

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ)
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2553

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาจุลชีววิทยา

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

1.1 ระบुरूหัส :

1.2 ชื่อหลักสูตร (ภาษาไทย) : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ)
 (ภาษาอังกฤษ) : Doctor of Philosophy Program in Bioscience (International Program)

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

2.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)
 (ภาษาอังกฤษ) : Doctor of Philosophy (Bioscience)

2.2 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : ปร.ด. (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)
 (ภาษาอังกฤษ) : Ph.D. (Bioscience)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท 48 หน่วยกิต

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท 48 หน่วยกิต

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี 72 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาเอก

5.2 ภาษาที่ใช้

การจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ เอกสารประกอบการสอนและตำราเป็นภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างประเทศที่สามารถพูด ฟัง อ่าน เขียน และเข้าใจภาษาอังกฤษได้

5.4. ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

1. Curtin University of Technology, Perth, Australia

2. Victoria University of Wellington, New Zealand

3. Macquarie University, Australia

4. Kansas State University, USA

5. Pennsylvania State University, USA

6. Kyoto Institute of Technology, Japan

ความร่วมมือกับสถาบันดังกล่าวเป็นไปตามบันทึกความเข้าใจระหว่างสถาบันกับคณะวิทยาศาสตร์และ/หรือมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

5.5. การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง ⇨ กำหนดเปิดสอนเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2554

ได้พิจารณากลับกรองโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 12/2553

เมื่อวันที่ 22 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2553

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภาสถาบันฯ ในการประชุมครั้งที่ 141

เมื่อวันที่ 17 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2553

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในปีการศึกษา 2556

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (1) อาจารย์ในสถาบันการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ
- (2) นักวิจัยในสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยทั้งในและต่างประเทศ
- (3) นักวิจัยหรือนักวิชาการในสถานประกอบการทั้งในและต่างประเทศ
- (4) ที่ปรึกษางานวิชาการในสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการทั้งในและต่างประเทศ

9. ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-สกุล (ระบุดำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา)	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)
1. รศ.ดร.สายพิน ไซชนันท์	Ph.D. (Marine, Estuarin & Enironmental)	University of Maryland (2544)
2. รศ.ดร.อาภรณ์ วงษ์วิจารณ์	Ph.D. (Food Fermentation)	University of Strathclyde (2542)
3. ผศ.ดร.นงพงา คุณจักร	Ph.D. (Biotechnology)	University of New South Wales (2543)
4. ผศ.ดร.ศิววรรณ พูลพันธ์	Dr.-Ing.(Environmental Engineering)	Karlsruhe University (2540)
5. ผศ.ดร.ดวงทิพย์ มุคมังมิ	Ph.D. (Bioresources Science)	Tottori University (2545)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

หลักสูตรนี้ได้พัฒนาปรับปรุงให้สอดคล้องแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 และ 11 ที่มุ่งพัฒนาทรัพยากรบุคคลให้มีความรู้ความสามารถได้มาตรฐานระดับนานาชาติ สามารถแข่งขันได้บนฐานความรู้ ฐานทรัพยากรธรรมชาติและความเป็นไทยเพื่อรองรับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญของโลกในหลายๆ ด้านทั้งการเปิดเสรีทางการค้า การเคลื่อนย้ายเงินทุน สินค้า รวมทั้งการเคลื่อนย้ายของประชากรและการบริการ โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีวัสดุ และนาโนเทคโนโลยี รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและภัยคุกคามทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งจะมีผลกระทบอย่างมากทั้งที่เป็นโอกาสและข้อจำกัดของการพัฒนาของประเทศ จึงจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมและบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยเน้นให้คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา ทั้งการเพิ่มจำนวนและพัฒนาบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เชี่ยวชาญด้านงานวิจัย จัดสร้างองค์ความรู้และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในทุกด้าน รวมทั้งพลังงานและสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสม ผสมผสานร่วมกับจุดแข็งของสังคมไทย เป้าหมายยุทธศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการ และแผนกลยุทธ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี รวมทั้งเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ตามกรอบนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทยที่เน้นการพัฒนาธุรกิจชีวภาพสมัยใหม่ เพื่อให้ประเทศไทยเป็นครัวของโลก มีสังคมที่มีสุขภาพดีและเป็นศูนย์กลางสุขภาพแห่งเอเชีย รวมทั้งใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมและผลิตพลังงานสะอาด และใช้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นปัจจัยสำคัญของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อพัฒนาระบบการสร้างสังคมที่มีคุณภาพ และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ (Creative Economy and Competitiveness)

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

หลักสูตรปรับปรุงนี้ได้คำนึงถึงการพัฒนาการทางสังคมและวัฒนธรรมโลกาภิวัตน์ที่เกิดการเคลื่อนย้ายของประชากรและวัฒนธรรมในสังคมโลก และการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นโอกาสในการขยายตลาดสินค้าเพื่อสุขภาพ การให้บริการด้านอาหารสุขภาพและการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นและแพทย์แผนไทยมาพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพในท้องถิ่น ทำให้เกิดการพึ่งพาตนเองในชุมชนมากขึ้น ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มและเป็นสินทรัพย์ทางปัญญาที่เพิ่มมูลค่าในทางเศรษฐกิจ แต่อีกด้านหนึ่งจะเป็นภัยคุกคามในเรื่องการเคลื่อนย้ายแรงงานที่มีฝีมือและทักษะไปสู่ประเทศที่มีผลตอบแทนสูงกว่า ขณะเดียวกันการแพร่ขยายของข้อมูลข่าวสารอย่างรวดเร็วบนแดนทางอินเทอร์เน็ตทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสังคม ตลอดจนการระบาดของโรคพันธุกรรมใหม่ๆ และการใช้เทคโนโลยีในทางที่ไร้ศีลธรรมและจรรยาบรรณ จึงจำเป็นต้องส่งเสริมการศึกษา ให้ความรู้ ทักษะและจริยธรรมที่ถูกต้องทั้งในด้านสังคมและการใช้เทคโนโลยีที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตของสังคมไทย รวมทั้งการเสริมสร้างศีลธรรมและสำนึกในคุณธรรม จริยธรรมในการปฏิบัติหน้าที่และดำเนินชีวิตด้วยความเพียร อันจะเป็นภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีให้พร้อมเผชิญการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งในระดับครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติ นอกจากนี้ในหลักสูตรยังมีแผนการเรียนการสอนและการสื่อสารด้านภาษาต่างประเทศโดยเฉพาะภาษาอังกฤษ เพื่อสามารถเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ๆ ได้อย่างรวดเร็วและปรับตัวในการทำงานในสังคมโลกาภิวัตน์ได้เป็นอย่างดี

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากการพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม จำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพ สามารถแข่งขันปรับเปลี่ยนได้ตามกระแสโลกาภิวัตน์ดำรงไว้ซึ่งเอกลักษณ์สังคมไทย และภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สามารถพึ่งพาตนเอง ซึ่งหลักสูตรนี้จะผลิตบุคลากรทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพที่มีความรู้ ความชำนาญ พร้อมปฏิบัติงานได้ทันทีทั้งในและต่างประเทศ และมีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพอย่างยั่งยืน

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรนี้พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยฯ ที่มุ่งเป็นมหาวิทยาลัยวิจัย และมุ่งสู่ความเป็นเลิศทั้งด้านเทคโนโลยีและการวิจัย รวมทั้งการถูกคัดเลือกเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ (National Research University) นอกจากนี้หลักสูตรได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อผลิต คุชฎีบัณฑิตที่ทั้งเก่งและดีตามพันธกิจของมหาวิทยาลัย และตอบสนองต่อสังคมไทย

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

ไม่มี

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

คิดสร้างสรรค์ ขยันใฝ่รู้ สร้างงานวิจัยมาตรฐานสากล

1.2 ความสำคัญ

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ทำการสอนหลักสูตรปริญญาตรี 2 สาขาวิชา คือ สาขาวิชาจุลชีววิทยาและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาประยุกต์ และเปิดการสอนหลักสูตรปรัชญาคุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2546 ในปัจจุบันด้วยความพร้อมทางห้องปฏิบัติการ เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ รวมทั้งบุคลากรที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกจำนวน 12 ท่าน ประกอบกับการได้รับความร่วมมือด้านวิชาการอย่างดีจากมหาวิทยาลัยต่างประเทศ ภาควิชาฯ มีความพร้อมในการปรับหลักสูตรเป็นหลักสูตร

นานาชาติเพื่อให้สอดคล้องกับการยกระดับมหาวิทยาลัยเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ (National Research University) และนโยบายของมหาวิทยาลัยในการเพิ่มจำนวนนักศึกษาต่างชาติและนักศึกษาในประเทศระดับบัณฑิตศึกษาให้มากขึ้น โดยเน้นการวิจัยและความพร้อมด้านภาษาให้เป็นมาตรฐานสากล นอกจากนี้หลักสูตรนี้ยังสอดคล้องกับความต้องการของประเทศในการเพิ่มบุคลากรที่มีความสามารถสูงด้านการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาประเทศและแข่งขันกับนานาชาติ รวมทั้งการพัฒนาบุคลากรให้สามารถทำงานในต่างประเทศได้ ดังนั้น ภาควิชาฯ จึงขอปรับปรุงหลักสูตรปริญญาคุณวุฒิปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เป็นหลักสูตรนานาชาติ โดยมีสาระในการปรับปรุงดังนี้

1. ทำหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)
2. เป็นหลักสูตรนานาชาติ โดยใช้การเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษทุกรายวิชาและรับนักศึกษาทั้งในและต่างประเทศ เพื่อให้สอดคล้องกับกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัยให้เป็นมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ
3. แก้ไขปรัชญาของหลักสูตรเป็น “คิดสร้างสรรค์ ขยันใฝ่รู้ สร้างงานวิจัยมาตรฐานสากล”
4. โครงสร้างหลักสูตรคงเดิมตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2548 ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีการเปลี่ยนแปลงแผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่จบการศึกษาในระดับปริญญาโท ดังนี้

หมวดวิชาบังคับจากเดิม 6 หน่วยกิต เป็น 3 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือกจากเดิม 6 หน่วยกิต เป็น 9 หน่วยกิต เพื่อให้ให้นักศึกษามีวิชาเลือกในการศึกษามากขึ้น

สำหรับแผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่จบปริญญาตรี ยังคงเหมือนเดิมยกเว้นวิชาในหมวดวิชาบังคับจากเดิมเรียนวิชา MIC 601

Advanced Microbial Physiology เป็นวิชา MIC 601 Molecular Cell Biology เพื่อให้สอดคล้องกับสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

5. เพิ่มแผนการศึกษาแบบ 1.1 สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท เน้นการทำวิจัยอย่างเดี่ยว โดยทำวิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต
6. ปรับเปลี่ยนรายวิชาและคำอธิบายรายวิชาให้เหมาะสม และทันสมัยกับวิทยาการในปัจจุบัน รวมทั้งเพิ่มรายวิชาเลือกมากขึ้น ได้แก่

- FST 601	จุลชีววิทยาอาหารขั้นสูง	3 (3-0-9)
- FST 602	กระบวนการแปรรูปอาหารขั้นสูง	3 (3-0-9)
- FST 610	โปรตีนอาหาร	3 (3-0-9)
- FST 611	เคมีอาหารประยุกต์	3 (3-0-9)
- FST 620	การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณต่อเชื้อโรค	3 (3-0-9)
- FST 634	การวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัส	3 (2-3-9)
- FST 635	การทำนายอายุการเก็บรักษาอาหาร	3 (3-0-9)
- FST 636	สมบัติเชิงวิศวกรรมของอาหาร	3 (3-0-9)
- FST 650	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์	3 (2-3-9)

หมายเหตุ วิชาเลือกที่เพิ่มเติมอยู่ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาประยุกต์ พ.ศ. 2552

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- เพื่อผลิตบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพระดับปริญญาเอกที่มีความรู้ความสามารถในการวิจัยเพื่อผลิตผลงานที่สร้างสรรค์และเป็นประโยชน์ต่อประเทศ
- สร้างบุคลากรที่มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ เพื่อเป็นการเพิ่มทรัพยากรบุคคลด้านการวิจัยทางวิทยาศาสตร์
- เป็นการสร้างฐานด้านงานวิจัยที่มีคุณภาพเพื่อสร้างความร่วมมือทางวิชาการกับหน่วยงานทั้งภายในและภายนอกประเทศ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. หลักสูตรนานาชาติ	1. ใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนการสอนทุกรายวิชา	1. นักศึกษามีผลการเรียนผ่านเกณฑ์ประเมิน 2. เอกสารประกอบการสอนเป็นภาษาอังกฤษ การประเมินการสอน และข้อสอบเป็นภาษาอังกฤษ
2. บัณฑิตมีคุณภาพตามมาตรฐานสากล	1. ส่งเสริมและสนับสนุนให้นักศึกษาผลิตผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ และการเสนอผลงานในการประชุมวิชาการนานาชาติ 2. ใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนการสอนทุกรายวิชา และการอภิปรายกลุ่ม	1. ผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ และผลงานการนำเสนอในการประชุมวิชาการนานาชาติ 2. ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยฯ

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

การจัดการศึกษาเป็นแบบทวิภาค เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1. วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการปกติ

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- (1) เป็นผู้ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตทางด้านจุลชีววิทยาหรือวิทยาศาสตร์การอาหาร หรือเทคโนโลยีชีวภาพ หรือสาขาวิชาอื่นที่เทียบเท่า โดยจะต้องมีคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.5 หรือถ้าต่ำกว่า 3.5 แต่ต้องไม่ต่ำกว่า 3.25 จะต้องมีประสบการณ์หรือมีผลงานวิจัยทางด้านที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่กล่าวไว้ข้างต้น โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำหลักสูตร
- (2) เป็นผู้ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตทางด้านจุลชีววิทยา หรือวิทยาศาสตร์การอาหาร หรือ เทคโนโลยีชีวภาพ หรือสาขาวิชาอื่นที่เทียบเท่า โดยจะต้องมีคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.5 หรือถ้าต่ำกว่า 3.5 จะต้องมีประสบการณ์หรือมีผลงานวิจัยทางด้านที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่กล่าวไว้ข้างต้น โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำหลักสูตร
- (3) ต้องผ่านการทดสอบภาษาอังกฤษของมหาวิทยาลัยในตอนสอบคัดเลือกตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยหรือได้รับคะแนน TOEFL ไม่ต่ำกว่า 500 หรือเทียบเท่า
- (4) คุณสมบัติอื่นๆโดยทั่วไปให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- การเขียนและการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ
- พื้นฐานความรู้ของนักศึกษาที่แตกต่างกัน

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- ส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้ฝึกทักษะการใช้ภาษาอังกฤษจากคณะศิลปศาสตร์

- ภาควิชารับนักศึกษาต่างชาติเพิ่มมากขึ้น
- ภาควิชาจัดกิจกรรมส่งเสริมการใช้ภาษาอังกฤษ
- ภาควิชาจัดให้นักศึกษาเรียนวิชาพื้นฐานเพื่อปรับความรู้พื้นฐาน

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2554	2555	2556	2557	2558
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 3	-	-	5	5	5
รวม	5	10	15	15	15
คาดว่าจะจบการศึกษา*	-	-	5	5	5

* นักศึกษาอาจจบน้อยกว่าที่คาดถ้าผู้เข้าศึกษาเป็นผู้ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

2.6 งบประมาณตามแผน

งบประมาณรายรับ-รายจ่ายประจำปี 2554 – 2558 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2553

งบประมาณรายรับ

รายละเอียดรายรับ	ประมาณรายรับ (หน่วย 1,000 บาท)				
	2554	2555	2556	2557	2558
1.1 ค่าบำรุงการศึกษา	75	225	375	450	450
1.2 ค่าลงทะเบียน	75	368	1,061	1,512	1,512
รวมรายรับ	150	593	1,436	1,962	1,962

หน่วย : บาท

งบประมาณรายจ่าย

หมวดเงิน	งบประมาณรายจ่าย (หน่วย 1,000 บาท)				
	2554	2555	2556	2557	2558
2.1 งบดำเนินการ					
2.1.1 ค่าใช้จ่ายบุคลากร	1,008	2,076	2,201	2,333	2,473
2.1.2 ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวมทุนการศึกษา)	42	115	187	224	224
2.1.3 ทุนการศึกษา	7	37	106	151	151
2.1.4 รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	75	225	375	450	450
รวม (2.1)	1,133	2,453	2,869	3,158	3,298
2.2 งบลงทุน					
2.2.1 ค่าครุภัณฑ์	-	-	-	-	-
รวม (2.2)	-	-	-	-	-
รวม (2.1) + (2.2)	1,133	2,453	2,869	3,158	3,298
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	227	327	230	211	220

- หมายเหตุ:
1. ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนการศึกษาแต่ละปีให้เป็นไปตามประกาศอัตราค่าบำรุงการศึกษาของมหาวิทยาลัย
 2. ค่าใช้จ่ายหมวดบุคลากรคำนวณโดยคิดจากฐานเงินเดือนเต็มของบุคลากร ซึ่งในการดำเนินงานจริงจะใช้บุคลากรร่วมกับหลักสูตรปริญญาโทที่ภาควิชาเปิดสอนอยู่แล้ว
 3. ค่าบำรุงการศึกษา 15,000 บาท/ภาคการศึกษา

ค่าลงทะเบียนวิชาบรรยายหน่วยกิตละ 1,200 บาท

ค่าลงทะเบียนวิชาวิทยานิพนธ์หน่วยกิตละ 2,400 บาท

4. แหล่งเงินอุดหนุนการวิจัย

- ทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
- ทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
- ทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
- ทุนปริญญาเอกโครงการกาญจนาภิเษก (คปก.)
- ทุนสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.)
- ทุนวิจัยอื่นๆ

แหล่งทุนวิจัยที่ภาควิชาจุลชีววิทยาเคยได้รับงบประมาณและแผนที่จะขอทุนสนับสนุนการวิจัย

แหล่งทุนวิจัยที่ได้รับงบประมาณ	งบประมาณ (บาท)			
	2554	2555	2556	2557
1. ทุนอุดหนุนงานวิจัย (งบประมาณแผ่นดิน)	2,867,480	3,000,000	3,000,000	3,500,000
2. ทุนวิจัยจากแหล่งทุนภายนอก(ทุนทบวงฯ,สกว.)	1,500,000	2,000,000	2,500,000	2,500,000
3. ทุนวิจัยวิทยาศาสตร์ มจร.	150,000	150,000	200,000	200,000
4. ทุนอุดหนุนสนับสนุนการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา (ทบวงมหาวิทยาลัย)	92,345	100,000	100,000	120,000
5. ทุนกาญจนาภิเษก (คปก.)	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
รวม	5,609,825	6,250,000	6,800,000	7,320,000

2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณนริ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท 48 หน่วยกิต

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท 48 หน่วยกิต

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี 72 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

ก. วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

ก. หมวดวิชาบังคับ 3 หน่วยกิต

ข. หมวดวิชาเลือก 9 หน่วยกิต

ค. วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

ก. หมวดวิชาบังคับ	15	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเลือก	9	หน่วยกิต
ค. วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

- ความหมายของรหัสวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลขสามหลัก

รหัสตัวอักษร มีความหมายดังนี้

FST หมายถึง กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

MIC หมายถึง กลุ่มวิชาจุลชีววิทยา

LNG หมายถึง กลุ่มวิชาภาษา

รหัสตัวเลข มีความหมายดังนี้

รหัสตัวเลขหลักร้อย 5 – 6 หมายถึง ระดับของวิชาบัณฑิตศึกษา

รหัสตัวเลขหลักสิบ หมายถึง กลุ่มวิชา

รหัสตัวเลขหลักหน่วย หมายถึง ลำดับที่ของวิชา

เลขหลักสิบแสดงกลุ่มวิชา (เฉพาะ MIC และ FST) ดังนี้

0	หมายถึง	หมวดวิชาบังคับในกลุ่มวิชาหลัก
1	หมายถึง	หมวดวิชาชีวเคมี ชีววิทยา และสมบัติทางกายภาพของอาหาร และอาจเป็นวิชาบังคับของกลุ่มวิชาอื่น
2	หมายถึง	หมวดวิชาทางด้านความปลอดภัยของอาหารและการบริหารจัดการ
3	หมายถึง	หมวดวิชาทางด้านการผลิต วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ และอาจเป็นวิชาบังคับของกลุ่มวิชาอื่น
4	หมายถึง	หมวดวิชาสัมมนา ปัญหาพิเศษ
5	หมายถึง	หมวดเทคโนโลยีอื่นๆ

- รายวิชา

(1) แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

MIC 700 วิทยานิพนธ์ (Dissertation) 48 หน่วยกิต

(2) แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท 48 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาบังคับ 3 หน่วยกิต

MIC 701 สัมมนา 1 (Seminar I) 1(0-2-3)

MIC 702 สัมมนา 2 (Seminar II) 1(0-2-3)

MIC 703 สัมมนา 3 (Seminar III) 1(0-2-3)

กลุ่มวิชาเลือก ไม่ต่ำกว่า 9 หน่วยกิต

MIC 601 ชีววิทยาของเซลล์ระดับ โมเลกุล (Molecular Cell Biology) 3(3-0-9)

MIC 602	เทคนิคการใช้เครื่องมือ (Instrumentation Techniques)	3(1-6-9)
MIC 603	เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุล (Molecular Biological Techniques)	3(1-6-9)
MIC 611	วิศวกรรมชีวเคมี (Biochemical Engineering)	3(3-0-9)
MIC 612	ชีววิทยาระดับโมเลกุล (Molecular Biology)	3(3-0-9)
MIC 613	เทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology)	3(3-0-9)
MIC 614	เทคโนโลยีเอนไซม์ (Enzyme Technology)	3(3-0-9)
MIC 615	สรีรวิทยาของราขั้นสูง (Advanced Fungal Physiology)	3(3-0-9)
MIC 616	เอกซ์ทรีโมไฟล์ส์และการประยุกต์ใช้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Extremophiles and Biotechnological Application)	3(3-0-9)
MIC 617	การออกแบบการทดลองและวิเคราะห์ทางสถิติ (Experimental Design and Statistical Analysis)	3(3-0-9)
MIC 618	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Microbial Physiology)	3(3-0-9)
MIC 621	การจัดการของเสียทางการเกษตรและอุตสาหกรรม (Agricultural and Industrial Waste Management)	3(3-0-9)
MIC 631	เทคโนโลยีชีวภาพด้านอาหาร (Food Biotechnology)	3(3-0-9)
MIC 634	การป้องกันความปลอดภัยของอาหารและ การจัดการระบบคุณภาพในอุตสาหกรรมอาหาร (Food Safety Protection and Quality Management in the Food Industries)	3(3-0-9)
MIC 637	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้จุลินทรีย์ (Microbial Food Product Technology)	3(3-0-9)
MIC 642	หัวข้อเฉพาะทางจุลชีววิทยาประยุกต์ (Selected Topics in Applied Microbiology)	3(3-0-9)
MIC 643	ปัญหาพิเศษ (Special problem)	3(3-0-9)
FST 601	จุลชีววิทยาอาหารขั้นสูง (Advanced Food Microbiology)	3(3-0-9)
FST 602	กระบวนการแปรรูปอาหารขั้นสูง (Advanced Food Processing)	3(3-0-9)
FST 610	โปรตีนอาหาร (Food Proteins)	3(3-0-9)
FST 611	เคมีอาหารประยุกต์ (Applied Food Chemistry)	3(3-0-9)

FST 620	การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณต่อเชื้อโรค (Quantitative Microbial Risk Assessment)	3(3-0-9)
FST 634	การวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัส (Sensory Analysis)	3(2-3-9)
FST 635	การทำนายอายุการเก็บรักษาอาหาร (Shelf-life Prediction of Food)	3(3-0-9)
FST 636	สมบัติเชิงวิศวกรรมของอาหาร (Engineering Properties of Foods)	3(3-0-9)
FST 650	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ (Meat Product Technology)	3(2-3-9)

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนวิชาเลือกในหลักสูตรบัณฑิตศึกษาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและ/หรือคณะกรรมการวิชาการประจำภาควิชาจุฬชีววิทยา

วิทยานิพนธ์

MIC 700	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	36 หน่วยกิต
---------	-------------------------------	-------------

(3) แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

กลุ่มวิชาบังคับ 15 หน่วยกิต

MIC 601	ชีววิทยาของเซลล์ระดับโมเลกุล (Molecular Cell Biology)	3(3-0-9)
MIC 602	เทคนิคการใช้เครื่องมือ (Instrumentation Techniques)	3(1-6-9)
MIC 603	เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุล (Molecular Biological Techniques)	3(1-6-9)
MIC 617	การออกแบบการทดลองและวิเคราะห์ทางสถิติ (Experimental Design and Statistical Analysis)	3(3-0-9)
MIC 701	สัมมนา 1 (Seminar I)	1(0-2-3)
MIC 702	สัมมนา 2 (Seminar II)	1(0-2-3)
MIC 703	สัมมนา 3 (Seminar III)	1(0-2-3)

กลุ่มวิชาเลือก ไม่ต่ำกว่า 9 หน่วยกิต

MIC 611	วิศวกรรมชีวเคมี (Biochemical Engineering)	3(3-0-9)
MIC 612	ชีววิทยาระดับโมเลกุล (Molecular Biology)	3(3-0-9)
MIC 613	เทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology)	3(3-0-9)
MIC 614	เทคโนโลยีเอนไซม์ (Enzyme Technology)	3(3-0-9)

MIC 615	สรีรวิทยาของราขั้นสูง (Advanced Fungal Physiology)	3(3-0-9)
MIC 616	เอกซ์ทรีโมไฟล์และการประยุกต์ใช้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Extremophiles and Biotechnological Application)	3(3-0-9)
MIC 617	การออกแบบการทดลองและวิเคราะห์ทางสถิติ (Experimental Design and Statistical Analysis)	3(3-0-9)
MIC 618	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Microbial Physiology)	3(3-0-9)
MIC 621	การจัดการของเสียทางการเกษตรและอุตสาหกรรม (Agricultural and Industrial Waste Management)	3(3-0-9)
MIC 631	เทคโนโลยีชีวภาพด้านอาหาร (Food Biotechnology)	3(3-0-9)
MIC 634	การป้องกันความปลอดภัยของอาหารและ การจัดการระบบคุณภาพในอุตสาหกรรมอาหาร (Food Safety Protection and Quality Management in the Food Industries)	3(3-0-9)
MIC 637	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้จุลินทรีย์ (Microbial Food Product Technology)	3(3-0-9)
MIC 642	หัวข้อเฉพาะทางจุลชีววิทยาประยุกต์ (Selected Topics in Applied Microbiology)	3(3-0-9)
MIC 643	ปัญหาพิเศษ (Special problem)	3(3-0-9)
FST 601	จุลชีววิทยาอาหารขั้นสูง (Advanced Food Microbiology)	3(3-0-9)
FST 602	กระบวนการแปรรูปอาหารขั้นสูง (Advanced Food Processing)	3(3-0-9)
FST 610	โปรตีนอาหาร (Food Proteins)	3(3-0-9)
FST 611	เคมีอาหารประยุกต์ (Applied Food Chemistry)	3(3-0-9)
FST 620	การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณต่อเชื้อโรค (Quantitative Microbial Risk Assessment)	3(3-0-9)
FST 634	การวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัส (Sensory Analysis)	3(2-3-9)
FST 635	การทำนายอายุการเก็บรักษาอาหาร (Shelf-life Prediction of Food)	3(3-0-9)
FST 636	สมบัติเชิงวิศวกรรมของอาหาร (Engineering Properties of Foods)	3(3-0-9)
FST 650	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ (Meat Product Technology)	3(2-3-9)

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนวิชาเลือกในหลักสูตรบัณฑิตศึกษาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและ/หรือคณะกรรมการวิชาการประจำภาควิชาจุลชีววิทยา

วิทยานิพนธ์

MIC 700 วิทยานิพนธ์

48 หน่วยกิต

(Dissertation)

3.1.4. แสดงแผนการศึกษา

(1) แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

	ปีการศึกษาที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
MIC 700	วิทยานิพนธ์	9	(0	18	36)
	รวม	9	(0	18	36)
			54 ชั่วโมง / สัปดาห์		
	ปีการศึกษาที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
MIC 700	วิทยานิพนธ์	9	(0	18	36)
	รวม	9	(0	18	36)
			54 ชั่วโมง / สัปดาห์		
	ปีการศึกษาที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
MIC 700	วิทยานิพนธ์	9	(0	18	36)
	รวม	9	(0	18	36)
			54 ชั่วโมง / สัปดาห์		
	ปีการศึกษาที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
MIC 700	วิทยานิพนธ์	9	(0	18	36)
	รวม	9	(0	18	36)
			54 ชั่วโมง / สัปดาห์		
	ปีการศึกษาที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
MIC 700	วิทยานิพนธ์	9	(0	18	36)
	รวม	9	(0	18	36)
			54 ชั่วโมง / สัปดาห์		
	ปีการศึกษาที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
MIC 700	วิทยานิพนธ์	3	(0	6	12)
	รวม	3	(0	6	12)
			18 ชั่วโมง / สัปดาห์		

(2) แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

	ปีการศึกษาที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
MIC 701	สัมมนา 1	1	(0	2	3)
XXX xxx	วิชาเลือก	3	(x	x	x)
XXX xxx	วิชาเลือก	3	(x	x	x)
	รวม	7	(x	2+x	3+x)
			5+x ชั่วโมง / สัปดาห์		
	ปีการศึกษาที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
MIC 702	สัมมนา 2	1	(0	2	3)
XXX xxx	วิชาเลือก	3	(x	x	x)
MIC 700	วิทยานิพนธ์	3	(0	6	12)
	รวม	7	(x	8+x	15+x)
			23+x ชั่วโมง / สัปดาห์		

ปีการศึกษาที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
MIC 703	สัมมนา 3	1	(0	2	3)
MIC 700	วิทยานิพนธ์	6	(0	12	24)
รวม		7	(0	14	27)
41 ชั่วโมง / สัปดาห์					
ปีการศึกษาที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
MIC 700	วิทยานิพนธ์	9	(0	18	36)
รวม		9	(0	18	36)
54 ชั่วโมง / สัปดาห์					
ปีการศึกษาที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
MIC 700	วิทยานิพนธ์	9	(0	18	36)
รวม		9	(0	18	36)
54 ชั่วโมง / สัปดาห์					
ปีการศึกษาที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
MIC 700	วิทยานิพนธ์	9	(0	18	36)
รวม		9	(0	18	36)
54 ชั่วโมง / สัปดาห์					
(3) แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท					
ปีการศึกษาที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
MIC 601	ชีววิทยาของเซลล์ระดับโมเลกุล	3	(3	0	9)
MIC 602	เทคนิคการใช้เครื่องมือ	3	(1	6	9)
MIC 617	การออกแบบการทดลองและวิเคราะห์ทางสถิติ	3	(3	0	9)
รวม		9	(7	6	27)
40 ชั่วโมง / สัปดาห์					
ปีการศึกษาที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
MIC 603	เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุล	3	(1	6	9)
XXX xxx	วิชาเลือก	3	(x	x	x)
XXX xxx	วิชาเลือก	3	(x	x	x)
รวม		9	(1+x	6+x	9+x)
16+x ชั่วโมง / สัปดาห์					
ปีการศึกษาที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
XXX xxx	วิชาเลือก	3	(x	x	x)
MIC 701	สัมมนา 1	1	(0	2	3)
MIC 700	วิทยานิพนธ์	3	(0	6	12)
รวม		7	(x	8+x	15+x)
14+x ชั่วโมง / สัปดาห์					
ปีการศึกษาที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
MIC 702	สัมมนา 2	1	(0	2	3)
MIC 700	วิทยานิพนธ์	9	(0	18	36)
รวม		10	(0	20	39)
59 ชั่วโมง / สัปดาห์					

ปีการศึกษาที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
MIC 702	สัมมนา 3	1	(0	2	3)
MIC 700	วิทยานิพนธ์	9	(0	18	36)
รวม		10	(0	20	39)

59 ชั่วโมง / สัปดาห์

ปีการศึกษาที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
MIC 700	วิทยานิพนธ์	9	(0	18	36)
รวม		9	(0	18	36)

54 ชั่วโมง / สัปดาห์

ปีการศึกษาที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
ปีการศึกษาที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1					
MIC 700	วิทยานิพนธ์	9	(0	18	36)
รวม		9	(0	18	36)

54 ชั่วโมง / สัปดาห์

ปีการศึกษาที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง)
MIC 700	วิทยานิพนธ์	9	(0	18	36)
รวม		9	(0	18	36)

54 ชั่วโมง / สัปดาห์

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก)

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการและ เลขประจำตัวประชาชน)	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2553	2554	2555	2556	2557
1	รศ.ดร.สายพิณ ไชยนันท์	Ph.D.(Marine, Estuarin & Environmental) University of Maryland	12	12	12	12	12
2	รศ.ดร.อาภรณ์ วงษ์วิจารณ์	Ph.D. (Food Fermentation) University of Strathclyde	12	12	12	12	12
3	ผศ.ดร.นงพงา คุณจักร	Ph.D. (Biotechnology) University of New South Wales	12	12	12	12	12
4	ผศ.ดร.ทิววรรณ พูลพันธุ์	Dr.-Ing.(Environmental Engineering) Karlsruhe University	12	12	12	12	12
5	ผศ.ดร.ดวงทิพย์ มุลมั่งมี	Ph.D. (Bioresources Science) The United Graduate School of Agricultural Science, Tottori University	12	12	12	12	12

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการและ เลขประจำตัวประชาชน)	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2553	2554	2555	2556	2557
1	รศ.ดร.ประเวทย์ ด้อยเต็มวงศ์	Ph.D. (Food Science) Kansas State University	12	12	12	12	12
2	รศ.ดร.พรรณจิรา วงศ์สวัสดิ์	D.Tech.Sci. (Agricultural and Food Engineering) Asian Institute of Technology	12	12	12	12	12
3	ผศ.ดร.วิมลศิริ พรทวิวัฒน์	D.Eng.(Materials Engineering) Yamanashi University	12	12	12	12	12
4	ดร.สุคนธ์ ดันดีไพบูลย์วุฒิ	Ph.D. (Biochemical Engineering) University College London	12	12	12	12	12
5	ดร.ไตรวิทย์ รัตนโรจน์พงศ์	ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยมหิดล	12	12	12	12	12
6	ดร.พงศ์ศักดิ์ ขุนแร่	Ph.D. (Structural Biology) University of Cambridge	12	12	12	12	12

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

งานวิจัยที่ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพพื้นฐานหรือการประยุกต์ใช้ที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ โดยงานวิจัยที่ทำผ่านกระบวนการทำวิจัยที่ถูกต้อง และมุ่งเน้นการสร้างผลงานวิจัยเพื่อพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาทำงานวิจัยในหัวข้อที่ผ่านการสอบ โครงร่างวิทยานิพนธ์ภายใต้การดูแลของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยนักศึกษาจะต้องเสนอความก้าวหน้าทุกภาคการศึกษา

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถวางแผนงานวิจัย เข้าใจกระบวนการทำวิจัย เรียนรู้และทำงานวิจัยด้วยตัวเอง สืบค้น วิเคราะห์และ สังเคราะห์ข้อมูลได้ เสนอความคิดเห็น อภิปรายและถ่ายทอดความรู้จากผลงานวิจัยได้ เสนอผลงานวิจัยในรูปแบบปากเปล่าและ poster รวมทั้งการตีพิมพ์ผลงานวิจัยได้

5.3 ช่วงเวลา

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 หรือ 2 ของนักศึกษาที่จบปริญญาโท เป็นต้นไป หรือปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 ของนักศึกษาที่จบปริญญาตรี เป็นต้นไป

5.4 จำนวนหน่วยกิต

36 หรือ 48 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

นักศึกษาปรึกษาหัวข้องานวิจัยกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สืบค้นข้อมูลและประชุมปรึกษางานเป็นระยะ ๆ

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำวิจัยทุกภาคการศึกษาโดยคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รวมทั้งการนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติและการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารนานาชาติ

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
(1) มีภาวะความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม	- กระตุ้นและส่งเสริมการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษา รวมถึงการบริหารจัดการในห้องปฏิบัติการตามที่ได้รับมอบหมายจากอาจารย์ที่ปรึกษา - ส่งเสริมในการเข้าร่วมประชุม สัมมนา ทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง
(2) ถ่ายทอดความรู้และติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี	ต้องมีกรมอบหมายงานให้นักศึกษาได้สืบค้นข้อมูล รวบรวมความรู้ที่นอกเหนือจากที่ได้นำเสนอในชั้นเรียน และเผยแพร่ความรู้ที่ได้ระหว่างนักศึกษาด้วยกัน หรือให้กับผู้สนใจภายนอก

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นักศึกษาต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม นักศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติด้านคุณธรรม จริยธรรมอย่างน้อยตามที่ระบุไว้

- (1) มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- (2) แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมในที่ทำงานและในชุมชนที่กว้างขวางขึ้น
- (3) แสดงออกหรือสื่อสารข้อสรุปของปัญหาโดยคำนึงถึงความรู้สึกร่วมของผู้อื่นที่จะได้รับผลกระทบ
- (4) สามารถจัดการเกี่ยวกับปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนในบริบททางวิชาการ โดยใช้ดุลยพินิจอย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรมด้วยหลักฐาน ด้วยหลักการที่มีเหตุผลและคำนึงมอันดีงาม
- (5) ริเริ่มชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของจรรยาบรรณที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเพื่อทบทวนและแก้ไข สนับสนุนอย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้ดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับความขัดแย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

ปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย แต่งกายเหมาะสมกับกาลเทศะ โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบในการทำงานเป็นกลุ่ม โดยฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์และมีความเคารพทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา และกรณีศึกษา ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม
- (2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- (3) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- (4) ประเมินจากรายงานของรายวิชาและผลงานวิชาการของงานวิจัย โดยเฉพาะแหล่งความรู้ที่ใช้อย่าง

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษาต้องมีความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษานั้นต้องเป็นสิ่งที่นักศึกษาต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

- (1) มีความรู้ที่เป็นปัจจุบันในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพรวมถึงประเด็นปัญหาสำคัญที่จะเกิดขึ้น
- (2) รู้เทคนิคการวิจัยและพัฒนาข้อสรุปซึ่งเป็นที่ยอมรับในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพได้อย่างชาญฉลาด รวมทั้งมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและกว้างขวางเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่เปลี่ยนแปลงทั้งในระดับชาติและสากล

- (3) เรียนรู้พัฒนาการสาขาอื่นๆ หรือศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจมีผลต่อสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
- (4) สามารถพัฒนานวัตกรรมหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ มีความเข้าใจอย่างทอ้งแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ รวมทั้งข้อมูลทางทฤษฎี หลักการและแนวคิดที่เป็นรากฐาน

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การสอนเชิงทฤษฎี และปฏิบัติรวมทั้งทำงานวิจัย และการนำเสนอผลงาน รายงาน และการอภิปรายร่วม

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้านต่าง ๆ คือ

- (1) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (2) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ
- (3) ประเมินความก้าวหน้าจากงานวิจัยและผลงานวิชาการของงานวิจัย
- (4) ประเมินจากการนำเสนอผลงานและการอภิปราย

2.3. ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ จากการศึกษาเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้

- (1) คิดอย่างมีหลักการทางวิทยาศาสตร์และเป็นระบบ
- (2) สามารถใช้ความเข้าใจอันทอ้งแท้ในทฤษฎีและเทคนิคการแสวงหาความรู้ในการวิเคราะห์ประเด็นและปัญหาสำคัญได้อย่างสร้างสรรค์ และพัฒนาแนวทางการแก้ไขปัญหาคด้วยวิธีการใหม่ๆ
- (3) สามารถวิเคราะห์ผลงานวิจัย และทฤษฎีเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจใหม่ที่สร้างสรรค์ โดยบูรณาการแนวคิดต่างๆ ทั้งจากภายในและภายนอกสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพในขั้นสูง
- (4) สามารถออกแบบและดำเนินการ โครงการวิจัยที่สำคัญในเรื่องที่ซับซ้อนที่เกี่ยวกับการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ หรือปรับปรุงแนวปฏิบัติในวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพได้อย่างมีนัยสำคัญ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การเตรียมโครงร่างงานวิจัย
- (2) การอภิปรายกลุ่ม
- (3) การสัมมนางานวิจัยสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพระดับบัณฑิตศึกษา
- (4) การอภิปรายเกี่ยวกับงานวิจัยที่ดำเนินอยู่กับอาจารย์ที่ปรึกษา

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินผลจากการนำเสนอจากกิจกรรมกลยุทธ์ข้อ 1 – 4 อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินความก้าวหน้างานวิจัยที่นักศึกษาทำ การออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีความสามารถสูงในการแสดงความคิดเห็นทางวิชาการและสามารถวางแผนวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ซับซ้อนสูงมากด้วยตนเอง
- (2) สามารถประเมินตนเองและวางแผนปรับปรุงตัวเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง
- (3) สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์
- (4) แสดงออกถึงความโดดเด่นในการเป็นผู้นำในทางวิชาการและสังคมที่ซับซ้อน

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มอบหมายการทำงานแบบกลุ่ม และงานของแต่ละบุคคล
- (2) เสนอความก้าวหน้าของผลงานตนเอง/แบบกลุ่ม โดยใช้ภาษาต่างประเทศ
- (3) มอบหมายให้นักศึกษา ดูแล จัดการ วัสดุ-อุปกรณ์ และเครื่องมือภายในห้องปฏิบัติการ

- (4) ส่งเสริมให้นักศึกษาได้แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับเทคนิคการวิจัย เช่น กิจกรรมการเป็นที่เลี้ยงให้กับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอผลงานกลุ่ม และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการ ร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูลที่ได้

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

นักศึกษาต้องมีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนี้

- (1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าในประเด็นปัญหาที่สำคัญและซับซ้อน สรุป ปัญหาและเสนอแนะแก้ไขปัญหในด้านต่างๆ โดยเจาะลึกในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
- (2) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการวิชาการและชุมชนทั่วไป
- (3) สามารถนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือ โครงการค้นคว้าที่สำคัญ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) จัดกิจกรรมเพิ่มพูนทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลข สถิติ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง (e.g. Experimental Design, Seminar, Special Problem, Thesis etc.)
- (2) ให้นักศึกษานำเสนอผลงานวิจัยโดยการรายงานแบบวาจาหรือแบบลายลักษณ์อักษรผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอรายงานแบบวาจาและแบบลายลักษณ์อักษร โดย พิจารณาความเหมาะสมในการเลือกใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลข และสถิติ ที่เหมาะสม
- (2) ประเมินจากความสามารถหรือเหตุผลในการอธิบายถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ การอภิปราย กรณีศึกษา ต่างๆที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
MIC 601 ชีววิทยาของเซลล์ระดับโมเลกุล	●		○			●	●	○		●	○			○	○	○				
MIC 602 เทคนิคการใช้เครื่องมือ		○	○		○	●	●	○		○	●			○	●	●		●	●	
MIC 603 เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุล	●	○	○		○	●	●	○		●	●			●	○	●		●	●	
MIC 611 วิศวกรรมชีวเคมี			○	○	○	●	○	●		●	○			○	○	○		○	○	○
MIC 612 ชีววิทยาระดับโมเลกุล	●	○	○		○	○	●	●		●	●			●	○	○		●	●	
MIC 613 เทคโนโลยีการหมัก	●	●	○		○	●	●	○		●	○			●	○	○		●	●	○
MIC 614 เทคโนโลยีเอ็นไซม์	●	○	○	○	○	●	●	○		●	○			●	○	○		○		○
MIC 615 สรีรวิทยาของรากชั้นสูง	●	●	○		●	●	●	○		●	○			●	○	○		●	●	
MIC 616 เอกซ์ตรีโมไฟล์ส์และการประยุกต์ใช้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ	○	○				●	●	●		●	●			○	●	●		●	●	○
MIC 617 การออกแบบการทดลองและวิเคราะห์ทางสถิติ	○	○				●	●	●		●	●			●	●	●		●	●	●
MIC 618 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ชั้นสูง	●	●	●	○	●	●	●	●		●	●			●	○	○		●	●	○
MIC 621 การจัดการของเสียทางการเกษตรและอุตสาหกรรม	●	○	○		○	●	●	○		●	○			●	○	○		●	●	○
MIC 631 เทคโนโลยีชีวภาพด้านอาหาร	●	○	○	○	●	○	●	○		○	●			○	○	○		○	○	○
MIC 634 การป้องกันความปลอดภัยของอาหารและการจัดการระบบคุณภาพในอุตสาหกรรมอาหาร	●	○	○		○	●	○	●		●	○			●	●	○		●	○	●
MIC 637 เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้จุลินทรีย์	●	●	○		○	●	●	●		●	○			●	○	○		●	●	○
MIC 642 หัวข้อเฉพาะทางจุลชีววิทยาประยุกต์	●	○	●	●		●	●	●		●	●			●	●	●		●	●	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
MIC 643 ปัญหาพิเศษ	●				●	●	●	●		●	●			○	●		●	●	●	●
MIC 700 วิทยานิพนธ์	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●		●	●	●	●
MIC 701 สัมมนา 1	●		●		○	●	●	●	○	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●
MIC 702 สัมมนา 2	●		●		○	●	●	●	○	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●
MIC 703 สัมมนา 3	●		●		○	●	●	●	○	●	○	○	○	●	○	●	●	●	●	●
FST 601 จุลชีววิทยาอาหารขั้นสูง	●	○	○	○	●	●	●	●		●	●			●	●	○		●	●	○
FST 602 กระบวนการแปรรูปอาหารขั้นสูง	●		○			●	○	●		●	○			○		○		●	●	○
FST 610 โพรตีนอาหาร	●		○			●	●			●	○			○		○		○	○	
FST 611 เคมีอาหารประยุกต์	●		○			●	●			●	○			○		○		○	○	
FST 620 การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณต่อเชื้อโรค	●	○	○	○	●	●	●	●		●	●			●	●	○		●	●	●
FST 634 การวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัส	●		○			●		○		●	○			○		○		●	●	○
FST 635 การทำนายอายุการเก็บรักษาอาหาร	●		○			●	○	○		●	○			○		○		●	●	○
FST 650 เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์	●	○	○	○	●	●	●	●		●	●			●	●	○		●	●	

1. คุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- (2) แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมในที่ทำงานและในชุมชนที่กว้างขวางขึ้น
- (3) แสดงออกหรือสื่อสารข้อสรุปของปัญหาโดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่นที่จะได้รับผลกระทบ
- (4) สามารถจัดการเกี่ยวกับปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนในบริบททางวิชาการ โดยใช้ดุลยพินิจอย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรมด้วยหลักฐาน ด้วยหลักการที่มีเหตุผลและคำนึงถึงอันติงาม
- (5) ริเริ่มชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของจรรยาบรรณที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเพื่อทบทวนและแก้ไข สนับสนุนอย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้ดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับความขัดแย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีความสามารถสูงในการแสดงความเห็นทางวิชาการและสามารถวางแผนวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ซับซ้อนสูงมากด้วยตนเอง
- (2) สามารถประเมินตนเองและวางแผนปรับปรุงตัวเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง
- (3) สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์
- (4) แสดงออกถึงความโดดเด่นในการเป็นผู้นำในทางวิชาการและสังคมที่ซับซ้อน

2. ความรู้

- (1) มีความรู้ที่เป็นปัจจุบันในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพรวมถึงประเด็นปัญหาสำคัญที่จะเกิดขึ้น
- (2) รู้เทคนิคการวิจัยและพัฒนาข้อสรุปซึ่งเป็นที่ยอมรับในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพได้อย่างชาญฉลาด รวมทั้งมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและกว้างขวางเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่เปลี่ยนแปลงทั้งในระดับชาติและสากล
- (3) เรียนรู้พัฒนาการสาขาอื่นๆ หรือศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจมีผลต่อสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
- (4) สามารถพัฒนานวัตกรรมหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ มีความเข้าใจอย่างทอ่งแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่นในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ รวมทั้งข้อมูลทางทฤษฎี หลักการและแนวคิดที่เป็นรากฐาน

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยี

สารสนเทศ

- (1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าในประเด็นปัญหาที่สำคัญและซับซ้อน สรุปปัญหาและเสนอแนะแก้ไขปัญหาด้านต่างๆ โดยเฉพาะลึกในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
- (2) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการวิชาการและชุมชนทั่วไป
- (3) สามารถนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

3. ทักษะทางปัญญา

- (1) คิดอย่างมีหลักการทางวิทยาศาสตร์และเป็นระบบ
- (2) สามารถใช้ความเข้าใจอันทอ่งแท้ในทฤษฎีและเทคนิคการแสวงหาความรู้ในการวิเคราะห์ประเด็นและปัญหาสำคัญได้อย่างสร้างสรรค์ และพัฒนาแนวทางการแก้ไขปัญหาคด้วยวิธีการใหม่ๆ
- (3) สามารถวิเคราะห์ผลงานวิจัย และทฤษฎีเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจใหม่ที่สร้างสรรค์ โดยบูรณาการแนวคิดต่างๆ ทั้งจากภายในและภายนอกสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพในขั้นสูง
- (4) สามารถออกแบบและดำเนินการ โครงการวิจัยที่สำคัญในเรื่องที่ซับซ้อนที่เกี่ยวกับการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ หรือปรับปรุงแนวปฏิบัติในวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพได้อย่างมีนัยสำคัญ

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของมหาวิทยาลัยที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งมหาวิทยาลัย และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้

การทวนสอบในระดับรายวิชาวัดโดยใช้คะแนนสอบของนักศึกษา และความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอนและมีการประเมินข้อสอบ โดยคณะกรรมการพิจารณา รวมทั้งการเสนอความก้าวหน้าของงานวิจัยในทุกภาคการศึกษาที่ลงทะเบียนวิชาวิทยานิพนธ์

การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในมหาวิทยาลัยดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์กรระดับสากล โดยดำเนินการดังนี้

- (1) ภาวะการณ์ใด้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ
- (2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่างๆ เช่น ปีที่ 1 และปีที่ 5 เป็นต้น
- (3) การประเมินจากบัณฑิตและ/หรือนักศึกษาเก่าที่ประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และในกรณีของนักศึกษาที่จบปริญญาตรีเข้าศึกษาในหลักสูตร (แบบ 2.2) แต่ไม่สามารถสำเร็จ การศึกษาตามหลักสูตร อาจยื่นคำร้องต่อคณะกรรมการหลักสูตรเพื่อแสดงความจำเป็นขอสำเร็จการศึกษาในระดับมหาบัณฑิต โดยให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย/คณะตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องในเรื่องที่สนใจและ/หรือความต้องการของหลักสูตรและ/หรือหัวข้อที่ทันสมัย การสนับสนุนด้านการฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1. การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องในเรื่องที่สนใจและ/หรือความต้องการของหลักสูตรและ/หรือหัวข้อที่ทันสมัย การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กร ต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2. การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- (1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชน อุตสาหกรรมและสมาคมวิชาชีพต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
- (3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
ประกันคุณภาพหลักสูตรให้มีความพร้อมก่อนเปิดการเรียนการสอนและติดตามประเมินผลหลังจากสิ้นสุดกระบวนการเรียนการสอน รวมทั้งประเมินภาพรวมของหลักสูตรให้ได้ตามมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา	อาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนรายวิชาจัดทำ มคอ. 3 , มคอ. 5 และ มคอ. 7 รวมทั้งพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรอย่างน้อยทุก ๆ 5 ปี	พิจารณาตรวจ วิเคราะห์ ข้อมูลของ มคอ. 3 , มคอ. 5 และ มคอ. 7 เพื่อนำไปปรับปรุงรายวิชา วิธีการเรียนการสอนรวมทั้งการปรับปรุงหลักสูตร

2.การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

2.1 การบริหารงบประมาณ

แสวงหารายได้สมทบงบประมาณแผ่นดินจากงานวิจัยทั้งภายในและภายนอก รวมทั้งการบริการวิชาการ พิจารณาจัดสรรงบประมาณค่าใช้จ่ายตามความจำเป็น และกำหนดวงเงินค่าใช้จ่ายในแต่ละรายวิชา

2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

การสอน การปฏิบัติการและการทำวิจัย ใช้สถานที่ของภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยมีอุปกรณ์การสอน การปฏิบัติการ เครื่องมือวิจัยพื้นฐานและขั้นสูงอย่างเพียงพอ

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์
1	ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER
2	COLOR SPECTROPHOTOMETER
3	UV-VIS SPECTROPHOTOMETER
4	FERMENTOR 2 L
5	FERMENTOR 5 L
6	GAS ANALYZER
7	GAS CHROMATOGRAPHY
8	HPLC (High Performance Liquid Chromatography)
9	HIGH SPEED CENTRIFUGE
10	REFRIGERATED CENTRIFUGE
11	ULTRA CENTRIFUGE
12	FAT ANALYZER
13	STARCH ANALYZER
14	TEXTURE ANALYZER
15	VERTICAL SLAB GEL ELECTROPHORESIS
16	GEL DOCUMENTATION ANALYZER
17	GENE AMP PCR SYSTEM
18	GENNETIC ANALYZER
19	IMAGE ANALYZER

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์
20	MICRO PLATE READER
21	RHEOMETER
22	FRENCH PRESS FOR CELL DISINTEGRATION
23	FREEZE DRYER
24	SPRAY DRYER
25	MICROSCOPE
26	SHAKER
27	OVENS
28	INCUBATOR

แหล่งค้นคว้าวิจัย มหาวิทยาลัยฯ มีสำนักหอสมุดที่เป็นแหล่งความรู้สำหรับสนับสนุนวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพและสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีหนังสือ ตำราและวารสารวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมีฐานข้อมูลออนไลน์ที่อยู่ในดัชนีอ้างอิง

2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ภาควิชาสนับสนุนการจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอน โดยเสนอรายชื่อหนังสือ ตำราที่ทันสมัยให้สำนักหอสมุดจัดซื้อเพื่อเป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม อาจารย์ในหลักสูตรจัดหาคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนรวมทั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยเพิ่มเติม เพื่อให้เพียงพอต่อการเรียนการสอน และงานวิจัย

2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
ทรัพยากรด้านการเรียนการสอนและการวิจัยต้องเพียงพอ และสามารถอำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่ศึกษา	สอบถามความต้องการของทรัพยากรจากอาจารย์ บุคลากร ที่เกี่ยวข้อง และนักศึกษา	ตรวจสอบจากข้อมูลจากแบบสอบถามและวิเคราะห์ ข้อมูลความเพียงพอของทรัพยากร

3. การบริหารคณาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

- (1) อาจารย์ประจำต้องมีคุณวุฒิเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2548
- (2) มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร
- (3) มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน
- (4) ผ่านการคัดเลือกและสัมภาษณ์โดยคณะกรรมการของคณะ และผู้บริหารของมหาวิทยาลัยเพื่อให้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตรตลอดจนวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย

3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินผลสำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตที่เป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

ภาควิชาเชิญคณาจารย์พิเศษที่มีความรู้ความสามารถ โดยเฉพาะศาสตราจารย์ชาวต่างประเทศมาเป็นวิทยากรเพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ด้านงานวิจัยและวิชาการที่ทันสมัยแก่นักศึกษา

4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

มีการกำหนดคุณสมบัติของบุคลากรสายสนับสนุนไม่ต่ำกว่าปริญญาโททางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มีความรู้เกี่ยวกับการใช้งาน การดูแลรักษาอุปกรณ์การวิจัย และมีคุณสมบัติตรงตามภาระหน้าที่ความรับผิดชอบ บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนต้องมีทัศนคติที่ดีต่อการทำงานร่วมกันกับอาจารย์และนักศึกษา

4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

มีการพัฒนาการเพิ่มพูนความรู้โดยการสนับสนุนให้บุคลากรสายสนับสนุนเข้าร่วมการอบรมปฏิบัติการเพื่อให้เกิดทักษะด้านการใช้เครื่องมือเฉพาะทาง การสนับสนุนให้ไปดูงานที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานอื่นๆ และสนับสนุนให้มีการร่วมทำงานกับอาจารย์เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นักศึกษา

กำหนดหน้าที่ให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้คำปรึกษาทางด้านวิชาการแก่นักศึกษา

5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

นโยบายของรัฐบาลเน้นให้ประเทศมีระบบเศรษฐกิจแบบสร้างสรรค์ (Creative economy) ประกอบกับกระทรวงศึกษาธิการมีนโยบายพัฒนามหาวิทยาลัยในประเทศไทยให้มีความสามารถในเชิงวิจัยเพิ่มมากขึ้น (National Research University) ทำให้มีความต้องการนักวิจัยระดับสูง เพื่อทำงานวิจัยและตีพิมพ์ผลงานวิจัยระดับนานาชาติ

การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตทำโดยการสอบถามหรือแบบสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อนำผลการประเมินมาวิเคราะห์และปรับปรุงหลักสูตร

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2554	2555	2556	2557	2558
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	×	×	×	×	×
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสภา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	×	×	×	×	×
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	×	×	×	×	×
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	×	×	×	×	×
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว	×	×	×	×	×
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	×	×	×	×	×
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	×	×	×	×	×

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2554	2555	2556	2557	2558
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	x	x	x	x	x
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			x	x	x
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				x	x

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1. การประเมินกลยุทธ์การสอน

- อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาประชุมร่วมกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหลังจากเสร็จสิ้น แต่ละภาคการศึกษาโดยวิเคราะห์จาก มคอ. 3 และ มคอ. 5
- วิเคราะห์จากผลการประเมินของนักศึกษาหลังจากเสร็จสิ้นภาคการศึกษา หรือวิเคราะห์จากแบบสอบถามที่ออกโดยอาจารย์ผู้สอน
- ประเมินจากผลการสอบของนักศึกษา

1.2. การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- การประเมินการสอนโดยนักศึกษาทุกปลายภาคการศึกษา โดยระบบการประเมินการสอนของมหาวิทยาลัย
- นักศึกษามีผลงานตีพิมพ์ตามกำหนดระยะเวลา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

ทำการประเมินหลักสูตรโดยกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ดังนี้

- กลุ่มนักศึกษาที่เรียนปีสุดท้ายและศิษย์เก่า โดยทำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาต่อหลักสูตรที่ได้เรียน รวมถึงข้อเสนอแนะในด้านต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้พัฒนาหลักสูตร/ปรับปรุงหลักสูตร
- ผู้ทรงคุณวุฒิ มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้องจากมหาวิทยาลัยของรัฐมาให้ความเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร และประเมินผลการดำเนินงานของหลักสูตร
- ผู้ใช้บัณฑิต ทำการประเมินจากผู้ใช้บัณฑิตเมื่อนักศึกษาได้เข้าทำงานในสถานประกอบการ หรือหน่วยงานต่าง ๆ ภายในเวลา 1 ปี

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประกันคุณภาพภายในที่ได้รับการแต่งตั้ง

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ผู้รับผิดชอบหลักสูตรรวบรวมการประเมินที่ได้จากอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาแต่ละรายวิชา เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงหลักสูตรให้ได้ตามมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละด้าน โดยการเชิญอาจารย์ผู้สอนมาร่วมหารือแนวทางแก้ปัญหา

ภาคผนวก

ก. คำอธิบายรายวิชา

MIC 601 ชีววิทยาของเซลล์ระดับโมเลกุล

3 (3-0-9)

Molecular Cell Biology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงสร้างของเซลล์ในระดับโมเลกุล หน้าที่ของเซลล์ในระดับสัณฐานวิทยาและระดับโมเลกุล เทคนิคการศึกษาเซลล์ กลไกการขนส่งสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ กลไกการทำงานของสารพันธุกรรมของเซลล์ โครงสร้างในไซโตพลาสซึมและเซลล์ การขนส่งและการหลังโปรตีน การสร้างพลังงานของเซลล์ วงจรชีวิตของเซลล์และการแบ่งเซลล์ การบาดเจ็บและการตายของเซลล์ การสื่อสารกันของเซลล์และการส่งผ่านสัญญาณ การพัฒนาการของเซลล์และการสร้างเนื้อเยื่อ ลักษณะพิเศษของเซลล์แต่ละชนิดและเทคโนโลยีของเซลล์

- MIC 613 เทคโนโลยีการหมัก** **3 (3-0-9)**
Fermentation Technology
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 ศึกษาจลนพลศาสตร์การหมักของจุลินทรีย์ การใช้สารอาหารและการสร้างผลิตภัณฑ์ หลักการและกระบวนการหมักแบบต่างๆ และการควบคุม สมดุลของการหมัก เครื่องมือเครื่องใช้และดูแลรักษาอุปกรณ์การหมัก การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการหมักในอุตสาหกรรม
 Microbial growth kinetics. Kinetics of substrate utilization and product formation. Principles of bioprocess engineering. Modes of fermentation and control. Metabolic engineering. Instrumentation and maintenance of bioreactors. Applications of fermentation technology in industry.
- MIC 614 เทคโนโลยีเอนไซม์** **3 (3-0-9)**
Enzyme Technology
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 จลนพลศาสตร์ การควบคุม การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ แหล่งที่มาของเอนไซม์ การสกัดเอนไซม์โดยวิธีการทางเคมี วิธีกลและวิธีทางกายภาพ การทำเอนไซม์ให้บริสุทธิ์ การตรึงเอนไซม์และชนิดของถังหมักที่เกี่ยวข้อง การประยุกต์ใช้เอนไซม์ในอุตสาหกรรม ความก้าวหน้าต่างๆทางพันธุวิศวกรรมและวิศวกรรมโปรตีนในการพัฒนาเอนไซม์ที่มีคุณสมบัติใหม่ ๆ
 Kinetic, control and inhibition of enzyme function. Enzyme sources. Enzyme preparation by chemical physical and mechanical methods. Enzyme purification and immobilization. Enzyme reactor for immobilised enzymes. Enzyme applications in industries. Advance in genetic engineering and protein engineering for the design of novel enzymes.
- MIC 615 สรีรวิทยาของราขั้นสูง** **3 (3-0-9)**
Advanced Fungal Physiology
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 บทนำสู่วิชาสรีรวิทยาของรา ความเกี่ยวเนื่องระหว่างสรีรวิทยาของราและสาขาวิชาอื่นๆ โครงสร้างส่วนประกอบและหน้าที่ของเซลล์ สารอาหาร อาหารเลี้ยงเชื้อรา วิตามินและสารเร่งการเจริญของรา การเจริญและปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญ การเจริญและการสลายของเส้นใยรา การวัดการเจริญ เมแทบอลิซึม การสร้างและการใช้พลังงาน การสังเคราะห์และกระบวนการสร้างสารโมเลกุลใหญ่ สารที่ได้จากกระบวนการเมแทบอลิซึม การเคลื่อนย้ายสารและการปลดปล่อยโปรตีน การสืบพันธุ์และการสร้างสปอร์ พันธุกรรมและการแสดงออกของยีน สรีรวิทยาทางชีวโมเลกุลของรา ผลของสภาวะแวดล้อมต่อลักษณะพื้นฐานวิทยาและสรีรวิทยาของสรีรวิทยาของประชากรรวมทั้งสรีรวิทยาของราที่เป็นสาเหตุของโรค
 Introduction to fungal physiology. Fungal physiology in relation to other sciences. Cell structure and functions. Culture media; nutrition, vitamins and growth factors. Growth and factors affecting growth. Mycelium as an integrated entity. Measurement of growth. Energy consumption and energy yielding metabolism. Macromolecular synthesis and processing. Metabolic products, translocation, and protein secretion. Reproduction and sporulation. Fungal genetics and regulation of genes expression. Molecular microbial physiology. Effect of environmental factors on fungi in relation to morphology and physiology. Physiology of fungal ecology including pathogenic fungi.
- MIC 616 เอกซ์ทรีโมไฟล์และการประยุกต์ใช้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ** **3 (3-0-9)**
Extremophiles and Biotechnological Application
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 จุลินทรีย์ที่เจริญในสภาพแวดล้อมที่ผิดจากธรรมชาติทั่วไป ฮาลอไฟล์ เทอร์โมไฟล์ ไฮโครไฟล์ แอซิโดไฟล์ แอลคาลิไฟล์ กระบวนการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเจริญ ชีวิตเคมีและชีววิทยาระดับโมเลกุลของเอกซ์ทรีโมไฟล์ การประยุกต์ใช้และความเป็นไปได้ในการใช้เอนไซม์และผลิตภัณฑ์ต่างๆของเอกซ์ทรีโมไฟล์ในภาคอุตสาหกรรม

Microorganisms in the extreme environments; halophiles, thermophiles, psychrophiles, acidophiles and alkaliphiles. Current state of knowledge on growth, biochemistry and molecular biology of extremophiles. Potentials for the development of innovative products and new industrial processes.

MIC 617 การออกแบบการทดลองและการวิเคราะห์ทางสถิติ 3 (3-0-9)

Experimental Design and Statistical Analysis

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การออกแบบการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้หลักการทางสถิติ การประมาณค่า และการทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวและแบบสองทาง การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบถดถอย หลักการของการออกแบบการทดลองแบบต่างๆ เช่น แผนการทดลองแบบสุ่ม แผนการทดลองแบบแฟคทอเรียล การทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ แผนการทดลองแบบสุ่มอย่างบล็อก แผนการทดลองแบบวัดซ้ำ แผนการทดลองผสมระหว่างแผนการทดลองแฟคทอเรียลสุ่มสมบูรณ์และแฟคทอเรียลกลุ่มสุ่ม รวมทั้งการออกแบบการทดลองที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

Experimental designs. Statistical analysis and interpretation of data. Estimation and hypothesis testing. One and two-way analyses of variance. Regression analysis of frequency data. Principles of experimental design. Simple randomized design. Multiple comparisons. Factorial design. Simple repeated measures. Randomized blocks design. Split-plot design. Generalization to higher order designs.

MIC 618 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ขั้นสูง 3 (3-0-9)

Advanced Microbial Physiology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ส่วนประกอบทางเคมีและโครงสร้างระดับโมเลกุลของเซลล์จุลินทรีย์ การเจริญและความต้องการสารอาหาร เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์รวมทั้งสร้างและการย่อยสลาย ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีต่อการเจริญของจุลินทรีย์ การเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ การสังเคราะห์โปรตีนและการควบคุม รวมทั้งการควบคุมระดับยีน

Microbial cell chemistry and molecular structure. Growth and nutrition requirements. Microbial metabolism including anabolism and catabolism. Environmental factors affecting microbial growth. Microbial multiplication. Protein synthesis and its control. Gene regulation.

MIC 621 การจัดการของเสียทางการเกษตรและอุตสาหกรรม 3 (3-0-9)

Agricultural and Industrial Waste Management

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แหล่งที่มา และลักษณะของของเสียหรือวัสดุเหลือทิ้งที่มาจากภาคการเกษตรและภาคอุตสาหกรรม กลยุทธ์การจัดการของเสียหรือวัสดุเหลือทิ้งอย่างยั่งยืน การป้องกันการเกิดของเสีย การลดของเสีย การใช้ประโยชน์ของของเสียหรือวัสดุเหลือทิ้งโดยวิธีทางกายภาพ ทางเคมี และจุลินทรีย์ รวมทั้งเอนไซม์ให้เป็นอาหาร สารเคมีมูลค่าสูงและพลังงาน เทคโนโลยีการบำบัดของเสียโดยจุลินทรีย์ การออกแบบและการควบคุมระบบ ตลอดจนการใช้จุลินทรีย์ที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านพันธุกรรมเพื่อบำบัดของเสีย

Sources and characteristics of agricultural and industrial wastes. Sustainable waste management strategies. Waste prevention. Waste minimization. Utilization of agricultural and food processing wastes by physical methods, chemical methods, microbial fermentation and enzymatic reaction for the production of food, feed, valuable compounds and energy. Biological waste treatment technologies. Process design and operation. Exploitation of genetically engineered microorganisms for waste treatment.

MIC 631 เทคโนโลยีชีวภาพด้านอาหาร 3 (3-0-9)

Food Biotechnology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การใช้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อพัฒนาและปรับปรุงส่วนประกอบของอาหาร ผลิตภัณฑ์อาหารชนิดใหม่ๆ อาหารตัดแต่งพันธุกรรม พันธุวิศวกรรมของพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับอาหาร ความปลอดภัยและการประเมินความเสี่ยงของผลิตภัณฑ์อาหารตัดแต่งพันธุกรรม

Applications of biotechnological advances in improvement and development of new food ingredients and new food products. Genetically modified foods including genetic engineering of plants, animals and microorganisms associated with food. Safety and risk assessment of genetically engineered food products.

MIC 634 การป้องกันความปลอดภัยของอาหารและ **3 (3-0-9)**
การจัดการระบบคุณภาพในอุตสาหกรรมอาหาร

Food Safety Protection and Quality Management in the Food Industries

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กฎหมายนานาชาติเกี่ยวกับความปลอดภัยของอาหาร เช่น สำนักงานมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ แนวคิดของการป้องกันความปลอดภัยของอาหาร โดยการใช้เทคโนโลยีหลายแบบร่วมกัน คุณสมบัติภายในและคุณสมบัติภายนอกที่มีผลต่อการเน่าเสียของอาหาร การเน่าเสียของอาหาร เชื้อโรคในอาหารและการควบคุม หลักการบริหารเพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและส่งเสริมให้เกิดการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยศึกษาองค์ประกอบสำคัญในการจัดการระบบคุณภาพ การสร้างแรงจูงใจกับบุคลากรต่อการพัฒนาคุณภาพ การตรวจสอบระบบในขบวนการผลิตอุตสาหกรรมอาหารต่าง ๆ โดยอาศัยการควบคุมคุณภาพแบบเบ็ดเสร็จ หลักเกณฑ์และวิธีการผลิตอาหารที่ดีเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค โภคและมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด มาตรฐานสุขาภิบาลอาหารและการนำไปใช้ สุขาภิบาลส่วนบุคคล การวิเคราะห์อันตรายและการควบคุม จุดควบคุมวิกฤต การวางขั้นตอนเพื่อการประกันคุณภาพ การตรวจติดตามระบบคุณภาพที่ทำกันเป็นการภายในและจากบุคคลภายนอก รวมทั้งการจัดการระบบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับระบบคุณภาพ

International food safety law and regulations. Codex alimentarius. Basic concepts of food protection and food safety. Hurdle technology. Intrinsic and extrinsic properties of food products. Food borne spoilage. Food borne pathogens and their control. Principles of quality management. Motivation for quality and human relation improvement. Food inspection, quality standard and specification in the food industry. Concept of quality assurance and implementation, total quality control, good manufacturing practices and quality control, sanitation standard operating procedure, food and personal hygiene, hazard analysis critical control point concepts and their implementations in various types of food products. Different approaches of HACCP and/or international food safety control implementations, processing lines and unit operation approach. Quality management systems. Internal and external quality audit and document control.

MIC 637 เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้จุลินทรีย์ **3 (3-0-9)**
Microbial Food Product Technology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประเภทของผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มที่ได้จากเซลล์ เอนไซม์หรือผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์รวมทั้งผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มพื้นบ้านของไทย ผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มได้จากจุลินทรีย์ที่ตัดแต่งพันธุกรรม กระบวนการผลิตอาหารที่ใช้จุลินทรีย์ และบทบาทของจุลินทรีย์ในระบบการผลิต ความสำคัญของส่วนประกอบและคุณสมบัติของวัตถุดิบและส่วนผสม การปนเปื้อนและระบบควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยในการผลิตอาหารที่ใช้จุลินทรีย์ รวมทั้งการบรรจุหีบห่อและอายุการเก็บ

Type of food and beverage products derived from cells, enzymes and metabolites of microbes including traditional Thai fermented foods and beverages. Foods and beverage products from genetically modified microbes. Processing of microbial foods and beverage products. Microorganisms and its role in processing systems. Importance of compositions and properties of raw materials and ingredients, contamination, quality and safety system for microbial foods and beverage productions. Packaging and storage of food products.

- MIC 642 หัวข้อเฉพาะทางจุลชีววิทยาประยุกต์ 3 (3 – 0 – 9)**
Selected Topics in Applied Microbiology
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 ศึกษาหัวข้อวิจัยที่ทันสมัยในปัจจุบัน (เลือกโดยผู้สอนหรือนักศึกษา) ทางการประยุกต์ใช้ จุลินทรีย์ ด้านอาหาร สุขภาพ สิ่งแวดล้อมและการเกษตร การบรรยายพิเศษ นักศึกษาทำการรวบรวมข้อมูล ค้นคว้าเอกสารวิชาการ (งานวิจัย) และนำเสนอในชั้นเรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม และหัวข้อเปลี่ยนไปแต่ละภาคการศึกษา
 Topics of current interest in microbiology applied for food, health, environment and agriculture selected by staff member or a group of students. A special lecture. Paper discussion, criticism, and presentation done by individual or group of students. Topics changed each semester.
- MIC 643 ปัญหาพิเศษ 3 (0 – 6 – 9)**
Special problem
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 การศึกษาปัญหาพิเศษในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจภายใต้การควบคุมของอาจารย์ประจำ โดยมีขั้นตอนการค้นคว้าหาข้อมูล เอกสารการวิจัย วางแผนการทดลอง ทำการทดลอง รวบรวมและวิเคราะห์ผลการทดลอง รวมทั้งเขียนรายงานผลการทดลองเป็นรูปเล่ม
 Independent study under supervision of staff members. Research topic chosen by students. Data and literature search. Experimental design, data collection and analysis. Summary of results as a report.
- FST 601 จุลชีววิทยาอาหารขั้นสูง 3 (3 – 0 – 9)**
Advanced Food Microbiology
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 การบรรยายและวิจารณ์กลุ่มในด้านจุลชีววิทยาอาหารในหลักการเบื้องต้นจนถึงการวิเคราะห์ในเชิงลึกในเรื่องการเน่าเสียของอาหาร โรคที่เกิดจากการได้รับอาหาร การหมักอาหารและเครื่องดื่มด้วยจุลินทรีย์ การใช้จุลินทรีย์เป็นวัตถุเติมและสารปรุงแต่งอาหาร สมบัติของอาหาร การผลิตที่มีผลต่อการอยู่รอด การเจริญ และเมแทบอลิซึมของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารที่เกี่ยวข้องกับการเน่าเสียและความปลอดภัยของอาหาร โดยเน้นอาหารกลุ่มผลิตภัณฑ์นม ผักและผลไม้ ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ (เนื้อ ไข่ และอาหารทะเล) แนวคิดด้านการจำแนกจุลินทรีย์ด้วยเทคนิคขั้นสูง คุณลักษณะทางชีวเคมี สรีรวิทยา การตรวจนับและตรวจหาเชื้อ การใช้จุลินทรีย์เป็นแหล่งของสีผสมอาหาร สารให้กลิ่นรส โพลีแซคคาไรด์ วิตามิน กรดอะมิโน โปรไบโอติกและสารควบคุมทางชีวภาพ
 Lectures and group discussions in basic concepts to advanced consideration of food microbiology on current issues on food spoilage, food-borne microbial disease, food and beverage fermentations. Use of microorganisms as processing aids. Sources of food ingredients and additives. Food properties and processing operations impacting on the growth, survival and biochemical activity of microorganisms as related to spoilage, and food safety, commodities including dairy products, fruit and vegetables and meat products (red meats, poultry, seafoods). Advanced concepts of microbial taxonomy, biochemistry, physiology, detection and enumeration. Use of microorganisms as sources of colours, flavours, polysaccharides, vitamins, amino acids and as probiotic and biocontrol agents.
- FST 602 กระบวนการแปรรูปอาหารขั้นสูง 3 (3 – 0 – 9)**
Advanced Food Processing
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 การบรรยายและวิจารณ์กลุ่มในด้านแปรรูปและการถนอมอาหารขั้นสูง รวมถึงการวิเคราะห์ในเชิงการผลิตทางอุตสาหกรรมและคุณสมบัติของอาหารที่เกี่ยวข้อง เช่น คุณสมบัติด้านเป็นรีโอโลยี หรือวิทยาศาสตร์การไหล แบบจำลองของการถ่ายเทความร้อน ทั้งด้านการวิเคราะห์คณิตศาสตร์ เชิงลึก การคำนวณเชิงตัวเลข การใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ทั้งในด้านการให้ความร้อนแบบไมโครเวฟ อินฟราเรด และการแผ่รังสีความร้อนในคลื่นความถี่ทางวิทยุ แบบจำลองกระบวนการผลิตอาหารและการควบคุมของการทำแห้ง การระเหยน้ำ การกลั่นและการสกัด การแปรรูปอาหารจากกระบวนการไม่ใช้ความร้อน เช่น การใช้ความดันสูง การใช้ไฟฟ้าแบบโอห์มิก และแบบไฟฟ้ากระตุ้น

Lectures and group discussions in advanced aspects of modern food processing and preservation including industrial production analysis and related food properties such as rheology or the science of fluid flow. Heat transfer models; analytical, graphical and numerical methods. Use of computer packages in microwave, infrared, and radio frequency irradiation, process modeling and control. Dehydration. Evaporation and distillation–extraction. Food processing in non thermal processes such as high hydrostatic pressure, Ohmic heating and pulse electrical field.

FST 610 **โปรตีนอาหาร** **3 (3 – 0 – 9)**

Food Proteins

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทบาท แหล่งของอาหารโปรตีน โครงสร้างของโปรตีน สมบัติทางเคมีกายภาพของกรดอะมิโนและโปรตีน การสกัดและการทำให้โปรตีนบริสุทธิ์ การเสถียรภาพของโปรตีน หน้าที่ของโปรตีนและผลของการแปรรูปและสภาวะการเก็บรักษาต่อโปรตีนในอาหาร

Introduction. Sources of proteins. Structure of proteins. Physicochemical of amino acids and proteins. Extraction and purification of proteins. Protein denaturation. Protein functionality. Effect of processing and storage conditions on proteins in foods.

FST 611 **เคมีอาหารประยุกต์** **3 (3 – 0 – 9)**

Applied Food Chemistry

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของน้ำ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีน ความเสถียรของสารอาหารระหว่างการแปรรูปอาหาร พฤติกรรมและหน้าที่ของน้ำ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีนในอาหาร ทั้งที่มาจากธรรมชาติและที่ได้จากการดัดแปลงสาร ผลของสมบัติทางเคมีต่อความเสถียรด้านเคมีและกายภาพของอาหาร

Physical and chemical properties of water, carbohydrates, lipids and proteins. Stabilization of nutrients during food processing. Functions and behaviors of water, carbohydrates, lipids and proteins in foods as native and modified forms. Effects of chemical properties on physical and chemical stabilities of foods.

FST 620 **การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณต่อเชื้อโรค** **3 (3 – 0 – 9)**

Quantitative Microbial Risk Assessment

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประวัติการพัฒนากการประเมินความเสี่ยง ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ความปลอดภัยอาหารในระดับนานาชาติ การสื่อสารกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ตัดสินใจ นิยามต่างๆ เครื่องมือของนักประเมินความเสี่ยง การเลือกใช้และจัดลำดับเครื่องมือ กระบวนการประเมินความเสี่ยงทั่วไป การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ หลักของเบย์เซียน การวิเคราะห์แบบมอนติคาร์โล การประยุกต์ใช้ในด้าน วัสดุเจือปนอาหาร ความเสี่ยงต่อเชื้อโรค ความมั่นคงของอาหาร เทคโนโลยีชีวภาพ การปนเปื้อนในอาหาร เนื้อหาจะเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและความไม่แน่นอน การระบุอันตราย ปริมาณที่ตอบสนอง การอธิบายความเสี่ยง และการกระจายความน่าจะเป็น

Historical development of risk assessment. Tolerable risk. International food safety. Communication with decision makers. Formal definitions. Risk assessor's toolbox. Screening and ranking tools. Generic processes of risk assessment. Probabilistic scenario analysis; bayesian methods, red book paradigm and Monte Carlo analysis. Applications in food additives, microbial risks, food security, biotechnology and food contaminants, components dealing with variability and uncertainty. Hazard identification. Dose-response. Risk characterization and common probability distributions.

FST 634 **การวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัส** **3 (2 – 3 – 9)**

Sensory Analysis

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความสำคัญของการประเมินทางประสาทสัมผัส สรีรวิทยาและจิตวิทยาพื้นฐานสำหรับการประเมินทางประสาทสัมผัส ปัจจัยที่มีผลต่อการประเมิน การคัดเลือกและการฝึกฝนผู้ชิม วิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส การวิเคราะห์สถิติของข้อมูลการประเมินทางประสาทสัมผัส

Importance of sensory evaluation. Physiology and psychology for sensory evaluation. Factors influencing evaluation. Panel selection and training. Methods of sensory evaluation and statistical analysis of sensory evaluation data.

FST 635 **การทำนายอายุการเก็บรักษาอาหาร** **3 (3 – 0 – 9)**

Shelf-life Prediction of Food

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดด้านอายุการเก็บของอาหาร ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการเก็บของอาหาร วิธีการขยายอายุการเก็บอาหาร การใช้จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเคมีและจลนศาสตร์ของจุลินทรีย์ในการประเมินการเสื่อมเสียของอาหาร การใช้ทฤษฎีการถ่ายเทมวลสารในการบ่งบอกการเคลื่อนที่ของแก๊สและไอน้ำผ่านบรรจุภัณฑ์ และการคำนวณเบื้องต้นเพื่อใช้ในการสร้างแบบจำลองเพื่อทำนายอายุการเก็บอาหาร

Concept of shelf-life. Factors affecting shelf-life. Methods for shelf-life extension. Applications of chemical and microbial kinetics to quantify food deteriorative reactions. Application of mass transfer theories to quantify the movement of gases and vapors through package. Basic calculation to develop predictive shelf life model.

FST 636 **สมบัติเชิงวิศวกรรมของอาหาร** **3 (3 – 0 – 9)**

Engineering Properties of Foods

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการที่เกี่ยวข้องกับการวัดคุณลักษณะทางกายภาพ คุณสมบัติเชิงกล คุณสมบัติทางอุณหภาพ คุณสมบัติทางไฟฟ้าของวัสดุอาหาร การวิเคราะห์ การแปลความหมายและการนำข้อมูลจากการทดลองมาใช้ในการบวนการแปรรูป การเก็บรักษาและประเมินคุณภาพ

Principles involved in the measurement of physical characteristics, mechanical, thermal, and electrical properties of food materials. Analysis, interpretation and application of experimental data in relation to processing, storage, and quality evaluation.

FST 650 **เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์** **3 (2 – 3 – 9)**

Meat Product Technology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การใช้ความรู้พื้นฐานด้านชีวเคมีและหน้าที่ของกล้ามเนื้อในการอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการใช้เทคโนโลยีการแปรรูปต่อคุณภาพและความปลอดภัยของเนื้อสัตว์ การใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และวิธีการทางธุรกิจ/การผลิตในการผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ชนิดต่างๆ ความสัมพันธ์ของกรดแลก การผลิต การพัฒนาผลิตภัณฑ์ กฏระเบียบ และ การประกันคุณภาพเนื้อในการผลิตในระดับอุตสาหกรรม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทางวิชาการทั้งการแก้ปัญหาในด้านต่างๆในการผลิตและความก้าวหน้าด้านเนื้อสัตว์ด้านต่างๆ

Fundamental aspects of muscle biochemistry and function to explain how pre- and post-processing technology affecting meat quality and safety. Applications of scientific principles and business practices to manufactured meat products. Interrelationships among marketing, manufacturing, product development, regulatory compliance and quality assurance in commercial processed meat operations. Issues of current concern, their resolution as well as recent advances in meat product technology.

MIC 700 **วิทยานิพนธ์** **36 – 48 credits**

Dissertation

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นักศึกษาทำงานวิจัยที่เป็นหัวข้อที่ผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยนักศึกษาจะต้องนำเสนอความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ทุกภาคการศึกษา นักศึกษาต้องเข้าฟังสัมมนาของภาควิชา

Experimental study in any fields of interest in the department under the supervision and approval of the advisory committee. Presentation of research progress to the committee and participation in seminar courses.

- MIC 701** **สัมมนา 1** **1 (0 – 2 – 3)**
- Seminar I**
- วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
- การทบทวนการสืบค้นเอกสารและบทความทางวิชาการ การบริการจัดการเอกสารอ้างอิง รูปแบบการนำเสนอแบบโปสเตอร์และการนำเสนอด้วยปากเปล่าที่ดี การเตรียมตัวและการฝึกฝนการนำเสนอด้วยปากเปล่า นักศึกษาเข้าฟังสัมมนา นำเสนอความรู้ และอภิปรายความก้าวหน้าหรือผลงานวิจัยที่น่าสนใจทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ จุลชีววิทยาหรือวิทยาศาสตร์การอาหาร รวมทั้งการนำเสนอและการอภิปรายผลงานที่นักศึกษากำลังทำวิจัย และการบรรยายพิเศษจากวิทยากรภายนอก
- Overviews of literature search, reference management, oral and poster presentation styles. Practices in oral presentation skills. Presentation and discussion on the current research topics in bioscience including microbiology or food science or related areas. Presentation and discussion on thesis proposal and progress. Special lectures from guest speakers.
- MIC 702** **สัมมนา 2** **1 (0 – 2 – 3)**
- Seminar II**
- วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
- นักศึกษาเข้าฟังสัมมนา นำเสนอความรู้ และอภิปรายความก้าวหน้าหรือผลงานวิจัยที่น่าสนใจทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ จุลชีววิทยาหรือวิทยาศาสตร์การอาหาร รวมทั้งการนำเสนอและการอภิปรายผลงานที่นักศึกษากำลังทำวิจัย และการบรรยายพิเศษจากวิทยากรภายนอก
- Presentation and discussion on the current research topics in bioscience including microbiology or food science or related areas. Presentation and discussion on thesis proposal and progress. Special lectures from guest speakers.
- MIC 703** **สัมมนา 3** **1 (0 – 2 – 3)**
- Seminar III**
- วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
- นักศึกษานำเสนอความรู้ อภิปรายความก้าวหน้าหรือผลงานวิจัยใหม่ด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ จุลชีววิทยาหรือวิทยาศาสตร์การอาหาร รวมทั้งการนำเสนอผลงานความก้าวหน้าของนักศึกษาที่กำลังทำวิจัยและการเตรียมตัวนำเสนอผลงานวิชาการในการประชุมนานาชาติ การบรรยายพิเศษจากวิทยากรภายนอกและการเข้าฟังสัมมนาพิเศษภายนอกมหาวิทยาลัย
- Presentation and discussion on the current research topics in bioscience including microbiology or food science or related areas. Presentation of research progress and presentation preparation for international conferences. Special lectures from guest speakers. Attention in assigned special seminars outside the university.