●	○	
30728964 ระบบอัตโนมัติทางการเกษตร	●	●	●		○	●	●	●
30738064 พลังงานชีวมวล	●	●	●			●	○	●
30738164 การผลิตก๊าซชีวภาพ	●	●	●	○		●	○	●
30738264 เครื่องมือวัดและระบบควบคุมพลังงาน	●	●	●			●	●	●
30738364 ระบบผลิตไฟฟ้าชีวภาพ	●	●	●			●	●	●
30738464 การปฏิบัติงานและความปลอดภัยด้านพลังงาน	●	●	●			●	●	●
30738564 แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการพลังงานชีวภาพ	●	●	●			●	●	○
30738664 เทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี	●	●	●			○	●	●
30738764 เทคนิคโครมาโตกราฟีของเหลวแบบแรงดันสูง	●	●	●			○	●	●
30738864 เทคนิคการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง	●	●	●			○	○	●

รายวิชา	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
30738964 การวิเคราะห์ธาตุด้วยเทคนิคอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมทรี	●	●	●			○	●	●

ผลลัพธ์การเรียนรู้

ด้านคุณธรรมจริยธรรม

PLO1 มีความกล้าหาญทางจริยธรรม มีคุณธรรม และสามารถดำเนินงานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ภายใต้กฎ ระเบียบ มาตรฐาน และข้อบังคับที่กำหนดได้

ด้านความรู้

PLO2 อธิบายหลักการพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพได้

ด้านทักษะทางปัญญา

PLO3 สามารถนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์กับงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ และเรียนรู้ตลอดชีวิตได้

PLO4 ออกแบบกระบวนการหมักและวิเคราะห์ผลจากการหมักได้

PLO5 สามารถดำเนินงานวิจัย และพัฒนานวัตกรรมที่ต้องใช้ทักษะทางเทคโนโลยีชีวภาพเฉพาะด้านได้

ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

PLO6 มีความรับผิดชอบต่อสังคม สามารถทำงานเป็นทีมเพื่อส่วนรวมและชุมชน โดยสามารถนำเสนอปัญหาชุมชนและเสนอแนวทางแก้ไขได้

ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

PLO7 สามารถบูรณาการองค์ความรู้ จริยธรรม ทักษะดิจิทัล ทักษะทางภาษาอังกฤษ และประสบการณ์เพื่อใช้ในสื่อสารและการทำงานได้

ด้านทักษะพิสัย

PLO8 สามารถดำเนินงานเป็นผู้ประกอบการหรือนักเทคโนโลยีชีวภาพในห้องปฏิบัติการ สถานประกอบการ อุตสาหกรรม ชุมชน หรือหน่วยงานภาครัฐได้

เอกสารแนบหมายเลข 4

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา



คำสั่งคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ที่ ๒๔๙/๒๕๖๓

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๔

เพื่อให้การดำเนินการด้านการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ ตามกรอบมาตรฐาน
คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘
ของกระทรวงศึกษาธิการ และเป็นไปตามความในข้อ ๑๒ ของระเบียบมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยระบบและกลไก
การดำเนินการหลักสูตรของมหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๖๑

อาศัยอำนาจตามความใน ข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการรักษาการแทนการมอบ
อำนาจให้ปฏิบัติการแทน และการมอบอำนาจช่วงให้ปฏิบัติการแทน พ.ศ. ๒๕๕๙ และคำสั่งมหาวิทยาลัยบูรพา
ที่ ๐๕๖๖/๒๕๖๓ เรื่อง การมอบอำนาจช่วงให้หัวหน้างานปฏิบัติการแทนในการแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนา
หลักสูตรและคณะกรรมการบริหารหลักสูตร จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๔ ดังนี้

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| ๑. นายสลิล ชันโรจน์ | ประธานกรรมการ |
| ๒. นางสาวสิริ ชัยเสรี | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ๓. นายวิเชียร เชิดชูตระกูลทอง | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ๔. นายอิริทธิ์ วัฒนวิวัฒน์กุล | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ๕. นายก่อเกิด โกลนุทาภรณ์ | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ๖. นางกรประภา กาญจนะ | กรรมการ |
| ๗. นางสาวกรรณจันท์ รัตนประดิษฐ์ | กรรมการ |
| ๘. นางสาวนิตยา ไชยเนตร | กรรมการ |
| ๙. นางสาวภรณ์ ศรีปรีชาศักดิ์ | กรรมการ |
| ๑๐. นางพจจิต นันทนาวัฒน์ | กรรมการและเลขานุการ |

หน้าที่

ดูแลและติดตามการปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา
แห่งชาติ และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมถึงข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๓ ถึงวันที่ ๓๐ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๔

สั่ง ณ วันที่ ๒๙ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอกรัฐ ศรีสุข)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

เอกสารแนบหมายเลข 5
ตารางเปรียบเทียบหลักสูตร (หลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หมายเหตุ
ชื่อหลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	ชื่อหลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	คงเดิม
จำนวนหน่วยกิต จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 137 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิต จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต	ปรับลด
โครงสร้างหลักสูตร 1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต 1.1) กลุ่มวิชาภาษาเพื่อการสื่อสาร ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต 1.2) กลุ่มวิชาอัตลักษณ์และคุณภาพชีวิต บัณฑิตบูรพา ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต 1.3) กลุ่มทักษะชีวิตและความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต 1.4) กลุ่มวิชานวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต 1.5) กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	โครงสร้างหลักสูตร 1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต 1.1) กลุ่มวิชาทักษะการใช้ชีวิตคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต 1.2) กลุ่มวิชาพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต 1.3) กลุ่มวิชาที่เสริมสมรรถนะการทำงานในโลกอนาคต ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต	คงเดิม
		ปรับชื่อกลุ่มวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หมายเหตุ
โครงสร้างหลักสูตร (ต่อ)	โครงสร้างหลักสูตร (ต่อ)	
2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 101 หน่วยกิต	2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต	ปรับลด
2.1 วิชาแกน ไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต	2.1) วิชาแกน ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต	ปรับลด
2.2 วิชาเฉพาะด้าน 23 หน่วยกิต	2.2) วิชาเฉพาะด้าน 12 หน่วยกิต	ปรับลด
2.3 วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 51 หน่วยกิต	2.3) วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 54 หน่วยกิต	ปรับเพิ่ม
2.3.1 วิชาเอกบังคับ ไม่น้อยกว่า 32 หน่วยกิต	2.3.1) วิชาเอกบังคับ 10 หน่วยกิต	ปรับลด
2.3.2 วิชาประสบการณ์วิชาชีพ	2.3.2) วิชาการศึกษาเชิงบูรณาการ	
กลุ่มที่ 1 6 หน่วยกิต	กับการทำงาน 24 หน่วยกิต	ปรับเพิ่ม
กลุ่มที่ 2 9 หน่วยกิต	2.3.3) วิชาเอกเลือก	
2.3.3 วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า 20 หน่วยกิต	ปรับเพิ่ม
กลุ่มที่ 1 ไม่น้อยกว่า 13 หน่วยกิต		
กลุ่มที่ 2 ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต		
3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	คงเดิม

[illegible]

ตารางเปรียบเทียบรายวิชา (หลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
หมวดวิชาเฉพาะ - วิชาแกน						
30211159	แคลคูลัส1 Calculus I	3 (3-0-6)	30211364	แคลคูลัส Calculus	3 (3-0-6)	ปรับรหัสวิชาและ สาระรายวิชา
30211259	แคลคูลัส2 Calculus II	3 (3-0-6)				ยกเลิกรายวิชา
30310159	เคมี1 Chemistry I	3 (3-0-6)	30310164	เคมี Chemistry	3 (3-0-6)	ปรับรหัสวิชาและ สาระรายวิชา
30310259	เคมี 2 Chemistry II	3 (3-0-6)				ยกเลิกรายวิชา
30310359	ปฏิบัติการเคมี Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)	30310264	ปฏิบัติการเคมี Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)	ปรับรหัสวิชาและ สาระรายวิชา
30610059	ชีววิทยาทั่วไป 1 General Biology I	3 (3-0-6)	30610064	ชีววิทยาทั่วไป General Biology	3 (3-0-6)	ปรับรหัสวิชาและ สาระรายวิชา
30610159	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 General Biology Laboratory I	1 (0-3-1)	30610164	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป General Biology Laboratory	1 (0-3-1)	ปรับรหัสวิชาและ สาระรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
30810059	ฟิสิกส์ 1 Physics I	3 (3-0-6)	30810064	ฟิสิกส์ทั่วไป General physics	3 (3-0-6)	ปรับรหัสวิชาและ สาระรายวิชา
30810159	ฟิสิกส์ 2 Physics II	3 (3-0-6)				ยกเลิกรายวิชา
30810259	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น 1 Introductory Physics Laboratory I	1 (0-3-1)	30810164	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป General Physics Laboratory	1 (0-3-1)	ปรับรหัสวิชาและ สาระรายวิชา
31220159	สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์ Elementary Statistics for Science	3 (3-0-6)	31220164	สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์ Elementary Statistics for Science	3 (3-0-6)	ปรับรหัสวิชาและ สาระรายวิชา
- วิชาเฉพาะด้าน						
30322059	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry	3 (3-0-6)	30322064	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry	3 (3-0-6)	ปรับรหัสวิชาและ สาระรายวิชา
30322159	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Organic Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)	30322164	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Organic Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)	ปรับรหัสวิชาและ สาระรายวิชา
30325059	เคมีวิเคราะห์พื้นฐาน Fundamentals of Analytical Chemistry	3 (3-0-6)				ยกเลิกรายวิชา
30325159	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์พื้นฐาน Fundamentals of Analytical Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)				ยกเลิกรายวิชา
30520159	จุลชีววิทยาทั่วไป	3 (3-0-6)	30520464	จุลชีววิทยาทั่วไป	3 (3-0-6)	ปรับรหัสวิชาและ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
	General Microbiology			General Microbiology		สาระรายวิชา
30520259	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป General Microbiology Laboratory	1 (0-3-1)	30520564	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป General Microbiology Laboratory	1 (0-3-1)	ปรับรหัสวิชาและ สาระรายวิชา
30627059	พันธุศาสตร์ Genetics	3 (3-0-6)				ยกเลิกรายวิชา
30627159	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ Genetic Laboratory	1 (0-3-1)				ยกเลิกรายวิชา
31231159	วิธีเชิงสถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ Statistical Method for Sciences	3 (2-2-5)				ยกเลิกรายวิชา
31620159	ชีวเคมีทั่วไป General Biochemistry	3 (3-0-6)	31620164	ชีวเคมีทั่วไป General Biochemistry	3 (3-0-6)	ปรับรหัสวิชาและ สาระรายวิชา
31622159	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป General Biochemistry Laboratory	1 (0-3-1)	31622164	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป General Biochemistry Laboratory	1 (0-3-1)	ปรับรหัสวิชาและ สาระรายวิชา
- วิชาเอกบังคับ						
30720359	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ Unit operation in Biotechnology	3 (3-0-6)				ยกเลิกรายวิชา
30735259	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ Bioprocess Engineering	2 (2-0-4)	30720164	พื้นฐานวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ Fundamental of Bioprocess Engineering	3 (3-0-6)	ปรับรหัสวิชาและ สาระรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
30735359	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ Bioprocess Engineering Laboratory	1 (0-3-1)				ยกเลิกรายวิชา
30748159	การประเมินความปลอดภัยและกฎระเบียบ ทางเทคโนโลยีชีวภาพ Biosafety Assessment and Regulations of Biotechnology	3 (3-0-6)				ปรับหมวด/รหัส วิชา/ชื่อ/สาระ รายวิชา
30739159	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ Seminar in Biotechnology	1 (0-2-1)				ยกเลิกรายวิชา
30720159	เทคนิคพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 Basic Techniques in Biotechnology I	2 (1-3-2)	30721164	เทคนิคพื้นฐานทางชีววิทยาระดับโมเลกุล Basic Technique in Molecular Biology	2 (1-3-2)	ปรับรหัสวิชา/ ชื่อ/สาระรายวิชา
30721159	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล Molecular Genetics	2 (2-0-4)				ยกเลิกรายวิชา
30730259	เทคนิคพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 Basic Techniques in Biotechnology II	2 (1-3-2)				ยกเลิกรายวิชา
30730459	กระบวนการก่อนและหลังการผลิต ทางเทคโนโลยีชีวภาพ Upstream and Downstream Process in Biotechnology	3 (3-0-6)	30720064	กระบวนการก่อนและหลังทาง เทคโนโลยีชีวภาพ Upstream and Downstream Process in Biotechnology	3 (2-3-4)	ปรับรหัสวิชาและ สาระรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
30730559	ปฏิบัติการกระบวนการก่อนและหลังการผลิต ทางเทคโนโลยีชีวภาพ Upstream and Downstream Process in Biotechnology Laboratory	1 (0-3-1)				ยกเลิกรายวิชา
30731259	เทคนิคทางด้านดีเอ็นเอสายผสม Recombinant DNA Techniques	2 (1-3-2)				ยกเลิกรายวิชา
30731359	เทคนิคทางด้านโปรตีนและเอนไซม์ Protein and Enzyme Techniques	2 (1-3-2)				ยกเลิกรายวิชา
30735159	การบริหารคุณภาพและประกันคุณภาพ ทางอุตสาหกรรม Industrial Quality Management and Assurance	2 (2-0-4)				ยกเลิกรายวิชา
30747159	การจัดการสิ่งแวดล้อมทางเทคโนโลยีชีวภาพ Environmental Management in Biotechnology	2 (2-0-4)				ยกเลิกรายวิชา
30748159	การประเมินความปลอดภัยและกฎระเบียบทาง เทคโนโลยีชีวภาพ Biosafety Assessment and Regulations of Biotechnology	3 (3-0-6)				ยกเลิกรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
			30721064	การเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ Cell and Tissue Culture	2 (1-3-2)	ปรับหมวด/รหัส วิชา/ชื่อ/สาระ รายวิชา
- วิชาการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน						
30130159	เตรียมสหกิจศึกษา Pre-cooperative Education	1 (0-3-1)	30739064	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน ขั้นต้น Primary Cooperative and Work Integrated Learning	1 (0-3-1)	ปรับหมวด/ชื่อ/ รหัสวิชา/สาระ รายวิชา
30738759	เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อชุมชนและการท่องเที่ยว Biotechnology for Community and Tourism	2 (0-4-2)	30716064	เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อชุมชนและการ ท่องเที่ยว Biotechnology for Community and Tourism	2 (0-4-2)	ปรับหมวด/รหัส วิชา
			30718064	ประสบการณ์และเครื่องมือทาง เทคโนโลยีชีวภาพ Experiences and Instruments in Biotechnology	2 (0-4-2)	เปิดรายวิชาใหม่
			30726164	นวัตกรรมกับธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ Innovation and Biotechnology Entrepreneurship	2 (2-0-4)	เปิดรายวิชาใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
30738259	ผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ Entrepreneurship in Biotechnology	2 (2-0-4)	30726264	การเป็นผู้ประกอบการ Entrepreneurship	2 (2-0-4)	ปรับหมวด/รหัส วิชา/ชื่อ/สาระ รายวิชา
30735459	การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม Industrial Plant Study	2 (0-4-2)	30730064	การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม Industrial Plant Study	2 (1-2-3)	ปรับหมวด/รหัส วิชา/ชื่อ/สาระ รายวิชา
30738859	เศรษฐกิจชีวภาพ Bioeconomy	2 (2-0-4)	30736364	เศรษฐกิจชีวภาพ Bioeconomy	1 (0-2-1)	ปรับหมวด/รหัส วิชา/สาระ รายวิชา
30749459	ฝึกงาน Professional Training	2 (0-4-2)				ยกเลิกรายวิชา
30749259	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 Research Project in Biotechnology I	2 (0-6-2)	30749064	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ Research Project in Biotechnology	6 (0-18-9)	ปรับหมวด/ชื่อ/ รหัสวิชา/สาระ รายวิชา
30749359	โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 Research Project in Biotechnology II	2 (0-6-2)				ยกเลิกรายวิชา
30749559	สหกิจศึกษา Co-operative Education	6(0-18-9)	30749164	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 1 Cooperative and Work Integrated Learning I	6 (0-18-9)	ปรับหมวด/ชื่อ/ รหัสวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
			30749264	การเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน 2 Cooperative and Work Integrated Learning II	6 (0-18-9)	เปิดรายวิชาใหม่
			30749364	การฝึกเป็นผู้ประกอบการ Entrepreneurial Training	6 (0-18-9)	เปิดรายวิชาใหม่
30749659	เทคโนโลยีชีวภาพเชิงถ่ายทอด Translational Biotechnology	6 (0-18-9)	30749464	เทคโนโลยีชีวภาพเชิงถ่ายทอด Translational Biotechnology	6 (0-18-9)	ปรับหมวด/รหัส วิชา
- วิชาเอกเลือก						
30641259	วิศวกรรมชีวเคมีและวิศวกรรมปฏิกิริยา เคมีชีวภาพ Biochemical and Bioreaction Engineering	3 (2-3-4)				ยกเลิกรายวิชา
30641459	การออกแบบกระบวนการทาง เทคโนโลยีชีวภาพ Process Design in Biotechnology	2 (1-2-3)				ยกเลิกรายวิชา
30732159	เทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์ Microbial Biotechnology	2 (2-0-4)				
30731459	พันธุวิศวกรรม Genetic Engineering	3 (3-0-6)	30731664	เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม Genetic Engineering Technology	3 (1-6-4)	ปรับชื่อ/รหัส วิชา/สาระวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
30731559	เทคโนโลยีชีวภาพระดับเซลล์ Cellular Biotechnology	2 (2-0-4)				ยกเลิกรายวิชา
30733459	การผลิตแอนติบอดี Antibody Production	2 (2-0-4)	30731264	การผลิตแอนติบอดี Antibody Production	3 (2-3-4)	ปรับหน่วยกิต
30733559	ปฏิบัติการการผลิตแอนติบอดี Antibody Production Laboratory	1 (0-3-1)				ยกเลิกรายวิชา
30734159	เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล Marine Biotechnology	3 (3-0-6)	30737264	เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล Marine Biotechnology	2 (2-0-4)	ปรับหน่วยกิต
30734259	ผลิตภัณฑ์เคมีของสิ่งมีชีวิตในทะเล Marine Chemical Products	3 (3-0-6)	30737064	นิเวศวิทยาเคมีทางทะเล Marine Chemical Ecology	3(3-0-6)	ปรับรหัส/ชื่อ รายวิชา
30732159	เทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์ Microbial Biotechnology	2 (2-0-4)	30735064	เทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์ Microbial Biotechnology	3 (3-0-6)	ปรับหน่วยกิต
30732259	เทคโนโลยีชีวภาพสาหร่าย Algal Biotechnology	3 (2-3-4)	30737364	เทคโนโลยีชีวภาพสาหร่าย Algal Biotechnology	3(2-3-4)	ปรับรหัสวิชา/ สาระรายวิชา
30732359	เทคนิคทางอนุกรมวิธานของแบคทีเรีย Bacterial Taxonomy Techniques	2 (1-3-2)				ยกเลิกรายวิชา
30733159	เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ทางด้านพืช Modern Plant Biotechnology	3 (2-3-4)				ยกเลิกรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
30733259	การเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อสัตว์ Cell and Tissue Culture	2 (2-0-4)				ยกเลิกรายวิชา
30733359	เทคโนโลยีชีวภาพทางสัตว์ Animal Biotechnology	2 (2-0-4)	30730464	เทคโนโลยีชีวภาพทางสัตว์ Animal Biotechnology	2 (2-0-4)	ปรับหมวด
30735559	เทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม Industrial Biotechnology	3 (3-0-6)	30732564	เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม Industrial Biotechnology	2 (2-0-4)	ปรับชื่อ/รหัส วิชา/สาระ รายวิชา
30735659	เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอาหาร Biotechnology in Food industry	3 (3-0-6)	30732664	เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอาหาร Biotechnology in Food Industry	2 (2-0-4)	ปรับชื่อ/รหัส วิชา/สาระ รายวิชา
30735759	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารหมัก Food Fermentation Technology	2 (2-0-4)				ยกเลิกรายวิชา
30735859	เทคโนโลยีเครื่องดื่ม Beverage Technology	2 (2-0-4)				ยกเลิกรายวิชา
30735959	เทคโนโลยีของอาหารเพื่อสุขภาพ และนวัตกรรม Biotechnology of Functional Foods and Innovation	2 (2-0-4)				ยกเลิกรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
30736159	เทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ Medical Biotechnology	2 (2-0-4)				ยกเลิกรายวิชา
30736259	วิทยาแบคทีเรียทางการแพทย์ Medical Bacteriology	3 (3-0-6)				ยกเลิกรายวิชา
30737259	การใช้ประโยชน์จากของเสีย Waste Utilization	3 (3-0-6)				ยกเลิกรายวิชา
30737359	เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม Environmental Biotechnology	3 (3-0-6)	30733264	เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม Environmental Biotechnology	2 (2-0-4)	ปรับรหัสวิชา/ สาระรายวิชา
30737459	เทคโนโลยีสะอาดและการป้องกันมลพิษ Clean Technology and Pollution Prevention	2 (2-0-4)				ยกเลิกรายวิชา
30737559	เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดน้ำเสีย Biotechnology for Wastewater Treatment	3 (2-3-4)	30733364	เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดน้ำเสีย Biotechnology for Wastewater Treatment	2 (1-3-2)	ปรับรหัสวิชา/ สาระรายวิชา
30737659	เทคโนโลยีชีวภาพแบบไม่ใช้ออกาศ เพื่อการผลิตพลังงานชีวภาพ Anaerobic Biotechnology for Bioenergy Production	3 (2-3-4)	30733664	เทคโนโลยีชีวภาพแบบไม่ใช้ออกาศเพื่อ การผลิตพลังงานชีวภาพ Anaerobic Biotechnology for Bioenergy Production	4 (3-3-6)	ปรับรหัสวิชา/ สาระรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
30737759	เทคนิคทางแอนติบอดีเพื่อตรวจสอบ สิ่งแวดล้อม Antibody Technique for Environmental Monitoring	3 (2-3-4)				ยกเลิกรายวิชา
30738359	นวัตกรรมเทคโนโลยี Innovation in Technology	2 (2-0-4)				ยกเลิกรายวิชา
30738459	เทคนิคการใช้เครื่องมือสำหรับ นักเทคโนโลยีชีวภาพ Instrumentation Techniques for Biotechnologists	3 (2-2-5)				ยกเลิกรายวิชา
30738559	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 Current Topics in Biotechnology I	2 (2-0-4)				ยกเลิกรายวิชา
30738659	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 Current Topics in Biotechnology II	2 (2-0-4)				ยกเลิกรายวิชา
			30730164	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Physiology	2 (1-2-3)	เปิดรายวิชาใหม่
			30730264	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ Microbial Genetics	2 (2-0-4)	เปิดรายวิชาใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
			30730364	พื้นฐานและเทคนิคการแยกและ เพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็ก Foundation and Technique in Microalgae Isolation and Culture	3 (1-6-5)	เปิดรายวิชาใหม่
			30730564	กฎหมายและข้อบังคับด้านอาหารและ อาหารสัตว์ Food and Animal Feed Laws and Regulations	2 (2-0-4)	เปิดรายวิชาใหม่
			30721264	พื้นฐานทางเคมีและโครงสร้างของโปรตีน และเอนไซม์ Structural and Chemical Basis of Protein and Enzyme	2 (1-3-2)	เปิดรายวิชาใหม่
			30721364	เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีและโครมาโตก ราฟีเบื้องต้น Basic Spectroscopy and Liquid Chromatography Techniques	1 (0-3-1)	เปิดรายวิชาใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
			30721464	เทคนิคการวิเคราะห์โปรตีนและเอนไซม์ เชิงปริมาณ Quantitative Protein and Enzyme Analysis Techniques	2 (1-3-2)	เปิดรายวิชาใหม่
			30721564	เทคนิคการวิเคราะห์และจำแนกโปรตีน Protein Analysis and Characterization Techniques	1 (0-3-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30721664	เทคนิคสำหรับการแยกและทำบริสุทธิ์ โปรตีนและเอนไซม์ Protein and Enzyme Separation and Purification Techniques	2 (1-3-2)	เปิดรายวิชาใหม่
			30721764	เทคโนโลยีเอนไซม์ Enzyme Technology	2 (1-2-3)	เปิดรายวิชาใหม่
			30731064	กระบวนการสกัดและวิเคราะห์หาชนิด และปริมาณของสารชีวภาพ Biological Substance Extraction Processing and Quantity Analysis	4 (2-6-4)	เปิดรายวิชาใหม่
			30731164	เทคนิคทางแอนติบอดี Antibody Technique	3 (2-3-4)	เปิดรายวิชาใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
			30731364	การพัฒนาเทคนิคทางแอนติบอดีเพื่อใช้ ตรวจวินิจฉัย Development of Antibody Techniques for Diagnostic Testing	2 (0-6-2)	เปิดรายวิชาใหม่
			30731464	การประยุกต์เทคนิคทางแอนติบอดี Application of Antibody Technique	2 (2-0-4)	เปิดรายวิชาใหม่
			30731564	พื้นฐานทางชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุล Basic Cellular and Molecular Biology	3 (3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
			30731864	เทคนิคการตรวจสอบและค้นพบระดับ โมเลกุล Molecular Detection and Discovery Technique	3 (1-6-4)	เปิดรายวิชาใหม่
			30731964	ความปลอดภัยทางชีวภาพ Biosafety	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30732064	หลักการทางวิทยาศาสตร์อาหารกับ เทคโนโลยีชีวภาพ Principle of Food Science and Biotechnology	2 (2-0-4)	เปิดรายวิชาใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
			30732164	เทคโนโลยีการพัฒนาอาหารหมัก Fermented Food Development Technology	2 (1-2-3)	เปิดรายวิชาใหม่
			30732264	เทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม Beverage Development Technology	2 (1-2-3)	เปิดรายวิชาใหม่
			30732364	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร การประเมิน คุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารและการ สุขาภิบาล Food Development Food Product Evaluation and Sanitation	2 (2-0-4)	เปิดรายวิชาใหม่
			30732464	การสร้างสรรค์และพัฒนาผลิตภัณฑ์ อาหารและเครื่องดื่มหมัก Fermented Food and Beverage Product Development and Creation	2 (1-2-3)	เปิดรายวิชาใหม่
			30732764	เทคโนโลยีการผลิตไบโอเอทานอล Bioethanol Technology	2 (1-2-3)	เปิดรายวิชาใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
			30732864	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ชีวภาพ Biopolymer Technology	2 (1-2-3)	เปิดรายวิชาใหม่
			30732964	การพัฒนากระบวนการผลิตใน อุตสาหกรรมชีวภาพ Development of Process in Bioindustry	2 (1-2-3)	เปิดรายวิชาใหม่
			30733064	สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ Environment and ecology	2 (2-0-4)	เปิดรายวิชาใหม่
			30733164	การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพ สิ่งแวดล้อม Environmental Analysis	2 (1-3-2)	เปิดรายวิชาใหม่
			30733464	การจัดการสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยี สะอาด Environmental Management and Clean Technology	2 (2-0-4)	เปิดรายวิชาใหม่
			30733564	พลังงานจากเทคโนโลยีชีวภาพ Energy in Biotechnology	3 (3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
			30733764	เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการจัดการพลังงานสะอาด Appropriate Technology for Clean Energy Management	3 (3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
			30733864	เทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยหมัก Technology of Composting Production	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30734064	เครื่องมือวิเคราะห์ทางการเกษตรพื้นฐานสำหรับเกษตรกร Basic Agricultural Analytical Instrument for Farmers	1 (1-0-2)	เปิดรายวิชาใหม่
			30734164	สรีรวิทยาพืชสำหรับการเกษตร Plant Physiology for Agriculture	2 (2-0-4)	เปิดรายวิชาใหม่
			30734264	ไฟฟ้าเบื้องต้นสำหรับการเกษตร Basic Electricity for Agriculture	2 (1-2-3)	เปิดรายวิชาใหม่
			30734364	เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Plant Tissue Culture Technique	1 (0-3-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30734464	ระบบไฮโดรโปนิกส์ Hydroponic Systems	1 (0-3-1)	เปิดรายวิชาใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
			30734564	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และสารสนเทศ สำหรับการเกษตรสมัยใหม่ Electronic Devices and Information for Modern Agriculture	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30734664	เทคโนโลยีเคมีชีวภาพสำหรับการเกษตร Biochemical Technology for Agriculture	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30734764	ภูมิสารสนเทศการเกษตร Agricultural Geo-informatics	1 (1-0-2)	เปิดรายวิชาใหม่
			30734864	นวัตกรรมและมาตรฐานทางการเกษตร สมัยใหม่ Modern Agricultural Standard and Innovation	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30734964	โรงงานผลิตพืช Plant Factory	1 (1-0-2)	เปิดรายวิชาใหม่
			30735164	ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ทาง เทคโนโลยีชีวภาพ Microbial Biotechnology Products	3 (2-3-4)	เปิดรายวิชาใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
			30735264	การจัดจำแนกและการใช้ประโยชน์จาก แอคทีโนแบคทีเรีย Actinobacterial Classification and Application	2 (2-0-4)	เปิดรายวิชาใหม่
			30735364	เทคนิคการคัดแยกและการจัดจำแนก แบคทีเรีย Bacterial Isolation and Classification	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30735464	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสารออกฤทธิ์ทาง ชีวภาพ Natural Products and Bioactive Substances	3 (3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
			30735564	การผลิตสารออกฤทธิ์ด้วยกระบวนการ ทางเทคโนโลยีชีวภาพ Production of Bioactive Substances Using Biotechnology Processes	3 (2-3-4)	เปิดรายวิชาใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
			30735664	การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารออกฤทธิ์ Biological Activity Evaluation of Bioactive Agents	2 (1-3-2)	เปิดรายวิชาใหม่
			30735764	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านสุขภาพและความงาม Health and Beauty Product Development	2 (1-3-2)	เปิดรายวิชาใหม่
			30736164	การบริหารธุรกิจเชิงนวัตกรรม Innovative Business Management	2 (2-0-4)	เปิดรายวิชาใหม่
			30736264	กลยุทธ์การตลาดสำหรับธุรกิจสมัยใหม่ Marketing Strategy for Modern Business	3 (3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
			30737164	เคมีทางทะเลและการประยุกต์ใช้ Marine Chemistry and Utilization	3 (3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
			30737464	หัวข้อเลือกสรรเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล Selected Topics in Marine Biotechnology	3 (3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
			30728064	ปาล์มน้ำมัน Oil Palm	2 (1-2-3)	เปิดรายวิชาใหม่
			30728164	การควบคุมโรคและศัตรูปาล์มน้ำมัน Disease and Pest Control of Oil Palm	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30728264	การควบคุมผลผลิตปาล์มน้ำมันและ เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยว Oil Palm Yield Control and Harvesting Technology	1 (0-3-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30728364	โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของ ผลปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม Structure and Chemical Composition of Oil Palm Fruit and Palm Oil	2 (1-2-3)	เปิดรายวิชาใหม่
			30728464	การสกัดและทำบริสุทธิ์น้ำมันปาล์ม Extraction and Purification of Palm Oil	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30728564	การแปรรูปน้ำมันปาล์ม Palm Oil Modification	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
			30728664	การสกัดน้ำมันเมล็ดปาล์มและการใช้ ประโยชน์ กากเมล็ดปาล์ม Palm Kernel Oil Extraction and Palm Kernel Cake Utilization	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30728764	การจัดการของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรม น้ำมันปาล์ม Palm Oil Industrial Waste Management	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30728864	พืชพลังงาน Energy Crop	2 (1-3-2)	เปิดรายวิชาใหม่
			30728964	ระบบอัตโนมัติทางการเกษตร Agricultural Automation	2 (1-2-3)	เปิดรายวิชาใหม่
			30738064	พลังงานชีวมวล Biomass Energy	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30738164	การผลิตก๊าซชีวภาพ Biogas Production	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30738264	เครื่องมือวัดและระบบควบคุมพลังงาน Energy Meter and Control System	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
			30738364	ระบบผลิตไฟฟ้าชีวภาพ Bio Electricity Generation System	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30738464	การปฏิบัติงานและความปลอดภัยด้าน พลังงาน Energy Operation and Safety	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30738564	แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการพลังงาน ชีวภาพ Business Model for Bioenergy Entrepreneur	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30738664	เทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี Gas Chromatography Technique	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30738764	เทคนิคโครมาโตกราฟีของเหลวแบบ แรงดันสูง High Pressure Liquid Chromatography Technique	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่
			30738864	เทคนิคการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง Freeze-drying Technique	1 (1-0-2)	เปิดรายวิชาใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559			หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			หมายเหตุ
			30738964	การวิเคราะห์ธาตุด้วยเทคนิคอะตอมมิ กแอบซอร์พชันสเปกโทรเมทรี Analysis of Elements by Atomic Absorption Spectrometry Technique	1 (0-2-1)	เปิดรายวิชาใหม่
รายวิชาที่บริการสำหรับนิสิตสาขาวิชาอื่น ที่มีความสนใจในงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ						
30720659	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น Introduction to Biotechnology	2 (2-0-4)				ยกเลิกรายวิชา

เอกสารแนบหมายเลข 6
ผลการวิพากษ์หลักสูตรจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

หัวข้อการประเมิน	ข้อเสนอแนะ
1. ความทันสมัยของหลักสูตร	1. หลักสูตรทันสมัย แต่เน้น soft skill มากจนดู core competency ของหลักสูตรไม่ค่อยเข้มแข็ง 2. เนื้อหาหลักสูตรที่ปรับปรุงแล้ว มีลักษณะเป็นการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการที่ครบถ้วน ทั้งการเรียนในห้องเรียน การทดลอง ปฏิบัติงาน รวมไปถึงการเรียนรู้เป็นผู้ประกอบการ จากรายวิชาที่บรรจุในหลักสูตรจะเห็นได้ว่า นักศึกษาที่ได้เข้าศึกษาในหลักสูตรนี้จะได้ทั้งการเรียนรู้ในห้องเรียนเพื่อรับความรู้พื้นฐานและได้นำความรู้ไปลงมือปฏิบัติจริง
2. แผนการจัดการเรียนการสอนและการเรียงลำดับรายวิชา	1. แผนการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสมแล้ว โดยเริ่มเรียงลำดับการเรียนการสอนจากวิชาความรู้พื้นฐานที่นักศึกษาในภาควิชาพึงมี ไปจนถึงความรู้เฉพาะทางและได้ลงมือปฏิบัติจริงเพื่อเก็บเกี่ยวประสบการณ์ก่อนจบการศึกษาเข้าสู่ระบบการปฏิบัติงานจริง
3. ความเหมาะสมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	1. เหมาะสม แต่จำนวนอาจารย์น้อยไป ภาะระอาจารย์อาจจะมากจนไม่สามารถ focus ให้เกิดความเชี่ยวชาญได้ 2. นอกจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่สอน รวมถึงอาจารย์พิเศษและ/หรือผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญที่ทางมหาวิทยาลัยจะสรรหาและจัดจ้างมาสอน ทางมหาวิทยาลัยยังสามารถติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่น เช่น หอการค้าจังหวัดชลบุรี เพื่อสรรหาผู้เชี่ยวชาญหรือเจ้าของกิจการที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชามาให้ความรู้กับนักศึกษาได้อีกด้วย
4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLO) และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละชั้นปี (YLO)	1. ตลอดจนจบหลักสูตรนักศึกษาควรจะได้รับทั้งความรู้ ประสบการณ์ และได้เรียนรู้หลักจริยธรรม คุณธรรมในการปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งทางผู้บริหารหลักสูตรได้วางแผนการเรียนการสอนครอบคลุมและครบถ้วนดีแล้ว

หัวข้อการประเมิน	ข้อเสนอแนะ
5. ความเหมาะสมของรายวิชาในหลักสูตร	1. ควรมีการศึกษาทางด้าน laws and regulations ที่เกี่ยวข้อง โดยการเน้นการพัฒนา soft skill ต้องให้ผู้เรียนรู้จัก value chain ของธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อให้มองภาพออกและสามารถเจรจาประสานงานได้ 2. วิชา downstream process ควรเพิ่มเนื้อหาในส่วน synthetic biology การควบคุมคุณภาพ และ biorefinery 3. รายวิชาที่ผู้บริหารหลักสูตรวางแผนไว้ มีการเรียงลำดับความยากง่ายตามความเหมาะสม และเริ่มให้เรียนรู้จากความรู้พื้นฐานต่าง ๆ ที่นักศึกษาในหลักสูตรจะต้องเรียนรู้ เพื่อปรับพื้นฐานความรู้และความเข้าใจให้สอดคล้องกับหลักสูตรที่จะเรียนต่อไป
6. การตอบสนองความต้องการของประเทศและเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC)	1. หลักสูตรนี้จะช่วยสร้างแรงงานที่มีทักษะและประสบการณ์ตามความต้องการในภาคอุตสาหกรรมและเป็นแรงงานที่สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ทันสมัย เพื่อเพิ่มศักยภาพให้พื้นที่ให้เป็นเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ในอนาคตได้
7. การตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและชุมชน	1. สามารถตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและชุมชนได้ดี โดยเฉพาะเรื่องการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ทันสมัยให้กับภาคอุตสาหกรรมและชุมชน
8. ความเหมาะสมต่อการพัฒนาทักษะทางด้านการสร้างนวัตกรรมและการเป็นผู้ประกอบการของบัณฑิต	1. เนื่องจากหลักสูตรนี้ได้รับการปรับปรุงเพื่อให้เป็นหลักสูตรที่มีความทันสมัยและเพื่อเพิ่มศักยภาพของผู้เข้าศึกษาหลักสูตรนี้ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในภาคอุตสาหกรรม และเท่าทันความก้าวหน้าของเทคโนโลยี อีกทั้งยังเพื่อพัฒนาพื้นที่ให้เป็นเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ตามนโยบายประเทศไทย 4.0 จากเนื้อหา รายวิชา และคณาจารย์ผู้สอน ทำให้เชื่อมั่นได้ว่า นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้จะเป็นผู้มีทักษะและความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมและเป็นผู้ประกอบการที่พร้อมไปด้วยความรู้ จริยธรรมและคุณธรรม

เอกสารแนบหมายเลข 7
ประกาศมหาวิทยาลัยบูรพา เรื่อง การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559
และที่แก้ไขเพิ่มเติม



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา
ว่าด้วยการศึกษา
พ.ศ. ๒๕๕๙

โดยที่เป็นการสมควรมีข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษา
อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๑ (๒) และ (๒๐) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยบูรพา
พ.ศ. ๒๕๕๐ ประกอบกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘
และประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘ และประกาศ
กระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘
สภามหาวิทยาลัยบูรพา ในการประชุมครั้งที่ ๔/๒๕๕๙ เมื่อวันที่ ๒๗ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๙ จึงออกข้อบังคับไว้
ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๙”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยบูรพา

“คณะ” หมายความว่า วิทยาลัย สถาบันที่จัดการเรียนการสอน หรือโครงการ
จัดตั้งคณะ หรือวิทยาลัยที่สภามหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบเปิดสอนระดับปริญญาตรีหรือระดับบัณฑิตศึกษา

“คณบดี” หมายความว่า หัวหน้าส่วนงานที่จัดการเรียนการสอนที่มีนิติสังกัด
หรือหัวหน้าส่วนงานที่รายวิชาสังกัด หรือประธานโครงการจัดตั้งคณะหรือวิทยาลัยที่สภามหาวิทยาลัย
ให้ความเห็นชอบเปิดสอนระดับปริญญาตรีหรือระดับบัณฑิตศึกษา

“บัณฑิตศึกษา” หมายความว่า การศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต ระดับปริญญาโท
ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ระดับปริญญาเอก

“นิสิต” หมายความว่า นิสิตระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา และให้หมายความ
รวมถึงนิสิต นักศึกษา จากสถาบันอื่นที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาของมหาวิทยาลัย

“วิทยานิพนธ์ (Thesis)” หมายความว่า เอกสารงานวิจัยของนิสิตระดับปริญญาโท แผน ก
(แผนการศึกษาที่เน้นการวิจัย)

“ดุษฎีนิพนธ์ (Dissertation)” หมายความว่า เอกสารงานวิจัยของนิสิตระดับปริญญาเอก

“งานนิพนธ์” หมายความว่า เอกสารที่เป็นผลมาจากการศึกษารายวิชาที่เน้นการค้นคว้าอิสระ
ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต และไม่เกิน ๖ หน่วยกิต ในการศึกษาในระดับปริญญาโท แผน ข (แผนการศึกษาที่เน้น
การศึกษางานรายวิชา โดยไม่ต้องทำวิทยานิพนธ์)

/s/ha

- ๒ -

“กระทำการส่อเจตนาทุจริตในการวัดผล” หมายความว่า การไม่ปฏิบัติตามระเบียบการสอบ หรือคำชี้แจงของผู้ควบคุมการสอบ หรือการนำเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่สอบติดตัวเข้าไปในห้องสอบ โดยเจตนา หรือไม่เจตนาก็ตาม

“กระทำการทุจริตในการวัดผล” หมายความว่า การนำเอกสารวิชาการ หรือบันทึกทางวิชาการ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่สอบเข้าห้องสอบ หรือการใช้เทคโนโลยีอื่น ๆ เพื่อการคัดลอกในการสอบ การคัดลอกคำตอบ ของผู้อื่น การให้ผู้อื่นคัดลอกคำตอบของตนเอง หรือการแลกเปลี่ยนข้อความเกี่ยวกับข้อสอบให้ผู้อื่นคัดลอก สับเปลี่ยนคำตอบกัน การช่วยเหลือหรือการร่วมมือโดยวิธีหนึ่งวิธีใดในการกระทำการทุจริต การเข้าสอบแทนกัน ทั้งนี้ ให้ความหมายรวมถึงการคัดลอก การลอกเลียนผลงานทางวิชาการของผู้อื่น การละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา ของผู้อื่นแม้เพียงบางส่วน การจ้างผู้อื่นทำหรือการรับจ้างทำหรือการทำให้ผู้อื่นหรือการให้ผู้อื่นทำงานนิพนธ์ หรือวิทยานิพนธ์หรือดุษฎีนิพนธ์ หรือการกระทำการอื่นใดอันมีลักษณะคล้ายคลึงกัน

ข้อ ๔ ให้อธิการบดีออกประกาศเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยที่ไม่เกี่ยวข้อง กับการเงินและทรัพย์สิน

ข้อ ๕ โทษการกระทำการส่อเจตนาทุจริตหรือการกระทำการทุจริตในการวัดผล
นิสิตที่กระทำการส่อเจตนาทุจริตหรือการกระทำการทุจริตด้วยประการใด ๆ ก็ตามเกี่ยวกับการ วัดผลทุกชนิดจะต้องได้รับโทษตามระดับโทษสถานใดสถานหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(๑) กระทำการส่อเจตนาทุจริต ระดับโทษ พักการศึกษา ๑ ภาคการศึกษา และปรับตก ในรายวิชาที่กระทำการส่อเจตนาทุจริต

(๒) กระทำการทุจริต ระดับโทษ พักการศึกษา ๑ ปีการศึกษา และปรับตกในรายวิชา ที่กระทำการทุจริต

(๓) กรณีการกระทำการทุจริตโดยการเข้าสอบแทนกัน ไม่ว่าจะมีการปลอมแปลงบัตร ประจำตัวนิสิตหรือไม่ก็ตาม ผู้ยินยอมให้ผู้อื่นเข้าสอบแทน ระดับโทษ พักการศึกษา ๒ ปีการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่กระทำการทุจริต นิสิตผู้เข้าสอบแทน ระดับโทษ พักการศึกษา ๒ ปีการศึกษา

(๔) กรณีนิสิตกระทำการส่อเจตนาทุจริตหรือการกระทำการทุจริตในการวัดผล และได้รับโทษ ตาม (๑) ถึง (๓) แล้วแต่กรณี หากนิสิตที่ได้รับโทษได้กระทำความผิดในลักษณะเดียวกันอีกเป็นครั้งที่สอง ไม่ว่าจะเป็นการกระทำการส่อเจตนาทุจริตหรือการกระทำการทุจริตก็ตาม ให้ลงโทษไล่ออก

(๕) กรณีการจ้างผู้อื่นทำหรือการรับจ้างทำหรือการทำให้ผู้อื่นหรือการให้ผู้อื่นทำงานนิพนธ์ หรือวิทยานิพนธ์ หรือดุษฎีนิพนธ์ ให้ลงโทษไล่ออก

ทั้งนี้ ให้คณะบดีของคณะที่รายวิชาสังกัดแต่งตั้งคณะกรรมการ จำนวนไม่ต่ำกว่า ๓ คน พิจารณาเป็นกรณี ๆ ไป และดำเนินการตามวิธีการพิจารณาโทษทางวินัย ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยนิสิต โดยอนุโลม

ข้อ ๖ การพ้นจากสภาพนิสิต

(๑) นิสิตระดับปริญญาตรีต้องพ้นจากสภาพนิสิตในกรณีต่อไปนี้

(ก) สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรและได้รับปริญญาตามที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนด

(ข) ได้รับอนุมัติจากคณบดีให้ลาออก

(ค) ถูกตัดชื่อออกจากมหาวิทยาลัยในกรณีดังต่อไปนี้

๑) ไม่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนิสิต

๒) ไม่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาใดภาคการศึกษาหนึ่งหรือการลงทะเบียนเรียน

ไม่สมบูรณ์โดยมิได้ลาพักการเรียนตามที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนด

กิตติ

- ๓ -

- ๓) ขาดคุณสมบัติหรือคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนด
 ๔) เมื่อค่าระดับชั้นเฉลี่ยต่ำกว่า ๑.๒๕ ในภาคการศึกษาแรกที่ลงทะเบียนเรียน
 ๕) เมื่อค่าระดับชั้นเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕
 ๖) มีระยะเวลาเรียนครบกำหนดตามที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนดแล้วยังไม่สำเร็จ
- การศึกษา
- ๗) เป็นนิสิตสภาพรอนิจที่มีค่าระดับชั้นเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐ เป็นระยะเวลา
 ๒ ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน
- ๘) เป็นนิสิตสภาพรอนิจที่มีค่าระดับชั้นเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ เป็นระยะเวลา
 ๔ ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน
- ๙) กระทำการทุจริตหรือกระทำการส่อเจตนาทุจริตในการวัดผลและได้รับการ
 พิจารณาให้ถูกลงโทษไล่ออก
- ๑๐) มีความประพฤติเสื่อมเสียอย่างร้ายแรงในขณะที่เป็นนิสิตและ ได้รับการ
 พิจารณาให้พ้นสภาพนิสิต
- ๑๑) ทำผิดระเบียบของมหาวิทยาลัยอย่างร้ายแรงและได้รับการพิจารณา ให้พ้น
 สภาพนิสิต
- (ง) ตาย
- (๒) นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ต้องพ้นจากสภาพนิสิตในกรณีต่อไปนี้
- (ก) สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรและได้รับปริญญาตามที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนด
- (ข) ได้รับอนุมัติจากคณบดีให้ลาออก
- (ค) ถูกตัดชื่อออกจากมหาวิทยาลัยในกรณีดังต่อไปนี้
- ๑) ไม่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนิสิต
- ๒) เมื่อพ้นกำหนดเวลาหนึ่งภาคการศึกษาแล้ว ไม่ชำระเงินค่าบำรุงและค่าธรรมเนียม
 การศึกษา ตามระเบียบมหาวิทยาลัยบูรพา
- ๓) ขาดคุณสมบัติของผู้สมัครเข้าเป็นนิสิตตามที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนด
- ๔) เมื่อค่าระดับชั้นเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๗๕
- ๕) เป็นนิสิตสภาพรอนิจเป็นเวลา ๔ ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน
- ๖) ไม่สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนด
 หรือศึกษาครบระยะเวลาตามที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนดแล้วและได้ค่าระดับชั้นเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๓.๐๐
- ๗) สอบความรู้ภาษาอังกฤษตามที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนดไม่ผ่าน
- ๘) สอบประมวลความรู้ หรือสอบวัดคุณสมบัติตามที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนด
 ไม่ผ่าน
- ๙) กระทำการทุจริตหรือกระทำการส่อเจตนาทุจริตในการวัดผลและได้รับการพิจารณา
 ให้ถูกลงโทษไล่ออก
- ๑๐) มีความประพฤติเสื่อมเสียอย่างร้ายแรงในขณะที่เป็นนิสิตและได้รับการพิจารณา
 ให้พ้นสภาพนิสิต
- ๑๑) ทำผิดระเบียบของมหาวิทยาลัยอย่างร้ายแรงและได้รับการพิจารณาให้พ้นสภาพนิสิต

- ๕ -

(ง) นิสิตระดับปริญญาโท สอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ไม่ผ่านภายในระยะเวลา ๔ ภาคการศึกษาปกติ หรือเทียบเท่า นับตั้งแต่เข้าศึกษา ทั้งนี้ ไม่นับรวมระยะเวลาของการลาพักการเรียน

(จ) นิสิตระดับปริญญาเอก สอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ไม่ผ่านภายในระยะเวลา ๖ ภาคการศึกษาปกติ หรือเทียบเท่า นับตั้งแต่เข้าศึกษา ทั้งนี้ ไม่นับรวมระยะเวลาของการลาพักการเรียน

(ฉ) ตาย

ผู้ที่พ้นจากสภาพนิสิตเพราะถูกคัดชื่อออกจากมหาวิทยาลัยตาม (๑) (ค) ๒ หรือ (๒) (ค) ๒ แล้วแต่กรณี หากประสงค์ขอคืนสภาพเป็นนิสิตอีก ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชา หรือประธานหลักสูตร และคณบดี เพื่อพิจารณาเสนอให้อธิการบดีอนุมัติ ทั้งนี้ ผู้ยื่นต้องชำระเงินค่าบำรุง และค่าธรรมเนียมการศึกษา เมื่อได้รับอนุมัติแล้วให้ผู้ยื่นได้คืนสภาพเป็นนิสิตอีกครั้งหนึ่งและคงสภาพเป็นนิสิต เพียงเท่าระยะเวลาตามที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนดแล้วแต่กรณี นับตั้งแต่วันขึ้นทะเบียนเป็นนิสิตครั้งแรก

ข้อ ๗ การถอดถอนปริญญา

ในกรณีที่นิสิตได้รับปริญญาไปแล้ว มหาวิทยาลัยอาจถอดถอนปริญญาได้ หากภายหลัง ตรวจสอบหรือทราบว่าคุณสมบัติในการเข้าศึกษาหรือคุณสมบัติในการสำเร็จการศึกษาไม่ครบตามที่มหาวิทยาลัย ประกาศกำหนด หรือมีการกระทำการทุจริตในการวัดผล ทั้งนี้ ให้เสนอสภามหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณา

ข้อ ๘ ให้อธิการบดีรักษาการให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้

หากมีข้อขัดข้องหรือมีปัญหาในทางปฏิบัติ ให้รองอธิการบดีที่อธิการบดีมอบหมายและคณบดี หรือร่วมกัน และเสนออธิการบดีเพื่อวินิจฉัยสั่งการ และรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบ

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

พณ สมิทธิ์

(ศาสตราจารย์พจน์ สะเพียรชัย)

ปฏิบัติหน้าที่อุปนายกสภามหาวิทยาลัยบูรพา

ทำหน้าที่แทนนายกสภามหาวิทยาลัยบูรพา

กิตติ



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา
ว่าด้วยการศึกษา (ฉบับที่ ๒)

พ.ศ. ๒๕๕๔

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษา
อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๑ (๒) และ (๒๐) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยบูรพา
พ.ศ. ๒๕๕๐ สภามหาวิทยาลัยบูรพา ในการประชุมครั้งที่ ๕/๒๕๕๔ เมื่อวันที่ ๒๑ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๔
จึงออกข้อบังคับไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษา (ฉบับที่ ๒)
พ.ศ. ๒๕๕๔”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๘ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๔ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้เพิ่มความต่อไปนี้เป็นวรรคสองของข้อ ๔ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา
ว่าด้วยการศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๔

“มิให้นำข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี และข้อบังคับ
มหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ทุกฉบับที่ออกใช้บังคับอยู่ก่อนแล้ว มาใช้บังคับ
กับประกาศที่ออกตามความในวรรคหนึ่ง”

ประกาศ ณ วันที่ ๒๑ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๔

ทศ. สมพงษ์ชัย

(ศาสตราจารย์พจน์ สะเพียรชัย)

ปฏิบัติหน้าที่อุปนายกสภามหาวิทยาลัยบูรพา

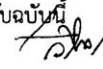
ทำหน้าที่แทนนายกสภามหาวิทยาลัยบูรพา

หลักการ

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๙

เหตุผล

ด้วย ข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาตรี และข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ทุกฉบับที่ออกใช้บังคับอยู่ก่อนแล้ว จะไม่นำมาใช้บังคับกับประกาศมหาวิทยาลัยบูรพาที่เกี่ยวกับการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเงิน และทรัพย์สินซึ่งออกโดยอธิการบดี ตามความในข้อ ๔ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๙ ดังนั้น เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการใช้บังคับ จึงจำเป็นต้องออกข้อบังคับฉบับนี้





ข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา
ว่าด้วยการศึกษา (ฉบับที่ ๓)
พ.ศ. ๒๕๖๐

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษา

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๑ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยบูรพา พ.ศ. ๒๕๕๐
คณะกรรมการปฏิบัติหน้าที่แทนสภามหาวิทยาลัยบูรพา ในการประชุม ครั้งที่ ๖/๒๕๖๐ เมื่อวันที่ ๒๓
กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๐ จึงออกข้อบังคับไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษา (ฉบับที่ ๓)
พ.ศ. ๒๕๖๐”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกความในข้อ ๒ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยบูรพา ว่าด้วยการศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๙
และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับกับนิสิตที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยบูรพา ตั้งแต่ปีการศึกษา
๒๕๕๙ เป็นต้นไป”

ประกาศ ณ วันที่ ๖ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

(รองศาสตราจารย์อานนท์ เทียตรง)

ประธานกรรมการปฏิบัติหน้าที่แทนสภามหาวิทยาลัยบูรพา

เอกสารแนบหมายเลข 8

กลุ่มรายวิชา (โมดูล) ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

โมดูลในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

1. ชื่อโมดูล.....การเกษตรสมัยใหม่.....
2. ชื่อผู้ประสานงาน ..ดร.สลิล ชื่นโรจน์.....โทร ..0875633659..... email.....salil@buu.ac.th.....
3. ตอบสนองต่ออุตสาหกรรมเป้าหมาย (เลือกเพียง 1 อุตสาหกรรมเท่านั้น)

☐ อุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต (01)	☐ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (02)	☒ อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (03)
☐ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (04)	☐ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (05)	☐ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (06)
☐ อุตสาหกรรมการบิน (07)	☐ อุตสาหกรรมพาณิชยกรรม (08)	☐ อุตสาหกรรมระบบราง (09)
☐ ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (10)	☐ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (11)	☐ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (12)
☐ อุตสาหกรรมดิจิทัล (13)	☐ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ (14)	☐ อุตสาหกรรมการศึกษา (15)
4. ระยะเวลาการเรียนการสอน.....300.....ชั่วโมง
ทฤษฎี.....45.....ชั่วโมง ปฏิบัติ.....255.....ชั่วโมง
5. กลุ่มเป้าหมาย
 - ผู้ประกอบการธุรกิจการเกษตร
 - กรมวิชาการเกษตร
 - กรมส่งเสริมการเกษตร
 - เกษตรกร
 - อุตสาหกรรมเกษตรสมัยใหม่
6. ที่มาและความสำคัญ

อุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่ประเทศไทยมีศักยภาพ แต่ยังขาดแคลนองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่เหมาะสม ทางภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ จึงได้จัดทำหลักสูตร “การเกษตรสมัยใหม่” ขึ้นมาเพื่อให้บุคคลทั่วไปและเกษตรกรสามารถเรียนรู้เทคโนโลยีทางการเกษตรสมัยใหม่และสามารถเป็นนวัตกรรมการเกษตรได้
7. สมรรถนะและผลลัพธ์การเรียนรู้ของโมดูล (Learning Outcomes)
 1. สามารถอธิบายปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการปลูกพืชเพื่อการเกษตรได้ (พื้นฐาน)
 2. สามารถใช้เทคโนโลยีทางการเกษตรสมัยใหม่ในการประกอบอาชีพได้ (กลาง)
 3. สามารถพัฒนาและใช้นวัตกรรมสำหรับการเกษตรสมัยใหม่ได้ (ขั้นสูง)
8. อาชีพ ผลกระทบและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับหลังจากผ่านโมดูลแล้ว (Impact)
 - เกษตรกรสมัยใหม่
 - ผู้ประกอบการเกษตร
 - นักวิชาการเกษตร

ผลกระทบ/ประโยชน์: สามารถเปลี่ยนเกษตรกรเป็นผู้ประกอบการเกษตรที่อาศัยนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการเกษตรในการสร้างรายได้

9. รายละเอียดของโมดูล

ที่	หัวข้อ (หลักสูตรระยะสั้น)	สมรรถนะที่คาดหวัง	ระยะเวลา (ชม.)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	สรีรวิทยาพืชสำหรับการเกษตร	1) สามารถอธิบายโครงสร้างและการทำงานของพืชได้	15	45
2	ไฟฟ้าเบื้องต้นสำหรับการเกษตร	1) สามารถต่อและตรวจเช็คอุปกรณ์ไฟฟ้าทางการเกษตรได้	15	30
3	เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	1) สามารถเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชตัวอย่างและขยายพันธุ์พืชในหลอดทดลองได้	0	45
4	ระบบไฮโดรโปนิกส์	1) สามารถต่อระบบไฮโดรโปนิกส์ เตรียมอาหาร และปลูกพืชในระบบไฮโดรโปนิกส์ได้	0	45
5	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และสารสนเทศสำหรับการเกษตรสมัยใหม่	1) สามารถใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และสืบค้นสารสนเทศทางการเกษตรได้	0	30
6	เทคโนโลยีเคมีชีวภาพสำหรับการเกษตร	1) สามารถผลิตและเลือกใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพได้ 2) สามารถวางแผนและควบคุมระบบให้น้ำและปุ๋ยได้ 3) สามารถเลือกใช้สารเคมีและสารชีวภาพในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชได้อย่างเหมาะสม	0	30
7	ภูมิสารสนเทศการเกษตร	1) สามารถนำเสนอ และวิเคราะห์สภาพทางภูมิศาสตร์เบื้องต้นเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการทำการเกษตรสมัยใหม่ได้	15	0
8	นวัตกรรมและมาตรฐานทางการเกษตรสมัยใหม่	1) สามารถเลือกใช้นวัตกรรมและมาตรฐานทางการเกษตรสมัยใหม่ให้เหมาะสมกับธุรกิจการเกษตรของตนเอง	0	30

10. รายละเอียดวิชา

10.1 สรีรวิทยาพืชสำหรับการเกษตร (Plant Physiology for Agriculture) 2 หน่วยกิต (1-3-2)

โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช การลำเลียงน้ำ สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช ผลของธาตุอาหารและแสงต่อการเจริญเติบโตพืช การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช และการสืบพันธุ์

Structure and function of plant parts, water transport, plant growth regulator, effect of mineral and light on plant growth and development, plant response to environment and reproduction

10.2 ไฟฟ้าเบื้องต้นสำหรับการเกษตร (Basic Electricity for Agriculture) 2 หน่วยกิต (1-2-3)

นิยามทางไฟฟ้า ตัวต้านทานและวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ตัวจุไฟฟ้าและตัวเหนี่ยวนำ หลักการเฟเซอร์ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ กำลังไฟฟ้า รีเลย์ สายไฟและตัวเชื่อมต่อ มอเตอร์และเจนเนอเรเตอร์ ไดโอด อุปกรณ์ส่องสว่าง โซลาร์เซลล์และแหล่งจ่ายไฟพื้นฐาน ปฏิบัติการไฟฟ้าสำหรับการเกษตร

Electrical definition, Resistor and DC circuits, Capacitor and Inductor, Phasor concept, AC Circuits, Power, Relay, Wires and Connectors, Motor and Generator, Diode, Lighting equipments, Solar cells and Basic power supply, Electricity practices for agriculture

10.3 เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช (Plant Tissue Culture Technique) 1 หน่วยกิต (0-3-1)

อุปกรณ์สำหรับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การออกแบบห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เทคนิคปลอดเชื้อ การเตรียมสารละลายธาตุอาหารพืช การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช การเหนี่ยวนำเนื้อเยื่อพืช การเพิ่มจำนวนพืชในหลอดทดลอง และการปรับสภาพพืชเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

Equipment for plant tissue culture, plant tissue culture room design; aseptic technique; preparation of plant nutrient solution; application of plant growth regulator; plant tissue induction; in vitro plant micropropagation and acclimatization of tissue-cultured plants

10.4 ระบบไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponic Systems) 1 หน่วยกิต (0-3-1)

การเตรียมสารละลายธาตุอาหาร วัสดุปลูก รางปลูก ระบบให้น้ำและอากาศ ระบบแสงสว่าง การเพาะเลี้ยงต้นกล้า และการดูแลระบบไฮโดรโปนิคส์

Preparation of nutrient solution, planting materials, potting tray, water and air delivery system; lighting system, seedling culture, and hydroponic system maintenance

10.5 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และสารสนเทศสำหรับการเกษตรสมัยใหม่ (Electronic Devices and Information for Modern Agriculture) 1 หน่วยกิต (0-2-1)

การใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเกษตรสมัยใหม่ ดิจิทัลแพลตฟอร์มและอุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตสำหรับการเกษตร ระบบฐานข้อมูลออนไลน์และแอปพลิเคชันทางการเกษตร

Application of electronic devices for modern agriculture, digital platform and internet of things for agriculture, online data systems and applications for agriculture

10.6 เทคโนโลยีเคมีชีวภาพสำหรับการเกษตร (Biochemical Technology for Agriculture) 1 หน่วยกิต (1-0-2)

การผลิตปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ การให้น้ำและการใส่ปุ๋ย การป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชโดยวิธีทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ การผลิตสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการผลิตปุ๋ยชีวภาพจากวัตถุดิบเหลือทิ้งทางการเกษตร

Production of chemical fertilizers and organic fertilizers, irrigation and fertilizer application, prevention and extermination of diseases and insect pests by physical, chemical and biological approaches; production of bioactive compounds, and production of bio-fertilizers from agricultural waste

10.7 ภูมิสารสนเทศการเกษตร (Agricultural Geo-informatics) 1 หน่วยกิต (1-0-2)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ระบบดาวเทียมนำร่องโลก การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในด้านการสำรวจทรัพยากรด้านการเกษตร การสำรวจระยะไกล การวิเคราะห์พื้นที่และการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร

Geographic information system, global navigation satellite system, application of geographic information system on agricultural resource survey; remote sensing, spatial analysis and water resource management for agriculture

10.8 นวัตกรรมและมาตรฐานทางการเกษตรสมัยใหม่ (Modern Agricultural Standard and Innovation) 1 หน่วยกิต (0-2-1)

เกษตรแม่นยำ โรงงานผลิตพืช การตรวจสอบย้อนกลับ มาตรฐานทางการเกษตร การเป็นผู้ประกอบการเกษตร วิสาหกิจเกษตรแปลงใหญ่ นวัตกรรมทางการเกษตรสมัยใหม่

Precision agriculture, plant factory, traceability, agricultural standards, agricultural entrepreneurship, mega farm enterprise, modern agricultural innovation

โมดูลในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

1. ชื่อโมดูล.....การทำบริสุทธิ์โปรตีนและเทคโนโลยีเอนไซม์.....
2. ชื่อผู้ประสานงาน ..ดร.สลิล ชื่นโรจน์.....โทร ..0875633659..... email.....salil@buu.ac.th.....
3. ตอบสนองต่ออุตสาหกรรมเป้าหมาย (เลือกเพียง 1 อุตสาหกรรมเท่านั้น)

☐ อุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต (01)	☐ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (02)	☒ อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (03)
☐ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (04)	☐ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (05)	☐ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (06)
☐ อุตสาหกรรมการบิน (07)	☐ อุตสาหกรรมพาณิชยนาวี (08)	☐ อุตสาหกรรมระบบราง (09)
☐ ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (10)	☐ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (11)	☐ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (12)
☐ อุตสาหกรรมดิจิทัล (13)	☐ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ (14)	☐ อุตสาหกรรมการศึกษา (15)
4. ระยะเวลาการเรียนการสอน.....285.....ชั่วโมง
ทฤษฎี.....75.....ชั่วโมง ปฏิบัติ.....210.....ชั่วโมง
5. กลุ่มเป้าหมาย
 - ..อุตสาหกรรมชีวภาพ (ยา ชีวเคมีภัณฑ์ เภสัชภัณฑ์)
 - ..อุตสาหกรรมอาหาร (ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร อาหารสัตว์ อาหารแปรรูป)
 - ..อุตสาหกรรมสิ่งแวดล้อม (การบำบัดน้ำเสีย)
6. ที่มาและความสำคัญ

อุตสาหกรรมชีวภาพเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่ประเทศไทยมีศักยภาพ ต้องการผู้ที่มีความรู้และทักษะเฉพาะทาง ซึ่งการทำบริสุทธิ์โปรตีนและเทคโนโลยีเอนไซม์นั้นมีความจำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น อุตสาหกรรมการแพทย์ อุตสาหกรรมทางด้านอาหาร และอุตสาหกรรมเคมีชีวภาพ ดังนั้นภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ จึงได้จัดทำหลักสูตร “การทำบริสุทธิ์โปรตีนและเทคโนโลยีเอนไซม์” เพื่อให้ผู้สนใจและมีทักษะเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์สามารถเรียนรู้กระบวนการทำบริสุทธิ์โปรตีนและเทคโนโลยีเอนไซม์เพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมดังกล่าวข้างต้นได้
7. สมรรถนะและผลลัพธ์การเรียนรู้ของโมดูล (Learning Outcomes)
 1. สามารถอธิบายองค์ประกอบพื้นฐานและโครงสร้างของโปรตีนและเอนไซม์ (พื้นฐาน)
 2. สามารถวิเคราะห์และตรวจสอบปริมาณโปรตีนในตัวอย่างได้ (ขั้นกลาง)
 3. สามารถวิเคราะห์กิจกรรมเอนไซม์ได้ (ขั้นกลาง)
 4. สามารถแยกและทำบริสุทธิ์โปรตีนและเอนไซม์ได้ (ขั้นสูง)
 5. สามารถดำเนินงานวิจัยทางด้านโปรตีนและเอนไซม์ได้ (ขั้นสูง)
8. อาชีพ ผลกระทบและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับหลังจากผ่านโมดูลแล้ว (Impact)
 - ..นักวิจัย
 - ..ผู้ตรวจสอบคุณภาพ
 - ..ผู้ควบคุมการผลิต
 - ..นักวิทยาศาสตร์
 - ..นักวิชาการ

ผลกระทบ/ประโยชน์: สร้างสมรรถนะและทักษะแรงงานให้สามารถเข้าไปทำงานในอุตสาหกรรมชีวภาพได้

9. รายละเอียดของโมดูล

ที่	หัวข้อ (หลักสูตรระยะสั้น)	สมรรถนะที่คาดหวัง	ระยะเวลา (ชม.)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	พื้นฐานทางเคมีและโครงสร้างของโปรตีนและเอนไซม์	1) อธิบายองค์ประกอบ โครงสร้าง และคุณลักษณะเฉพาะของโปรตีนและเอนไซม์ได้	30	0
2	เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีและโครมาโตกราฟีเบื้องต้น	2) สามารถใช้เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีและโครมาโตกราฟีในการศึกษาสารชีวโมเลกุลพื้นฐานได้	0	45
3	เทคนิคการวิเคราะห์โปรตีนและเอนไซม์เชิงปริมาณ	1) สามารถเลือกและใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการวิเคราะห์โปรตีนตัวอย่างได้ 2) สามารถวิเคราะห์กิจกรรมเอนไซม์ตัวอย่างได้	15	45
4	เทคนิคการวิเคราะห์และจำแนกโปรตีน	1) สามารถวิเคราะห์และจำแนกโปรตีนและเอนไซม์ตามคุณลักษณะที่สำคัญได้	0	45
5	เทคนิคสำหรับการแยกและทำบริสุทธิ์โปรตีนและเอนไซม์	1) สามารถแยกและทำบริสุทธิ์โปรตีนและเอนไซม์ได้	15	45
6	เทคโนโลยีเอนไซม์	1) สามารถเสนอแนะวิธีในการแยกและทำบริสุทธิ์โปรตีนในระดับอุตสาหกรรมได้ 2) สามารถดำเนินงานวิจัยทางด้านโปรตีนและเอนไซม์ได้	15	30

10. รายละเอียดวิชา

10.1 พื้นฐานทางเคมีและโครงสร้างของโปรตีนและเอนไซม์ (Structural and Chemical Basis of Protein and Enzyme) 2 หน่วยกิต (2-0-4)

คุณสมบัติพื้นฐานทางโครงสร้างและเคมีของกรดอะมิโน โปรตีน และเอนไซม์

Structural and chemical basis of amino acids, protein and enzyme

10.2 เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีและโครมาโตกราฟีเบื้องต้น (Basic Spectroscopy and Liquid Chromatography Techniques) 1 หน่วยกิต (0-3-1)

เทคนิคสเปกโตรโฟโตเมทรี เทคนิคสเปกโตรฟลูออโรเมทรี เทคนิคโครมาโตกราฟีแบบของเหลว
Spectrophotometry techniques; spectrofluorometry techniques; liquid chromatography techniques

10.3 เทคนิคการวิเคราะห์โปรตีนและเอนไซม์เชิงปริมาณ (Quantitative Protein and Enzyme Analysis Techniques) 2 หน่วยกิต (1-3-2)

เทคนิคการสกัดและเตรียมโปรตีนและเอนไซม์สำหรับการวิเคราะห์ เทคนิคการวิเคราะห์โปรตีนและเอนไซม์เชิงปริมาณด้วยวิธีทางสเปกโตรโฟโตเมทรีและคัลเลอร์ิเมทรี การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนและเอนไซม์ตัวอย่างจากอุตสาหกรรมชีวภาพ การทดสอบเอนไซม์ และจลนศาสตร์เอนไซม์

Protein and Enzyme extraction and preparation techniques; protein and enzyme quantitative analysis techniques using spectrophotometry and colorimetry approaches; analysis of protein and enzyme content in samples from bio-industry; enzyme assay and enzyme kinetics

10.4 เทคนิคการวิเคราะห์และจำแนกโปรตีน (Protein Analysis and Characterization Techniques) 1 หน่วยกิต (0-3-1)

เทคนิคโครมาโทกราฟีแบบคอลัมน์ เทคนิคโปรตีนเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส

Column chromatography techniques; protein gel electrophoresis techniques

10.5 เทคนิคสำหรับการแยกและทำบริสุทธิ์โปรตีนและเอนไซม์ (Protein and Enzyme Separation and Purification Techniques) 2 หน่วยกิต (1-3-2)

การแยกและการทำบริสุทธิ์โปรตีนและเอนไซม์ด้วยวิธีการตกตะกอน การปั่นเหวี่ยง การทำไดอะไลซิส การทำโครมาโทกราฟีแบบคอลัมน์ การเพิ่มความเข้มข้นด้วยการกรองชั้นสูง

Protein separation and purification by precipitation methods, centrifugation, dialysis, column chromatography, concentration by ultrafiltration

10.6 เทคโนโลยีเอนไซม์ (Enzyme Technology) 2 หน่วยกิต (1-2-3)

เทคโนโลยีการตรึงเอนไซม์ ตัวตรวจวัดทางชีวภาพ การวิจัยและพัฒนาเอนไซม์และตัวเร่งทางชีวภาพ เทคนิคการแยกและทำบริสุทธิ์โปรตีนในระดับอุตสาหกรรม การศึกษาดูงานการแยกและทำบริสุทธิ์โปรตีนในห้องปฏิบัติการขั้นสูงและในอุตสาหกรรมชีวภาพ

Enzyme-immobilization technology, biosensors, research and development of enzymes and biocatalysts; protein and enzyme separation and purification techniques in industrial scale; study and field trips on protein separation and purification in advanced laboratory and in bio-industry

โมดูลในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

1. ชื่อโมดูล.....พันธวิศกรรม.....
2. ชื่อผู้ประสานงาน ..ดร.สลิล ชื่นโรจน์.....โทร ..0875633659..... email.....salil@buu.ac.th.....
3. ตอบสนองต่ออุตสาหกรรมเป้าหมาย (เลือกเพียง 1 อุตสาหกรรมเท่านั้น)

☐ อุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต (01)	☐ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (02)	☒ อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (03)
☐ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (04)	☐ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (05)	☐ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (06)
☐ อุตสาหกรรมการบิน (07)	☐ อุตสาหกรรมพาณิชยกรรม (08)	☐ อุตสาหกรรมระบบราง (09)
☐ ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (10)	☐ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (11)	☐ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (12)
☐ อุตสาหกรรมดิจิทัล (13)	☐ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ (14)	☐ อุตสาหกรรมการศึกษา (15)
4. ระยะเวลาการเรียนการสอน.....285.....ชั่วโมง
 ทฤษฎี.....75.....ชั่วโมง ปฏิบัติ.....210.....ชั่วโมง
5. กลุ่มเป้าหมาย
 - กรมวิชาการเกษตร, กรมปศุสัตว์
 - สำนักงานตำรวจแห่งชาติ
 - กรมวิทยาศาสตร์บริการ
 - สถาบันวิจัย, สถาบันนิติวิทยาศาสตร์
 - อุตสาหกรรมชีวภาพ (ยา, ชีวเคมีภัณฑ์, อาหารสัตว์)
6. ที่มาและความสำคัญ

พันธวิศกรรม เป็นศาสตร์ที่ต้องบูรณาการความรู้หลายด้าน และมีความจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมชีวภาพระดับสูงที่ต้องใช้จุลินทรีย์หรือสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม หรือกระบวนการตรวจสอบพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต ดังนั้นภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ จึงได้จัดทำหลักสูตร “พันธวิศกรรม” เพื่อให้ผู้สนใจและมีทักษะเบื้องต้นทางชีววิทยาสามารถเรียนรู้กระบวนการติดต่อและตรวจสอบสารพันธุกรรมเพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมชีวภาพและกระบวนการตรวจสอบระดับโมเลกุล
7. สมรรถนะและผลลัพธ์การเรียนรู้ของโมดูล (Learning Outcomes)
 1. สามารถอธิบายโครงสร้างและการทำงานของเซลล์และสารชีวโมเลกุลได้ (ขั้นต้น)
 2. สามารถดำเนินงานทางพันธวิศกรรมและสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย (ขั้นกลาง)
 3. สามารถตรวจสอบและวิเคราะห์ระดับโมเลกุลได้ (ขั้นสูง)
8. อาชีพ ผลกระทบและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับหลังจากผ่านโมดูลแล้ว (Impact)
 - นักวิจัย
 - นักวิทยาศาสตร์
 - นักวิชาการ
 - นักนิติวิทยาศาสตร์

ผลกระทบ/ประโยชน์: สร้างสมรรถนะและทักษะแรงงานให้สามารถเข้าไปทำงานในอุตสาหกรรมชีวภาพและสถาบันวิจัยได้

9. รายละเอียดของโมดูล

ที่	หัวข้อ (หลักสูตรระยะสั้น)	สมรรถนะที่คาดหวัง	ระยะเวลา (ชม.)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	พื้นฐานทางชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุล	1) สามารถอธิบายองค์ประกอบ โครงสร้าง และการทำงานระดับเซลล์และโมเลกุลได้	45	0
2	เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม	1) สามารถดำเนินงานทางด้านอนุชีววิทยาพื้นฐานได้ 2) สามารถสร้างดีเอ็นเอสายผสมได้ 3) สามารถสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมได้	15	90
3	ความปลอดภัยทางชีวภาพ	1) สามารถดำเนินงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ได้อย่างปลอดภัย	0	30
4	เทคนิคการตรวจสอบและค้นพบระดับโมเลกุล	1) สามารถตรวจสอบและวิเคราะห์กระบวนการทางชีวภาพในระดับโมเลกุลได้ 2) สามารถดำเนินงานวิจัยทางด้านอนุชีววิทยาได้	15	90

10. รายละเอียดวิชา

10.1 พื้นฐานทางชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุล (Basic Cellular and Molecular Biology) 3 หน่วยกิต (3-0-6)

เซลล์และจีโนม การจำลอง การซ่อมแซม และการแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนดีเอ็นเอ กลไกทางพันธุศาสตร์จากดีเอ็นเอสู่โปรตีน การควบคุมการแสดงออกของยีน โครงสร้างของเซลล์และองค์ประกอบภายในเซลล์ การคัดแยกและขนส่งโปรตีน การแปลงพลังงาน การสื่อสารของเซลล์ วัฏจักรเซลล์ และเซลล์ต้นกำเนิด

Cells and genomes, DNA replication, repair and recombination; genetic mechanisms from DNA to protein, control of gene expression; cytoskeleton and internal organization of the cell, protein sorting and trafficking; energy conversion; cell communication; cell cycle and stem cells

10.2 เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม (Genetic engineering technology) 3 หน่วยกิต (1-6-4)

หลักการในการสร้างดีเอ็นเอสายผสม ดีเอ็นเอพาหะและพลาสมิด เอนไซม์ตัดจำเพาะ การสร้างดีเอ็นเอสายผสม การคัดเลือกดีเอ็นเอสายผสม การจัดการทางพันธุกรรมในแบคทีเรีย ยีสต์ และพืช

Principles of recombinant DNA technology, vectors and plasmids, restriction endonucleases, recombinant DNA construction, screening of recombinant DNA; genetic manipulation in bacteria, yeasts and plants

10.3 ความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosafety) 1 หน่วยกิต (0-2-1)

กฎระเบียบในการกำกับดูแลควบคุมความปลอดภัยทางชีวภาพ การประเมินความเสี่ยง แนวทางปฏิบัติและการฝึกปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ

Rules and regulations in biosafety control, risk assessment, guidelines and practices for biosafety

10.4 เทคนิคการตรวจสอบและค้นพบระดับโมเลกุล (Molecular Detection and Discovery Technique) 3 หน่วยกิต (1-6-4)

เทคนิคการตรวจสอบการแสดงออกของยีน ปฏิกริยาลูกโซ่พอลิเมอเรสแบบย้อนกลับ การหาลำดับดีเอ็นเอ จีโนมิกส์ ทรานสคริปโตมิกส์ และโปรตีโอมิกส์

Gene expression detection techniques, reverse transcription polymerase chain reaction; DNA sequencing; genomics, transcriptomics and proteomics

โมดูลในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

1. ชื่อโมดูล.....เทคโนโลยีปาล์มน้ำมัน.....
2. ชื่อผู้ประสานงาน ..ดร.สลิล ชื่นโรจน์..... โทร ..0875633659..... email.....salil@buu.ac.th.....
3. ตอบสนองต่ออุตสาหกรรมเป้าหมาย (เลือกเพียง 1 อุตสาหกรรมเท่านั้น)

☐ อุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต (01)	☐ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (02)	☒ อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (03)
☐ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (04)	☐ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (05)	☐ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (06)
☐ อุตสาหกรรมการบิน (07)	☐ อุตสาหกรรมพาณิชยกรรม (08)	☐ อุตสาหกรรมระบบราง (09)
☐ ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (10)	☐ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (11)	☐ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (12)
☐ อุตสาหกรรมดิจิทัล (13)	☐ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ (14)	☐ อุตสาหกรรมการศึกษา (15)
4. ระยะเวลาการเรียนการสอน.....285.....ชั่วโมง
ทฤษฎี.....30.....ชั่วโมง ปฏิบัติ.....255.....ชั่วโมง
5. กลุ่มเป้าหมาย
 - บุคลากรเกษตรสวนปาล์มน้ำมัน
 - บริษัทไทยอีสเทิร์น
 - บริษัทสุขสมบูรณ์น้ำมันปาล์ม
 - อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน
6. ที่มาและความสำคัญ

อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรและภาคอุตสาหกรรมเกษตรในจังหวัดชลบุรีและระยอง ซึ่งอยู่ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบริษัทไทยอีสเทิร์นซึ่งเป็นผู้ปลูก รับผิดชอบต่อ และใช้ประโยชน์จากปาล์มน้ำมันรายใหญ่ของประเทศไทย และมีที่ตั้งเขตประกอบการอุตสาหกรรมเกษตรชีวภาพ ณ อำเภอนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี พบว่าบริษัทต้องการแรงงานที่มีความเข้าใจในทุกกระบวนการในการผลิตน้ำมันปาล์มตั้งแต่การปลูก แปรรูป จนถึงการนำวัสดุเหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์ ตามหลักการเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (BCG) ดังนั้นการสร้างโมดูลเทคโนโลยีปาล์มน้ำมันจะช่วยให้ทางมหาวิทยาลัยบูรพาพร้อมกับภาคีเครือข่ายอุตสาหกรรมเกษตรชีวภาพสามารถผลิตแรงงานผ่านหลักสูตรระยะสั้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการแรงงานที่มีทักษะของบริษัทไทยอีสเทิร์น รวมถึงนิสิตที่ลงเรียนในหลักสูตรปริญญาบัณฑิตสามารถเลือกเรียนเพื่อให้งานร่วมกับบริษัทไทยอีสเทิร์นและอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันต่อไปได้ในอนาคต

7. สมรรถนะและผลลัพธ์การเรียนรู้ของโมดูล (Learning Outcomes)

ขั้นต้น

1. สามารถอธิบายพฤกษศาสตร์และสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันได้
2. สามารถนำเสนอวิธีการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันได้
3. สามารถจัดการปลูกและดูแลรักษาปาล์มน้ำมันได้

ขั้นกลาง

4. สามารถวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพผลผลิตปาล์มน้ำมันได้
5. สามารถจัดการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. สามารถวิเคราะห์คุณภาพผลปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มได้

ขั้นสูง

7. สามารถปฏิบัติงานในกระบวนการกลั่นและทำบริสุทธิ์น้ำมันปาล์มและน้ำมันเมล็ดปาล์มได้
8. สามารถแปรรูปผลิตภัณฑ์จากน้ำมันปาล์ม น้ำมันเมล็ดปาล์มและกากเมล็ดปาล์มได้
9. สามารถจัดการของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8. อาชีพ ผลกระทบและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับหลังจากผ่านโมดูลแล้ว (Impact)

- เกษตรกรสมัยใหม่และผู้ประกอบการเกษตร ปาล์มน้ำมัน

- นักวิชาการและนักวิทยาศาสตร์

- ผู้ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน

- นักเทคโนโลยีปาล์มน้ำมัน

- ผู้ตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ

- นักวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์

ผลกระทบ/ประโยชน์: สร้างแรงงานที่มีทักษะและความเชี่ยวชาญตรงความต้องการของภาคอุตสาหกรรม

9. รายละเอียดของโมดูล

ที่	หัวข้อ (หลักสูตรระยะสั้น)	สมรรถนะที่คาดหวัง	ระยะเวลา (ชม.)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	ปาล์มน้ำมัน	1) สามารถอธิบายพฤกษศาสตร์และสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันได้ 2) สามารถนำเสนอวิธีการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมันได้	15	30
2	การควบคุมโรคและศัตรูปาล์มน้ำมัน	1) สามารถจัดการปลูกและดูแลรักษาปาล์มน้ำมันได้	0	30
3	การควบคุมผลผลิตปาล์มน้ำมันและเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยว	1) สามารถวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพผลผลิตปาล์มน้ำมันได้ 2) สามารถจัดการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ	0	45
4	โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของผลปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม	1) สามารถวิเคราะห์คุณภาพผลปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มได้	15	30
5	การสกัดและทำบริสุทธิ์น้ำมันปาล์ม	1) สามารถปฏิบัติงานในกระบวนการกลั่นและทำบริสุทธิ์น้ำมันปาล์มได้	0	30
6	การสกัดน้ำมันเมล็ดปาล์มและการใช้ประโยชน์จากเมล็ดปาล์ม	1) สามารถปฏิบัติงานในกระบวนการทำบริสุทธิ์น้ำมันเมล็ดปาล์ม 2) สามารถนำเสนอแนวทางในการใช้ประโยชน์จากน้ำมันเมล็ดปาล์มได้	0	30
7	การแปรรูปน้ำมันปาล์ม	1) สามารถแปรรูปผลิตภัณฑ์จากน้ำมันปาล์ม น้ำมันเมล็ดปาล์มและกากเมล็ดปาล์มได้	0	30
8	การจัดการของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม	1) สามารถจัดการของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มได้อย่างมีประสิทธิภาพ	0	30

10. รายละเอียดรายวิชา

10.1 ปาล์มน้ำมัน (Oil Palm)

กายวิภาคและสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมัน สายพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน การปลูกและดูแลรักษาปาล์มน้ำมัน การให้ปุ๋ยปาล์มน้ำมัน

Anatomy and physiology of oil palm; oil palm variety and breeding; oil palm planting and caring, oil palm fertilizer application

10.2 การควบคุมโรคและศัตรูปาล์มน้ำมัน (Disease and Pest Control of Oil Palm)

โรคและศัตรูของปาล์มน้ำมัน เทคโนโลยีการป้องกันและควบคุมโรคและศัตรูปาล์มน้ำมัน

Diseases and pests of oil palm, oil palm disease and pest prevention and control technology

10.3 การควบคุมผลผลิตปาล์มน้ำมันและเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยว (Oil Palm Yield Control and Harvesting Technology)

การวิเคราะห์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน การควบคุมคุณภาพผลผลิตปาล์มน้ำมัน เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมัน เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวผลปาล์มน้ำมัน

Analysis of oil palm yield, quality control of oil palm yield; oil palm yield intensification technology; oil palm fruit harvesting technology

10.4 โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของผลปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม (Structure and Chemical Composition of Oil Palm Fruit and Palm Oil)

กายวิภาคและสรีรวิทยาของผลปาล์มน้ำมัน สารชีวโมเลกุลในผลปาล์มน้ำมัน องค์ประกอบและคุณสมบัติของน้ำมันปาล์ม

Anatomy and physiology of oil palm fruit; biomolecules in oil palm fruit; composition and property of palm oil

10.5 การสกัดและทำบริสุทธิ์น้ำมันปาล์ม (Extraction and Purification of Palm Oil)

การสกัดน้ำมันปาล์ม กระบวนการผลิตน้ำมันปาล์ม กระบวนการกลั่นบริสุทธิ์น้ำมันปาล์ม

Palm oil extraction; palm oil producing process; palm oil refining process

10.6 การแปรรูปน้ำมันปาล์ม (Palm Oil Modification)

การแปรรูปน้ำมันปาล์มด้วยกระบวนการทางเคมี การภาพ และชีวภาพ การแยกส่วนลิพิด ปฏิกริยาอินเทอร์เอสเทอริฟิเคชัน กระบวนการผลิตกรดไขมันและแอลกอฮอล์แบบไขมัน กระบวนการผลิตไบโอดีเซลและกลั่นกลีเซอริน การเติมไฮโดรเจนในน้ำมันปาล์ม กระบวนการผลิตไขมันพืชและมาการีน

Modification of palm oil via chemical physical and biological processes; lipid fractionation; interesterification reaction, fatty acid and fatty alcohol production processes, biodiesel production and glycerin refining processes; palm oil hydrogenation, shortening and margarine production processes

10.7 การสกัดน้ำมันเมล็ดปาล์มและการใช้ประโยชน์จากเมล็ดปาล์ม (Palm Kernel Oil Extraction and Palm Kernel Cake Utilization)

การสกัดน้ำมันเมล็ดปาล์มด้วยเครื่องและตัวทำละลาย คุณสมบัติทางเคมีและชีวภาพของน้ำมันเมล็ดปาล์มและกากเมล็ดปาล์ม การใช้ประโยชน์จากกากเมล็ดปาล์ม

Mechanical and solvent extraction of palm kernel oil; chemical and biochemical property of palm kernel oil and palm kernel cake; palm kernel cake utilization

10.8 การจัดการของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม (Palm Oil Industrial Waste Management)

การจำแนกชนิดของของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน องค์ประกอบและคุณสมบัติทางเคมีและชีวเคมีของของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน เทคโนโลยีและแนวทางการใช้ประโยชน์จากของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน

Classification of palm oil industrial waste; composition and chemical/biochemical property of palm oil industrial waste; technology and approach for utilizing palm oil industrial waste

โมดูลในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

1. ชื่อโมดูล.....เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพ.....
2. ชื่อผู้ประสานงาน ..ดร.สลิล ชื่นโรจน์.....โทร ..0875633659..... email.....salil@buu.ac.th.....
3. ตอบสนองต่ออุตสาหกรรมเป้าหมาย (เลือกเพียง 1 อุตสาหกรรมเท่านั้น)

☐ อุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต (01)	☐ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (02)	☐ อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (03)
☐ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (04)	☐ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (05)	☐ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (06)
☐ อุตสาหกรรมการบิน (07)	☐ อุตสาหกรรมพาณิชยกรรม (08)	☐ อุตสาหกรรมระบบราง (09)
☐ ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (10)	☐ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (11)	☒ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (12)
☐ อุตสาหกรรมดิจิทัล (13)	☐ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ (14)	☐ อุตสาหกรรมการศึกษา (15)
4. ระยะเวลาการเรียนการสอน.....285.....ชั่วโมง
 ฤดูร้อน.....30.....ชั่วโมง ฤดูใบไม้ร่วง.....255.....ชั่วโมง
5. กลุ่มเป้าหมาย
 - ผู้ประกอบการเกษตร
 - กลุ่มบริษัทไทยอีสเทิร์น
 - ธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับพลังงานชีวภาพ
 - ชุมชนและอุตสาหกรรมชีวภาพ

6. ที่มาและความสำคัญ

อุตสาหกรรมพลังงานชีวภาพ (เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ) เป็นอุตสาหกรรมต่อยอดจากอุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ ตามแนวทางเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (BCG) โดยมุ่งเน้นการใช้พลังงานจากการย่อยสลายมวลชีวภาพทางการเกษตร และวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรและอุตสาหกรรมชีวภาพ โดยในอนาคตเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) จะมีการขยายตัวของอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดความต้องการทางด้านพลังงานมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นการใช้พลังงานชีวภาพซึ่งเป็นพลังงานหมุนเวียนและได้สารตั้งต้นจากภาคการเกษตรจะช่วยให้การพัฒนาเศรษฐกิจใน EEC เป็นไปอย่างยั่งยืน คู่ค้า และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบริษัทไทยอีสเทิร์นซึ่งเป็นผู้ปลูกพืชพลังงาน และใช้วัตถุดิบเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมเกษตรชีวภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งมีที่ตั้งเขตประกอบการอุตสาหกรรมเกษตรชีวภาพ ณ อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี โดยพบว่าบริษัทต้องการแรงงานที่มีความเข้าใจในทุกกระบวนการในการผลิตก๊าซชีวภาพจากชีวมวล ตั้งแต่การปลูกพืชพลังงาน การควบคุมการผลิตก๊าซชีวภาพ การจัดการพลังงานชีวภาพ จนถึงการบริหารธุรกิจพลังงานชีวภาพ ดังนั้นการสร้างโมดูลเทคโนโลยีพลังงานชีวภาพจะช่วยให้ทางมหาวิทยาลัยบูรพาพร้อมกับภาคีเครือข่ายอุตสาหกรรมเกษตรชีวภาพสามารถผลิตแรงงานผ่านหลักสูตรระยะสั้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการแรงงานที่มีทักษะของบริษัทไทยอีสเทิร์น รวมถึงนิสิตที่ลงเรียนในหลักสูตรปริญญาบัณฑิตสามารถเลือกเรียนเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับบริษัทไทยอีสเทิร์นและพัฒนาธุรกิจพลังงานชีวภาพในเขตพื้นที่ EEC ต่อไปได้ในอนาคต

7. สมรรถนะและผลลัพธ์การเรียนรู้ของโมดูล (Learning Outcomes)

ขั้นต้น

1. สามารถอธิบายโครงสร้างและคุณลักษณะเฉพาะของพืชพลังงานได้
2. สามารถแยกสายพันธุ์และนำเสนอวิธีการปรับปรุงพันธุ์พืชพลังงานได้
3. สามารถจัดการปลูกและดูแลรักษาพืชให้มีประสิทธิภาพทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ
4. สามารถบ่งชี้และเสนอแนะแนวทางในการควบคุมโรคและศัตรูพืชได้
5. สามารถผลิตและวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยชีวภาพได้

6. สามารถใช้งานระบบอัตโนมัติพื้นฐานทางการเกษตรได้
ชั้นกลาง
 7. สามารถอธิบายกระบวนการแปรรูปชีวมวลได้
 8. สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีพลังงานชีวมวลให้เหมาะสมกับชีวมวลแต่ละประเภทได้
 9. สามารถอธิบายกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพได้
 10. สามารถออกแบบระบบและการควบคุมการผลิตก๊าซชีวภาพได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ
ชั้นสูง
 11. สามารถควบคุมการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าได้
 12. สามารถบำรุงรักษาและตรวจซ่อมโรงไฟฟ้าได้
 13. สามารถพัฒนาระบบการผลิตพลังงานให้มีประสิทธิภาพได้
 14. สามารถวัด ตรวจสอบ และวิเคราะห์พารามิเตอร์พลังงานได้
 15. สามารถปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย
 16. สามารถนำเสนอแผนธุรกิจพลังงานได้
8. อาชีพ ผลกระทบและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับหลังจากผ่านโมดูลแล้ว (Impact)
- เกษตรกรสมัยใหม่
 - ช่างปฏิบัติงานในอุตสาหกรรม
 - นักวิเคราะห์และวางแผนพลังงาน
 - นักวิชาการโรงงาน
 - นักวิชาการสิ่งแวดล้อม
 - ผู้ประกอบการธุรกิจพลังงานชีวภาพ
- ผลกระทบ/ประโยชน์: สร้างแรงงานที่มีทักษะและความเชี่ยวชาญตรงความต้องการของภาคอุตสาหกรรม
9. รายละเอียดของโมดูล

ที่	หัวข้อ (หลักสูตรระยะสั้น)	สมรรถนะที่คาดหวัง	ระยะเวลา (ชม.)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	พืชพลังงาน	1) สามารถอธิบายโครงสร้างและคุณลักษณะเฉพาะของพืชพลังงานได้ 2) สามารถแยกสายพันธุ์และนำเสนอวิธีการปรับปรุงพันธุ์พืชพลังงานได้ 3) สามารถจัดการปลูกและดูแลรักษาพืชให้มีประสิทธิภาพทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ 4) สามารถบ่งชี้และเสนอแนะแนวทางในการควบคุมโรคและศัตรูพืชได้ 5) สามารถผลิตและวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยชีวภาพได้	15	45
2	ระบบอัตโนมัติทางการเกษตร	1) สามารถใช้งานระบบอัตโนมัติพื้นฐานทางการเกษตรได้	15	30
3	พลังงานชีวมวล	1) สามารถอธิบายกระบวนการแปรรูปชีวมวลได้ 2) สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีพลังงานชีวมวลให้เหมาะสมกับชีวมวลแต่ละประเภทได้	0	30

ที่	หัวข้อ (หลักสูตรระยะสั้น)	สมรรถนะที่คาดหวัง	ระยะเวลา (ชม.)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
4	การผลิตก๊าซชีวภาพ	1) สามารถอธิบายกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพได้ 2) สามารถออกแบบระบบและการควบคุมการผลิตก๊าซชีวภาพได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ	0	30
5	เครื่องมือวัดและระบบควบคุมพลังงาน	1) สามารถวัด ตรวจสอบ และวิเคราะห์ พารามิเตอร์พลังงานได้ 2) สามารถพัฒนาระบบการผลิตพลังงานให้มีประสิทธิภาพได้	0	30
6	ระบบผลิตไฟฟ้าชีวภาพ	1) สามารถควบคุมการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าได้ 2) สามารถบำรุงรักษาและตรวจสอบโรงไฟฟ้าได้	0	30
7	การปฏิบัติงานและความปลอดภัยด้านพลังงาน	1) สามารถปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย	0	30
8	แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการพลังงานชีวภาพ	2) สามารถนำเสนอแผนธุรกิจพลังงานได้	0	30

10. รายละเอียดรายวิชา

10.1 พืชพลังงาน (Energy Crop)

กายวิภาคและสรีรวิทยาพืชพลังงาน สายพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์พืชพลังงาน เทคโนโลยีการปลูกพืช การควบคุมโรคและศัตรูพืช การผลิตปุ๋ยชีวภาพจากชีวมวล

Anatomy and physiology of energy crops; energy crop variety and breeding; planting technology; plant disease and pest control; biofertilizer production from biomass

10.2 ระบบอัตโนมัติทางการเกษตร (Agricultural Automation)

การออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติและการประยุกต์ทางด้านการเกษตร เทคโนโลยีหุ่นยนต์เพื่อการเกษตร เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลและเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับเพื่อการเกษตร

Automation design and application in agriculture; robotic technology for agriculture; remote sensing technology and unmanned aerial vehicle technology for agriculture

10.3 พลังงานชีวมวล (Biomass Energy)

พลังงานชีวมวล กระบวนการแปรรูปชีวมวล เทคโนโลยีพลังงานชีวมวล

Biomass energy; bioprocessing of biomass; biorefinery; biomass energy technology

10.4 การผลิตก๊าซชีวภาพ (Biogas Production)

เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ ระบบการผลิตและการใช้ก๊าซชีวภาพ กฎหมายและความปลอดภัยในการผลิตก๊าซชีวภาพ

Biogas production system and control; principle of biogas processing design according to the manual; rules, regulations and safety in biogas production; troubleshooting biogas production systems and application of biogas

10.5 เครื่องมือวัดและระบบควบคุมพลังงาน (Energy Meter and Control System)

เทคนิคการวัด ตรวจสอบ และวิเคราะห์พารามิเตอร์พลังงาน การควบคุมประสิทธิภาพกระบวนการผลิตพลังงาน

Techniques for measuring, examining and analyzing power parameters; controlling of power generation process efficiency

10.6 ระบบผลิตไฟฟ้าชีวภาพ (Bio Electricity Generation System)

การควบคุมการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าพลังงานชีวภาพ การบำรุงรักษาและตรวจสอบระบบโรงไฟฟ้า การพัฒนาระบบการผลิตไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพ

Bio-power electricity generation and power plant control; maintenace and repair of power plant; bio-power electricity generation efficiency development

10.7 การปฏิบัติงานและความปลอดภัยด้านพลังงาน (Energy Operation and Safety)

หลักปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย เครื่องมือวัดและทดสอบความปลอดภัย มาตรฐานความปลอดภัยและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

Good practice for safety; measuring and examining equipments for safety; safety standards and regulation associated with bioenergy industry

10.8 แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการพลังงานชีวภาพ (Business Model for Bioenergy Entrepreneur)

การวิเคราะห์และจัดทำแผนธุรกิจพลังงาน โมเดลการทำสัญญาธุรกิจพลังงาน แนวปฏิบัติที่ดีในการบริหารธุรกิจพลังงาน ตัวอย่างและข้อเสนอแนะจากธุรกิจพลังงานชีวภาพที่ประสบความสำเร็จ

Analysis and designing of energy business plan; model contracts in energy business; good practice in energy business management; case study and suggestion from successful energy business

โมดูลในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

1. ชื่อโมดูล.....การเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์.....
2. ชื่อผู้ประสานงาน อ.ดร.กรประภา กาญจนะ โทร. 095 - 246 0989 email: kornprabha@go.buu.ac.th
3. ตอบสนองต่ออุตสาหกรรมเป้าหมาย (เลือกเพียง 1 อุตสาหกรรมเท่านั้น)

☐ อุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต (01)	☐ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (02)	☒ อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (03)
☐ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (04)	☐ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (05)	☐ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (06)
☐ อุตสาหกรรมการบิน (07)	☐ อุตสาหกรรมพาณิชยนาวี (08)	☐ อุตสาหกรรมระบบราง (09)
☐ ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (10)	☐ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (11)	☐ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (12)
☐ อุตสาหกรรมดิจิทัล (13)	☐ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ (14)	☐ อุตสาหกรรมการศึกษา (15)
4. ระยะเวลาการเรียนการสอน.....210.....ชั่วโมง
 วิทยุ.....120.....ชั่วโมง ปฏิบัติ.....90.....ชั่วโมง
5. กลุ่มเป้าหมาย
 นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย นักวิชาการและประชาชนที่สนใจการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์
6. ที่มาและความสำคัญ
 ประเทศไทยมีการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ด้านต่างๆมาเป็นเวลานาน ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน แต่อย่างไรก็ตาม การใช้ประโยชน์ยังเป็นแบบดั้งเดิม ซึ่งมีมูลค่าไม่สูงมากนัก ดังนั้นการนำความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจ และสามารถยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐานอีกด้วย
7. สมรรถนะและผลลัพธ์การเรียนรู้ของโมดูล (Learning Outcomes)
 - ผู้เรียนเข้าใจและตรวหนักถึงปัญหาและความสำคัญของการนำจุลินทรีย์มาใช้ประโยชน์
 - ผู้เรียนสามารถเข้าใจกระบวนการและวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์
 - ผู้เรียนเข้าใจการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่า
8. อาชีพ ผลกระทบและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับหลังจากผ่านโมดูลแล้ว (Impact)
 - นักวิทยาศาสตร์
 - นักวิจัย
 - นักวิชาการ
 - ชาวบ้านและประชาชนทั่วไป

9. รายละเอียดของโมดูล

ที่	หัวข้อ (หลักสูตรระยะสั้น)	สมรรถนะที่คาดหวัง	ระยะเวลา (ชม.)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์	ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการเมแทบอลิซึมและการควบคุมเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ ผู้เรียนเข้าใจโครงสร้างของจุลินทรีย์ การเจริญของจุลินทรีย์ ผู้เรียนเข้าใจปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญ การควบคุมการเจริญของจุลินทรีย์	15	45
2	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	ผู้เรียนเข้าใจโครงสร้างและองค์ประกอบของสารพันธุกรรมของจุลินทรีย์ ผู้เรียนเข้าใจหลักการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของจุลินทรีย์ การกลายพันธุ์ในจุลินทรีย์ บทบาทของจุลินทรีย์ในพันธุวิศวกรรม โครงการจีโนมของจุลินทรีย์และชีวสารสนเทศเบื้องต้น	30	-
3	เทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์	ผู้เรียนสามารถเข้าใจการนำจุลินทรีย์มาประยุกต์ใช้ทางด้านต่างๆ	45	-
4	ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ	ผู้เรียนสามารถเสนอแนวความคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์เพื่อเพิ่มมูลค่า	30	45
รวม			120	90

10. รายละเอียดรายวิชา

10.1 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ (Microbial Physiology) 2 (1-2-3)

เมแทบอลิซึมและการควบคุมเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ โครงสร้างของจุลินทรีย์ การเจริญของจุลินทรีย์ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญ การควบคุมการเจริญของจุลินทรีย์

Metabolism and metabolism control, microbial cell structure, microbial growth factors, microbial growth control

10.2 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ (Microbial Genetics) 2 (2-0-4)

โครงสร้างและองค์ประกอบของสารพันธุกรรมของจุลินทรีย์ หลักการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของจุลินทรีย์ การกลายพันธุ์ในจุลินทรีย์ บทบาทของจุลินทรีย์ในพันธุวิศวกรรม โครงการจีโนมของจุลินทรีย์และชีวสารสนเทศเบื้องต้น

Structure and composition of genetic material of microbes Principles of genetic inheritance of microbes Mutations in microbes The role of microbes in genetic engineering basic microbial genome and bioinformatics project

10.3 เทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์ (Microbial Biotechnology) 3 (3-0-6)

การนำจุลินทรีย์มาใช้ในการด้านอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การแพทย์ เทคโนโลยีเอนไซม์ สิ่งแวดล้อม และพลังงานทดแทน

Using microbial technology in industry, agriculture, medical, enzyme technology, environment, and alternative energy

10.4 ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Microbial Biotechnology Products) 3 (2-3-4)

การผลิตผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพจากจุลินทรีย์ที่มีมูลค่า ผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพในชีวิตประจำวันด้านอุตสาหกรรม ด้านการเกษตร ด้านการแพทย์ ด้านพลังงาน และด้านสิ่งแวดล้อม สภาวะและกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพของผลิตภัณฑ์ แนวทางการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ในปัจจุบันและอนาคตอย่างยั่งยืน ศึกษาดูงานนอกสถานที่

Production of high value microbial products, Biotechnology products in daily life, industrial, agricultural, medical, energy and environmental Biological conditions and processes of products application of technology to create sustainable and current products, field trips

โมดูลในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

1. ชื่อโมดูล.....เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน.....
2. ชื่อผู้ประสานงาน อ.ดร.กรประภา กาญจนะ โทร. 095 - 246 0989 email: kornprabha@go.buu.ac.th
3. ตอบสนองต่ออุตสาหกรรมเป้าหมาย (เลือกเพียง 1 อุตสาหกรรมเท่านั้น)

☐ อุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต (01)	☐ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (02)	☒ อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (03)
☐ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (04)	☐ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (05)	☐ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (06)
☐ อุตสาหกรรมการบิน (07)	☐ อุตสาหกรรมพาณิชยนาวี (08)	☐ อุตสาหกรรมระบบราง (09)
☐ ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (10)	☐ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (11)	☐ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (12)
☐ อุตสาหกรรมดิจิทัล (13)	☐ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ (14)	☐ อุตสาหกรรมการศึกษา (15)
4. ระยะเวลาการเรียนการสอน.....210.....ชั่วโมง
 ฤกษ์.....120.....ชั่วโมง ปฏิบัติ.....90.....ชั่วโมง
5. กลุ่มเป้าหมาย
 นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย นักวิชาการที่สนใจการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้แก้ปัญหาของสิ่งแวดล้อม
 นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย นักวิชาการ และผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม
 ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน การดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย ทั้งระบบของชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรม
6. ที่มาและความสำคัญ
 ปัจจุบันโลกกำลังประสบปัญหาขยะล้นเมือง การตกค้างของสารพิษในสิ่งแวดล้อมการจัดการของเสียไม่ถูกวิธี ซึ่งปัญหาเหล่านี้ส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ดังนั้น การใช้วิธีการทางชีวภาพมาแก้ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมจึงเป็นการแก้ปัญหาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและยั่งยืน
7. สมรรถนะและผลลัพธ์การเรียนรู้ของโมดูล (Learning Outcomes)
 - ผู้เรียนเข้าใจและตระหนักถึงปัญหาและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม
 - ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และเข้าใจพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำ
 - ผู้เรียนเข้าใจหลักการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย
 - ผู้เรียนเข้าใจและสามารถจัดการของเสียเพื่อแปลงเป็นพลังงานทดแทน
 - ผู้เรียนเข้าใจการจัดการของเสียที่ต้นกำเนิด
8. อาชีพ ผลกระทบและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับหลังจากผ่านโมดูลแล้ว (Impact)
 - นักวิทยาศาสตร์
 - นักวิจัย
 - นักวิชาการ
 - ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม

9. รายละเอียดของโมดูล

ที่	หัวข้อ (หลักสูตรระยะสั้น)	สมรรถนะที่คาดหวัง	ระยะเวลา (ชม.)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ	-อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของระบบนิเวศ	30	-
2	การวิเคราะห์และตรวจสอบ คุณภาพสิ่งแวดล้อม	-เข้าใจหลักการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม -สามารถตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อม -สามารถอ่านและแปลผลการวิเคราะห์	15	45
3	เทคโนโลยีชีวภาพทางสิ่งแวดล้อม	-เข้าใจวิธีการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีทางชีวภาพ	30	-
4	เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัด น้ำเสีย	-เข้าใจหลักการบำบัดน้ำเสีย	15	45
5	การจัดการสิ่งแวดล้อมและ เทคโนโลยีสะอาด	-เข้าใจการจัดการสิ่งแวดล้อม -อธิบายหลักการทำเทคโนโลยีสะอาด	30	-
รวม			120	90

10. รายละเอียดรายวิชา

10.1 สิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา (Environment and ecology) 2 (2-0-4)

โครงสร้างและหน้าที่ของระบบนิเวศ ถิ่นที่อยู่ วัฏจักรของสสารและพลังงาน ห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร สมดุลในระบบนิเวศ อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อการคงตัวของสังคม การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม ตลอดจนวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต และเพื่อให้สอดคล้องกับทฤษฎีที่ศึกษาจากสภาพความเป็นจริงในธรรมชาติ โดยมีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

The structure and functions of the ecosystem, habitat, matter and energy cycle, food chain and food web, the balance of the ecosystem, environmental influences upon the stability of the community, adaptations of living organisms to the changes of the environment, throughout the evolution of life and field trip.

10.2 การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental analysis) 2 (1-2-3)

หลักการและเทคนิคการตรวจวิเคราะห์คุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางห้องปฏิบัติการ ทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการตรวจวิเคราะห์ การอ่านและแปลผลที่ถูกต้อง มีการศึกษาดูงาน นอกสถานที่

Principles and standardized biological chemical physical techniques of water and waste water treatment in laboratory understanding and proper interpretation of the analysis and field trip.

10.3 เทคโนโลยีชีวภาพทางสิ่งแวดล้อม (Environmental biotechnology) 2 (2-0-4)

การใช้เทคโนโลยีชีวภาพกับสิ่งแวดล้อม การตรวจสอบทางสิ่งแวดล้อม การบำบัดของเสียจากชุมชน อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม การฟื้นฟูสภาพแวดล้อมทางชีวภาพ เทคโนโลยีสะอาด เชื้อเพลิงชีวภาพ การควบคุม และป้องกันมลพิษ

Use of biotechnology to the environment, environmental monitoring, treatment of waste from domestic industrial and agricultural source, bioremediation, clean technology, biofuels, pollution control and prevention

10.4 เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดน้ำเสีย (Biotechnology for wastewater treatment) 2 (1-2-3)

หลักการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ การบำบัดน้ำเสียจากชุมชน จากโรงงานอุตสาหกรรม และจากเกษตรกรรม การบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ระบบบำบัดแบบใช้อากาศ ระบบตะกอนเร่ง ระบบโปรยกรอง ระบบจานหมุนชีวภาพ บ่อธรรมชาติ และระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศ การจัดการกากตะกอน การเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม

Principle of wastewater treatment, wastewater from domestic, industrial and agricultural sources, physical, chemical, and biological wastewater treatment; aerobic process, activated sludge process and modifications, trickling filter, rotating biological contractor, anaerobic processes, sludge management, selection of wastewater treatment system

10.5 การจัดการสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีสะอาด (Environmental management and clean technology) 2 (2-0-4)

แหล่งที่มา องค์ประกอบ และคุณสมบัติของขยะและสิ่งปฏิกูล น้ำเสีย สารพิษ และขยะอันตราย กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง การจัดการของเสียที่แหล่งกำเนิด การเก็บรวบรวม การขนส่ง การกำจัด และการบำบัด เทคโนโลยีในการป้องกันและควบคุม มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน การใช้วิธีการทางเทคโนโลยีชีวภาพในการกำจัดหรือลดมลพิษ ณ แหล่งกำเนิด การปรับเปลี่ยนวิธีการผลิต การปรับเปลี่ยนเทคโนโลยี และการเปลี่ยนวัตถุดิบ

Sources, compositions and properties of solid waste, wastewater, toxic substance, and hazardous waste, related laws and regulations, handling of waste at the source, collection,

transportation, disposal and treatment, technology for prevention and control, current standard of environmental management, clean technology, the use of biotechnology to eliminate or reduce pollution at source, changing production method, changing technology, and changes in material input

โมดูลในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

1. ชื่อโมดูล.....พลังงานสะอาดเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน.....
2. ชื่อผู้ประสานงาน อ.ดร.กรประภา กาญจนะ โทร. 095 - 246 0989 email: kornprabha@go.buu.ac.th
3. ตอบสนองต่ออุตสาหกรรมเป้าหมาย (เลือกเพียง 1 อุตสาหกรรมเท่านั้น)

☐ อุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต (01)	☐ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (02)	☒ อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (03)
☐ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (04)	☐ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (05)	☐ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (06)
☐ อุตสาหกรรมการบิน (07)	☐ อุตสาหกรรมพาณิชยนาวี (08)	☐ อุตสาหกรรมระบบราง (09)
☐ ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (10)	☐ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (11)	☐ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (12)
☐ อุตสาหกรรมดิจิทัล (13)	☐ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ (14)	☐ อุตสาหกรรมการศึกษา (15)
4. ระยะเวลาการเรียนการสอน.....180.....ชั่วโมง
 ฤกษ์.....135.....ชั่วโมง ปฏิบัติ.....45.....ชั่วโมง
5. กลุ่มเป้าหมาย
 นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย นักวิชาการและประชาชนที่สนใจการประยุกต์ใช้ให้เป็นพลังงานสะอาด
6. ที่มาและความสำคัญ
 ปัจจุบันโลกเกิดวิกฤตการณ์ขาดแคลนพลังงานจากฟอสซิล และประสบปัญหาภาวะจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง ดังนั้น จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่นำขยะและของเหลือทิ้งที่มีมูลค่า มาแปรเปลี่ยนให้เป็นพลังงาน อีกทั้งเป็นการกำจัดของเสียที่สร้างปัญหาในปัจจุบันอีกด้วย เพื่อให้เกิดเป็นการบริหารจัดการที่ครบวงจรและยั่งยืน
7. สมรรถนะและผลลัพธ์การเรียนรู้ของโมดูล (Learning Outcomes)
 - ผู้เรียนเข้าใจและตระหนักถึงปัญหาและความสำคัญของพลังงานทางเลือกที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
 - ผู้เรียนสามารถเข้าใจกระบวนการและวิธีการผลิตพลังงานสะอาดจากขยะและของเสียจากชุมชนและการเกษตร
 - ผู้เรียนเข้าใจและสามารถจัดการของเสียเพื่อแปลงเป็นพลังงานทดแทน
 - ผู้เรียนเข้าใจการจัดการของเสียที่ต้นกำเนิด
8. อาชีพ ผลกระทบและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับหลังจากผ่านโมดูลแล้ว (Impact)
 - นักวิทยาศาสตร์
 - นักวิจัย
 - นักวิชาการ
 - ชาวบ้านและประชาชนทั่วไป

9. รายละเอียดของโมดูล

ที่	หัวข้อ (หลักสูตรระยะสั้น)	สมรรถนะที่คาดหวัง	ระยะเวลา (ชม.)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	พลังงานจากเทคโนโลยีชีวภาพ	-เข้าใจบทบาท และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการผลิตพลังงาน	45	-
2	เทคโนโลยีชีวภาพแบบไม่ใช้อากาศเพื่อการผลิตพลังงานชีวภาพ	-เข้าใจหลักการพื้นฐานของกระบวนการการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไม่ใช้อากาศ -บอกปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการผลิตพลังงาน	45	45
3	เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการจัดการพลังงานสะอาด	-เข้าใจหลักการบริหารจัดการด้านพลังงานสะอาด กลไกที่ถูกนำมาใช้ ข้อกำหนด กฎเกณฑ์และกฎหมาย	45	-
รวม			135	45

10. รายละเอียดของวิชา

10.1 พลังงานจากเทคโนโลยีชีวภาพ (Energy in Biotechnology) 3 (3-0-6)

บทบาท และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบ ชีวภาพและวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร การผลิตพลังงานจากกระบวนการสังเคราะห์แสงและ กระบวนการหมัก การผลิตเชื้อเพลิงคุณภาพสูงจากชีวมวล และการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการผลิตพลังงาน

Role and application of biotechnology in the production of energy from biological raw materials and agricultural waste. Energy production from processes of photosynthesis and fermentation. Production of high value fuel from biomass. Genetic manipulation in energy production

10.2 เทคโนโลยีชีวภาพแบบไม่ใช้อากาศเพื่อการผลิตพลังงานชีวภาพ (Anaerobic Biotechnology for Bioenergy Production) 4 (3-3-6)

หลักการพื้นฐานของกระบวนการการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไม่ใช้อากาศ จุลชีววิทยาและชีวเคมีของการย่อยสลายแบบไม่ใช้อากาศ ปัจจัยแวดล้อม จุลศาสตร์ ถึงปฏิกรณ์แบบไม่ใช้อากาศ การผลิตพลังงานทดแทนทางชีวภาพ มีเทน เอทานอล ไบโอดีเซล ไฮโดรเจน และเซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์ ผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม การใช้เทคนิคระดับโมเลกุล การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

Fundamental of anaerobic digestion, microbiology and biochemistry of anaerobic biotechnology, environmental factors, kinetics, reactor configurations, production of bioenergy; methane, ethanol, biodiesel, hydrogen, microbial fuel cell, value-added products, use of molecular techniques and economical assessment

10.3 เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการจัดการพลังงานสะอาด (Appropriate Technology for Clean Energy management) 3 (3-0-6)

การศึกษากาการบริหารจัดการด้านพลังงานสะอาด กลไกที่ถูกนำมาใช้ ข้อกำหนด กฎเกณฑ์และกฎหมายที่คำนึงถึงความสามารถในการรองรับของสิ่งแวดล้อม (Environment Carrying Capacity) ของสถานประกอบการ ระบบ

องค์กรที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือช่วยในการตัดสินใจในการวางแผนการจัดการเพื่อสร้างความสมดุลระหว่างการพัฒนา และ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

Study of clean energy management technology, administrative measures, regulation, and laws Organization technology and decision-assisted tools for development and planning of resource utilizations

โมเดลในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

1. ชื่อโมเดล.....เทคโนโลยีชีวภาพผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มสมัยใหม่.....
2. ชื่อผู้ประสานงาน ผศ.ดร.กรทองจันทร์ รัตนประดิษฐ์ โทร. 063 – 9415993 email: krongchan@buu.ac.th
3. ตอบสนองต่ออุตสาหกรรมเป้าหมาย (เลือกเพียง 1 อุตสาหกรรมเท่านั้น)

☐ อุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต (01) ☐ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (04) ☐ อุตสาหกรรมการบิน (07) ☐ ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (10) ☐ อุตสาหกรรมดิจิทัล (13)	☐ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (02) ☐ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (05) ☐ อุตสาหกรรมพาณิชย์นาวี (08) ☐ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (11) ☐ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ (14)	☒ อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (03) ☐ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (06) ☐ อุตสาหกรรมระบบราง (09) ☐ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (12) ☐ อุตสาหกรรมการศึกษา (15)
---	--	---
4. ระยะเวลาการเรียนการสอน....240.....ชั่วโมง
 วิทยุ.....105.....ชั่วโมง ปฏิบัติ.....135.....ชั่วโมง
5. กลุ่มเป้าหมาย
 - 1) นิสิตภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
 - 2) ผู้ประกอบการรุ่นใหม่วิสาหกิจชุมชน
 - 3) ผู้ทำงานธุรกิจอาหารและเครื่องดื่มที่ผ่านการหมัก
 - 4) ผู้ประกอบการทางด้านการเกษตรแบบครบวงจร
 - 5) หน่วยงานภาครัฐ
6. ที่มาและความสำคัญ

การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ณ ปัจจุบัน เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้มนุษย์หันมาสนใจดูแลสุขภาพ การคัดสรรอาหารต่าง ๆ ในการนำมาบริโภค จึงมีบทบาทสำคัญมาก ดังโมเดลนี้เกิดจากการเห็นความสำคัญของการพัฒนาและสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ที่ตอบโจทย์คุณภาพชีวิตที่ดี เพื่อสุขภาพที่ดีในโลกยุคใหม่ เพื่อคนยุคใหม่

7. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของโมดูล (Learning Outcomes)

- 1) เข้าใจหลักการสำคัญที่เป็นพื้นฐานในการสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ของอาหารและเครื่องดื่มได้
- 2) สามารถนำความรู้ทั้งหมด ไปสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ออกสู่ท้องตลาดได้

8. อาชีพ ผลกระทบและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับหลังจากผ่านโมดูลแล้ว (Impact)

1. ผู้ประกอบการ
2. นักพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารหมักหรือเครื่องดื่มสมัยใหม่
3. นักวิจัยและพัฒนา

9. รายละเอียดของโมดูล

ที่	หัวข้อ (หลักสูตรระยะสั้น)	สมรรถนะที่คาดหวัง	ระยะเวลา (ชม.)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	หลักการทางวิทยาศาสตร์อาหาร กับเทคโนโลยีชีวภาพ	1) เข้าใจการคัดเลือกวัตถุดิบ และการเสื่อมเสีย 2) รู้หลักการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหาร 3) รู้หลักการนำวัตถุดิบในอาหารไปใช้งาน 4) รู้แนวคิดในการใช้บรรจุภัณฑ์อาหาร	30	0
2	เทคโนโลยีการพัฒนาอาหารหมัก	1) สามารถเข้าใจปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตอาหารหมัก 2) สามารถต่อยอดสร้างแนวคิดในการผลิตอาหารหมักเป็นอาหารสำหรับคนรุ่นใหม่	15	30
3	เทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม	1) สามารถเข้าใจปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตเครื่องดื่มแต่ละชนิด 2) สามารถอธิบายความแตกต่างของเครื่องดื่มแต่ละชนิดได้ 3) สามารถต่อยอดสร้างแนวคิดในการผลิตเครื่องดื่มสำหรับคนรุ่นใหม่	15	30
4	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร และการสุขาภิบาล	1) รู้หลักการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2) ออกแบบการทดสอบทางประสาทสัมผัสได้ 3) เข้าใจและเลือกใช้วิธีการประเมินคุณภาพอาหารหรือเครื่องดื่มได้ 4) นำความรู้จากการสุขาภิบาลไปใช้ในการออกแบบเพื่อผลิตในอุตสาหกรรมอาหารได้	30	0
5	การสร้างสรรคและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มหมัก	1) สามารถสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ โดยอาศัยความรู้ที่เรียนมาเป็นพื้นฐาน	15	30

10. รายละเอียดของวิชา

10.1 หลักการทางวิทยาศาสตร์อาหารกับเทคโนโลยีชีวภาพ (Principle of Food Science and Biotechnology) 2(2-0-4)

ความสำคัญและแหล่งที่มาของอาหาร ลักษณะและคุณภาพของวัตถุดิบอาหาร การเสื่อมเสียของอาหาร หลักการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหาร วัตถุเจือปนในอาหาร และบรรจุภัณฑ์อาหาร

The importance and source of food, characteristics and quality of food raw material, food spoilage, principles of food product processing, food additive and food packaging

10.2 เทคโนโลยีการพัฒนาด้านอาหารหมัก (Fermented food Development Technology) 2(2-2-5)

เทคโนโลยีของกระบวนการผลิตอาหารหมัก ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสำคัญในการผลิต อาหารหมัก วัตถุดิบ จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง กระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์อาหารหมัก เทคนิคการหมักโดยเชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้วัตถุดิบต่าง ๆ จาก นม เนื้อสัตว์ ธัญพืช ผักและผลไม้ การทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมอาหารหมัก

Fermented food process technology, important factors influenced on food fermentation, raw materials, related microorganisms, processes and fermented products, microbiological and fermentation technique aspects using various food materials from milk, meat, grain, vegetable and fruit, visit industrial fermented food plants

10.3. เทคโนโลยีการพัฒนาด้านเครื่องดื่ม (Beverage Development Technology) 2(2-2-5)

การแบ่งประเภทและชนิดของเครื่องดื่มที่ผ่านการหมัก จุลชีววิทยาและชีวเคมีของการหมักเครื่องดื่ม เทคโนโลยีการผลิตเครื่องดื่มประเภทมีคาเฟอีน เทคโนโลยีการผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การทัศนศึกษาโรงงานเครื่องดื่มแอลกอฮอล์

Type of fermented beverages, microbiology and biochemistry of fermented beverage, caffeine beverage production technology, alcoholic beverages technology, visit industrial beverage plants

10.4 การพัฒนาด้านผลิตภัณฑ์อาหาร การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร และการสุขาภิบาล (Food Development, Food Products Evaluation and Sanitation) 2(2-0-4)

หลักการพัฒนาด้านผลิตภัณฑ์อาหาร หลักการเบื้องต้นในการทดสอบผลิตภัณฑ์อาหาร วิธีการที่ใช้ในการทดสอบและประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารโดยวิธีทางประสาทสัมผัส ความสำคัญของการสุขาภิบาลในการผลิตอาหาร

Principle of food development, fundamentals of food products determination methods for sensory evaluation of food products, the importance of sanitation in food production

10.5 การสร้างสรรค์และพัฒนาด้านผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มหมัก (Fermented Food and Beverage Product Development and Creation) 2(2-2-5)

บทบาทของการพัฒนาด้านผลิตภัณฑ์ กระบวนการพัฒนาด้านผลิตภัณฑ์ หลักการและประโยชน์ของการพัฒนาด้านผลิตภัณฑ์

Role of product development, process of product development, principles and benefits of product development

โมดูลในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

1. ชื่อโมดูล.....อุตสาหกรรมชีวภาพ.....
2. ชื่อผู้ประสานงาน ผศ.ดร.กรรณจันทร รัตนประดิษฐ์ โทร. 063-9415993 Email: krongchan@buu.ac.th
3. ตอบสนองต่ออุตสาหกรรมเป้าหมาย (เลือกเพียง 1 อุตสาหกรรมเท่านั้น)

☐ อุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต (01)	☐ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (02)	☐ อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (03)
☐ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (04)	☐ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (05)	☐ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (06)
☐ อุตสาหกรรมการบิน (07)	☐ อุตสาหกรรมพาณิชย์นาวี (08)	☐ อุตสาหกรรมระบบราง (09)
☐ ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (10)	☐ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (11)	☒ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (12)
☐ อุตสาหกรรมดิจิทัล (13)	☐ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ (14)	☐ อุตสาหกรรมการศึกษา (15)
4. ระยะเวลาการเรียนการสอน.....240.....ชั่วโมง
ทฤษฎี.....105.....ชั่วโมง ปฏิบัติ.....135.....ชั่วโมง
5. กลุ่มเป้าหมาย
 - 1) นิสิตภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
 - 2) ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมชีวภาพ
 - 3) หน่วยงานภาครัฐ
6. ที่มาและความสำคัญ

ความสำคัญหลักในการออกแบบโมดูลอุตสาหกรรมชีวภาพ เป็นไปตามการเปลี่ยนแปลงของโลก ในระยะ 100 ปี ของศตวรรษที่ 21 ที่โลกหันมาสนใจกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อทดแทนอุตสาหกรรมทางเคมี ประกอบการเข้าสู่ประเทศไทย 4.0 ซึ่งจังหวัดชลบุรี ก็เป็นส่วนหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระเบียงภาคตะวันออก ซึ่งโครงการของอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ เป็นส่วนหนึ่งจะเกิดขึ้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรให้นิสิตได้รับความรู้เพื่อเป็นพื้นฐานในการทำงานหรือเข้าทำงานทางด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ
7. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของโมดูล (Learning Outcomes)
 - 1) เข้าใจหลักการสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมในปัจจุบัน
 - 2) สามารถนำประสบการณ์ที่ได้รับไปใช้ในการพัฒนากระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมชีวภาพ
8. อาชีพ ผลกระทบและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับหลังจากผ่านโมดูลแล้ว (Impact)
 - 1) ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมชีวภาพ
 - 2) นักวิจัยและพัฒนา
 - 3) นักวิทยาศาสตร์

9. รายละเอียดของโมดูล

ที่	หัวข้อ (หลักสูตรระยะสั้น)	สมรรถนะที่คาดหวัง	ระยะเวลา (ชม.)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม	1) สามารถเข้าใจหลักการทางเทคโนโลยีชีวภาพกับการผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพ 2) อธิบายความแตกต่างในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพ	30	0
2	เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอาหาร	1) สามารถเข้าใจการใช้ประโยชน์ของจุลินทรีย์ในอุตสาหกรรมอาหาร 2) อธิบายมาตรฐานสำคัญการนำสารชีวภาพที่ได้จากกระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารได้	30	0
3	เทคโนโลยีการผลิตไบโอเอทานอล	1) สามารถเข้าใจปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตเอทานอล 2) สามารถวิเคราะห์และคำนวณประสิทธิภาพการผลิตเอทานอลได้	15	30
4	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ชีวภาพ	1) สามารถเข้าใจปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตพอลิเมอร์ชีวภาพ 2) บอกปัจจัยที่มีผลสร้างความหลากหลายของพอลิเมอร์ชีวภาพ 3) สามารถบอกการใช้ประโยชน์ของพอลิเมอร์แต่ละชนิดได้	15	30
5	การพัฒนากระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมชีวภาพ	1) สามารถใช้ความรู้มาเป็นแนวคิดในการพัฒนากระบวนการผลิตได้ 2) สามารถคำนวณเศรษฐศาสตร์การผลิตได้	15	30

10. รายละเอียดวิชา

10.1 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม (Industrial Biotechnology) 2(2-0-4)

หลักการเทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตและพัฒนากระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพและทันสมัยสำหรับอุตสาหกรรมชีวภาพ แอลกอฮอล์สำหรับเชื้อเพลิงและเครื่องดื่ม กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ พลาสติกชีวภาพ โปรตีนเซลล์เดี่ยว เอนไซม์ และพอลิแซ็กคาไรด์

Principles of biotechnology in production and development for efficient and modern process in bio-industries : alcohol for fuel and beverage, amino acids, organic acids, bioplastic, single cell protein, enzymes and polysaccharide

10.2 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอาหาร (Biotechnology in Food Industry) 2(2-0-4)

จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมอาหาร การเสื่อมเสียและการถนอมอาหาร การผลิตสารเจือปนในอาหาร สีในอาหาร การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอาหาร ความปลอดภัยของอาหารที่ได้จากเทคโนโลยีชีวภาพ สมัยใหม่ มาตรฐานการผลิตในอุตสาหกรรมอาหาร

Microorganism in food industry, deterioration and preservation of food, process for food additive, food colour, application of biotechnology in food industry, safety evaluation of food derived from modern biotechnology, standards for food processing in food industry

10.3 เทคโนโลยีการผลิตไบโอเอทานอล (Bioethanol technology) 2(2-2-5)

จุลชีววิทยาและชีวเคมีของการผลิตเอทานอล สารตั้งต้นเพื่อผลิตเอทานอลระดับ อุตสาหกรรมและกระบวนการจัดการวัตถุดิบก่อนการผลิต ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการหมักเอทานอล กระบวนการหมักของการผลิตเอทานอลและผลพลอยได้ การคำนวณและการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการผลิตเอทานอล เทคนิคในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเอทานอล การผลิตไบโอบิวทานอล

Microbiology and biochemistry of ethanol production, substrates for industrial ethanol production and pretreatment processes, factors influencing ethanol fermentation, fermentation processes for ethanol production and its byproducts, calculation and analyses relating to ethanol production efficiency, techniques for improvement of ethanol production efficiency, biobutanol production

10.4 เทคโนโลยีพอลิเมอร์ชีวภาพ (Biopolymer Technology) 2(2-2-5)

โครงสร้างของพอลิเมอร์ชีวภาพชนิดต่าง ๆ กรรมวิธีสังเคราะห์พอลิเมอร์ชีวภาพโดยวิธีการทางเคมีและจากจุลินทรีย์ การใช้ประโยชน์จากพอลิเมอร์ชีวภาพ

Type of biopolymer structures, biopolymer synthesis by chemical and microorganism methods, biopolymer utilization

10.5 การพัฒนากระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมชีวภาพ (Development of Process in Bioindustry) 2(2-2-5)

การบริหารจัดการกระบวนการผลิตอย่างยั่งยืน เทคนิคการใช้วัตถุดิบราคาถูก การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ การจัดการระบบการผลิตในอุตสาหกรรม และ เศรษฐศาสตร์กระบวนการผลิต

Sustainable production process management, techniques for using cheap raw materials, quality control of biological products, industrial production system management and production process economics

โมดูลในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

- ชื่อโมดูล.....ธุรกิจชีวภาพสาหร่ายขนาดเล็ก (Microalgae for Bio-business).....
- ชื่อผู้ประสานงาน ดร.นิตยา ไชยเนตร โทร 0859507316 email: nittaya@buu.ac.th
- ตอบสนองต่ออุตสาหกรรมเป้าหมาย (เลือกเพียง 1 อุตสาหกรรมเท่านั้น)

☐ อุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต (01)	☐ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (02)	☒ อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (03)
☐ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (04)	☐ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (05)	☐ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (06)
☐ อุตสาหกรรมการบิน (07)	☐ อุตสาหกรรมพาณิชย์นาวี (08)	☐ อุตสาหกรรมระบบราง (09)
☐ ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (10)	☐ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (11)	☐ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (12)
☐ อุตสาหกรรมดิจิทัล (13)	☐ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ (14)	☐ อุตสาหกรรมการศึกษา (15)
- ระยะเวลาการเรียนการสอน.....270.....ชั่วโมง
ทฤษฎี.....90.....ชั่วโมง ปฏิบัติ.....180.....ชั่วโมง
- กลุ่มเป้าหมาย
- นิสิตในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ และผู้สนใจที่จบในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- ที่มาและความสำคัญ

สาหร่ายขนาดเล็ก (microalgae) ถูกเพาะเลี้ยงเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร เป็นอาหารสัตว์ มนุษย์ บำบัดน้ำเสีย ผลิตสารชีวภาพที่มีประโยชน์ต่อร่างกายสิ่งมีชีวิตหรือทางการแพทย์ ปัจจุบันเรายังได้เห็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจากสาหร่ายขนาดเล็กออกสู่ท้องตลาดจำนวนมาก ผู้ประกอบการส่วนมากจะไม่มีความรู้หรือเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็กได้ด้วยตนเอง ทำให้นาเสนอที่มาของสินค้าไม่ถูกต้องดังจะเห็นได้จากการเรียกสาหร่ายสีเขียว *Haematococcus* ที่ผลิตสารสีชมพูอมแดง astaxanthin ที่เป็นสารชีวภาพถูกสะสมในเซลล์ของสาหร่ายสีเขียว *Haematococcus* เมื่อถูกเลี้ยงหรืออยู่ในสภาวะที่ไม่เหมาะสมทำให้เห็นเซลล์จากสีเขียวเป็นสีแดง ผู้ประกอบการจึงเรียกว่าสาหร่ายแดงซึ่งไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ดังนั้นเพื่อให้นักเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็กที่รู้จักสาหร่ายขนาดเล็กที่มีมูลค่าขึ้นหลอมตัวเข้ากับผู้ประกอบการอย่างลงตัว โมดูลธุรกิจชีวภาพสาหร่ายขนาดเล็กจึงประกอบไปด้วยรายวิชาการบรรยายและปฏิบัติการที่ทำให้ผู้เรียนเป็นผู้เริ่มต้นจากคัดแยกสาหร่ายขนาดเล็กที่สร้างสารชีวภาพที่มีมูลค่าจากแหล่งธรรมชาติ (screening and separating step) และศึกษาสภาวะการเพาะเลี้ยงทั้งเพื่อเพิ่มจำนวนและให้สาหร่ายขนาดเล็กนี้สร้างสารชีวภาพที่ต้องการ ในวิชาพื้นฐานและเทคนิคการแยกและเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็ก (Foundation and Technical in Microalgae Isolation and Culture) และผู้เรียนจะได้ค้นหาและวิเคราะห์กลยุทธ์ทางการตลาดที่จะนำทางเพื่อสร้างธุรกิจเกี่ยวกับสาหร่ายขนาดเล็กดังกล่าวในรายวิชาการกลยุทธ์การตลาดสำหรับธุรกิจสมัยใหม่ (Marketing Strategy for Modern Business) และเพื่อความสมบูรณ์ผู้เรียนจะได้สกัดแยกสารชีวภาพจากสาหร่ายขนาดเล็กที่เพาะเลี้ยงด้วยตัวเอง ซึ่งต้องใช้ความรู้เคมีวิเคราะห์และเครื่องมือที่ซับซ้อนและจำเพาะ กระบวนการสกัดและวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของสารชีวภาพ (Biological Substance Extraction Processing and Quantity Analysis)

7. สมรรถนะและผลลัพธ์การเรียนรู้ของโมดูล (Learning Outcomes)

- สามารถใช้วิธีการจุลชีววิทยาเบื้องต้นในการแยกบริสุทธิ์สาหร่ายขนาดเล็กที่ต้องการได้
- สามารถเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็กเพื่อผลิตสารชีวภาพที่ให้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ได้ ตามความต้องการของตลาดโดยใช้ความรู้เรื่องกลยุทธ์การตลาดช่วยด้านธุรกิจ
- สามารถสกัดสารชีวภาพจากเซลล์สาหร่ายหรือจากอาหารเหลวที่ผ่านการเลี้ยงสาหร่ายได้
- สามารถหาวิธีวิเคราะห์ที่เหมาะสมในการหาชนิดและปริมาณของสารชีวภาพที่สกัดจากสาหร่ายหรืออาหารเหลวที่ผ่านการเลี้ยงสาหร่าย

8. อาชีพ ผลกระทบและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับหลังจากผ่านโมดูลแล้ว (Impact)

- ผู้ประกอบการ ที่มีความรู้สาหร่ายขนาดเล็ก
- นักเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็ก ที่มีความรู้ด้านธุรกิจ
- นักวิชาการในหน่วยงานรัฐหรือเอกชน ที่มีความรู้ทั้ง 2 เพาะเลี้ยงสาหร่ายและธุรกิจ

9. รายละเอียดของโมดูล

ที่	หัวข้อ (หลักสูตรระยะสั้น)	สมรรถนะที่คาดหวัง	ระยะเวลา (ชม.)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	พื้นฐานและเทคนิคการแยกและเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็ก	ใช้วิธีการจุลชีววิทยาเบื้องต้นในการแยกบริสุทธิ์สาหร่ายขนาดเล็กที่ต้องการได้และเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็กที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจเพื่อผลิตสารชีวภาพ	15	90
2	กลยุทธ์การตลาดสำหรับธุรกิจสมัยใหม่	นำความรู้เรื่องกลยุทธ์การตลาดมาวิเคราะห์ความต้องการและสภาพความเป็นไปได้ที่จะดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับสาหร่ายขนาดเล็กที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจนี้ให้ไปในรูปแบบใด	45	0
3	กระบวนการสกัดและวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของสารชีวภาพ	สกัดสารชีวภาพจากเซลล์สาหร่ายที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจหรือจากอาหารเหลือที่ผ่านการเลี้ยงสาหร่ายที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจได้ โดยหาวิธีวิเคราะห์ที่เหมาะสมในการหาชนิดและปริมาณของสารชีวภาพที่สกัดจากสาหร่ายหรืออาหารเหลือที่ผ่านการเลี้ยงสาหร่ายที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ	30	90

10 รายละเอียดวิชา

10.1 พื้นฐานและเทคนิคการแยกและเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็ก

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสาหร่ายขนาดเล็กที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ การแยกสาหร่ายขนาดเล็กที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจจากแหล่งดินและน้ำ การเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็กที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจในห้องปฏิบัติการและพื้นที่กลางแจ้ง

Basic knowledge of economic value added microalgae; microalgae separation from soil and water source, microalgae culturing in laboratory and outdoor

10.2 กลยุทธ์การตลาดสำหรับธุรกิจสมัยใหม่

กลยุทธ์10P ศึกษาและวิเคราะห์กลยุทธ์การตลาดจากแผนธุรกิจ วิเคราะห์กลยุทธ์การตลาดของธุรกิจที่ประสบความสำเร็จ

10P strategy; study and analyse the marketing strategies from the business plans; analyse the marketing strategies from the succeed marketing plan

10.3 กระบวนการสกัดและวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของสารชีวภาพ

หลักการสกัดสาร ทดลองสกัดสารชีวภาพที่ต้องการจากสาหร่ายขนาดเล็กที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจที่เพาะเลี้ยง วิเคราะห์หาปริมาณและชนิดของสารชีวภาพที่สกัดได้จากสาหร่ายขนาดเล็กที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจที่เพาะเลี้ยง

Understanding in crude biological substance extraction from the experimental cultured economic value added microalgae; analyse for quantity and type of crude biological substances from the experimental cultured microalgae

โมดูลในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

1. ชื่อโมดูล _____ การพัฒนาการตรวจสอบวินิจฉัย โดยเทคนิคทางแอนติบอดี
2. ชื่อผู้ประสานงาน ผศ.ดร.พอลิต นันทนาวัฒน์ โทร. 089-2444647 e-mail: phochit@go.buu.ac.th
3. ตอบสนองต่ออุตสาหกรรมเป้าหมาย (เลือกเพียง 1 อุตสาหกรรมเท่านั้น)

☐ อุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต (01)	☐ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (02)	☒ อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (03)
☐ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (04)	☐ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (05)	☐ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (06)
☐ อุตสาหกรรมการบิน (07)	☐ อุตสาหกรรมพาณิชยนาวี (08)	☐ อุตสาหกรรมระบบราง (09)
☐ ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (10)	☐ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (11)	☐ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (12)
☐ อุตสาหกรรมดิจิทัล (13)	☐ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ (14)	☐ อุตสาหกรรมการศึกษา (15)
4. ระยะเวลาการเรียนการสอน **270 ชั่วโมง**
ประกอบด้วย ทฤษฎี 90 ชั่วโมง และปฏิบัติ 180 ชั่วโมง
5. กลุ่มเป้าหมาย
นิสิต นักวิจัย เจ้าหน้าที่ที่ตรวจสอบการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ตรวจสอบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในอาหารทะเล และปศุสัตว์ ตรวจโรคติดเชื้อในสัตว์น้ำ และผู้ที่มีความต้องการรู้จักเทคนิคทางแอนติบอดี ใช้แอนติบอดีหรือผลิตแอนติบอดี
6. ที่มาและความสำคัญ
เทคนิคทางแอนติบอดี เป็นเทคนิคที่มีความจำเพาะสูง (ตามหลักการจับอย่างจำเพาะของแอนติเจนและแอนติบอดี) มีความไวในการตรวจสอบ สามารถแสดงผลการตรวจสอบได้หลายรูปแบบ ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ สามารถตรวจสอบตัวอย่างได้ปริมาณมาก ค่าใช้จ่ายพอแข่งขันได้ ปกตินิยมใช้ในการตรวจสอบทางการแพทย์ และในปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้การตรวจสอบการปนเปื้อนของสารเคมีหรือ จุลินทรีย์ในวงการอาหาร (ฮอริโมน สารเร่งเนื้อแดง ยาปฏิชีวนะ ในเนื้อหมู หรืออาหารทะเลแช่แข็ง) วงการเกษตรกรรม (เชื้อก่อโรคพืช หรือสัตว์) และตรวจสอบตัวชี้วัดทางชีวภาพ (biomarker) ทางด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเลหรือแหล่งน้ำ เช่น cytochrome P4501A ในสัตว์น้ำ (การปนเปื้อนไฮโดรคาร์บอน) Acetylcholinesterase (การได้รับสารปราบศัตรูพืช) หรือ Vitellogenin (การปนเปื้อนสารกลุ่มเอสโตรเจน หรือสารรบกวนการทำงานของฮอริโมนในระบบต่อมไร้ท่อ) เป็นต้น
7. สมรรถนะและผลลัพธ์การเรียนรู้ของโมดูล (Learning Outcomes)
 - 1) ขั้นต้น - อธิบายและปฏิบัติการการตรวจสอบตัวอย่างโดยใช้เทคนิคทางแอนติบอดีที่กำหนดได้
 - 2) ขั้นกลาง - บอกหลักการ วางแผนการทดลองในการผลิตแอนติบอดีได้
 - 3) ขั้นสูง - พัฒนาเทคนิคทางแอนติบอดีในการตรวจวินิจฉัยแบบจำเพาะได้
8. อาชีพ ผลกระทบและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับหลังจากผ่านโมดูลแล้ว (Impact)
 - นักวิจัย/ นักวิชาการ
 - พนักงานห้องปฏิบัติ การตรวจสอบในสถานพยาบาล/ สิ่งแวดล้อม/ เกษตร/อุตสาหกรรมอาหาร

9. รายละเอียดของโมดูล

ที่	หัวข้อ (หลักสูตรระยะสั้น)	สมรรถนะที่คาดหวัง	ระยะเวลา (ชม.)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	เทคนิคทางแอนติบอดี	- อธิบายหลักการของเทคนิคและทำ ปฏิบัติการการตรวจสอบตัวอย่างโดยใช้ เทคนิคทางแอนติบอดีที่กำหนดได้ - เลือกใช้เทคนิคแอนติบอดีที่เหมาะสมกับ การตรวจสอบได้	30	45
2	การผลิตแอนติบอดี	- บอกวิธีการ ขั้นตอนการผลิตแอนติบอดี ได้	30	45
3	การพัฒนาเทคนิคทางแอนติบอดีเพื่อใช้ ตรวจวินิจฉัย	- บอกหลักการ เลือกใช้ และสามารถหา สภาวะที่เหมาะสมของเทคนิคในการ ตรวจสอบแอนติเจนในตัวอย่างได้	-	90
4	การประยุกต์เทคนิคทางแอนติบอดี	ยกตัวอย่างกรณีศึกษา และแลกเปลี่ยน ประสบการณ์ในการนำเทคนิคทาง แอนติบอดีไปใช้ตรวจสอบในวงการต่าง ๆ ได้	30	-
รวม			90	180

10. รายละเอียดของหัวข้อ

10.1 เทคนิคทางแอนติบอดี (Antibody Technique) 3(2-3-4)

แอนติบอดี บทบาทของแอนติบอดีในการตรวจวิเคราะห์ สมบัติของแอนติเจนและแอนติบอดี พอลิโคลนอลแอนติบอดี โมโนโคลนอลแอนติบอดี เทคนิคทางแอนติบอดีสำหรับตรวจวัดเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ เช่น เทคนิคอิมมูโนดิฟฟิวชัน ดอทบล็อต เวสเทิร์นบล็อต อิมมูโนฮิสโตเคมีสทรี และเทคนิคอีไลซ่า

Antibody, roles of antibody in diagnosis; characteristic of antigen and antibody; polyclonal antibody; monoclonal antibody; antibody technique for quantitative and qualitative analysis; immunodiffusion, dot blot, western blot, immunohistochemistry and ELISA

10.2 การผลิตแอนติบอดี (Antibody Production) 3(2-3-4)

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแอนติบอดี เซลล์และอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแอนติบอดี การเตรียมแอนติเจน การกระตุ้นให้สัตว์ทดลองสร้างแอนติบอดี การผลิตพอลิโคลนอลแอนติบอดี เทคนิคการหลอมเซลล์ เพื่อผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดี การตรวจความจำเพาะของแอนติบอดีโดยเทคนิค ดอทบล็อต เวสเทิร์นบล็อต อิมมูโนฮิสโตเคมีสทรี การวัดปริมาณโปรตีนแบบจำเพาะโดยเทคนิค ELISA และชุดแถบทดสอบโดยเทคนิคอิมมูโนโครมาโตกราฟี

Basic knowledge of immune system for antibody production; cell and organ involved in antibodies production; antigen preparation; immunization to animal for antibody production; polyclonal antibody production; cell fusion technique for monoclonal antibody production, characterization of antibody specificity by dot blot, western blot, immunohistochemistry, specific protein determination by ELISA technique and Immunochromatographic strip test

10.3 การพัฒนาเทคนิคทางแอนติบอดีเพื่อใช้ตรวจวินิจฉัย (Development of Antibody Techniques for Diagnostic Testing) 2(0-6-2)

การพัฒนาเทคนิคคอตบล็อต เวสเทิร์นบล็อต อีไลซ่า และ ชุดแถบทดสอบโดยเทคนิคอิมมูโนโครมาโตกราฟี ในการตรวจสอบแอนติเจน หรือแอนติบอดีในตัวอย่างส่งตรวจ: การเตรียมตัวอย่าง อุณหภูมิและระยะเวลาในการบ่มที่เหมาะสม การตรวจสอบผล และการแปลผล

Development of dot blot, western blot, ELISA techniques and Immunochromatographic strip test for antigen or antibody detection in samples; sample preparation determining the optimum conditions, incubation time and temperature, checking the result and interpreting results

10.4 การประยุกต์เทคนิคทางแอนติบอดี (Application of Antibody Technique) 2(2-0-4)

กรณีศึกษา การใช้เทคนิคทางแอนติบอดีในการตรวจสอบในวงการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ปศุสัตว์ อุตสาหกรรมอาหาร และสิ่งแวดล้อม การตรวจสอบเชื้อก่อโรคในสารคัดหลั่งหรือในเนื้อเยื่อ การตรวจสอบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในอาหาร การตรวจสอบการปนเปื้อนของสารเคมีหรือยาปฏิชีวนะในเนื้อหมูและอาหารแช่แข็ง การตรวจสอบการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม การใช้แอนติบอดีที่จำเพาะต่อตัวชี้วัดทางชีวภาพ สำหรับวิเคราะห์เพื่อประเมินการปนเปื้อนของสิ่งแวดล้อม

A case study of antibody techniques in the detection of pathogens in secretions; examination of tissue abnormalities in the medical community; testing for microbial contamination in food industry; monitoring for chemical or antibiotic contamination in pork and frozen food; monitoring of environmental contamination; the use of antibodies specific to biological indicators for analysis to assess the contamination of the environment

โมดูลในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

1. ชื่อโมดูล.....เทคโนโลยีชีวภาพด้านสุขภาพและความงาม (Health and Beauty Biotechnology).....
2. ชื่อผู้ประสานงาน ดร.ภรณ์ ศรีปริชาศักดิ์ โทร. 081-1357351 email...paranees@go.buu.ac.th...
3. ตอบสนองต่ออุตสาหกรรมเป้าหมาย (เลือกเพียง 1 อุตสาหกรรมเท่านั้น)

☐ อุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต (01)	☐ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (02)	☒ อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (03)
☐ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (04)	☐ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (05)	☐ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (06)
☐ อุตสาหกรรมการบิน (07)	☐ อุตสาหกรรมพาณิชยกรรม (08)	☐ อุตสาหกรรมระบบราง (09)
☐ ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (10)	☐ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (11)	☐ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (12)
☐ อุตสาหกรรมดิจิทัล (13)	☐ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ (14)	☐ อุตสาหกรรมการศึกษา (15)
4. ระยะเวลาการเรียนการสอน.....240.....ชั่วโมง
 ทฤษฎี.....105.....ชั่วโมง ปฏิบัติ.....135.....ชั่วโมง

5. กลุ่มเป้าหมาย

นิสิต นักวิจัย เจ้าหน้าที่ หรือผู้ประกอบการ ทั้งหน่วยงานวิจัยทั้งภาครัฐเอกชน หรือสถานประกอบการ ในอุตสาหกรรมชีวภาพ เครื่องสำอาง และความงาม ที่ต้องเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตสารออกฤทธิ์จากพืชและจุลินทรีย์ด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ และเทคนิคการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารออกฤทธิ์สำหรับนำไปใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านสุขภาพและความงาม

6. ที่มาและความสำคัญ

สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ไม่ว่าจะเป็นยาปฏิชีวนะ สารต้านจุลินทรีย์ สารต้านมะเร็ง สารต้านการอักเสบ หรือสารต้านอนุมูลอิสระ เป็นต้น ถูกนำมาใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและความงาม แต่สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพนั้นส่วนใหญ่มีราคาสูงและถูกนำเข้ามาจากต่างประเทศ เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความหลากหลายชีวภาพที่อุดมไปด้วยพืชและจุลินทรีย์นานาชนิดซึ่งสามารถใช้เป็นแหล่งผลิตสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพได้ ดังนั้นการนำความรู้และกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการผลิตสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ด้านสุขภาพและความงาม ทำให้สามารถผลิตออกฤทธิ์ทางชีวภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในแง่ของคุณภาพและปริมาณ รวมถึงใช้ต้นทุนต่ำในกระบวนการผลิตอีกด้วย

7. สมรรถนะและผลลัพธ์การเรียนรู้ของโมดูล (Learning Outcomes)

- 7.1 อธิบายประเภท ความสำคัญ และการใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ (ขั้นต้น)
- 7.2 ผลิต วิเคราะห์ และตรวจสอบหาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพได้ (ขั้นกลาง)
- 7.3 สร้างผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้ (ขั้นกลาง)

8. อาชีพ ผลกระทบและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับหลังจากผ่านโมดูลแล้ว (Impact)

- 8.1 นักวิจัยในหน่วยงานของรัฐและเอกชน
- 8.2 นักวิจัยและพัฒนาในสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและความงาม
- 8.3 ผู้ตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและความงาม
- 8.4 ผู้ประกอบการในตลาดธุรกิจความงามและเครื่องสำอาง

9. รายละเอียดของโมดูล

ที่	หัวข้อ (หลักสูตรระยะสั้น)	สมรรถนะที่คาดหวัง	ระยะเวลา (ชม.)	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ	อธิบายประเภท ความสำคัญ และการใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้	45	0
2	การผลิตสารออกฤทธิ์ด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ	ผลิตและสกัดแยกสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพได้	30	45
3	การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารออกฤทธิ์	วิเคราะห์และตรวจสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารออกฤทธิ์ได้ เช่น ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ ฤทธิ์ต้านมะเร็ง ฤทธิ์ต้านการอักเสบ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรส	15	45
4	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านสุขภาพและความงาม	สร้างผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้	15	45
		รวม	105	135

10. รายละเอียดของวิชา

10.1 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (Natural Products and Bioactive Substances) 3(3-0-6)

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากจุลินทรีย์และพืช ประเภทของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การประยุกต์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในอุตสาหกรรมอาหาร การแพทย์ การเกษตร และเครื่องสำอาง

Introduction to natural products, natural products from microorganisms and plants, type of bioactive substances, natural product application for food industry, medicine, agriculture and cosmetics

10.2 การผลิตสารออกฤทธิ์ด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Production of Bioactive Substances Using Biotechnology Processes) 3(2-3-4)

กระบวนการผลิตสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากจุลินทรีย์และพืช กระบวนการสกัด การแยก การทำให้บริสุทธิ์ และการพิสูจน์โครงสร้างของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

Process of bioactive compound production from microorganisms and plants, methods for extraction, isolation, purification and structure elucidation of bioactive agents

10.3 การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารออกฤทธิ์ (Biological Activity Evaluation of Bioactive Agents) 2(1-3-2)

วิธีการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพต่างๆ ของสารออกฤทธิ์จากจุลินทรีย์และพืช

Biological activity assay of bioactive compounds from microorganisms and plants

10.4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านสุขภาพและความงาม (Health and Beauty Product Development) 2(1-3-2)

องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ด้านสุขภาพและความงามและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง การตั้งตำรับผลิตภัณฑ์ การสร้างแบรนด์ การตลาด การควบคุมคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์

Composition of health and beauty products and related products, product formulation, branding, marketing, quality control and product standards