



## มคอ. 3 รายละเอียดรายวิชา

Course Specification

0404241 วิศวกรรมอาหาร 1

(Food Engineering 1)

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555

คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน

มหาวิทยาลัยทักษิณ

## สารบัญ

หมวด		หน้า
หมวด 1	ข้อมูลทั่วไป	2
หมวด 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	3
หมวด 3	ลักษณะและการดำเนินการ	4
หมวด 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	5
หมวด 5	แผนการสอนและการประเมินผล	9
หมวด 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	13
หมวด 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	14

**รายละเอียดของรายวิชา**  
**(Course Specification)**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยทักษิณ

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา : วิทยาเขตพัทลุง /เทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน/วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร

**หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป**

**1. รหัสและชื่อรายวิชา**

0404241      วิศวกรรมอาหาร 1

**2. จำนวนหน่วยกิต**

2 หน่วยกิต    2(2-0-4)

**3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

3.1 หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร

3.2 ประเภทของรายวิชา วิชาเอกบังคับ

**4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรพิมล มะยะเฉียว

4.2 อาจารย์ผู้สอน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรพิมล มะยะเฉียว

**5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**

ภาคการศึกษาปลาย 2560    นิสิตชั้นปีที่ 2

**6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)**

คณิตศาสตร์เบื้องต้น (0202103) แคลคูลัส 1 (0202111)

**7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite)**

ไม่มี

**8. สถานที่เรียน**

อาคารเรียนมหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง/คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน/มหาวิทยาลัยทักษิณ

**9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**

18 ตุลาคม พ.ศ. 2555

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา :

1.1 เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้หลักทางวิศวกรรมการแปรรูปอาหาร โดยใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีและการคำนวณ ที่เกี่ยวข้องกับ มิติ หน่วยการวัดและระบบ กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ สมดุลมวลสารและสมดุลพลังงาน ไสโครเมทริกซ์ การไหลของของไหล การถ่ายเทความร้อนและการถ่ายเทมวลสาร

1.2 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้เพื่อการออกแบบ หรือควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ เครื่องมือ สำหรับการแปรรูปอาหาร

1.3 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในการเรียนรายวิชาวิศวกรรมอาหาร 2

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา -

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักวิศวกรรมการแปรรูปอาหารโดยใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีและการคำนวณเกี่ยวกับ มิติ หน่วยการวัดและระบบ กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ สมดุลมวลสารและสมดุลพลังงาน ไซโครเมทริกซ์ การไหล ของของไหล การถ่ายเทความร้อนและการถ่ายเทมวลสาร

#### 2. หัวข้อและจำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	-	-	60 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา

#### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตเป็นรายบุคคล

2 ชั่วโมง/สัปดาห์ โดยการประกาศใ้ นิสิตทราบทางเว็บไซต์

## หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนิสิต

### 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

#### 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

○ 1.1.1 มีคุณธรรมและจริยธรรม โดยเน้นความมีวินัย ซื่อสัตย์สุจริต เสียสละ สุภาพ อ่อนน้อมถ่อมตน ขยันและอดทน และยึดหลักธรรมในการดำเนินชีวิตอย่างพอเพียง

○ 1.1.2 มีจิตสำนึกรับผิดชอบต่อหน้าที่ต่อตนเองและสังคม

1.1.3 ตระหนักและเห็นคุณค่าศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ในสังคมพหุวัฒนธรรม รวมถึงการเคารพสิทธิมนุษยชน

○ 1.1.4 มีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

○ 1.1.5 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

#### 1.2 วิธีการสอน

- ใช้การสอนแบบสื่อสารสองทาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการตั้งคำถามหรือตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพในชั้นเรียน ในโอกาสต่างๆ

- ยกตัวอย่างกรณีศึกษา และมีการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน

- อาจารย์ปฏิบัติตนเป็นตัวอย่าง การมีวินัยเรื่องเวลา การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น และรับฟังความคิดเห็น เป็นต้น

#### 1.3 วิธีการประเมิน

- ประเมินผลจากพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน/กิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านคุณธรรมและจริยธรรม การมีสัมมาคารวะต่อผู้อาวุโสและอาจารย์

- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งรายงาน

- ประเมินการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยผู้เรียนอื่นๆในรายวิชา

- การอภิปรายร่วมกันในประเด็นที่เกี่ยวข้องในชั้นเรียน/ กิจกรรมพิเศษที่จัดขึ้น

- ผู้เรียนประเมินตนเอง

### 2. ด้านความรู้

#### 2.1 ความรู้ที่ต้องพัฒนา

2.1.1 มีความรู้และความเข้าใจในศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ ชีวิตและสังคม

○ 2.1.2 มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล สามารถบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ ไปประยุกต์เพื่อพัฒนาตนเองและสังคมได้

● 2.1.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาวิศวกรรมอาหารอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ เช่น มิติ หน่วยการวัดและระบบ กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ สมดุลมวลสารและสมดุลพลังงาน ไซโครเมทริกซ์ การไหลของของไหล การถ่ายเทความร้อนและการถ่ายเทมวลสาร

○ 2.1.4 มีความรู้ในสาขาวิชาอื่น เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

## 2.2 วิธีการสอน

- ใช้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้แก่ การสอนบรรยายร่วมกับการสื่อสารสองทาง โดยเน้นให้นิสิตฝึกทำแบบฝึกหัด ทบทวนความเข้าใจ ค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม และการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

- วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและแก้ไขโจทย์ปัญหาได้

## 2.3 วิธีการประเมิน

- การสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค

- การทำรายงานบุคคล และรายกลุ่ม

## 3. ด้านทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

○ 3.1.1 มีกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหา และตัดสินใจอย่างมีเหตุผล

○ 3.1.2 มีความมุ่งมั่น ใฝ่รู้ เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และสามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อสร้างสรรค์สังคม

○ 3.1.3 สามารถสืบค้น ตีความข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจและประเมินข้อมูลสารสนเทศ แนวคิดและหลักฐานใหม่ ๆ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และใช้ข้อสรุปที่ได้ในการแก้ไขปัญหาหรืองานอื่น ๆ โดยไม่ต้องอาศัยคำแนะนำ

● 3.1.4 สามารถใช้ทักษะและความรู้ความเข้าใจอันถ่องแท้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร ในบริบททางวิชาชีพและวิชาการ

### 3.2 วิธีการสอน

- การบรรยายโดยอาจารย์ผู้สอน ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองร่วมกับการทำแบบฝึกหัด ทบทวนความรู้ความเข้าใจ

- การสอนแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based learning; PBL)

- มอบหมายงาน

### 3.3 วิธีการประเมิน

- ประเมินจากการตอบปัญหาและการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนรายบุคคล
- แบบฝึกหัด
- การสอบย่อย การสอบข้อเขียนกลางภาคและปลายภาค

#### 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

##### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- 4.1.1 เคารพระเบียบสังคม และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง ชุมชน และสังคม
- 4.1.2 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี เคารพและให้คุณค่าแก่ตนเองและผู้อื่น
- 4.1.3 มีจิตอาสาและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกของชุมชนและสังคม
- 4.1.4 เรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกับสมาชิกในสังคมที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรมได้อย่างมีความสุข
- 4.1.5 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

##### 4.2 วิธีการสอน

- จัดกิจกรรมเสริมในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น
- มอบหมายงานกลุ่มตามกิจกรรมที่มอบหมาย

##### 4.3 วิธีการประเมิน

- ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- ประเมินความรับผิดชอบจากรายงาน/การปฏิบัติงานในกิจกรรม
- ให้ผู้เรียนเป็นผู้ประเมินตัวเอง และประเมินบุคคลอื่นด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและด้านความ

รับผิดชอบ

#### 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี

##### 5.1 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีที่ต้องพัฒนา

● 5.1.1 มีความสามารถในการสืบค้นรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็น นำเสนอและสื่อสารโดยใช้ภาษาประจำชาติและภาษาที่สองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- 5.1.2 สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศอย่างเหมาะสมและรู้เท่าทัน
- 5.1.3 สามารถระบุ เข้าถึงและคัดเลือกแหล่งข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยีอาหาร จากแหล่งข้อมูลสารสนเทศทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

##### 5.2 วิธีการสอน

- ใช้ PowerPoint ที่น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการติดตามทำความเข้าใจ ประกอบการสอนในชั้นเรียน
- การสอนโดยมีการนำเสนอข้อมูลจากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นตัวอย่างกระตุ้นให้



ประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล

- การแนะนำเทคนิคการสืบค้นข้อมูลและแหล่งข้อมูล
- การมอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
- กรณีศึกษาเพื่อให้เชื่อมโยงกับวิธีการวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาที่ได้เรียนจากชั้นเรียน

### 5.3 วิธีการประเมิน

- ประเมินทักษะการใช้ภาษาเขียนจากเอกสารรายงาน
- ประเมินรายงานการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

## 6. ด้านคุณภาพชีวิต

### 6.1 ด้านคุณภาพชีวิตที่ต้องพัฒนา

- 6.1.1 รู้วิธีการดูแล รักษาสุขภาพกาย สุขภาพจิต สังคม อารมณ์ และปัญญา
- 6.1.2 มีทัศนคติที่เปิดกว้างต่อการรับรู้ถึงความแตกต่างหลากหลายทางวัฒนธรรม
- 6.1.3 สนใจใฝ่รู้และสืบสานศิลปวัฒนธรรม
- 6.1.4 ตระหนักถึงคุณค่าของธรรมชาติ และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
- 6.1.5 มีความซาบซึ้งทางสุนทรียภาพและสามารถนำไปใช้ในชีวิได้อย่างสมสมัย

### 6.2 วิธีการสอน

- ใช้การสอนให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหารกับคุณค่าของธรรมชาติและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

### 6.3 วิธีการประเมิน

- ประเมินแนวคิดในการแก้ไขปัญหาจากกรณีศึกษาในชั้นเรียน
- ให้ผู้เรียนเป็นผู้ประเมินตัวเอง และประเมินบุคคลอื่นด้านการตระหนักถึงคุณค่าของธรรมชาติ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและด้านความรับผิดชอบต่อสังคม

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมิน

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1-2	ชี้แจงรายวิชา  บทนำ บทที่ 1 : มิติและหน่วยวัดทาง วิศวกรรม 1. มิติและหน่วยวัดทางวิศวกรรม 2. การแปลงหน่วย	4	- ชี้แจงเนื้อหาวิชา และการวัดผล  - แนะนำวิธีการและแหล่ง สืบค้นข้อมูล  - สอนและบรรยายเนื้อหา เรื่องบทนำ และเรื่องมิติ และหน่วยวัดทางวิศวกรรม โดยใช้ power point และ เอกสารตำราประกอบการ สอน  - ยกตัวอย่างการวัดทาง วิศวกรรมต่างๆ	ผศ.ดร.พรพิมล
3-4	บทที่ 2 : กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ 1. กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ 2. เทอร์โมไดนามิกส์ที่เกี่ยวข้องกับ การแปรรูปอาหาร	4	- สอนและบรรยายเนื้อหา เรื่องกฎทางเทอร์โม ไดนามิกส์ โดยใช้ power point และเอกสารตำรา ประกอบการสอน  - ยกตัวอย่างกระบวนการ แปรรูปอาหารโดยอาศัยกฎ ทางเทอร์โมไดนามิกส์	ผศ.ดร.พรพิมล

5-6	<b>บทที่ 3 : สมดุลมวล*</b> 1. หลักการของสมดุลมวล 2. การคำนวณสมดุลมวลในกระบวนการแปรรูปอาหาร	4	- การสอนแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based learning) - การนำเสนอผลการเรียนรู้โดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	ผศ.ดร.พรพิมล
7-8	<b>บทที่ 4 : สมดุลพลังงาน</b> 1. หลักการของสมดุลพลังงาน 2. การคำนวณสมดุลพลังงานในกระบวนการแปรรูปอาหาร	4	- สอนและบรรยายเนื้อหาเรื่องหลักการของสมดุลพลังงานโดยใช้ power point และเอกสารตำราประกอบการเรียน - ยกตัวอย่างการคำนวณสมดุลพลังงานในกระบวนการแปรรูปอาหาร	ผศ.ดร.พรพิมล
9	สอบกลางภาค ครั้งที่ 1 (30%)			
10	<b>บทที่ 5 : ไสโครเมตริกซ์</b> 1. ความหมายของไสโครเมตริกซ์ 2. แผนภูมิไสโครเมตริกซ์	2	- สอนและบรรยายเนื้อหาเรื่องไสโครเมตริกซ์โดยใช้ power point และเอกสารตำราประกอบการเรียน - ยกตัวอย่างความรู้เรื่องไสโครเมตริกซ์ในกระบวนการแปรรูปอาหาร	ผศ.ดร.พรพิมล

11-12	<b>บทที่ 6 : ระบบของของไหล</b> 1. หลักการของการไหล 2. การคำนวณเรื่องการไหล	4	- สอนและบรรยายเนื้อหาเรื่องระบบของของไหลโดยใช้ power point และเอกสารตำราประกอบการเรียน - ยกตัวอย่างการคำนวณเรื่องการไหล	ผศ.ดร.พรพิมล
13	สอบกลางภาค ครั้งที่ 2 (25%) (น้ัดนอกเวลา)			
13-14	<b>บทที่ 7 : การถ่ายเทความร้อน*</b> 1. หลักการของการถ่ายเทความร้อน 2. การคำนวณเรื่องการถ่ายเทความร้อน	4	- สอนและบรรยายเนื้อหาเรื่องการถ่ายเทความร้อนโดยใช้ power point และเอกสารตำราประกอบการเรียน - ยกตัวอย่างการคำนวณเรื่องการถ่ายเทความร้อน	ผศ.ดร.พรพิมล
15-16	<b>บทที่ 8 : การถ่ายเทความมวล</b> 1. หลักการของการถ่ายเทมวล 2. การคำนวณเรื่องการถ่ายเทมวล	4	- การสอนแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based learning) - การนำเสนอผลการเรียนรู้โดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	ผศ.ดร.พรพิมล
17-18	สอบปลายภาค (20%)			
<b>สัปดาห์ที่ 9 สอบกลางภาค</b> <b>สัปดาห์ที่ 18-19 สอบปลายภาค</b>				

\*เนื้อหาการเรียนการสอนบางส่วนได้นำมาจากโครงการวิจัยเรื่อง

Development of healthy instant legume-rice porridges

ผลงานวิจัยเรื่อง

Mayachiew, P., Kongjeang, S. and PaungPrik, S. 2015. Development of instant rice porridges made from Sangyod rice mixed with white kidney bean via drum drying. The 17<sup>th</sup> Food Innovation Asia Conference 2015. June 18-19, 2015. BITEC International Trade and Exhibition Centre, Bangkok, Thailand.

## 2. แผนประเมินการเรียนรู้

(● : ประเมินเฉพาะความรับผิดชอบหลัก)

ลำดับการประเมิน/ประเมิน/	ลักษณะการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของคะแนนที่ประเมิน	หมายเหตุ/ผลการเรียนรู้
2.3, 3.4	แบบฝึกหัด	1-8 10-16	2.50% 2.50%	
4.1	การเข้าชั้นเรียน	1-8 10-16	2.50% 2.50%	
2.3, 3.4	สอบย่อย	1-8	2.50%	
2.3, 3.4	สอบกลางภาค	9 13	30.00% 25.00%	
2.3, 3.4, 5.1	การนำเสนอเนื้อหาจากการเรียนแบบ PBL	5-6 15-16	10%	
2.3, 3.4	สอบย่อย	11-16	2.50%	
2.3, 3.4	สอบปลายภาค	18	20.00%	

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. เอกสารและตำราหลัก

#### **ภาษาไทย**

ปิยรัตน์ ศิริวงศ์ไพศาล. (2551). วิศวกรรมแปรรูปอาหาร. สงขลา: ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

พรพิมล มะยะเฉียว. (2557). เอกสารประกอบการสอน รายวิชาวิศวกรรมอาหาร 1. พัทลุง: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ.

สุนันท์ ศรีณยนิทย์. (2545). การถ่ายเทความร้อน. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

#### **ภาษาอังกฤษ**

Berk, Z. (2009). Food Process Engineering and Technology. London: Elsevier Applied Science Publisher.

Cengel, Y.A. (1997). Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.,

Geankoplis, C.J. (2003). Transport Processes and Separation Process Principles (Include Unit Operations). 4<sup>th</sup> ed. Pearson Education, Inc.

Helman, D.R. and Singh, R.P. (2001). Introduction to Food Engineering. London: Academic Press.

McCabe, W.L., Smith, J.C. and Harriott, P. (2005). Unit Operations of Chemical Engineering. 7<sup>th</sup> ed. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Mayachiew, P., Kongjeang, S. and PaungPrik, S. 2015. Development of instant rice porridges made from Sangyod rice mixed with white kidney bean via drum drying. The 17<sup>th</sup> Food Innovation Asia Conference 2015. June 18-19, 2015. BITEC International Trade and Exhibition Centre, Bangkok, Thailand.

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

สภาวิศวกร [www.coe.or.th](http://www.coe.or.th)

[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

<p><b>1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต</b></p> <p>ผู้เรียนประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งรวมถึง วิธีการสอน การจัดกิจกรรมในและนอกห้องเรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่ได้รับ และเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงรายวิชา ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย</p>
<p><b>2. การประเมินการสอน</b></p> <p>การประเมินการสอน โดยคณะกรรมการ และการสัมภาษณ์ตัวแทนผู้เรียน(คณะกรรมการบริหารหลักสูตร)</p>
<p><b>3. การปรับปรุงการสอน</b></p> <p>กรรมการบริหารหลักสูตรกำหนดให้อาจารย์ผู้สอนทบทวนและปรับปรุงกลยุทธ์และวิธีการสอนจากผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชา แล้วจัดทำรายงานรายวิชาตามรายละเอียดที่ สกอ.กำหนดทุกภาคการศึกษา ภาควิชากำหนดให้อาจารย์ผู้สอนเข้ารับการฝึกอบรมกลยุทธ์การสอน/การวิจัยในชั้นเรียน และมอบหมายให้อาจารย์ผู้สอนรายวิชาที่มีปัญหา ทำวิจัยในชั้นเรียนอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 รายวิชา มีการประชุมอาจารย์ทั้งภาควิชาเพื่อหารือปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียนและร่วมกันหาแนวทางแก้ไข</p>
<p><b>4.การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา</b></p> <p>กรรมการบริหารหลักสูตรประเมินการสอนทำหน้าที่ทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในรายวิชา โดยการสุ่มประเมินข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน ทั้งคะแนนดิบและระดับคะแนน ของรายวิชา 60% ของรายวิชาทั้งหมดในความรับผิดชอบของภาควิชา ภายในรอบเวลาหลักสูตร</p> <p>กรรมการบริหารหลักสูตรประเมินการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา โดยประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในรายวิชา ความเหมาะสมของการให้คะแนนในกระดาษคำตอบ และการให้ระดับคะแนน</p>
<p><b>5. การดำเนินการทบทวนและวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</b></p> <p>กรรมการบริหารหลักสูตรมีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยผู้เรียน ผลการประเมินโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร การรายงานรายวิชาโดยอาจารย์ผู้สอน หลังการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอน และกลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาในรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา เสนอต่อที่ประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตรพิจารณาให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุงสำหรับใช้ในปีการศึกษาถัดไป</p>

