



#### 5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ภาควิชาวิศวกรรมอาหารได้ส่งบุคลากรไปดูงานและเจรจาขอความร่วมมือและช่วยเหลือทั้งด้านการสอนและงานวิจัยจากสถาบันการศึกษาและวิจัยในต่างประเทศ เพื่อยกระดับมาตรฐานการศึกษาของไทยให้ทัดเทียมนานาประเทศ รายชื่อสถาบันการศึกษาและวิจัยที่ได้ติดต่อขอความร่วมมือไว้มีดังนี้

แคนาดา :

- McGill University

ออสเตรเลีย :

- Monash University

สหราชอาณาจักร :

- University of Birmingham
- University of Reading

สหรัฐอเมริกา :

- Syracuse University
- Washington State University

สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน

- Hohenheim University

สาธารณรัฐประชาชนจีน :

- Soochow University

#### 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ผู้สำเร็จการศึกษาได้รับปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

#### 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2559

กำหนดเปิดสอน เดือน สิงหาคม ปี พ.ศ. 2559

ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 3/2559

เมื่อวันที่ 14 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2559

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุม ครั้งที่ 201

เมื่อวันที่ 11 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และพร้อมเผยแพร่ ในปี พ.ศ. 2560

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

วิศวกรอาหาร วิศวกรวิจัยในอุตสาหกรรมอาหาร วิศวกรกระบวนการผลิตอาหาร วิศวกรฝ่ายขาย อาจารย์ นักวิจัยด้านอาหารทั้งในภาครัฐและเอกชน ผู้ประกอบการธุรกิจด้านอุตสาหกรรมอาหาร

## 9. ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิสถิตั้งระดับปริญญาตรี), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)
1. ศ. ดร. สักกมน เทพหัสดิน ณ อยุธยา	- Ph.D. (Chemical Engineering), McGill University, Canada, (2001) - M.Eng. (Chemical Engineering), McGill University, Canada (1997) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2538)
2. รศ. ดร. นภาพร เชี่ยวชาญ	- Ph.D. (Chemical Engineering), University of Birmingham, U.K. (2000) - วศ.ม. (วิศวกรรมอาหาร), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2538) - วท.บ. (จุลชีววิทยา), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2535)
3. ผศ. ดร. ชัยรัตน์ ตั้งดวงดี	- วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2546) - วศ.ม. (วิศวกรรมอาหาร), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2536) - วท.บ. (เทคโนโลยีอาหาร), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ประเทศไทย (2532)

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ประเทศไทยได้ประกาศนโยบายด้านอาหารและอุตสาหกรรมเกษตรในการเป็น “ครัวของโลก” เมื่อปี 2546 ทั้งนี้ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกอาหารที่สำคัญที่สุดรายหนึ่งของโลก (อันดับ 7) และมีมูลค่าการส่งออกในปัจจุบันไม่ต่ำกว่า 1 ล้านล้านบาท ประเทศไทยมีโรงงานแปรรูปอาหารกว่า 12,000 โรง ในจำนวนนี้เป็นอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็ก (SME) กว่า 95% ซึ่งต้องการการเสริมสร้างศักยภาพการผลิตให้ได้มาตรฐานตามหลักสากล การพัฒนาบุคลากรด้านวิศวกรรมอาหาร จึงมีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนากระบวนการผลิต การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ การลดต้นทุน ฯลฯ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งจะทำให้ประเทศมีศักยภาพในการแข่งขันในเวทีการค้าโลก และมีรายได้จากการส่งออกผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงยิ่งขึ้น

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การเปิดเสรีทางการค้าและการเคลื่อนย้ายการทำงาน ทำให้เกิดการแข่งขันทั้งภายในและภายนอกประเทศ การสร้างบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถที่จะทำงานนอกประเทศได้จะทำให้ประเทศมีความได้เปรียบและสามารถแข่งขันกับประเทศต่างๆ ในภูมิภาคและนานาชาติได้ อีกทั้ง อาหารไทยซึ่งมีเอกลักษณ์เป็นที่ยอมรับในระดับสากล การส่งเสริมให้สามารถแปรรูปและส่งออกอาหารไทยนับว่าเป็นการเผยแพร่วัฒนธรรมไทย จำเป็นต้องอาศัยบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจด้านความปลอดภัยอาหารเป็นสำคัญ รวมถึง มุ่งเน้นงานวิจัยอาหาร สุขภาพ เพื่อตอบสนองสังคมสูงวัยในอนาคตอันใกล้

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

12.1.1 พัฒนาหลักสูตรเพื่อสร้างกำลังคนที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเชิงวิจัยด้านอุตสาหกรรมอาหาร และสามารถแข่งขันกับนานาชาติได้

12.1.2 พัฒนาหลักสูตรเพื่อสร้างกำลังคนที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเชิงทักษะด้านวิศวกรรมอาหาร และมีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงไปของสังคมและวัฒนธรรมโดยการสอดแทรกความรู้ไปพร้อมกับจริยธรรมตามเจตนารมณ์ของมหาวิทยาลัย ที่ต้องการผลิตบัณฑิตที่เก่งและดี มีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต ตามวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย ดังนี้

มุ่งมั่น	เป็นมหาวิทยาลัยที่ใฝ่เรียนรู้
มุ่งสู่	ความเป็นเลิศในเทคโนโลยีและการวิจัย
มุ่งธำรง	ปณิธานในการสร้างบัณฑิตที่เก่งและดี
มุ่งสร้าง	ชื่อเสียงและเกียรติภูมิให้เป็นที่ภูมิใจของประชาคม
มุ่งก้าว	ไปสู่การเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำในระดับโลก

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

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

กลุ่มรายวิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จัดสอนโดยคณาจารย์คณะศิลปศาสตร์

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

เนื่องจากนักศึกษามีพื้นฐานความรู้และวุฒิการศึกษาต่างกัน ภาควิชาฯ มีการแต่งตั้งคณะกรรมการวิชาการประจำภาควิชาฯ พิจารณาแผนการเรียนของนักศึกษาเป็นรายบุคคล เพื่อต่อเติมความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์และ/หรือวิศวกรรมศาสตร์ที่จำเป็น ในกรณีที่นักศึกษาต้องการลงเรียนรายวิชาที่ไม่เปิดสอนโดยภาควิชาฯ เพื่อเพิ่มพูนความรู้พื้นฐานและนำไปใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการฯ จะมีการมอบหมายอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้รับผิดชอบประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และอนุญาตให้นักศึกษาได้ลงทะเบียนเรียนกับภาควิชาอื่น นอกจากนี้ภาควิชาฯ ได้นำกรอบคุณลักษณะบัณฑิตอันพึงประสงค์ของมหาวิทยาลัย (KMUTT-Student QF) มาใช้ในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรมรับผิดชอบ เช่น

- กิจกรรม Lego Logo workshop เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ
- การสื่อสารอย่างสันติ เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารและความสามารถในการปรับตัว
- การเรียนรู้ทักษะเชิงช่างและห้องปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติเชิงวิชาชีพ เสริมความรู้การใช้อุปกรณ์เครื่องมือในโรงประลองและห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัย
- กิจกรรมจิตอาสา เพื่อให้เกิดจิตสำนึกความรับผิดชอบต่อสังคม
- การอบรม Effective Presentation เพื่อพัฒนาทักษะการนำเสนอผลงานที่ดี
- กิจกรรมทัศน โรงงานอุตสาหกรรมและศูนย์วิจัย เพื่อพัฒนาทักษะความคิดและการเรียนรู้
- กิจกรรม Research Forum เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสาร การเรียนรู้และภาวะผู้นำ
- การเรียนภาษาอังกฤษเสริมหลักสูตร เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารด้วยภาษาสากล
- กิจกรรมกีฬา SEPS GAME เพื่อพัฒนาการเป็นมนุษย์อย่างสมบูรณ์ มีสังคมเพื่อนต่างภาควิชา
- ฯลฯ

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร เป็นหลักสูตรพหุวิทยาการ (Multidisciplinary curriculum) จัดการเรียนการสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การจัดการเรียนการสอนแบ่งออกเป็น 2 แผน กล่าวคือ 1) แผน ก 2 เรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต และ 2) แผน ข (ทักษะวิศวกรรมอาหาร) เรียนรายวิชาและทำโครงการวิจัยพิเศษ 6 หน่วยกิต โดยหลักสูตรแผน ก 2 มุ่งเน้นผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถในการบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ การอาหารและวิศวกรรมศาสตร์ในการทำวิจัยเชิงลึก เพื่อพัฒนาองค์ความรู้หรือความเข้าใจในกระบวนการผลิตด้วยเทคโนโลยีใหม่ๆ ส่วนหลักสูตรแผน ข มุ่งเน้นผลิตมหาบัณฑิต ที่มีทักษะการวิเคราะห์ การแก้ปัญหาในสภาพการทำงานจริงในโรงงานโดยการบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การอาหารและวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ มุมมองและความเข้าใจกับสภาพจริงของอุตสาหกรรมอาหาร อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาเชิงป้องกัน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมไปกับบุคลากรจากภาคอุตสาหกรรม

ภาควิชาฯ คาดหวังว่ามหาบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรนี้จะทันต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี มีประสบการณ์ในการทำงาน สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง มีมุมมอง ความเข้าใจที่ชัดเจนต่อภาคอุตสาหกรรมและสามารถบูรณาการความรู้เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาและพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารของประเทศได้เป็นอย่างดี

#### 1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

ในปัจจุบันประเทศไทยมีความจำเป็นต้องพัฒนาความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อให้สามารถแข่งขันได้ในระดับสากล ประเทศไทยจึงต้องมีการพัฒนากำลังคนที่มีความสามารถในการพัฒนาและวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อทั้งภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรม ภาคเกษตรกรรมและต่อสังคมโดยรวม

ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญดังกล่าว จึงได้จัดตั้งหลักสูตรวิศวกรรมอาหารระดับปริญญาโทขึ้น โดยหลักสูตรวิศวกรรมอาหารเป็นหลักสูตรพหุวิทยาการที่นำความรู้ทั้งทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารมาประกอบกันจนกระทั่งเป็นองค์ความรู้เฉพาะด้าน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์และวิจัยเพื่อแก้ปัญหาทางด้านการผลิตในอุตสาหกรรมอาหารและการต่อยอดงานวิจัยเฉพาะด้าน เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างกำลังคนและองค์ความรู้ เพื่อช่วยเสริมสร้างความแข็งแกร่งของอุตสาหกรรมอาหารไทย ตลอดจนความสามารถในการแข่งขันของประเทศในระดับสากล เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย

### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. เพื่อผลิตวิศวกรอาหารระดับมหาบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในการบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การอาหารและวิศวกรรมศาสตร์ในการวิจัย พัฒนา เรียนรู้และแก้ปัญหาในอุตสาหกรรมอาหาร โดยเน้นการมีส่วนร่วมโดยตรงในภาคอุตสาหกรรม
2. เพื่อสร้างความร่วมมือทางวิชาการกับหน่วยงานต่างๆ ในการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารของประเทศ โดยให้ภาคอุตสาหกรรมมีส่วนร่วมในการพัฒนาการศึกษาของชาติ และให้มหาวิทยาลัยได้ทำงานวิชาการที่สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม
3. เพื่อส่งเสริมให้เกิดทักษะการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องของมหาบัณฑิต

### 1.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes : PLO และ Sub PLO)

- PLO1 : สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่สามารถนำไปใช้ในการออกแบบ ปรับปรุง เพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการแปรรูปอาหาร
- PLO2 : สามารถประเมินสมรรถนะ จุดเด่น จุดด้อยของกระบวนการแปรรูปอาหาร ตลอดจนความเหมาะสมของกระบวนการดังกล่าวในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ
- PLO3 : สามารถวิเคราะห์และ/หรือ ระบุสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมอาหาร และแก้ไขปัญหาโดยการผสมผสานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การอาหารและวิศวกรรมศาสตร์เข้าด้วยกัน
- PLO4 : สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้จากงานวิจัย / การวิจัย / วิทยาการใหม่ๆ จากแหล่งความรู้ต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหาร
- PLO5 : สามารถนำเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาด้วยวิทยาการร่วมสมัย
- PLO6 : สามารถเชื่อมโยง ระบุและแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์การอาหาร
- PLO7 : สามารถสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งสารสนเทศต่างๆ ได้
- PLO8 : มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และสังคม มีความสามารถในการปรับตัว และวางตัวให้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี
- PLO9 : มีความสามารถในการทำงาน สื่อสาร และอธิบายหลักการด้านวิศวกรรมอาหารให้กับเพื่อนร่วมงาน และบุคลากรในระดับต่างๆ ได้เป็นอย่างดี
- PLO10 : มีจรรยาบรรณ และความเข้าใจในหน้าที่และความรับผิดชอบที่พึงมีต่อการทำงานในอุตสาหกรรมอาหาร

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ปรับปรุงหลักสูตรให้มีมาตรฐานตามเกณฑ์ที่ สกอ. กำหนด	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรที่เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ และติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร</li> <li>- รายงานผลการประเมินหลักสูตร</li> </ul>
ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม และทันต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในปัจจุบัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สนับสนุนให้เกิดการทำงานวิจัยร่วมกับภาคอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง</li> <li>- สัมภาษณ์หัวหน้างานของศิษย์เก่า</li> <li>- สัมภาษณ์ศิษย์เก่า รวมทั้งผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้ประเมินภายนอก และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ ด้วย เพื่อนำมาประเมินหลักสูตรในภาพรวม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รายงานการสัมภาษณ์ และผลการประชุมการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง</li> <li>- ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก</li> </ul>

### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

ระบบการจัดการศึกษาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรเป็นระบบทวิภาค

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนในภาคฤดูร้อน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน-เวลาราชการ เวลา 9.30-16.30 น.

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 ต้องเป็นผู้ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ในสาขาวิชาวิทยาศาสตรการอาหาร เทคโนโลยีการอาหาร อุตสาหกรรมเกษตร หรือวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร วิศวกรรมกระบวนการอาหาร วิศวกรรมเคมี เครื่องกล อุตสาหการ วิศวกรรมเกษตร หรือสาขาใกล้เคียง

2.2.2 เป็นผู้ที่ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.5 หรือ มีประสบการณ์งานผลิตในอุตสาหกรรมอาหารหรืออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 1 ปี

##### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

นักศึกษาแรกเข้าจะต้องปรับตัวเกี่ยวกับวิธีการเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based learning: PBL) และการใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนการสอน การนำเสนอผลงาน รวมถึงการปรับเข้ากับสังคมและสิ่งแวดล้อมใหม่ให้ได้โดยเร็ว

##### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

ก่อนเปิดภาคการศึกษาแรกจะมีกิจกรรม Lego Logo เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถปรับตัวในเข้ากับสังคมและสิ่งแวดล้อมใหม่ การเรียนภาษาอังกฤษทั้งตามหลักสูตรและเสริมหลักสูตร และการปฐมนิเทศ

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

### แผน ก 2

รายละเอียด	หน่วยนับ	2559	2560	2561	2562	2563	รวม
นักศึกษาเข้าใหม่	คน	12	12	12	12	12	60
นักศึกษาปี 2	คน	-	12	12	12	12	48
รวม	คน	12	24	24	24	24	108
คาดว่าจะจบการศึกษา	คน	-	12	12	12	12	48

### แผน ข

รายละเอียด	หน่วยนับ	2559	2560	2561	2562	2563	รวม
นักศึกษาเข้าใหม่	คน	16	16	16	16	16	80
นักศึกษาปี 2	คน	-	16	16	16	16	64
รวม	คน	16	32	32	32	32	144
คาดว่าจะจบการศึกษา	คน	-	16	16	16	16	64

## 2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณสำหรับนักศึกษา แผน ก 2 ซึ่งงบประมาณที่มหาวิทยาลัยจัดสรรให้ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

### 2.6.1.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย บาท)

อัตราค่าเล่าเรียน	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา
1. ค่าบำรุงการศึกษา	12,000 บาท	24,000 บาท
2. ค่าลงทะเบียนวิชาเรียน (1,000 บาท/หน่วยกิต) ค่าลงทะเบียนวิชาวิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ (2,000 บาท/หน่วยกิต)	12,000 บาท	24,000 บาท
<b>ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรโดยประมาณ</b>	<b>96,000 บาท/คน</b>	

ประมาณการรายรับ	หน่วยนับ	2559	2560	2561	2562	2563
ค่าบำรุงการศึกษา	บาท/ปี	360,000	576,000	576,000	576,000	576,000
ค่าหน่วยกิต	บาท/ปี	360,000	576,000	576,000	576,000	576,000
เงินอุดหนุนจากรัฐ	บาท/ปี	1,050,000	1,680,000	1,680,000	1,680,000	1,680,000
เงินอุดหนุนจากแหล่งทุนภายนอก	บาท/ปี	1,920,000	1,920,000	1,920,000	1,920,000	1,920,000
รวม		3,690,000	4,752,000	4,752,000	4,752,000	4,752,000

### 2.6.1.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย บาท)

ประเภท	2559	2560	2561	2562	2563
<b>1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร</b>	<b>1,486,069</b>	<b>1,560,373</b>	<b>1,638,391</b>	<b>1,720,311</b>	<b>1,806,326</b>
- เงินเดือน	1,326,848	1,393,190	1,462,849	1,535,992	1,612,791
- สวัสดิการ 12%	159,222	167,183	175,542	184,319	193,535
<b>2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน</b>	<b>274,500</b>	<b>396,000</b>	<b>396,000</b>	<b>396,000</b>	<b>396,000</b>
2.1 ค่าตอบแทน	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000
2.2 ค่าวัสดุ	67,500	108,000	108,000	108,000	108,000
2.3 ค่าใช้สอย	60,000	96,000	96,000	96,000	96,000
2.4 ค่าสาธารณูปโภค	75,000	120,000	120,000	120,000	120,000
<b>3. รายจ่ายให้มหาวิทยาลัย</b>	<b>396,000</b>	<b>633,600</b>	<b>633,600</b>	<b>633,600</b>	<b>633,600</b>
<b>4. ทุนการศึกษา (ค่าเทอม 30,000 บ/คน/เทอม)</b>	<b>450,000</b>	<b>720,000</b>	<b>720,000</b>	<b>720,000</b>	<b>720,000</b>
<b>5. งบลงทุน (ครุภัณฑ์)</b>					
<b>รวมประมาณการรายจ่ายทั้งหมด</b>	<b>2,606,569</b>	<b>3,309,973</b>	<b>3,387,991</b>	<b>3,469,911</b>	<b>3,555,926</b>
<b>ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา</b>	<b>173,771</b>	<b>137,916</b>	<b>141,166</b>	<b>144,580</b>	<b>148,164</b>
			<b>149,119</b>		
รายรับหักรายจ่าย	1,083,431	1,442,027	1,364,009	1,282,089	1,196,074

ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศมหาวิทยาลัย ในแต่ละปีการศึกษา

2.6.2 งบประมาณสำหรับการผลิตนักศึกษา แผน ข ไม่ใช้งบประมาณจากมหาวิทยาลัยจะเป็นงบประมาณที่ได้รับสนับสนุนจากหน่วยงานภายนอก และรายรับค่าลงทะเบียน+ค่าบำรุงการศึกษาโดยตรง ดังนี้

#### 2.6.2.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย บาท)

อัตราค่าเล่าเรียน	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา
1. ค่าบำรุงการศึกษา	12,000 บาท	24,000 บาท
2. ค่าลงทะเบียนวิชาเรียน (1,000 บาท/หน่วยกิต) ค่าลงทะเบียนวิชาวิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ (2,000 บาท/หน่วยกิต)	12,000 บาท	24,000 บาท
<b>ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรโดยประมาณ</b>	<b>96,000 บาท/คน</b>	

ประมาณการรายรับ	หน่วยนับ	2559	2560	2561	2562	2563
ค่าบำรุงการศึกษา	บาท/ปี	576,000	768,000	768,000	768,000	768,000
ค่าหน่วยกิต	บาท/ปี	576,000	768,000	768,000	768,000	768,000
เงินอุดหนุนจากแหล่งทุนภายนอก	บาท/ปี	8,000,000	12,000,000	12,000,000	12,000,000	12,000,000
รวม		9,152,000	13,536,000	13,536,000	13,536,000	13,536,000

หมายเหตุ : เงินอุดหนุนจากแหล่งทุนภายนอกมาจากภาครัฐบาล เช่น สวทช. และภาคอุตสาหกรรม

### 2.6.2.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย บาท)

ประเภท	2559	2560	2561	2562	2563
<b>1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร</b>	<b>1,560,501</b>	<b>1,638,526</b>	<b>1,720,452</b>	<b>1,806,475</b>	<b>1,896,798</b>
- เงินเดือน	1,393,304	1,462,969	1,536,118	1,612,924	1,693,570
- สวัสดิการ 12%	167,197	175,556	184,334	193,551	203,228
<b>2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน</b>	<b>396,000</b>	<b>576,000</b>	<b>576,000</b>	<b>576,000</b>	<b>576,000</b>
2.1 ค่าตอบแทน	72,000	144,000	144,000	144,000	144,000
2.2 ค่าวัสดุ	108,000	144,000	144,000	144,000	144,000
2.3 ค่าใช้สอย	96,000	128,000	128,000	128,000	128,000
2.4 ค่าสาธารณูปโภค	120,000	160,000	160,000	160,000	160,000
<b>3. รายจ่ายให้มหาวิทยาลัย</b>	<b>633,600</b>	<b>844,800</b>	<b>844,800</b>	<b>844,800</b>	<b>844,800</b>
<b>4. ทุนการศึกษา</b>	<b>720,000</b>	<b>960,000</b>	<b>960,000</b>	<b>960,000</b>	<b>960,000</b>
<b>5. งบลงทุน (ครุภัณฑ์)</b>					
รวมประมาณการรายจ่ายทั้งหมด	3,310,101	4,019,326	4,101,252	4,187,275	4,277,598
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	137,921	125,604	128,164	130,852	133,675
			131,243		
รายรับหักรายจ่าย	5,841,899	9,516,674	9,434,748	9,348,725	9,258,402

ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศมหาวิทยาลัย ในแต่ละปีการศึกษา

## 2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547  
 ข้อ 18.2 การลงทะเบียนข้ามสถาบัน และข้อ 28 การเทียบโอนรายวิชา ในระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ  
 จอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2553

ข้อ 18.2 การลงทะเบียนข้ามสถาบัน

18.2.1 นักศึกษาจะขอลงทะเบียนเรียน ณ สถาบันการศึกษาอื่นได้ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากภาคีวิชา และต้องได้รับอนุมัติจากคณะ โดยถือเกณฑ์การพิจารณาอนุมัติ ดังต่อไปนี้

- (1) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนดไม่ได้เปิดสอนในมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษาและปีการศึกษา นั้นด้วยเหตุผลต่างๆ
- (2) รายวิชาที่สถาบันอื่นเปิดสอน ต้องมีเนื้อหาที่เทียบเคียงกันได้กับรายวิชาในหลักสูตร
- (3) รายวิชาที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาหรือการทำวิทยานิพนธ์หรือการศึกษาค้นคว้าอิสระ ของนักศึกษา

18.2.2 ให้นำหน่วยกิตและผลการศึกษารายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน ไปเป็นส่วนหนึ่งของการประมวลผลการศึกษาตามหลักสูตรที่นักศึกษาศึกษาอยู่

18.2.3 นักศึกษาต้องรับผิดชอบค่าลงทะเบียนตามอัตราที่สถาบันนั้นๆ กำหนด และข้อ 28 การเทียบโอนรายวิชา

28.1 สำหรับนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่น

28.1.1 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาหรือเทียบเท่าที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือหน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจตามกฎหมายรับรอง

28.1.2 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบโอน

28.1.3 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีผลการศึกษาไม่ต่ำกว่า B หรือแต่มีระดับคะแนน 3.00 หรือเทียบเท่า หรือได้ระดับ S

28.1.4 นักศึกษาไม่สามารถเทียบ โอนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระได้ โดย นักศึกษาต้องลงทะเบียนใหม่ตามหลักสูตรกำหนด

28.1.5 การเทียบ โอนรายวิชาให้กระทำได้ไม่เกินหนึ่งในสามของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตร ที่โอน

28.1.6 รายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่เทียบ โอนจะไม่นำหน่วยกิตมาคำนวณแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ย แต่ การนับหน่วยกิตเพื่อสำเร็จการศึกษาให้นับหน่วยกิตที่เทียบ โอนมาด้วย

28.1.7 นักศึกษาต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยอย่างน้อยหนึ่งปีการศึกษาและลงทะเบียนเรียน รายวิชา หรือทำวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระตามหลักสูตรที่เข้าศึกษาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

28.1.8 สำหรับหลักสูตรใหม่จะเทียบ โอนนักศึกษาเข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปีและภาคการศึกษาที่ ได้รับอนุญาตให้มีนักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยอาจมีการเปลี่ยนแปลงระเบียบเพื่อให้ทันสมัยและเหมาะสม ซึ่งนักศึกษาต้องปฏิบัติตามระเบียบที่มีการเปลี่ยนแปลง

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 39 หน่วยกิต

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

##### แผน ก 2

ก. หมวดวิชาบังคับ	15	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเลือกบังคับ	6	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือก	6	หน่วยกิต
ง. วิทยานิพนธ์	12	หน่วยกิต

##### แผน ข

ก. หมวดวิชาบังคับ	21	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเลือกบังคับ	6	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือก	6	หน่วยกิต
ง. โครงการศึกษาวิจัยพิเศษ	6	หน่วยกิต

#### หมายเหตุ

#### วิชาบังคับพื้นฐานภาษาอังกฤษ

นักศึกษาต้องเรียนวิชา LNG 601 Foundation English for International Programs ก่อนเปิดภาคเรียนเพื่อเตรียมความพร้อมด้านภาษา โดยนักศึกษาจะต้องสอบให้ได้ S (Satisfactory) ซึ่งผลสอบ S/U จะบันทึกใน Transcript ของนักศึกษา โดยเมื่อนักศึกษาจบหลักสูตรจะมีความสามารถทางภาษาอังกฤษเทียบเท่ากับการทดสอบ TOEFL (Paper-based test) ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 500 คะแนน หรือ ไม่ต่ำกว่า 173 สำหรับ Computer-based test หรือเทียบเท่า

#### 3.1.3 รายวิชา

- ความหมายของรหัสวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลขสามหลัก

รหัสตัวอักษร มีความหมายดังต่อไปนี้

FDE หมายถึง วิชาของภาควิชาวิศวกรรมอาหาร

LNG หมายถึง วิชาของคณะศิลปศาสตร์

ET หมายถึง วิชาของคณะพลังงานและวัสดุ

รหัสตัวเลข มีความหมายดังต่อไปนี้

ตัวเลขหลักร้อย หมายถึง ระดับของวิชา

เลข 1-4 หมายถึง วิชาระดับปริญญาตรี

เลข 5 หมายถึง วิชาระดับบัณฑิตศึกษา แต่นักศึกษาระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้

เลข 6 ขึ้นไป หมายถึง วิชาระดับบัณฑิตศึกษา

รหัสตัวเลขหลักสิบ หมายถึง วิชาในแต่ละกลุ่มวิชา

เลข 0 หมายถึง กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารพื้นฐาน

เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชาวิศวกรรมศาสตร์พื้นฐาน

เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชาวิศวกรรมกระบวนการอาหาร

เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

เลข 4-5 หมายถึง กลุ่มวิชาเทคโนโลยีเฉพาะเรื่อง

เลข 6 หมายถึง กลุ่มวิชาเทคโนโลยีการจัดการในอุตสาหกรรมอาหาร

เลข 8 หมายถึง กลุ่มวิชาวิชาเชิงสัมมนา

เลข 9 หมายถึง กลุ่มวิชาวิทยานิพนธ์/วิชาที่ลงมือปฏิบัติ

รหัสตัวเลขหลักหน่วย หมายถึง ลำดับที่ของวิชาในกลุ่มต่างๆ

- รายวิชา

## แผน ก 2

(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

### ก. หมวดวิชาบังคับ (Compulsory)

15 หน่วยกิต

FDE 601	การวางแผนและการวิเคราะห์ผลการทดลอง Planning and Analysis of Experiments	3 (3-0-9)
FDE 618	ปรากฏการณ์ถ่ายเทในกระบวนการแปรรูปอาหาร Transport Phenomena in Food Processing	3 (3-0-9)
FDE 650	การออกแบบกระบวนการผลิตอาหาร Process Design for Food Industry	3 (3-0-9)
FDE 661	การจัดการคุณภาพขั้นสูง Advanced Quality Management	3 (3-0-9)
FDE 692	โครงการศึกษาพิเศษ Special Study Project	3 (0-6-12)

<b>ข. หมวดวิชาเลือกบังคับ (Prescribed Elective)</b>		<b>6 หน่วยกิต</b>
FDE 501	หลักวิทยาศาสตร์การอาหาร 1 Food Science Concepts I	3 (3-0-9)
FDE 502	หลักวิทยาศาสตร์การอาหาร 2 Food Science Concepts II	3 (3-0-9)
FDE 511	หลักวิศวกรรมอาหาร Food Engineering Concepts	3 (3-0-9)
FDE 513	คณิตศาสตร์ประยุกต์ Applied Mathematics	3 (3-0-9)

**หมายเหตุ** รายวิชาใดที่เคยเรียนมาแล้ว ภาควิชาฯจะพิจารณาจัดให้เรียนวิชาอื่นแทน ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำภาควิชาฯ และสำหรับรายวิชาเลือกบังคับ ภาควิชาฯจะจัดแผนการเรียนตามพื้นฐานของนักศึกษาเพื่อเสริมสมรรถนะในส่วนที่ขาด

<b>ค. หมวดวิชาเลือก (Elective)</b>		<b>6 หน่วยกิต</b>
เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้ โดยผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำภาควิชาฯ		
FDE 504	เทคโนโลยีการถนอมอาหาร Technology of Food Preservation	3 (2-3-9)
FDE 506	สมบัติของระบบแขวนลอย Properties of Colloidal System	3 (3-0-9)
FDE 514	การควบคุมกระบวนการ เครื่องมือวัดและระบบต้นกำลัง Process Control, Instrumentation and Utilities	3 (3-0-9)
FDE 521	วิศวกรรมกระบวนการผลิตอาหาร Food Process Engineering	3 (2-3-9)
FDE 613	จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาในกระบวนการแปรรูปอาหาร Reaction Kinetics in Food Processing	3 (3-0-9)
FDE 619	การจำลองแบบกระบวนการทางวิศวกรรมอาหาร Food Process Modeling	3 (3-0-9)
FDE 622	สมบัติทางกายภาพและวิศวกรรมของอาหารและวัสดุทางชีวภาพ Physical and Engineering Properties of Foods and Biomaterials	3 (2-3-9)
FDE 632	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในอุตสาหกรรมอาหาร Computer Applications in Food Industry	3 (3-0-9)

FDE 641	การอบแห้งอาหารเชิงอุตสาหกรรม Industrial Drying of Foods	3 (3-0-9)
FDE 647	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมอาหาร 1 Selected Topic in Food Engineering I	3 (3-0-9)
FDE 648	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมอาหาร 2 Selected Topic in Food Engineering II	3 (3-0-9)
FDE 662	การบริหารทางวิศวกรรมในอุตสาหกรรมอาหาร Engineering Management in Food Industry	3 (3-0-9)
FDE 696	ทักษะวิศวกรรมอาหารพื้นฐาน Fundamentals of Food Engineering Practice	3 (3-0-9)

หรือ รายวิชาอื่นๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำภาควิชาฯ

**ง. วิทยานิพนธ์ (Thesis) 12 หน่วยกิต**

FDE 691	วิทยานิพนธ์ Thesis	12 หน่วยกิต
---------	-----------------------	-------------

**แผน ข**

**ก. หมวดวิชาบังคับ (Compulsory) 21 หน่วยกิต**

FDE 601	การวางแผนและการวิเคราะห์ผลการทดลอง Planning and Analysis of Experiments	3 (3-0-9)
FDE 618	ปรากฏการณ์ถ่ายเทในกระบวนการแปรรูปอาหาร Transport Phenomena in Food Processing	3 (3-0-9)
FDE 650	การออกแบบกระบวนการผลิตอาหาร Process Design for Food Industry	3 (3-0-9)
FDE 662	การบริหารทางวิศวกรรมในอุตสาหกรรมอาหาร Engineering Management in Food Industry	3 (3-0-9)
FDE 694	โครงการวิจัยในอุตสาหกรรมอาหาร 1 Research Project in Food Industry I	3 (0-6-12)
FDE 695	โครงการวิจัยในอุตสาหกรรมอาหาร 2 Research Project in Food Industry II	3 (0-6-12)
FDE 696	ทักษะวิศวกรรมอาหารพื้นฐาน Fundamentals of Food Engineering Practice	3 (3-0-9)

<b>ข. หมวดวิชาเลือกบังคับ (Prescribed Elective)</b>		<b>6 หน่วยกิต</b>
FDE 501	หลักวิทยาศาสตร์การอาหาร 1 Food Science Concepts I	3 (3-0-9)
FDE 502	หลักวิทยาศาสตร์การอาหาร 2 Food Science Concepts II	3 (3-0-9)
FDE 511	หลักวิศวกรรมอาหาร Food Engineering Concepts	3 (3-0-9)
FDE 513	คณิตศาสตร์ประยุกต์ Applied Mathematics	3 (3-0-9)

**หมายเหตุ** รายวิชาใดที่เคยเรียนมาแล้ว ภาควิชาฯจะพิจารณาจัดให้เรียนวิชาอื่นแทน ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำภาควิชาฯ และสำหรับรายวิชาเลือกบังคับ ภาควิชาฯจะจัดแผนการเรียนตามพื้นฐานของนักศึกษาเพื่อเสริมสมรรถนะในส่วนที่ขาด

<b>ค. หมวดวิชาเลือก (Elective)</b>		<b>6 หน่วยกิต</b>
FDE 504	เทคโนโลยีการถนอมอาหาร Technology of Food Preservation	3 (2-3-9)
FDE 506	สมบัติของระบบแขวนลอย Properties of Colloidal System	3 (3-0-9)
FDE 514	การควบคุมกระบวนการ เครื่องมือวัดและระบบต้นกำลัง Process Control, Instrumentation and Utilities	3 (3-0-9)
FDE 521	วิศวกรรมกระบวนการผลิตอาหาร Food Process Engineering	3 (2-3-9)
FDE 613	จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาในกระบวนการแปรรูปอาหาร Reaction Kinetics in Food Processing	3 (3-0-9)
FDE 619	การจำลองแบบกระบวนการทางวิศวกรรมอาหาร Food Process Modeling	3 (3-0-9)
FDE 622	สมบัติทางกายภาพและวิศวกรรมของอาหารและวัสดุทางชีวภาพ Physical and Engineering Properties of Foods and Biomaterials	3 (2-3-9)
FDE 632	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในอุตสาหกรรมอาหาร Computer Applications in Food Industry	3 (3-0-9)
FDE 641	การอบแห้งอาหารเชิงอุตสาหกรรม Industrial Drying of Foods	3 (3-0-9)

FDE 647	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมอาหาร 1 Selected Topic in Food Engineering I	3 (3-0-9)
FDE 648	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมอาหาร 2 Selected Topic in Food Engineering II	3 (3-0-9)
FDE 661	การจัดการคุณภาพขั้นสูง Advanced Quality Management	3 (3-0-9)

หรือ รายวิชาอื่นๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำภาควิชาฯ

**ง. โครงการศึกษาวิจัยพิเศษ (Special Research Project) 6 หน่วยกิต**

FDE 697	โครงการศึกษาวิจัยพิเศษ Special Research Project	6 หน่วยกิต
---------	----------------------------------------------------	------------

**3.1.4 แผนการศึกษา**

**ก่อนเปิดเรียนภาคการศึกษาที่ 1**

LNG 601	วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับหลักสูตรนานาชาติ Foundation English for International Programs	3 (2-2-9) S/U ไม่นับหน่วยกิต
---------	----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------

**แผน ก 2**

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

FDE 650	การออกแบบกระบวนการผลิตอาหาร Process Design for Food Industry	3 (3-0-9)
FDE XXX	วิชาเลือกบังคับ 1	3 (3-0-9)
FDE XXX	วิชาเลือกบังคับ 2	3 (3-0-9)
FDE XXX	วิชาเลือก 1	3 (X - X - X)
<b>รวม</b>		<b><u>12 (9+X - X -27+X)</u></b>
<b>ชั่วโมง/สัปดาห์</b>		<b>36+X</b>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
FDE 601	การวางแผนและการวิเคราะห์ผลการทดลอง Planning and Analysis of Experiments	3 (3 - 0 - 9)
FDE 618	ปรากฏการณ์ถ่ายเทในกระบวนการแปรรูปอาหาร Transport Phenomena in Food Processing	3 (3 - 0 - 9)
FDE 661	การจัดการคุณภาพขั้นสูง Advanced Quality Management	3 (3 - 0 - 9)
FDE 692	โครงการศึกษาพิเศษ Special Study Project	3 (0 - 6 - 12)
FDE XXX	วิชาเลือก 2	3 (X - X - X)
<b>รวม</b>		<b><u>15 (9+X- 6+X - 39+X)</u></b>
<b>ชั่วโมง/สัปดาห์</b>		<b>54+X</b>
<b>หมายเหตุ</b> นักศึกษาต้องเรียน FDE 692 โครงการศึกษาพิเศษ ในภาคการศึกษาคู่เรียน		

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
FDE 691	วิทยานิพนธ์ Thesis	6 (0 - 12 - 24)
<b>รวม</b>		<b><u>6 (0 - 12 - 24)</u></b>
<b>ชั่วโมง/สัปดาห์</b>		<b>36</b>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
FDE 691	วิทยานิพนธ์ Thesis	6 (0 - 12 - 24)
<b>รวม</b>		<b><u>6 (0 - 12 - 24)</u></b>
<b>ชั่วโมง/สัปดาห์</b>		<b>36</b>

**แผน ข**

<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
FDE 650 การออกแบบกระบวนการผลิตอาหาร Process Design for Food Industry	3 (3 - 0 - 9)
FDE XXX วิชาเลือกบังคับ 1	3 (3 - 0 - 9)
FDE XXX วิชาเลือกบังคับ 2	3 (3 - 0 - 9)
FDE XXX วิชาเลือก 1	3 (X - X - X)
<b>รวม</b>	<b><u>12 (9+X - X - 27+X)</u></b>
<b>ชั่วโมง/สัปดาห์</b>	<b>36+X</b>
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง )</b>
FDE 601 การวางแผนและการวิเคราะห์ผลการทดลอง Planning and Analysis of Experiments	3 (3-0-9)
FDE 618 ปรากฏการณ์ถ่ายเทในกระบวนการแปรรูปอาหาร Transport Phenomena in Food Processing	3 (3-0-9)
FDE 662 การบริหารทางวิศวกรรมในอุตสาหกรรมอาหาร Engineering Management in Food Industry	3 (3-0-9)
FDE 696 ทักษะวิศวกรรมอาหารพื้นฐาน Fundamentals of Food Engineering Practice	3 (3-0-9)
FDE XXX วิชาเลือก 2	3 (X - X - X)
<b>รวม</b>	<b><u>15 (12+X - X - 36+X)</u></b>
<b>ชั่วโมง/สัปดาห์</b>	<b>47+X</b>
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
FDE 694 โครงการวิจัยในอุตสาหกรรมอาหาร 1 Research Project in Food Industry I	3 (0 - 6 - 12)
FDE 695 โครงการวิจัยในอุตสาหกรรมอาหาร 2 Research Project in Food Industry II	3 (0 - 6 - 12)
<b>หรือ</b>	
FDE 697 โครงการศึกษาวิจัยพิเศษ Special Research Project	6 (0-12-24)
<b>รวม</b>	<b><u>6 (0 - 12 - 24)</u></b>
<b>ชั่วโมง/สัปดาห์</b>	<b>36</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
FDE 694	โครงการวิจัยในอุตสาหกรรมอาหาร 1 Research Project in Food Industry I	3 (0 - 6 - 12)
FDE 695	โครงการวิจัยในอุตสาหกรรมอาหาร 2 Research Project in Food Industry II	3 (0 - 6 - 12)
หรือ		
FDE 697	โครงการศึกษาวิจัยพิเศษ Special Research Project	6 (0-12-24)
รวม		<b><u>6 (0 - 12 - 24)</u></b>
ชั่วโมง/สัปดาห์		<b>36</b>

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก.)

### 3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิสุงสุดถึงระดับปริญญา ตรี), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่ สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
1	รศ. ดร.อัมพวัน ตันสกุล	Ph.D. (Biological Systems Engineering: Food Engineering), Virginia Polytechnic Institute and State University, U.S.A (1996) M.Sc. (Post Harvest Technology: Food Engineering), AIT, Thailand (1990) วท.บ. เกียรตินิยมอันดับ 1, (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทาง อาหาร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2529)	6	6	6	6	6

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิสุงสุดถึงระดับปริญญา ตรี), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่ สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
2	รศ. ดร.นภาพร เชี่ยวชาญ	Ph.D. (Chemical Engineering), The University of Birmingham, U.K. (2000) วศ.ม. (วิศวกรรมอาหาร), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2538) วท.บ. (จุลชีววิทยา), สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2535)	6	6	6	6	6
3	ศ. ดร.ลักกมน เทพหัสดิน ณ อรุณยา	Ph.D. (Chemical Engineering), McGill University, Canada (2001) M.Eng. (Chemical Engineering), McGill University, Canada (1997) วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2538)	6	6	6	6	6
4	ผศ. ดร.มณฑิรา นพรัตน์	Ph.D. (Chemical Engineering), The University of Queensland, Australia (1999) วท.ม. (วิทยาศาสตร์การอาหาร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2533) วท.บ. (เทคโนโลยีทางชีวภาพ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2531)	6	6	6	6	6
5	ผศ. ดร.ชัยรัตน์ ตั้งดวงดี	วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี, ประเทศไทย (2546)	6	6	6	6	6

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิสุงสุดถึงระดับปริญญา ตรี), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่ สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		วศ.ม. (วิศวกรรมอาหาร), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2536) วท.บ. (เทคโนโลยีอาหาร), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ประเทศไทย (2532)					
6	ผศ.ดร. อาลักษณ์ ทิพย์รัตน์	Ph.D. (Chemical Engineering), Syracuse University, U.S.A. (2002) M.S. (Chemical Engineering), Syracuse University, U.S.A. (1999) วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2537)	3	3	3	3	3
7	รศ. สุวิษ ศิริวัฒน์โยธิน	วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2541) วท.บ. (เทคโนโลยีอาหาร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2526)	6	6	6	6	6

## 3.2.2 อาจารย์ประจำ

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิสูงสุดถึงระดับปริญญาตรี), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
1	รศ. ดร.ทิพาพร อยู่วิทยา	Doctorat (Food Biochemistry), National Institute of Applied Science Toulouse, France (1986) M.App.Sc. (Food Technology), University of New South Wales, Australia (1980) วท.บ. (วิทยาศาสตร์ทางทะเล), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2518)	6	6	6	6	6
2	รศ. กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ	วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2529) วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2524)	6	6	6	6	6

## 3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	หน่วยงานที่สังกัด
รศ. ดร.สายวรุฬ ชัยวานิชศิริ	Ph.D. (Food Engineering), The Ohio State University, U.S.A. (1986) M.S. (Food Engineering) , The Ohio State University, U.S.A. (1982) วท.บ. (วิทยาศาสตร์การอาหาร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2521)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	หน่วยงานที่สังกัด
รศ. ดร.ปาริฉัตร หงสประภาส	Ph.D. (Food Science), University of Guelph, Canada (1997) M.Sc. (Food Science and Technology) (1 <sup>st</sup> Honor), University of New South Wales, Australia (1989) วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2527)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร. วรล อินทะสันดา	Ph.D. (Polymer Science and Engineering), University of Massachusetts Amherst (2550) B.S. Chemistry (Honor), University of Wisconsin Madison, U.S.A. (2544)	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งชาติ

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

ในหลักสูตรแผน ก 2 จะใช้วิชา FDE 692 โครงการศึกษาพิเศษ เป็นการฝึกทักษะการแก้ปัญหา รายละเอียดให้ดูที่คำอธิบายรายวิชา

ในหลักสูตรแผน ข จะใช้วิชา FDE 694 และ FDE 695 โครงการวิจัยในอุตสาหกรรมอาหาร เป็นการฝึกทักษะการแก้ปัญหา รายละเอียดให้ดูที่คำอธิบายรายวิชา

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ในหลักสูตรแผน ก 2 วิชา FDE 692 โครงการศึกษาพิเศษ จะมีการสอบปากเปล่า อย่างน้อย 3 ครั้ง (Proposal, Progress, Final Defense) ทั้งจากกรรมการฝ่ายมหาวิทยาลัยและภาคอุตสาหกรรม

ในหลักสูตรแผน ข วิชา FDE 694 และ FDE 695 โครงการวิจัยในอุตสาหกรรมอาหาร จะมีการสอบปากเปล่า อย่างน้อย 6 ครั้ง (Proposal, Progress, Final Defense) ทั้งจากกรรมการฝ่ายมหาวิทยาลัยและภาคอุตสาหกรรม

##### 4.2 ช่วงเวลา

ในหลักสูตรแผน ก 2 วิชา FDE 692 โครงการศึกษาพิเศษ เป็นช่วงภาคฤดูร้อน หลัง ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 1

ในหลักสูตรแผน ข วิชา FDE 694 และ FDE 695 โครงการวิจัยในอุตสาหกรรมอาหาร เป็นเทอมใดเทอมหนึ่งในปีที่ 2

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

5 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 15-20 สัปดาห์ หรือตามวันเวลาทำงานของภาคอุตสาหกรรม

## 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

วิทยานิพนธ์ (12 หน่วยกิต) และ โครงการวิจัยพิเศษ (6 หน่วยกิต) ควรเป็นเรื่องที่เป็นประเด็นใหม่ ไม่ซ้ำซ้อนกับงานที่เคยมีมาแล้ว มีคุณค่าเชิงวิชาการและเป็นประโยชน์ต่อประเทศ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หรือโครงการวิจัยพิเศษและกรรมการที่ผ่านความเห็นชอบจากกรรมการวิชาการของภาควิชาฯ ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย นักศึกษาจะต้องนำเสนอ ข้อเสนอโครงการ รายงานความก้าวหน้า อย่างน้อย ภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง และมีการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์หรือโครงการวิจัยพิเศษต่อคณะกรรมการ สำหรับวิทยานิพนธ์ (12 หน่วยกิต) ต้องได้รับการเผยแพร่อย่างน้อย 1 ครั้ง ตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาดำเนินการวิจัยในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอาหาร ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งนี้ งานวิจัยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาฯ

### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาต้องแสดงให้เห็นว่า

- มีความรู้ความเข้าใจในประเด็นปัญหาที่ตนทำวิจัยอยู่
- มีความสามารถในการหาข้อมูล ทำการทดลอง ประมวลผล และมีความคิดอย่างเป็นระบบ
- มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง
- มีความสามารถที่จะสื่อสารให้ผู้อื่นรับรู้ความคิดของตนเอง ได้

### 5.3 ช่วงเวลา

หลักสูตรแผน ก 2 เริ่มทำวิทยานิพนธ์ ในภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 2

หลักสูตรแผน ข เริ่มทำโครงการศึกษาวิจัยพิเศษ ในภาคการศึกษาที่ 1 หรือ 2 ของปีการศึกษาที่ 2

### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

12 หน่วยกิต สำหรับแผน ก 2 และ 6 หน่วยกิต สำหรับแผน ข

### 5.5 การเตรียมการ

ภาควิชาฯ มีกำหนดการ เรื่องการเลือกหัวข้อวิทยานิพนธ์ การนำเสนอ การสอบความก้าวหน้า และการสอบจบเป็นประจำทุกปี

นักศึกษา ควรนัดหมายเพื่อพบและปรึกษา รวมถึงรายงานความคืบหน้า และปัญหาต่างๆกับอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

### 5.6 กระบวนการประเมินผล

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ จะประเมินผลนักศึกษาตั้งแต่เริ่มนำเสนอข้อเสนอโครงการ รายงานความก้าวหน้า อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง และสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ ตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

กลไกสำหรับการทวนสอบมาตรฐาน จะใช้กลไกการประเมินผลงานจากคณะกรรมการฯ และการได้รับการเผยแพร่อย่างน้อย 1 ครั้ง

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
ทักษะด้านภาษาอังกฤษ	ภาควิชาฯ จัดให้มีการเรียนการสอนภาษาอังกฤษเสริมหลักสูตร นักศึกษาจะใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนองานทุกครั้ง กำหนดให้มีผลการสอบวัดระดับภาษาอังกฤษเพื่อประกอบการสำเร็จการศึกษา
ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving Skill)	ทุกภาคการศึกษาจะมีวิชาที่เป็น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) ในการฝึกทักษะแก้ปัญหาเชิงวิชาการ ภาควิชาฯ จัดให้มีกิจกรรมเสริมหลักสูตร Thinking Skills for Problem Solving and Decision Making
มีทักษะการเป็นผู้นำและทำงานเป็นทีม (Leadership and Team Working)	การเรียนการสอนวิชา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เน้นให้นักศึกษาทำงานเป็นทีมและมีกิจกรรมพัฒนานักศึกษาเช่น กิจกรรม Lego-Logo workshop กิจกรรม Research Forum เป็นต้น

### 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

#### 2.1 คุณธรรม จริยธรรม

##### 2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

พัฒนาผู้เรียนให้มีความรับผิดชอบ มีวินัย โดยมีคุณธรรมจริยธรรมตามคุณสมบัติหลักสูตร ดังนี้

- (1) มีคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม
- (4) สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือข้อขัดแย้งตามหลักการและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมอย่างมีคุณธรรม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยด้านอาหารเป็นสำคัญ

##### 2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) แจ้งเรื่อง การตรงต่อเวลา การทำบ้าน การทำงานกลุ่ม การแต่งกาย
- (2) กำหนดให้ใช้ Free Soft Ware เช่น Ubuntu, Scilab

- (3) แทรกเรื่องจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยด้านอาหารเป็นสำคัญ ในวิชาเรียนบางวิชา
- (4) มีการปฐมนิเทศ การดูงาน การฝึกอบรมจากบุคคลภายนอก และปัจฉิมนิเทศ
- (5) ส่งเสริม สนับสนุนให้นักศึกษาร่วมกันจัดทำโครงการจิตอาสา

### 2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ใช้กลไกการประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน และ อาจารย์ประเมินนักศึกษา ประจำปี
- (2) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

## 2.2 ความรู้

### 2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้ ความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมอาหารอย่างถ่องแท้
- (2) มีความสามารถในการประยุกต์ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมอาหารในการปฏิบัติงานเชิงวิชาการและวิชาชีพ
- (3) มีความสามารถในการบูรณาการความรู้และประยุกต์หลักการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมอาหาร เพื่อการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ในวิชาชีพ
- (4) มีความสามารถในการวิเคราะห์ผลกระทบของงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชาและต่อการปฏิบัติในวิชาชีพ
- (5) มีความตระหนักถึงระเบียบข้อบังคับ ระดับชาติและนานาชาติที่มีผลกระทบต่อวิชาชีพ และสามารถนำไปใช้ได้เหมาะสม

### 2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) การเรียนการสอนแบบปกติ บรรยาย อภิปราย การทำงานกลุ่ม การนำเสนอรายงาน การวิเคราะห์กรณีศึกษา และงานที่มอบหมายให้
- (2) การเรียนแบบ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- (3) มี สถานฝึกทักษะให้ฝึกทักษะ
- (4) มีการทำงานวิจัย นำเสนอผลงานวิจัยของตนเองโดยไม่ลอกเลียนมาจากที่อื่น

### 2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) สอบ
- (2) ประเมินจากการนำเสนองาน และงานวิจัย
- (3) สอบป้องกันวิทยานิพนธ์
- (4) ผลงานที่เผยแพร่

## 2.3 ทักษะทางปัญญา

### 2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) มีความสามารถในการใช้ความรู้ทั้งทางภาคทฤษฎีและปฏิบัติในการจัดการปัญหาใหม่ทางวิชาการและวิชาชีพ
- (2) สามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ
- (3) สามารถใช้ข้อมูลจากผลงานวิจัยและผลงานวิชาการอื่นๆ ในการวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อน
- (4) สามารถพัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะ ตลอดจนวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง
- (5) สามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การเรียนแบบ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL)
- (2) ฝึกทักษะการแก้ปัญหาที่สถานฝึกทักษะ (Industrial site)
- (3) มีการทำโครงการวิจัย

### 2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) ประเมินจากการนำเสนองาน และงานวิจัย
- (2) สอบป้องกันวิทยานิพนธ์หรือ โครงการวิจัยพิเศษ

## 2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายและสามารถใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็น ในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้ง แสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหา ในสถานการณ์ที่มีความซับซ้อนหรือยุ่งยากระดับสูงทางวิชาชีพ
- (3) สามารถวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานระดับสูงได้
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบต่อวิชาชีพในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่างๆ รวมถึงสามารถแสดงทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสม เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพการทำงานเป็นกลุ่ม
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบต่อความปลอดภัยในการทำงาน

### 2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีการเสนอผลงาน ตอบคำถามและวิพากษ์เป็นภาษาอังกฤษ
- (2) การเรียนแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) เป็นกลุ่ม มีความรับผิดชอบร่วมกัน
- (3) มีสถานฝึกทักษะ (Industrial site) ให้ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีมและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

- (4) มีการแบ่งพื้นที่ทำงานวิจัยที่อันตรายออกจากบริเวณปกติ
- (5) มีการอบรมกิจกรรมการสื่อสารอย่างสันติ

#### 2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) ประเมินจากการนำเสนองาน และงานวิจัย
- (2) ใช้กลไกการประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน และ อาจารย์ประเมินนักศึกษา ประจำปี
- (3) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- (4) ประเมินจากประวัติการเกิดอุบัติเหตุ

#### 2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

##### 2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ใช้หลักทางคณิตศาสตร์และทางสถิติ
- (2) สามารถสรุปปัญหาและเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหา โดยใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์และสถิติอย่างเหมาะสม
- (3) สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติในการอภิปรายผลงานวิจัยหรือปัญหาที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน
- (5) สามารถนำเสนอผลงานโดยใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพต่างๆ

##### 2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) หลายวิชามัก มอบหมายให้นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาดังแต่ การทำสมดุลของระบบ ข้อสมมุติฐาน การหาคำตอบ ผลของคำตอบ เมื่อเทียบกับระบบจริง เช่น คณิตศาสตร์ประยุกต์ จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาในกระบวนการแปรรูปอาหาร ปรัชญาการณถ่ายเทในกระบวนการแปรรูปอาหาร การวางแผน และการวิเคราะห์ผลการทดลอง ซึ่งมักจะใช้คอมพิวเตอร์ในการคำนวณ
- (2) มีการค้นคว้าผ่าน Online Database ของห้องสมุด มีการนำเสนองานทุกภาคการศึกษา

##### 2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สอบ
- (2) ประเมินจากการนำเสนองาน และงานวิจัย

### 3 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

#### 3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) วิชาภาษาอังกฤษ

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
LNG 601 วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับหลักสูตรนานาชาติ Foundation English for International Programs 3 (2-2-9)	○	●	○	○				●	○		○	○	○		●	●	○	●	●		○		●	●	

หมายเหตุ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา กำหนดให้นักศึกษาต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน จึงทำให้ผลการเรียนรู้ของรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน จะต้องได้ผลลัพธ์การเรียนรู้เหมือนกันทุกหลักสูตร

### 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ ต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบใน เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม ฐานะผู้ประกอบการวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิทยาศาสตร์ในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

### 2.ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และ วิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
- (2) มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่
- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

### 3.ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม
- (5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

#### 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและ/หรือภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในวิชาที่ศึกษามาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (2) สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่มทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน

#### 5.ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5) สามารถใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้องได้

### 3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของวิศวกรรมอาหาร

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
FDE 501 หลักวิทยาศาสตร์การอาหาร 1 Food Science Concepts I		●		●		●	●	○			●		○	○	●	○	○	○	●					●	○	○
FDE 502 หลักวิทยาศาสตร์การอาหาร 2 Food Science Concepts II		●	○		○	●	●			○				○	●	●	●							●	●	
FDE 504 เทคโนโลยีการถนอมอาหาร Technology of Food Preservation		●		●	○	●	●	○		○	●		○	○	●	○	○	○	●			○	●	○		
FDE 506 สมบัติของระบบแขวนลอย Properties of Colloidal System		●				●					●	○	○		○			○							○	○
FDE 511 หลักวิศวกรรมอาหาร Food Engineering Concepts		○			●	○	●			●			●		●	●		○			●				○	
FDE 513 คณิตศาสตร์ประยุกต์ Applied Mathematics	●	●	●			●	●	○			●	●	●		●	●					●	●	●			
FDE 514 การควบคุมกระบวนการ เครื่องมือวัดและระบบต้นกำลัง Process Control, Instrumentation and Utilities		●		○	○				○	●					●					●					○	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
FDE 521 วิศวกรรมกระบวนการผลิตอาหาร Food Process Engineering		●						●		●			●										○			○
FDE 601 การวางแผนและการวิเคราะห์ผลการทดลอง Planning and Analysis of Experiments		●					●			●		●	●						○			○	●			○
FDE 613 จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาในกระบวนการแปรรูปอาหาร Reaction Kinetics in Food Processing		●		○			●			●		●	●	●			●					●	●		●	
FDE 618 ปรากฏการณ์ถ่ายเทในกระบวนการแปรรูปอาหาร Transport Phenomena in Food Processing		●		○			●	●		●			●		○				○			●	●		○	
FDE 619 การจำลองแบบกระบวนการทางวิศวกรรมอาหาร Food Process Modeling		●		○			●	●		●			●		○				○			●	●			
FDE 622 สมบัติทางกายภาพและวิศวกรรมของอาหารและวัสดุทางชีวภาพ Physical and Engineering Properties of Foods and Biomaterials	●	●	○	○	○	●	●	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●					

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
FDE 632 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในอุตสาหกรรมอาหาร Computer Applications in Food Industry		●		○		●	●		●																	●	●	●		●
FDE 641 การอบแห้งอาหารเชิงอุตสาหกรรม Industrial Drying of Foods		●	○	○		●	●	●	○		●	●	●	○	○		○									●	○		○	○
FDE 647 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมอาหาร 1 Selected Topic in Food Engineering I	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●							●	●	●	●	
FDE 648 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมอาหาร 2 Selected Topic in Food Engineering II	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●							●	●	●	●	
FDE 650 การออกแบบกระบวนการผลิตอาหาร Process Design for Food Industry		●	●		○	●	●	○	○		●	●	○	○		○	○			○	○				○	○		○	●	
FDE 661 การจัดการคุณภาพขั้นสูง Advanced Quality Management		●	○				●	●					●					○	●							●			○	
FDE 662 การบริหารทางวิศวกรรมในอุตสาหกรรมอาหาร		●			●		●			●																			●	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Engineering Management in Food Industry																									
FDE 691 วิทยานิพนธ์ Thesis		○		●		●	○	●	●		●	○	●	●	●	○		○	○	●	○	○	○	●	●
FDE 692 โครงการศึกษาพิเศษ Special Study Project	●	●	●	○	○	●	●	○			●	●	●	○		●			○		●	●			
FDE 694 โครงการวิจัยในอุตสาหกรรม อาหาร 1 Research Project in Food Industry I	○	●	●	○	●	●	○	●	○	●	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○
FDE 695 โครงการวิจัยในอุตสาหกรรม อาหาร 2 Research Project in Food Industry II	○	●	●	○	●	●	○	●	○	●	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○
FDE 696 ทักษะวิศวกรรมอาหารพื้นฐาน Fundamentals of Food Engineering Practice	●	●	●		○	●	●	●	○		●	●	●	○		○		●	●	●			○	●	●
FDE 697 โครงการศึกษาวิจัยพิเศษ Special Research Project		○		●		●	○	●	●		●	○	●	●	●	○		○	○	●	○	○	○	●	●

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต สามารถใช้ดุลยพินิจด้วยความยุติธรรมด้วยหลักการ เหตุผลและค่านิยมอันดีงาม
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมโดยคำนึงถึงความรู้สึกรักของผู้อื่นตามหลักคุณธรรม จริยธรรมในที่ทำงานและชุมชน
- (4) สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือข้อขัดแย้งที่ซับซ้อนตามหลักการและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมอย่างมีคุณธรรม
- (5) มีและสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้จรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ ตลอดจนริเริ่มให้เห็นข้อบกพร่องของจรรยาบรรณที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยคำนึงถึงความปลอดภัยด้านอาหารเป็นสำคัญ

### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายและสามารถใช้ภาษาอังกฤษอย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้ง แสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ที่มีความซับซ้อนหรือยุ่งยากระดับสูงทางวิชาชีพ
- (3) สามารถวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานระดับสูงได้
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบต่อวิชาชีพในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่างๆ
- (5) สามารถแสดงทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสม เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพการทำงานเป็นกลุ่ม

### 2. ความรู้

- (1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมอาหารที่เป็นรากฐานอย่างต้องแท้และลึกซึ้ง
- (2) มีความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมอาหาร
- (3) มีความสามารถในการบูรณาการทฤษฎี หลักการ และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมอาหารเพื่อการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ในวิชาชีพ
- (4) มีความสามารถในการวิเคราะห์ผลกระทบของงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชาและต่อการปฏิบัติในวิชาชีพ
- (5) มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและกว้างขวางเกี่ยวกับแนวปฏิบัติเชิงวิชาชีพในระดับชาติและนานาชาติที่มีผลกระทบต่อสาขาวิชาที่ศึกษาค้นคว้า

### 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี

#### สารสนเทศ

- (1) สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ใช้หลักทางคณิตศาสตร์และทางสถิติ
- (2) สามารถสรุปปัญหาและเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหา โดยใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์และสถิติอย่างเหมาะสม
- (3) สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติในการอภิปรายผลงานวิจัยหรือปัญหาที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน
- (5) สามารถนำเสนอผลงานโดยใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพต่างๆ

### 3. ทักษะทางปัญญา

- (1) มีความสามารถในการใช้ความเข้าใจอันต้องแท้ทั้งทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์
- (2) สามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ
- (3) สามารถสังเคราะห์ผลงานวิจัยและทฤษฎีใช้ข้อมูลจากผลงานวิจัยและผลงานวิชาการอื่นๆ ในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อน
- (4) สามารถพัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะ ตลอดจนวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง
- (5) สามารถออกแบบและดำเนิน โครงการวิจัยที่สำคัญในเรื่องที่ซับซ้อนที่เกี่ยวกับการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมอาหาร

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. ภาวะเทียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547 ข้อ 23.1 ให้กำหนดผลการศึกษเป็นตัวอักษรสำหรับแต่ละรายวิชา ในการคำนวณแต้มเฉลี่ยให้เทียบค่าตัวอักษรเป็นแต้ม ทั้งนี้ผลการศึกษา แต้ม และความหมายมีดังต่อไปนี้

ผลการศึกษาแต้ม	ความหมาย
A	4.00 ดีเยี่ยม (Excellent)
B+	3.50 ดีมาก (Very Good)
B	3.00 ดี (Good)
C+	2.50 ค่อนข้างดี (Fairly Good)
C	2.00 พอใช้ (Fair)
D+	1.50 ค่อนข้างอ่อน (Fairly Poor)
D	1.00 อ่อน (Poor)
F	0 ตก (Failure)
Fe	0 ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failure : absent from examination)
Fa	0 ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ ไม่มีสิทธิ์สอบ (Failure : insufficient attendance)
W	- ขอลอนรายวิชาเรียน (Withdrawal)
S	- พอใจ (Satisfactory)
I	- ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
U	- ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
Aud.	- การเรียนแบบไม่คิดเกรด (Audit)

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ แต่ละรายวิชา จะทำโดยการพิจารณา แผนการสอน การประเมินการสอนจากนักศึกษา ข้อสอบ การประเมินข้อสอบ การเฉลยข้อสอบ และคะแนนสอบที่ได้ ของนักศึกษารายบุคคล

ในกรณีที่รายวิชาที่ไม่มีการสอบ จะมีการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาแต่ละคนเป็นระยะ แล้วแต่ลักษณะของวิชานั้น เช่น วิชาการออกแบบกระบวนการผลิตอาหาร จะประเมินทุก 2 สัปดาห์ วิชาโครงการศึกษาพิเศษ โครงการศึกษาวิจัยพิเศษ จะประเมิน อย่างน้อย 3 ครั้ง

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนหลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

ใช้การสัมภาษณ์หัวหน้างานของบัณฑิตเพื่อนำมาทวนสอบการมาตรฐานการศึกษา

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา และตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547

ข้อ 32 นักศึกษาจะได้รับประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือปริญญาจากมหาวิทยาลัยเมื่อมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

#### 32.2 นักศึกษาระดับปริญญาโท

32.2.1 นักศึกษาแผน ก แบบ ก (1) ต้องเสนowitzานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และมีบทความวิจัยเต็มรูปแบบ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

32.2.2 นักศึกษาแผน ก แบบ ก (2) ต้องศึกษาได้ครบหน่วยกิตและรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร และมีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 พร้อมทั้งเสนowitzานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และมีผลงานเผยแพร่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งซึ่งไม่ใช่รูปเล่มที่เป็นวิทยานิพนธ์

32.2.3 นักศึกษาแผน ข ต้องศึกษาได้ครบหน่วยกิตและรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 พร้อมทั้ง

(ก) เสนอการศึกษาค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) หรือ

(ข) เสนอการศึกษาค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย

32.2.4 ต้องสอบผ่านวิชาภาษาอังกฤษซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน ทั้งนี้ภาควิชาอาจกำหนดการสำเร็จหลักสูตรภาษาต่างประเทศที่จัดสอบโดยสถาบันอื่นเป็นการสอบผ่านภาษาต่างประเทศก็ได้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาภาษาศาสตร์ประยุกต์ ภาควิชา/คณะจะเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับการสอบผ่านภาษาต่างประเทศนี้

## หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

ใช้หลักการอาจารย์พี่เลี้ยง โดยอาจารย์ใหม่จะได้รับการดูแลทั้งด้านวิชาการ วิจัย และสังคม จากอาจารย์อาวุโส อย่างน้อย 2 ท่าน

ในกรณีที่เป็นการปฏิบัติงานที่สถานฝึกทักษะ อาจารย์ใหม่ต้องไปฝึกฝนประสบการณ์ร่วมกับอาจารย์เก่าก่อน อย่างน้อย 6 เดือน

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

ใช้กลไกการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลของมหาวิทยาลัย

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

ใช้กลไกการพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ ของมหาวิทยาลัย

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรได้ดำเนินการประกันคุณภาพตามที่สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุมครั้งที่ 187 เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2558 ได้มีมติให้ความเห็นชอบหลักการระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจร. ที่ใช้ระบบประกันคุณภาพ CUPT QA (Council of the University Presidents of Thailand Quality Assurance) โดยในระดับหลักสูตรให้ ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ฯลฯ ก็ได้เช่นกัน

การประเมินระดับหลักสูตรจะแบ่งได้เป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่

- องค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน – เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค ทุกหลักสูตรต้องถูกกำกับดูแลให้มีการดำเนินการตามองค์ประกอบที่ 1 (เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)
- องค์ประกอบที่ 2 เกณฑ์การพัฒนา – ใช้แนวทางของ ASEAN University Network Quality Assurance (AUN-QA) หรือแนวทางอื่นที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลตามความเหมาะสม เช่น AACSB, ABET เป็นต้น

ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวจะครอบคลุมประเด็นตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร โดยระบบ CUPT QA ได้กำหนดรอบการประเมินหลักสูตรทั้ง 2 ส่วน ดังนี้

- ทุกหลักสูตรดำเนินการประเมินองค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน เป็นประจำทุกปี
- ทุกหลักสูตรดำเนินการตรวจประเมินเพื่อการพัฒนาตามเกณฑ์ AUN-QA หรือเกณฑ์มาตรฐานสากลอื่น ๆ โดยรอบการประเมินอย่างน้อย 1 ครั้งในรอบ 5 ปี

### 2. บัณฑิต

จากทิศทางการเปลี่ยนแปลงในการพัฒนาการด้านการศึกษาเพื่อเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 มจร. ได้สร้างรูปแบบในการจัดการศึกษาแบบใหม่ (KMUTT 3.0) ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการในการจัดการศึกษา และเพื่อให้นักศึกษามีสมรรถนะ (Competence) เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน (Employability) ซึ่งสมรรถนะที่บัณฑิตของ มจร. จะต้องมีเมื่อสำเร็จการศึกษาคือ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และทัศนคติ (Attitude) ทั้งนี้เป้าหมายหลักของ KMUTT 3.0 คือ การมุ่งเน้นให้บัณฑิตของ มจร. เป็นผู้ผ่านการเปลี่ยนแปลงสังคม (Social

Change Agent) แต่ยังคงรักษาคุณลักษณะเดิมของบัณฑิต มจร. อยู่ คือ ความเป็น Engineer และ Hand on และจะเพิ่มเติมสมรรถนะเชิงกว้าง (Well-Rounded) ให้บัณฑิตมากขึ้น เพื่อให้บัณฑิตมี Multiple Intelligence ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า บัณฑิตของ มจร. จะเป็นบัณฑิตที่มีความรู้ครบทั้ง 4 H “Head Hand Heart และ Human”

กลไกการพัฒนาการศึกษาที่จะช่วยให้บัณฑิตของ มจร. มีสมรรถนะที่สามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตหลังจากสำเร็จการศึกษา มีการเรียนรู้และมีความพร้อมในการปรับตัวสำหรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตอยู่เสมอ นั้น จะเริ่มจากหลักสูตรซึ่งรวมทั้งการสร้างหลักสูตรใหม่และการปรับปรุงหลักสูตร การปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน การปรับปรุง และออกกฎระเบียบใหม่ที่เอื้อให้การจัดการเรียนการสอนแบบใหม่สัมฤทธิ์ผล การวัดและประเมินหลักสูตร เพื่อนำผลที่ได้กลับไปปรับใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ในรอบต่อไป กลไกการพัฒนาการศึกษานี้จะช่วยพัฒนาบัณฑิตของ มจร. ให้มีสมรรถนะและคุณลักษณะตามเป้าหมายของ KMUTT 3.0 และมีความพร้อมที่จะเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 จะให้ความสำคัญกับการสร้างและการปรับปรุงหลักสูตรเป็นหลัก และจะต้องเป็นหลักสูตรที่เป็นไปตามความต้องการของนักศึกษา และตามความต้องการของตลาดแรงงาน ดังนั้นกระบวนการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตาม KMUTT 3.0 จะต้องอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ระดับโมดูล หลักสูตร ศาสตร์การสอน (Pedagogy) สมรรถนะอาจารย์ผู้สอน สภาพแวดล้อม กระบวนการจัดการเรียนการสอน และนโยบาย

สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 10/2558 (12 ตุลาคม 2558) ได้พิจารณาและมีมติอนุมัติในหลักการให้ทุกหลักสูตรของ มจร. ต้องมีผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) ทั้งในระดับหลักสูตรและระดับรายวิชา รวมทั้ง Curriculum Mapping ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และสอดคล้องกับระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจร. ในระดับหลักสูตรที่สภามหาวิทยาลัยได้เห็นชอบให้ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ก็ได้เช่นกัน ซึ่งเกณฑ์การประกันคุณภาพดังกล่าวทั้งหมดจะเป็นแนวทางเดียวกันกับการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

ภายหลังจากที่สภาวิชาการได้มีมติอนุมัติในหลักการดังกล่าวแล้ว หลักสูตรจึงได้ดำเนินตามแนวทางการออกแบบหลักสูตรและปรับปรุงหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และกำหนดวิธีการเรียนการสอนรวมทั้งการวัดผลให้ผู้เรียนมีผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่กำหนด

### 3. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

ใช้ระบบคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำภาควิชาฯ ติดตาม ประเมิน และแก้ไข ให้เป็นไปตามประกาศคณะกรรมการประกันคุณภาพภายในระดับอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์และแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการประกันคุณภาพภายใน ระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2557 ดังรายละเอียดดังนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
ระบบการประกันคุณภาพการศึกษา AUN-QA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แต่งตั้ง QMR เป็นผู้ประสานงานการประกันคุณภาพประจำหลักสูตร</li> <li>- ประเมินตนเองโดยเน้นการมีส่วนร่วมของบุคลากร ทั้งสายวิชาการและสายสนับสนุน</li> <li>- วางแผนการดำเนินงาน โดยพิจารณาจากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินผลการดำเนินงาน โดยกรรมการประเมินผลงาน</li> <li>- การมีส่วนร่วมของบุคลากรในภาควิชาฯ</li> <li>- ผลการประเมินจากคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายใน</li> </ul>

### 4. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

#### 4.1 การบริหารงบประมาณ

การบริหารงบประมาณแยกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งได้จากมหาวิทยาลัย ผ่านคณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งเป็นทั้งเงินสนับสนุนจากรัฐและรายได้ของมหาวิทยาลัย ซึ่งงบประมาณส่วนนี้จะบริหารผ่านระบบของคณะวิศวกรรมศาสตร์ (ส่วนใหญ่เป็นงบบุคลากร ค่าสาธารณูปโภค)

งบประมาณอีกส่วนหนึ่งได้มาจากการสนับสนุนของหน่วยงานภายนอกและเอกชน งบประมาณส่วนนี้จะบริหารผ่านสถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ (ได้แก่ทุนที่ให้แก่นักศึกษา โดยจ่ายเป็นค่าเล่าเรียนให้กับมหาวิทยาลัยและค่าใช้จ่ายต่างๆ)

นอกจากนี้งบประมาณสำหรับการวิจัย จะบริหารเป็นเอกเทศผ่านงานวิจัยต่างๆที่ได้รับทุนมา การบริหารและการตรวจสอบงบประมาณจะเป็นไปตามวิธีการของมหาวิทยาลัย

## 4.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

### 4.2.1 ภาควิชามีทรัพยากรเพื่อสนับสนุนงานการสอน และงานวิจัย ดังนี้

#### อุปกรณ์การแปรรูปอาหาร

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	Drying Units : Spouted Bed Dryer, Drum Dryer, Spray Dryer, Low Pressure Superheated Steam Dryer (LPSSD), Microwave Vacuum Dryer, Tray Dryer, Cabinet Dryer	1
2	Thermal Processing Units: Canning System, Ohmic Heater, Vacuum-Fryer	1
3	Freezing Units: Individually Quick Freezer, Chilling Room	1
4	Food Preparation Units: Crusher, Mixing Tanks, Homogenizer, Double-Jacketed Kettles, Steam Blancher, Rotary Evaporator	1

#### อุปกรณ์วิเคราะห์ (Analytical Equipment)

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	Differential Scanning Calorimeter (DSC)	1
2	Digital Colorimeter	1
3	Texture Analyzer	1
4	Rheometer	1
5	Proximate Analysis Instruments : Protein, Fat, Fiber, Moisture, Ash Analyzer	1
6	High Performance Liquid Chromatograph (HPLC)	2
7	Spectrophotometer	2
8	Water Activity Analyzer	1
9	Infrared Moisture Analyzer	1
10	Refrigerated Centrifuge	1
11	Autoclave	2
12	Biosafety Cabinet	2
13	Incubator	3
14	Controlled-Environmental Shaker	1
15	Microscope Equipped with a Camera	1

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
16	Shaking Water Bath	1
17	Anemometer (Hot-Wire, Hot Bulb, Fan)	1
18	Tachometer	1
19	Fo-Determination Instrument (Technical)	1
20	Digital Thermometer (Contact Surface, Needle)	1
21	Data Acquisition System (Data Logger)	4
22	Bench Top Homogenizer	1
23	Sieve Shaker	2
24	Industrial Electronic Balance	1
25	เครื่องกลึง	1
26	เครื่องเชื่อมไฟฟ้า	1
27	เครื่องเจาะสว่านแบบตั้งพื้น	1
28	เครื่องเลื่อยซิก (Sawing Machine)	1
29	Note Book	2
30	LCD Projector	2

#### 4.2.2 ห้องสมุด

ใช้สำนักหอสมุดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งมีหนังสือทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากกว่า 124,404 รายการ และมีวารสารวิชาการต่างๆกว่า 2,500 รายการ มีหนังสือที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและวิศวกรรมไม่น้อยกว่า 15,000 เล่ม และมีระบบ On Line DBs ของห้องสมุด

#### 4.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

มีแผนการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อทดแทนครุภัณฑ์เดิม โดยการขอกู้ยืมจากมหาวิทยาลัย ส่วนทรัพยากรอื่นๆ ที่ราคาไม่สูงมากนักจะจัดซื้อโดยตรงด้วยรายได้จากงานบริการวิชาการ การสนับสนุนจากหน่วยงานภายนอก และภาคเอกชน

#### 4.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

มีการประเมินความพอเพียงของทรัพยากรก่อนเปิดภาคการศึกษา และระหว่างภาคการศึกษาผ่านกระบวนการประชุมภาค ด้วยเจ้าหน้าที่ที่ดูแลโรงประลองและห้องปฏิบัติการ และจากการสอบถามนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่และจากบัณฑิตที่เพิ่งจบการศึกษา และเตรียมการจัดหาให้พอเพียง

## 5. อาจารย์

### 5.1 การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิ การศึกษาระดับปริญญาเอกในสาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร หรือ สาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง

### 5.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ประจำหลักสูตร จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและ ให้ความเห็นชอบการประเมินผลรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตตามคุณลักษณะที่พึง ประสงค์

### 5.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและหน่วยงานที่มีอยู่ทั้งหมดค้นหาผู้สอนที่คิดว่าเหมาะสมที่สุด ติดต่อ ทาบทาม ได้แล้ว จึงจะขออนุมัติแต่งตั้ง โดยที่อาจารย์พิเศษหรือวิทยากรจะต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ตรง หรือมี วุฒิการศึกษาเป็นไปตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

## 6. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

### 6.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

เป็นไปตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

### 6.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

มีการประเมินผลการปฏิบัติงาน โดยคณะกรรมการทุกครึ่งปี ผู้รับการประเมินจะระบุเรื่องที่ต้องพัฒนา โดยการอบรมหรือศึกษาคูงานไว้ เมื่อมีหัวข้ออบรมที่ตรงกับความต้องการจะส่งไปอบรม

ภาควิชาฯ กำหนดให้มีการประชุมบุคลากรสายสนับสนุนเป็นประจำเพื่อทวนสอบการทำงานให้เกิด ประสิทธิภาพและประสิทธิภาพตามหลักการ P-D-C-A ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง

## 7. นักศึกษา

### 7.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นักศึกษา

ภาควิชาฯ มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี อาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรมและอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ เพื่อช่วยดูแลนักศึกษาในการวางแผนการเรียน การทำโครงการวิจัย รวมไปถึงการดำเนินชีวิต เช่น ทุนการศึกษา เป็นต้น

## 7.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษามีปัญหาใดๆ สามารถปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี เพื่อนำปัญหาเข้าหารือในการประชุมภาควิชาฯ หรือกรณีที่นักศึกษาเกิดความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดสามารถที่จะยื่นคำร้องขออุทธรณ์คำตอบในการสอบ ตลอดจนจุดคะแนนและวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้ โดยเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. 2546 หมวด 4 การอุทธรณ์

ข้อ 36 นักศึกษาผู้ใดถูกสั่งลงโทษตามข้อบังคับนี้ ผู้นั้นมีสิทธิอุทธรณ์ได้เฉพาะโทษผิดวินัยอย่างร้ายแรงตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้

ข้อ 37 การอุทธรณ์ให้อุทธรณ์ภายใน 30 วัน นับแต่วันทราบคำสั่งลงโทษ

ข้อ 38 การอุทธรณ์ให้ทำเป็นหนังสือลงลายมือชื่อผู้อุทธรณ์ และให้อุทธรณ์ได้สำหรับตนเองเท่านั้น จะอุทธรณ์แทนคนอื่นหรือมอบหมายให้คนอื่นอุทธรณ์แทนไม่ได้

ข้อ 39 ให้ยื่นหนังสืออุทธรณ์ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย และให้ส่งหนังสืออุทธรณ์ต่อไปยังคณะกรรมการวินัยนักศึกษาภายใน 3 วันทำการนับจากวันได้รับหนังสืออุทธรณ์

ข้อ 40 ให้คณะกรรมการวินัยนักศึกษาเสนอให้อธิการบดีแต่งตั้งคณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา จำนวน 5 คน ประกอบด้วย รองอธิการบดี 1 คนเป็นประธาน คณบดี 1 คน และหัวหน้าภาควิชา 3 คน เป็นกรรมการ

ข้อ 41 ให้คณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา พิจารณาอุทธรณ์ให้แล้วเสร็จภายใน 15 วัน นับแต่วันได้รับหนังสืออุทธรณ์ และเสนอความเห็นต่ออธิการบดีให้อธิการบดีสั่งการภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับรายงานจากคณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา

ข้อ 42 เมื่ออธิการบดีพิจารณาแล้ว เห็นว่าการสั่งการลงโทษสมควรแก่ความผิดแล้ว ให้สั่งยกอุทธรณ์ หรือถ้าเห็นว่าการสั่งลงโทษนั้นไม่ถูกต้อง หรือไม่เหมาะสม ให้สั่งเพิ่มโทษ ลดโทษ หรือยกโทษตามควรแก่กรณี การตัดสินใจของอธิการบดีถือว่าสิ้นสุด

ข้อ 43 เมื่ออธิการบดีพิจารณาสั่งการตามข้อ 41 แล้ว ให้แจ้งให้ผู้อุทธรณ์ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร โดยเร็ว

## 8. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

เมื่อนักศึกษาสำเร็จการศึกษาไปแล้วเป็นเวลา 1 ปี จะมีการสัมภาษณ์ผลการทำงานของศิษย์เก่า จากหัวหน้างาน ในแบบสัมภาษณ์จะมีคำถามเรื่องความเหมาะสมของหลักสูตรในปัจจุบัน ซึ่งจะนำมารวบรวม เพื่อใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร

### 9. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	x	x	x	x	x
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสภา/สาขาวิชา(ถ้ามี)	x	x	x	x	x
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	x	x	x	x	x
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	x	x	x	x	x
1. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	x	x	x	x	x
2. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐาน ผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	x	x	x	x	x
7. มีการพัฒนา ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานในรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรปีที่แล้ว		x	x	x	x
8. อาจารย์ใหม่(ถ้ามี) ได้รับการปฐมนิเทศหรือแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	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 3.5จากคะแนนเต็ม 5.0		x	x	x	x
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			x	x	x

## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

กระบวนการที่ใช้ในการประเมินกลยุทธ์การสอนมีดังต่อไปนี้

รายวิชาที่เป็นการเรียนสอนทั่วไป จะมีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์กลยุทธ์การสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อใช้ในการปรับปรุงกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมสำหรับอาจารย์แต่ละท่าน

รายวิชาที่เป็น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และเป็นงานกลุ่ม จะมีการประเมินผลงาน โดยนักศึกษา กลุ่มอื่น และอาจารย์ และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อใช้ในการปรับปรุงกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมสำหรับอาจารย์แต่ละท่าน

รายวิชาประเภท โครงการศึกษาพิเศษ โครงการศึกษาวิจัยพิเศษ จะจัดให้มีการประเมินอาจารย์โดยนักศึกษาด้วย เพื่อใช้ในการปรับปรุงกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมสำหรับอาจารย์แต่ละท่าน

มีการประชุมอาจารย์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะระหว่างอาจารย์เพื่อแลกเปลี่ยนและปรับปรุงกลยุทธ์ในการสอน

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

รายวิชาที่เป็นการเรียนสอนทั่วไป จะใช้กลไกการประเมินการสอนของนักศึกษา

รายวิชาที่เป็น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และเป็นงานกลุ่ม จะใช้การประเมินจากคำวิจารณ์ของอาจารย์ท่านอื่นวิชา โครงการศึกษาพิเศษงาน โครงการศึกษาวิจัยพิเศษ

รายวิชาประเภท โครงการศึกษาพิเศษ โครงการศึกษาวิจัยพิเศษ จะใช้คณะกรรมการที่มีอาจารย์ที่มีประสบการณ์สูงช่วยประเมิน

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

มีการสัมมนาหัวหน้างานของบุคลากรที่จบการศึกษาจากภาควิชาฯ รวมทั้งนำผลประเมินจากการสัมมนาบัณฑิตโดยตรง และข้อคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ประเมินภายนอก และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ เพื่อนำมาประเมินคุณภาพของหลักสูตรในภาพรวม

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขา/สาขาวิชาเดียวกันอย่างน้อย 1 คน อยู่ในกลไกการประเมินการประกันคุณภาพภายในแล้ว และอยู่ใน KPI ของภาควิชาฯด้วย

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

มีการประชุมทุกปลายภาคการศึกษาเพื่อทบทวนผลการประเมินที่ได้จากอาจารย์และนักศึกษา มีการแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อการวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์ทุก 5 ปี

#### เอกสารแนบ

ภาคผนวก ก. คำอธิบายรายวิชา

ภาคผนวก ข. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

ภาคผนวก ค. ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาคผนวก ง. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

ภาคผนวก จ. ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

## ภาคผนวก

### ก. คำอธิบายรายวิชา

**LNG 601** วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับหลักสูตรนานาชาติ

**(Foundation English for International Programs)**

**3 (2-2-9)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้จัดขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรนานาชาติด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี เนื้อหาวิชามุ่งเน้นการฝึกปฏิบัติทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารตามความต้องการที่แท้จริงในหลักสูตรนานาชาติ ซึ่งรวมถึงการพูดและการฟัง การจดบันทึกการบรรยาย การอภิปรายในที่ประชุมหรือในกลุ่มย่อย การนำเสนอผลงานหรือรายงานด้วยปากเปล่า ตลอดจนการเขียนรายงานหรือบทความเชิงเทคนิค

This course aims to develop English Language skill necessary for use in international graduate programs. The course is designed for mature students in engineering and technology. It will be based on practical skills and focus on real language demands in studying in an international program, including: speaking and listening, lecture note taking, conference and group discussion, verbal report and presentation, report and technical paper writing.

**FDE 501** หลักสูตรวิทยาศาสตร์การอาหาร 1

**3 (3 - 0 - 9)**

**(Food Science Concepts I)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

องค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนาการของอาหาร การเปลี่ยนแปลงของสารอาหารที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตและเก็บรักษา ความสำคัญของน้ำต่อการถนอมอาหาร วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารผลของการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวต่อวัตถุดิบและกระบวนการแปรรูป บทบาทของวัตถุเจือปนที่มีต่อกระบวนการผลิตและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร ศึกษาวัตถุดิบและการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่สำคัญ โดยเน้นในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของวัตถุดิบ และกรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรม นักศึกษานำเสนอในชั้นเรียนพร้อมส่งรายงานถึงสถานการณ์ของอุตสาหกรรมอาหารในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ศึกษา ศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมจากวารสารทางวิชาการเพื่อติดตามความก้าวหน้าของอุตสาหกรรมอาหาร แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น

Chemical compositions of foods and their nutrition values. Changes of nutritional qualities during processing and storage. Effect of food handling and processing on nutritional qualities. Effect of water activity

on food preservation. Proximate chemical composition analysis of food compositions. Post harvest technology of raw materials and its effect on processed food qualities. Role of food additives in processing and storage of food products. Importance of food raw materials and their products emphasizing on properties and industrial production methods. An additional report on current topics in food science is presented and discussed. Reports on current industrial interesting topics have to be submitted and presented.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. รู้จักปฏิกิริยาเคมีที่อาจเกิดขึ้นกับสารอาหารระหว่างกระบวนการผลิตและเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เป็นส่วนหนึ่งในการออกแบบกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร
2. สามารถประเมินความเหมาะสมของกระบวนการแปรรูปอาหาร ในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ สามารถวิเคราะห์และ/ หรือระบุสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับองค์ประกอบของอาหารหรือสารอาหาร และหาแนวทางแก้ไขได้
3. สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้จากงานวิจัย/ การวิจัย/ วิทยาการใหม่ๆ จากแหล่งความรู้ต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมีที่มีผลให้คุณภาพทางประสาทสัมผัสของอาหารเปลี่ยนแปลงไป

**FDE 502          หลักสูตรการอาหาร 2**

**3 (3 - 0 - 9)**

**(Food Science Concepts II)**

**วิชาบังคับก่อน :          ไม่มี**

เนื้อหาครอบคลุมถึงความสำคัญของความปลอดภัยอาหาร สุขลักษณะอาหาร รวมทั้งการควบคุมคุณภาพในโรงงานอาหาร โดยเนื้อหาประกอบด้วย จุลินทรีย์ ที่เกี่ยวข้องกับอาหาร การเสื่อมเสียของอาหาร การควบคุมและทำลายจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหาร อันตรายที่พบในอาหาร กฎหมายและข้อกำหนดสากลที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยอาหาร รวมถึงระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม และหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร การประเมินความเสี่ยง สุขลักษณะของโรงงานอาหาร และการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบ กระบวนการ และผลิตภัณฑ์สำหรับโรงงานอาหาร นักศึกษาต้องค้นคว้าข้อมูลและศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งต่างๆ เพื่อให้ทันกับสถานการณ์ของอุตสาหกรรมอาหารในปัจจุบัน พร้อมส่งรายงานและนำเสนอในชั้นเรียน

The course is designed to study the essentials of food safety, sanitation and also the quality control for food industry. The topics cover micro-organisms associated with foods, food spoilage, control and destruction of microorganisms in foods, hazards to food safety, international food safety regulations including HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) and GMP (Good Manufacturing Practice), risk assessment, food

sanitation, and quality control of raw materials, process and finished products. Students are expected to do substantial amount of literature search for additional knowledge. Reports on current interesting topics have to be submitted and presented.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. ตระหนักถึงผลของการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหารต่อความปลอดภัยของผู้บริโภค
2. สามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้จากวิชานี้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อให้อาหารปลอดภัยต่อผู้บริโภค
3. สามารถสืบค้นความรู้ที่เกี่ยวข้องและทันสมัยเพื่อนำไปใช้ต่อยอดในการทำงาน
4. สามารถนำเสนอผลงานทั้งปากเปล่าและการเขียนรายงาน โดยผ่านการฝึกฝนจากงานที่ได้รับมอบหมาย

**FDE 504      เทคโนโลยีการถนอมอาหาร**

**3 (2 - 3 - 9)**

**(Technology of Food Preservation)**

**วิชาบังคับก่อน :      ไม่มี**

หลักการถนอมอาหาร ผลของการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวของวัตถุดิบต่อกระบวนการแปรรูป ผลของการจัดการวัตถุดิบต่อการถนอมอาหาร วิธีการแปรรูปอาหารแบบต่างๆ เช่น ได้แก่ การถนอมอาหารด้วยความร้อน การแช่เย็น การแช่เยือกแข็ง การใช้รังสี ไมโครเวฟ เอกซทูดชัน และการหมักดอง เป็นต้น การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ ในการแปรรูปอาหาร การบรรจุหีบห่อ วัสดุบรรจุภัณฑ์ โดยมุ่งเน้นศึกษาเกี่ยวกับตัวอย่างการแปรรูปอาหารภายในประเทศ ระดับของเนื้อหาวิชาเทียบเท่ากับหลักสูตรบัณฑิตศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิทยาศาสตร์การอาหาร และ นักศึกษานำเสนอในชั้นเรียนพร้อมส่งรายงานถึงสถานการณ์ของอุตสาหกรรมอาหารในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ศึกษา นักศึกษาต้องค้นคว้าข้อมูลและศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งต่างๆ เพื่อให้ทันกับสถานการณ์ของอุตสาหกรรมอาหารในปัจจุบัน พร้อมส่งรายงานและนำเสนอในชั้นเรียนประกอบการเรียนและภาคปฏิบัติ

Principles of food preservation. Postharvest technology of raw materials and its effect on processed food qualities. Effect of raw material handling on preservation of foods. Preservation by heat, chilling, freezing, irradiation, microwave, extrusion and fermentation, etc. Development of current food processing technology. Food packaging and packaging materials. Reports on current industrial interesting topics have to be submitted and presented. Relevant practical examples from Thai food industry are highlighted. The level

of the subject equals to that of the first year graduate course in Food Science. Students are expected to do substantial amount of literature searches both for additional knowledge and practical work.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการของการถนอมอาหาร สามารถนำความรู้ไปใช้ในการออกแบบปรับปรุงกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร
2. มีความสามารถในการประเมิน จุดเด่น จุดด้อยของกระบวนการแปรรูปอาหาร ตลอดจนความเหมาะสมของกระบวนการดังกล่าวในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ
3. สามารถบูรณาการความรู้ในหลักการถนอมอาหาร กับความรู้ในศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในกระบวนการผลิตอาหาร มีความสามารถในการเชื่อมโยง ระบุและแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์การอาหาร

**FDE 506 สมบัติของระบบแขวนลอย**

**3 (3 - 0 - 9)**

**(Properties of Colloidal System)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

การจำแนกประเภทของสารแขวนลอย เสถียรภาพสมบัติของระบบสารแขวนลอย สมบัติของระบบแขวนลอย รวมไปถึงผลกระทบของแรงกลที่มีต่อความเป็นอิมัลชัน สารอิมัลชัน ความเสถียร และการสูญเสียความเสถียรของอิมัลชัน อาหารที่เป็นอิมัลชัน

Types of colloids, stabilization of colloidal system, properties of colloidal system including mechanical aids to emulsification. Emulsifiers. Stability and inversion or breaking of emulsion. Food emulsion.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. สามารถจำแนกและอธิบายสมบัติของระบบแขวนลอย รวมถึงเสถียรภาพของระบบแขวนลอยของอาหาร โดยการผสมผสานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารและวิศวกรรมอาหาร
2. สามารถประยุกต์ใช้สมบัติของระบบแขวนลอยของอาหารในการออกแบบกระบวนการแปรรูป ในระดับห้องปฏิบัติการ ระดับโรงงานต้นแบบ และระดับอุตสาหกรรม
3. สามารถสืบค้นข้อมูลการวัดและวิเคราะห์สมบัติของระบบแขวนลอยของอาหารควบคู่กับวิทยาการร่วมสมัย

**FDE 511      หลักวิศวกรรมอาหาร      3 (3 - 0 - 9)**  
**(Food Engineering Concepts)**

วิชาบังคับก่อน :      ไม่มี

เนื้อหาของวิชาครอบคลุมถึงการอนุรักษ์สมมูลมวลและวัสดุ การอนุรักษ์สมมูลพลังงานและความร้อน กฎข้อที่ 1 ของเทอร์โมไดนามิกส์ : ระบบปิดและปริมาตรควบคุม กฎข้อที่ 2 ของเทอร์โมไดนามิกส์ ระบบการไหลของของไหล : การไหลด้านนอก และการไหลด้านใน ทฤษฎีการถ่ายโอนโมเมนตัม การถ่ายเทความร้อน : สภาวะคงที่และสภาวะไม่คงที่ การถ่ายโอนมวลสาร เพื่อประยุกต์ใช้ในกระบวนการแปรรูปอาหาร

The topics cover conservation of mass and material balances: conservation of energy and heat balances; the first law of thermodynamics; closed systems and control volumes; the second law of thermodynamics; fluid flow systems: external flow and internal flow; theory of momentum transfer, heat transfer: steady and unsteady state, mass transfer: and their application to food processing.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

1. สามารถประยุกต์กฎการอนุรักษ์มวลและพลังงานในสมมูลมวลและพลังงานในระบบปิดและระบบเปิดได้
2. อธิบายความเชื่อมโยงกฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์และการถ่ายโอนโมเมนตัมในการวิเคราะห์และคำนวณตัวแปรในกระบวนการไหล
3. สามารถประเมินประสิทธิภาพที่แท้จริงและประสิทธิภาพในอุดมคติของกระบวนการถ่ายโอนความร้อน วัฏจักรความร้อนและวัฏจักรการทำความเย็น บนฐานกฎข้อที่หนึ่งและข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์
4. สามารถอธิบายหลักการและคำนวณกระบวนการการถ่ายโอนความร้อนและมวลของระบบมหภาคและจุลภาคในสภาวะ Steady state และ Unsteady state ในกระบวนการผลิตอาหาร

**FDE 513      คณิตศาสตร์ประยุกต์      3 (3 - 0 - 9)**  
**(Applied Mathematics)**

วิชาบังคับก่อน :      ไม่มี

การสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้อธิบายปรากฏการณ์การถ่ายโอนในกระบวนการผลิตอาหารด้วยสมการอนุพันธ์สามัญและสมการอนุพันธ์ย่อย และการแก้สมการด้วยวิธีเชิงวิเคราะห์ การแปลงลาปลาซ รวมถึงระเบียบวิธีผลต่างสืบเนื่อง การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการหาคำตอบโดยประมาณ

Establishing mathematical model to describe transport phenomena in food processing using ordinary differential and partial differential equations. Solving the mathematical problems by analytical techniques,

Laplace transform and finite difference methods. Determining an approximate solution of the problem by the use of computer programming.

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่อธิบายโดยสมการอนุพันธ์สามัญ และสมการอนุพันธ์ย่อย โดยใช้ระเบียบวิธีผลต่างสืบเนื่อง การแปลงลาปลาซ การประยุกต์ใช้วิธีเชิงวิเคราะห์ และวิธีเชิงตัวเลขกับปัญหาทางด้านวิศวกรรมอาหาร

Solving mathematical problems related to ordinary differential and partial differential equations with finite difference, Laplace transform. Application of analytical and numerical methods to problems associated with food engineering.

**FDE 514      การควบคุมกระบวนการ เครื่องมือวัดและระบบต้นกำลัง      3 (3 - 0 - 9)**

**(Process Control, Instrumentation and Utilities)**

วิชาบังคับก่อน :      ไม่มี

พลศาสตร์ของกระบวนการผลิต แนวคิดเกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการ คุณลักษณะของระบบการวัด เครื่องมือวัด และเครื่องมือที่ใช้ทั่วไปในงานวิจัย และโรงงานอุตสาหกรรม ตัวตรวจวัดทางฟิสิกส์ เคมี และชีวภาพ ระบบต้นกำลัง ได้แก่ การออกแบบระบบไอน้ำ น้ำ ลมและระบบปรับอากาศ (HVAC)

Dynamics of manufacturing processes. Process control concepts. Characteristics of measurement systems. Instruments used for research work and industrial application. Physical, chemical and biological sensors. Utilities such as design of steam system, water, air and heating ventilation & air conditioning (HVAC).

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

1. มีความคุ้นเคยกับแนวคิดของการควบคุมกระบวนการ เครื่องมือวัด และระบบอำนวยความสะดวกต่างๆในโรงงาน อาทิเช่น ระบบไอน้ำ น้ำ อากาศ การระบายอากาศ การปรับอากาศ เป็นต้น
2. มีความสามารถในการออกแบบการควบคุมกระบวนการ การเลือกเครื่องมือวัดและอุปกรณ์แปลงสัญญาณ และการออกแบบระบบอำนวยความสะดวกต่างๆในโรงงาน อาทิเช่น ระบบไอน้ำ น้ำ อากาศ การระบายอากาศ การปรับอากาศ เป็นต้น
3. มีความสามารถในการประเมินและปรับปรุงสมรรถนะของกระบวนการแปรรูปอาหาร โดยอาศัยความรู้ด้านการควบคุมกระบวนการ เครื่องมือวัด และระบบอำนวยความสะดวกต่างๆในโรงงาน อาทิเช่น ระบบไอน้ำ น้ำ อากาศ การระบายอากาศ การปรับอากาศ เป็นต้น ควบคู่กับวิทยาการร่วมสมัย



นักศึกษาเข้าใจหลักสถิติที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา นักศึกษาสามารถออกแบบการทดลองถูกต้องตามหลักสถิติ

**FDE 613 จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาในกระบวนการแปรรูปอาหาร 3 (3 - 0 - 9)**

**(Reaction Kinetics in Food Processing)**

วิชาบังคับก่อน : เคมีทั่วไป

จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยา การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลของอัตราการเกิดปฏิกิริยาอวเตอร์แอคทีวิตีกับจลนพลศาสตร์ของความคงตัวของอาหาร จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลแบบไม่ใช่เอนไซม์ จลนพลศาสตร์ของการเกิดออกซิเดชันของไขมัน จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์และการเจริญของจุลินทรีย์ การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ ชนิดของเครื่องปฏิกรณ์ เครื่องปฏิกรณ์ที่มีอุณหภูมิสม่ำเสมอและไม่สม่ำเสมอ การกระจายตัวของเวลาคงค้าง

Kinetics of reaction, collection and analysis of reaction rate data, water activity and food stability kinetics, non-enzymatic browning kinetics, lipid oxidation kinetics, enzyme and microbial growth kinetics, reactor design including reactor types, isothermal reactor, non-isothermal reactor and residence time distribution.

**FDE 618 ปรากฏการณ์ถ่ายเทในกระบวนการแปรรูปอาหาร 3 (3 - 0 - 9)**

**(Transport Phenomena in Food Processing)**

วิชาบังคับก่อน : แคลคูลัส

แนวคิดและเครื่องมือพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาปรากฏการณ์ถ่ายเท หลักการพื้นฐานของการถ่ายเทโมเมนตัม มวลสารและพลังงาน รายละเอียดของการพัฒนาสมการการอนุรักษ์โมเมนตัม มวลสารและพลังงานและการระบุสถานะเริ่มต้นและสภาวะขอบเขตของปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแปรรูปอาหาร หัวข้อที่ศึกษาประกอบด้วยการนำความร้อนและการแพร่ การไหลแบบราบเรียบ ปรากฏการณ์ถ่ายเทระหว่างภูมิภาคและการถ่ายเทโมเมนตัม มวลสารและพลังงานที่เกิดขึ้นพร้อมกันและเกิดขึ้นพร้อมกับปฏิกิริยาเคมีและการเปลี่ยนแปลงสถานะ การประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์ขนาดและวิธีเชิงอินทิกรัลในการหาคำตอบเชิงวิเคราะห์ของปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ถ่ายเท

Basic concepts and tools needed to study transport phenomena. Fundamental principles of momentum, energy and mass transport. Rigorous derivation of governing conservation equations and identification of initial and boundary conditions as applied to various problems of interest in food processing. Topics include conduction and diffusion, laminar flow regimes, interphase transport and simultaneous

transport of momentum, energy and mass with chemical reactions or phase change. Scaling concepts in formulating models and integral methods for obtaining analytical solutions of some selected transport problems. Applications of scaling concepts in formulating models and of integral methods for obtaining analytical solutions of some selected transport problems.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. มีความรู้ ความเข้าใจที่มาของสมการอนุรักษ์มวลสาร พลังงาน และโมเมนตัม ตลอดจนสามารถประยุกต์ใช้สมการดังกล่าว ซึ่งรวมไปถึงความสามารถในการระบุเงื่อนไขเริ่มต้นและเงื่อนไขขอบเขตที่เหมาะสมของสมการ ในการจำลองปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแปรรูปอาหาร
2. มีความสามารถในการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ขนาดและการวิเคราะห์เชิงอินทิกรัลในการหาคำตอบของสมการอนุรักษ์มวลสาร พลังงาน และโมเมนตัม ที่ใช้ในการจำลองกระบวนการแปรรูปอาหารบางกระบวนการ
3. มีความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินความถูกต้อง สมเหตุสมผลในเชิงเทคนิคของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ถ่ายเท และสามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์และประเมินดังกล่าวในรูปแบบที่เป็นสากลด้วยภาษาที่เหมาะสม

**FDE 619** การจำลองแบบกระบวนการทางวิศวกรรมอาหาร

**3 (3 - 0 - 9)**

**(Food Process Modeling)**

วิชาบังคับก่อน : แคลคูลัส

ศึกษาการจำลองกระบวนการทางวิศวกรรมอาหาร โดยมีเนื้อหาครอบคลุมถึง บทบาทและการประยุกต์ใช้แบบจำลองในกระบวนการอาหาร การสร้างแบบจำลองโดยใช้หลักการอนุรักษ์โมเมนตัม ความร้อน และมวล การสร้างแบบจำลองอย่างมีระบบ การสร้างกลุ่มสมการดิฟเฟอเรนเชียล เพื่อพัฒนาเป็นแบบจำลองสำหรับปัญหาทางวิศวกรรมอาหาร รวมถึงแบบจำลองของปรากฏการณ์การถ่ายโอน แบบจำลองทางจลนพลศาสตร์ แบบจำลองของกระบวนการผลิตด้านวิศวกรรมอาหาร

Food process modeling is discussed in the following topics: roles and applications of modeling in food processes based on conservation principles of momentum; heat and mass, a systematic approach to model building; formulation of differential equation for modeling applied to various food engineering problem including transport phenomena, kinetics and food engineering operation modeling.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาต้องสามารถเขียนสมการเชิงอนุพันธ์ที่ในการอธิบายปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ถ่ายเทและปฏิกิริยาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการแปรรูปอาหารได้

**FDE 622      สมบัติทางกายภาพและวิศวกรรมของอาหารและวัสดุทางชีวภาพ      3 (2 - 3 - 9)****(Physical and Engineering Properties of Foods and Biomaterials)**

**วิชาบังคับก่อน :**      แคลคูลัส

หัวข้อที่ศึกษาเกี่ยวกับสมบัติทางด้านกายภาพและวิศวกรรมของอาหารและวัสดุทางชีวภาพ เช่น คุณลักษณะทางกายภาพ สมบัติเกี่ยวกับผิวหน้า สมบัติทางหน้าที่ สมบัติทางกล สมบัติทางความร้อน สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแสง และการเปลี่ยนเฟส การวัดและการประยุกต์ใช้สมบัติเหล่านี้ กับระบบการแปรรูปอาหารรวมถึงการเก็บเกี่ยว การจัดการ การแปรรูป การเก็บรักษาและการประเมินคุณภาพรวมถึงโปรแกรมภาคปฏิบัติที่แสดงการวัดสมบัติเหล่านี้ให้นักศึกษาได้ทดลองปฏิบัติด้วย

Topics involve concept in physical and engineering properties of food and biomaterials, i.e. physical characteristics, surface, functional, mechanical, thermal, electrical and optical properties. Phase transition is also included. Measurement and applications of these properties on food processing system including harvesting, handling, processing, storage and quality evaluation. A relevant integrated program of practical works is conducted.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

1. มีความสามารถในการวิเคราะห์และระบุสมบัติทางกายภาพและวิศวกรรมของอาหารในแต่ละขั้นตอนของการแปรรูปอาหารเริ่มจากผลิตผลทางการเกษตรจนถึงผลิตภัณฑ์สุดท้าย โดยการผสมผสานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารและวิศวกรรมอาหาร
2. มีความสามารถในการประยุกต์ใช้สมบัติทางกายภาพและวิศวกรรมของอาหารเพื่อการออกแบบกระบวนการแปรรูปอาหาร ในระดับห้องปฏิบัติการ ระดับโรงงานต้นแบบ และระดับอุตสาหกรรม
3. มีความสามารถในการประเมินและปรับปรุงสมรรถนะของกระบวนการแปรรูปอาหาร โดยอาศัยความรู้ด้านสมบัติทางกายภาพและวิศวกรรมของอาหาร ควบคู่กับวิทยาการร่วมสมัย

**FDE 632      การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในอุตสาหกรรมอาหาร      3 (3 - 0 - 9)****(Computer Applications in Food Industry)**

**วิชาบังคับก่อน :**      คอมพิวเตอร์พื้นฐาน

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์กับอุตสาหกรรมอาหาร โดยเน้นการใช้คอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาของอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งขอบเขตหน้าที่ของอุตสาหกรรมอาหารจะรวมถึงการจัดการการผลิต การพัฒนาการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

Example of computer applications on food industry emphasizing the use of the computer as a solving tool. Food industry functional areas will include production management and development uses of computer software.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. นักศึกษาต้องสามารถเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่เป็นที่นิยมโดยทั่วไปในทาง วิศวกรรมศาสตร์ เช่น Matlab® เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาสำคัญด้านวิศวกรรมอาหาร เช่น การวิเคราะห์การ ถดถอย (Regression analysis) การปรับเส้นโค้ง (Curve fitting) การทำสมดุลมวลสารและพลังงาน และการแก้ สมการเชิงอนุพันธ์อย่างง่าย
2. นักศึกษาต้องสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการจำลองปรากฏการณ์บางประการ (เช่น การไหลแบบราบเรียบ การนำความร้อน การถ่ายเทมวลที่เกิดขึ้นในระบบที่มีองค์ประกอบไม่เกิน 2 องค์ประกอบ) ที่เกิดขึ้นระหว่างการแปรรูปอาหารได้

**FDE 641 การอบแห้งอาหารเชิงอุตสาหกรรม**

**3 (3 - 0 - 9)**

**(Industrial Drying of Foods)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการพื้นฐานของการอบแห้ง สมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของระบบอากาศ-น้ำ และของแข็งขึ้น ความชื้นสมดุล จลนพลศาสตร์การอบแห้งและการจำลองทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการอบแห้ง การแบ่ง ประเภทและการเลือกใช้เครื่องอบแห้งในอุตสาหกรรม เครื่องอบแห้งสำหรับอนุภาคของแข็ง ของผสมลักษณะ เหลวขึ้น และวัสดุแผ่น การอบแห้งผลิตภัณฑ์อาหารบางประเภท เช่น ผัก ผลไม้ และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ นวัตกรรม ของเทคโนโลยีการอบแห้ง

Fundamental principles of drying – thermodynamic properties of air-water mixtures and moist solids, equilibrium moisture content, drying kinetics and mathematical modeling of drying process; classification and selection of industrial dryers; dryers for particulate solids, slurries and sheet-form materials; drying of selected food products: grains, fruits, vegetables and meat products; innovation in drying technology.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. นักศึกษาต้องสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงหลักๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการอบแห้งอาหารได้ ไม่ว่าจะ ในแง่ของการถ่ายเทความร้อนและมวลสาร หรือการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและทางเคมี
2. นักศึกษาต้องสามารถเลือกชนิดเครื่องอบแห้งที่เหมาะสมกับโจทย์การอบแห้งที่เกิดขึ้น โดยทั่วไปใน อุตสาหกรรมอาหารได้

3. นักศึกษาต้องสามารถระบุแหล่งข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการเสนอแนะนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการอบแห้งอาหารได้

**FDE 647**      **เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมอาหาร 1**      **3 (3-0-9)**

**(Selected Topics in Food Engineering I)**

**วิชาบังคับก่อน :      ไม่มี**

ศึกษาหัวข้อทางวิศวกรรมอาหารที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ และกำลังเป็นที่สนใจเป็นพิเศษของอุตสาหกรรมอาหาร เน้นการใช้วารสารทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์ เป็นแหล่งข้อมูลหลัก

Current interesting research topics in food engineering will be discussed. Published papers will be used as major information source.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

นักศึกษาต้องสามารถนำความรู้เฉพาะที่ได้จากการศึกษาในหัวข้อที่คัดเลือกมาบรรยาย/วิเคราะห์ในชั้นเรียนไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมอาหารตามที่อาจารย์ผู้สอนกำหนดได้

**FDE 648**      **เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมอาหาร 2**      **3 (3-0-9)**

**(Selected Topics in Food Engineering II)**

**วิชาบังคับก่อน :      ไม่มี**

ศึกษาหัวข้อทางวิศวกรรมอาหารที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ และกำลังเป็นที่สนใจเป็นพิเศษของอุตสาหกรรมอาหาร เน้นการใช้วารสารทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์ เป็นแหล่งข้อมูลหลัก

Current interesting research topics in food engineering will be discussed. Published papers will be used as major information source.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

นักศึกษาต้องสามารถนำความรู้เฉพาะที่ได้จากการศึกษาในหัวข้อที่คัดเลือกมาบรรยาย/วิเคราะห์ในชั้นเรียนไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมอาหารตามที่อาจารย์ผู้สอนกำหนดได้

**FDE 650      การออกแบบกระบวนการผลิตอาหาร      3 (3 - 0 - 9)**  
**(Process Design for Food Industry)**

วิชาบังคับก่อน :      ไม่มี

เกณฑ์ในการออกแบบกระบวนการผลิต      การวางผังเชิงวิศวกรรมของกระบวนการผลิต      ระบบ  
 สาธารณูปโภค      การกำหนดลักษณะอุปกรณ์และการคัดเลือกวัสดุที่ใช้ในการสร้างความปลอดภัยทางด้านเทคนิค  
 การประเมินราคาต้นทุนในการผลิต      นักศึกษาต้องเข้าตรวจสอบระบบการผลิตอาหารในโรงงานด้วยตนเอง

Aspects of process design, process engineering flowsheeting, utility systems, equipment specification  
 and materials selection. Technical safety. Plant costing. Students are required to undertake an independent  
 investigation about food processing system.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

1. สามารถใช้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมอาหารและวิทยาศาสตร์อาหารในการออกแบบกระบวนการ  
 ผลิต      วางผังสถานที่ผลิต      คัดเลือกและกำหนดขนาดอุปกรณ์และเครื่องจักรของการผลิตอาหาร      โดยสามารถ  
 ออกแบบและกำหนดเกณฑ์อย่างมีเหตุผล      มีความเหมาะสม      ถูกต้องตามหลักวิชาการและเป็นไปตามข้อบังคับ  
 และกฎหมายอาหารที่เกี่ยวข้อง      รวมถึงมีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์
2. มีความเข้าใจและตระหนักในจรรยาบรรณและความรับผิดชอบต่อการทำงานในอุตสาหกรรมอาหาร  
 และความปลอดภัยของผู้บริโภคตลอดจนสังคมอย่างเคร่งครัดในฐานะวิศวกรผู้ผลิตและกำหนดกระบวนการ  
 แปรรูปอาหาร
3. สามารถเขียนรายงานโครงการเป็นภาษาอังกฤษ มีการลำดับความสื่อสารแก่ผู้อ่านให้เข้าใจได้ดี
4. สามารถปรับตัวและทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นได้
5. สามารถวิเคราะห์และประเมินความถูกต้อง      ความคุ้มค่าและความเป็นไปได้ในระดับเบื้องต้นสำหรับ  
 โครงการลงทุนกระบวนการผลิตอาหาร

**FDE 661      การจัดการคุณภาพขั้นสูง      3 (3 - 0 - 9)**  
**(Advanced Quality Management)**

วิชาบังคับก่อน :      ไม่มี

วิวัฒนาการของแนวความคิดด้านคุณภาพ      แนวความคิดเกี่ยวกับลูกค้า      การบริหารคุณภาพเชิงกลยุทธ์  
 การบริหารคุณภาพเชิงปฏิบัติการ      การควบคุมคุณภาพ      การปรับปรุงคุณภาพ      วิวัฒนาการด้านวิธีวิทยาของการ  
 บริหารคุณภาพ      ได้แก่      การบริหารนโยบาย      ซิกซ์ซิกม่า      กลวิธีทางสถิติสำหรับการควบคุมกระบวนการ      การชักสิ่ง  
 ตัวอย่าง      มาตรฐานระบบการบริหารคุณภาพ      ได้แก่      มาตรฐาน ISO 9000



4. มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพ และมีความพร้อมในการทำงานในสังคมยุคโลกาภิวัตน์ที่มีการแข่งขันและเปลี่ยนแปลงทางธุรกิจและสิ่งแวดล้อมอยู่ตลอดเวลา

**FDE 691**      **วิทยานิพนธ์**      **12 หน่วยกิต**  
(Thesis)

วิชาบังคับก่อน :      **ไม่มี**

นักศึกษาดำเนินการวิจัยในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอาหาร ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งนี้งานวิจัยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากภาควิชา

Master's Degree program students are required to carry out a research work on currently interesting food engineering aspects, under the supervision of staff members. Each research work must be approved by the department.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

1. มีจริยธรรมในการวิจัย ไม่ลอกเลียนงานวิจัยของผู้อื่น
2. มีความสามารถในการดำเนินงานวิจัยโดยบูรณาการความรู้พื้นฐานที่มี สืบค้นและสังเคราะห์ข้อมูล หรือองค์ความรู้จากแหล่งเอกสารวิชาการต่างๆ
3. มีความกระตือรือร้นต่อการใฝ่หาความรู้ที่เกี่ยวข้องและทันสมัยเพื่อนำไปใช้ต่อยอดในการทำงาน
4. มีความสามารถในการสื่อสารและนำเสนอผลงานทั้งปากเปล่าและการเขียนรายงาน

**FDE 692**      **โครงการศึกษาพิเศษ**      **3 (0 - 6 - 12)**  
(Special Study Project)

วิชาบังคับก่อน :      **ไม่มี**

ศึกษาและแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมอาหารในโรงงานแปรรูปอาหาร เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

Studying and solving a food engineering problem in a selected food factory. The study will be done at the factory under guidance of the student's advisor for a period of 8 weeks.

#### **ผลลัพธ์การเรียนรู้**

1. สามารถใช้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมอาหารและวิทยาศาสตร์อาหารมาประยุกต์ใช้ในการศึกษา วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเชิงวิศวกรรมอาหารที่เกิดขึ้นในกระบวนการแปรรูปอาหารและหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ไขโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นในสภาวะการทำงานจริงของโรงงาน

2. สามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองเพื่อวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างมีตรรกะและมีระบบระเบียบ ปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิตอาหารให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. สามารถใช้ดุลยพินิจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอเพื่อตัดสินใจแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานหรือการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ
4. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ ทำงานตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบทั้งในตนเองและสังคม
5. มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และสังคมที่ดีเพียงพอ โดยสามารถปรับตัวและวางตัวให้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนวัฒนธรรมขององค์กรและสังคม และสามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายในโรงงาน
6. เข้าใจบทบาท ภาระหน้าที่ มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ ความรับผิดชอบและซื่อสัตย์ต่อการทำงานในบทบาทของวิศวกรแปรรูปอาหาร
7. สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน

**FDE 694**

**โครงการวิจัยในอุตสาหกรรมอาหาร 1**

**3 (0 - 6 - 12)**

**(Research Project in Food Industry I)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

นักศึกษาจะทำงานวิจัยเชิงวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อปัญหาเชิงวิศวกรรมอาหาร ภายใต้การแนะนำและผ่านการยอมรับของคณะกรรมการที่ปรึกษา ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรมอาหารและอาจารย์ นักศึกษาจะทำโครงการด้านวิศวกรรมอาหาร เพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาความสามารถในเชิงปฏิบัติ สำหรับนำไปพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร นักศึกษาจะต้องนำเสนอข้อเสนอโครงการวิจัย รายงานความก้าวหน้า สอบป้องกันโครงการ รวมทั้งทำรายงาน โดยมีเวลาการทำงานทั้งหมดเทียบเท่ากับการดำเนินวิทยานิพนธ์ 3 หน่วยกิต

Under the supervision and approval of the committee who consists of the faculty members and experts from the food industry, the students will work on thesis-like projects related to food engineering to gain better understanding and develop practical knowledge for the food industry. Students are supposed to give oral presentation of proposal, progress, final defense of the projects as well as submit the final reports. The total workload is equivalent to a 3-credit thesis.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์การอาหารในการวิเคราะห์/สังเคราะห์ ระบุสาเหตุของปัญหา และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในอุตสาหกรรมอาหาร
2. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในสภาพแวดล้อมของอุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดี
3. มีจรรยาบรรณและความเข้าใจในบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบที่พึงมีต่อการทำงานในอุตสาหกรรมอาหาร
4. สามารถสื่อสาร นำเสนอผลงาน ตลอดจนอธิบายหลักการด้านวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์การอาหารให้กับเพื่อนร่วมงาน และบุคลากรในอุตสาหกรรมอาหารได้

**FDE 695      โครงการวิจัยในอุตสาหกรรมอาหาร 2      3 (0 - 6 - 12)**

**(Research Project in Food Industry II)**

**วิชาบังคับก่อน :      ไม่มี**

เป็นโครงการวิจัยที่มีลักษณะเช่นเดียวกับวิชา FDE 694 ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกันหรือแตกต่างกันไป โดยใช้เวลาค้นคว้าและทำงานเทียบเท่ากับวิทยานิพนธ์ 3 หน่วยกิต

The research project is similar to FDE 694. The students may work on a related or different topic of which the work load is equivalent to a 3-credit thesis.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์การอาหารในการวิเคราะห์/สังเคราะห์ ระบุสาเหตุของปัญหา และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในอุตสาหกรรมอาหาร
2. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในสภาพแวดล้อมของอุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดี
3. มีจรรยาบรรณ และความเข้าใจในบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบที่พึงมีต่อการทำงานในอุตสาหกรรมอาหาร
4. สามารถสื่อสาร นำเสนอผลงาน ตลอดจนอธิบายหลักการด้านวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์การอาหารให้กับเพื่อนร่วมงาน และบุคลากรในอุตสาหกรรมอาหารได้

FDE 696

ทักษะวิศวกรรมอาหารพื้นฐาน

3 (3 - 0 - 9)

(Fundamentals of Food Engineering Practice)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เพื่อให้นักศึกษาสามารถประมวลความรู้ทางวิศวกรรมอาหารที่ได้เรียนมา นักศึกษาจะได้รับมอบหมายให้วิเคราะห์ปัญหาทางอุตสาหกรรมอาหาร โดยใช้ทรัพยากรของมหาวิทยาลัย นักศึกษาจะทำงานเป็นกลุ่มภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา และจะต้องนำเสนอรายงานความก้าวหน้าและวิจารณ์ผลการวิเคราะห์ตลอดภาคการศึกษา

Based on their knowledge in food engineering, students will be assigned to solve food industrial problems by using university facilities. Working as a team under the guidance of advisors, the progress of the work will be reported and discussed throughout the semester.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. สามารถใช้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมอาหารและวิทยาศาสตร์อาหารมาประยุกต์ใช้ในการทำงานวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งคือสามารถสืบค้นข้อมูลและอ้างอิงอย่างมีเหตุมีผล ตั้งสมมุติฐานและแนวคิดของการวิจัยอย่างมีตรรกะ ออกแบบการทดลองอย่างมีเหตุผลสามารถตอบโจทย์/สมมุติฐาน รวมถึงการสามารถวิเคราะห์อภิปรายผล ทราบข้อจำกัดของงานวิจัยที่ทำและสรุปผลผลวิจัยได้
2. ได้เพิ่มพูนทักษะการทำงานวิจัยในห้องปฏิบัติการที่เพียงพอ เพื่อนำไปต่อยอดหรือประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์วิจัยทางวิศวกรรมอาหารและการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหารในอนาคต
3. สามารถเตรียมต้นฉบับรายงานการวิจัยในรูปแบบมาตรฐานการส่งต้นฉบับตีพิมพ์ในวารสารวิจัยระดับนานาชาติได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถนำเสนองานวิจัยแบบปากเปล่าเป็นภาษาอังกฤษได้ในงานประชุมวิชาการ
5. สามารถทำงานวิจัยเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นได้
6. มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และสังคมที่ดีเพียงพอ โดยสามารถปรับตัวและวางตัวให้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนวัฒนธรรมขององค์กรและสังคม

**FDE 697      โครงการศึกษาวิจัยพิเศษ**  
**(Special Research Project)**

**6 หน่วยกิต**

**วิชาบังคับก่อน :      ไม่มี**

ศึกษาวิจัยในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอาหารภายใต้การแนะนำและผ่านการยอมรับจาก  
คณะกรรมการที่ปรึกษาโครงการ

The student is required to carry out the research in the area of Food Engineering under the supervision  
and approval of the advisory committee.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้**

1. มีจริยธรรมในการวิจัย ไม่ลอกเลียนงานวิจัยของผู้อื่น
2. มีความสามารถในการดำเนินงานวิจัยโดยบูรณาการความรู้พื้นฐานที่มี สืบค้นและสังเคราะห์ข้อมูล  
หรือองค์ความรู้จากแหล่งเอกสารวิชาการต่างๆ
3. มีความกระตือรือร้นต่อการใฝ่หาความรู้ที่เกี่ยวข้องและทันสมัยเพื่อนำไปใช้ต่อยอดในการทำงาน
4. มีความสามารถในการสื่อสารและนำเสนอผลงานทั้งปากเปล่าและการเขียนรายงาน

