

## รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา                      มหาวิทยาลัยนเรศวร  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา                      คณะเภสัชศาสตร์

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อรายวิชา  
157201 บทนำสู่การตั้งตำรับเครื่องสำอาง (Introduction to cosmetic formulation)
- จำนวนหน่วยกิต  
2 หน่วยกิต (2-0-4)
- หลักสูตรและประเภทของรายวิชา  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง  
กลุ่มวิชาแกน วิชาพื้นฐานเฉพาะด้าน
- อาจารย์ที่รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน  
อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา  
รศ.ดร.ศักดิ์ชัย วิทยาอารีย์กุล  
  
อาจารย์ผู้สอน  
รศ.ดร.เนติ วรรณุช, รศ.ดร.วีรี ตียะบุญชัย, ผศ.อรรถวิทย์ สมศิริ, ผศ.ดร.สรุจภูมิ รุจิวิวัฒน์,  
ดร.เพ็ญศรี เจริญสิทธิ์, ดร.สุภาวดี พาหิระ, ดร.วรุจภูมิ เกரியงไกร  
  
ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน  
ภาคต้น/ชั้นปีที่ 2
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)  
ไม่มี
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)  
ไม่มี
- สถานที่เรียน  
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด  
24 มิ.ย. 58

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- (1) รู้จักหนังสือและแหล่งข้อมูลที่จำเป็นต่อการสืบค้นข้อมูลที่สำคัญในทางเครื่องสำอาง
- (2) อธิบายความหมายของเลขนัยสำคัญ และคำนวณตามหลักของเลขนัยสำคัญได้
- (3) อธิบายมาตราที่ใช้ในการชั่ง การตวง และแปลงมาตราในระบบเดียวกันและต่างระบบได้
- (4) อธิบายวิธีการคำนวณเบื้องต้นในเรื่องของการลด-ขยายสูตร การเตรียมสารละลาย ความหนาแน่น ความถ่วงจำเพาะ ปริมาตรจำเพาะ และออสโมลาริตี
- (5) อธิบายรูปแบบเครื่องสำอางประเภทต่างๆ รวมทั้งอธิบายลักษณะ ส่วนประกอบ และความแตกต่างของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางรูปแบบต่างๆ ได้
- (6) พิจารณาเลือกใช้สารแต่งสี สารแต่งกลิ่น สารต้านออกซิเดชัน สารกันเสียให้เหมาะสมกับสูตรตำรับได้
- (7) อธิบายชนิดและคุณสมบัติของสารลดแรงตึงผิวและพอลิเมอร์ที่นิยมใช้
- (8) อธิบายชนิดและคุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้การเรียนการสอนมีความสอดคล้องและครบถ้วน เน้นให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา รายวิชามากขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม โดยเชื่อมโยงความรู้ให้ชัดเจนมากขึ้น การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการเรียนการสอน และเปลี่ยนแปลงเนื้อหาของรายวิชาให้มีความทันสมัยและทันกับผลการวิจัยใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้อง

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา

การแนะนำหนังสือที่จำเป็นต่อการค้นข้อมูลที่สำคัญในทางวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง การศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคพื้นฐานและการคำนวณเบื้องต้นในการตั้งตำรับเครื่องสำอาง แนะนำเครื่องสำอางรูปแบบต่างๆ ชนิดและประโยชน์ของสารลดแรงตึงผิวที่ใช้ในตำรับเครื่องสำอาง สารปรุงแต่งอื่นๆ เช่น สารเพิ่มความหนืด สารกันเสีย สารต้านออกซิเดชัน สารแต่งกลิ่นและสี บรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
30 ชั่วโมง	ไม่มี	ไม่มี	60 ชั่วโมง

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- อาจารย์ประจำรายวิชาประกาศเวลาให้คำปรึกษาที่หน้าห้องทำงาน
- นิสิตนัดวันเวลาล่วงหน้าหรือมาตามเวลาที่ประกาศไว้

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

พัฒนาผู้เรียนให้คุณสมบัติต่อไปนี้

- (1) มีความรับผิดชอบต่อนตนเองและสังคม
- (2) มีความซื่อสัตย์ทั้งต่อนตนเองและสังคม
- (3) มีวินัยเคารพกฎ ระเบียบข้อบังคับที่ภาควิชา คณะฯ และมหาวิทยาลัยกำหนด

#### 1.2 วิธีการสอน

- (1) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ระหว่างการเรียนการสอนโดยการยกตัวอย่างกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับงานที่เกิดขึ้นในแหล่งผลิตเครื่องสำอาง โดยเน้นความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์ทั้งต่อนตนเองและสังคม
- (2) อาจารย์ชี้แจงระเบียบต่างๆให้ทราบ เช่น การเข้าเรียนตรงเวลา สม่่าเสมอ การรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา การแต่งกายถูกระเบียบ และอาจารย์ทำเป็นตัวอย่าง เช่นไปสอนให้ตรงเวลา

#### 1.3 วิธีการประเมินผล

- (1) อาจารย์สังเกตสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียนของนิสิต
- (2) ประเมินจากความตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงาน และประสิทธิภาพของงานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) ประเมินจากแบบสอบถามความคิดเห็นด้านคุณธรรม จริยธรรม (แบบประเมินรายวิชา)

### 2. ความรู้

#### 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

2.1.1 มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ/ทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชา ทั้งนี้ครอบคลุม

- ความรู้ในการค้นข้อมูลที่สำคัญในทางเครื่องสำอางจากหนังสือและตำราต่างๆ
- ความรู้ในมาตราที่ใช้ในการชั่ง การตวง และการแปลงมาตรา
- ความรู้ในรูปแบบยาเตรียม (Dosage forms) ชนิดต่างๆ เช่น ยาน้ำใส (Solutions) อิมัลชัน (Emulsions) โลชั่น (Lotions) ครีม (Creams) และยาขี้ผึ้ง (Ointments) เป็นต้น รวมทั้งอธิบายลักษณะ ส่วนประกอบ และความแตกต่างของผลิตภัณฑ์รูปแบบต่างๆ ได้
- ความรู้ในการเลือกใช้สารแต่งสี สารแต่งกลิ่นรส สารต้านออกซิเดชัน และสารถนอมให้เหมาะสมกับสูตรตำรับได้
- ความรู้ในชนิดและคุณสมบัติของพอลิเมอร์ที่นิยมใช้ในเครื่องสำอาง
- ความรู้ในชนิดและคุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ และสามารถเลือกบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมกับชนิด / รูปแบบของผลิตภัณฑ์ได้

2.1.2 ตระหนักถึงความสำคัญ และสามารถติดตามความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงขององค์ความรู้

## 2.2 วิธีการสอน

บรรยายในห้องเรียนและให้นิสิตแก้ปัญหาโจทย์ แบบฝึกหัดในส่วนตัวความรู้พื้นฐาน จากนั้นยกกรณีศึกษาต่างๆเพื่อให้นิสิตประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่เรียนมาในการแก้ปัญหา

## 2.3 วิธีการประเมินผล

- (1) อาจารย์สังเกตพฤติกรรมของนิสิต ขณะทำแบบฝึกหัด และกรณีศึกษา
- (2) สอบปฏิบัติการเปิดเอกสารอ้างอิง
- (3) สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยการสอบข้อเขียน

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- (1) ความสามารถในการระบุแหล่งข้อมูลสำหรับการค้นหา/สืบค้นข้อเท็จจริง แหล่งที่มาของปัญหา
- (2) ความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล
- (3) ความสามารถในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเป็นระบบ

### 3.2 วิธีการสอน

อาจารย์บรรยาย แนะนำ และมอบหมายให้นิสิต ลงมือทำแบบฝึกหัดและกรณีศึกษาในห้องเรียน

### 3.3 วิธีการประเมินผล

- (1) อาจารย์สังเกตพฤติกรรมทางทักษะของนิสิต ในการตอบโจทย์ปัญหา หรือตอบคำถามจากแบบฝึกหัดและกรณีศึกษาในห้องเรียน
- (2) งานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) สอบกลางภาคและปลายภาค โดยออกข้อสอบนอกเหนือจากที่เป็นความจำ เป็นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

#### ภาคบรรยาย

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1-1.5	แนะนำรายวิชา หนังสืออ้างอิง	3	- power point - เอกสารประกอบการบรรยาย	ผศ.อรรถวิทย์ สมศิริ
1.5-2	ระบบการเรียกซื้อสารเคมีในเครื่องสำอาง	3	- power point - เอกสารประกอบการบรรยาย	รศ.ดร.วรี ดิยะบุญชัย

<p>3-4</p>	<p><b>รูปแบบเครื่องสำอางชนิดต่างๆ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นิยามที่เกี่ยวข้องกับเครื่องสำอางรูปแบบต่างๆ</li> <li>- หน้าที่ของสารปรุงแต่งในตำรับเครื่องสำอาง</li> <li>- คุณสมบัติและประโยชน์ทั่วไปของเครื่องสำอาง</li> <li>- การแบ่งประเภทของเครื่องสำอาง ส่วนประกอบหลัก ประโยชน์และข้อดี-ข้อเสียของเครื่องสำอางแต่ละชนิด ดังนี้             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเพื่อการดูแลผิว</u> ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เพื่อชำระล้างและทำความสะอาดผิว, ผลิตภัณฑ์สำหรับการอาบน้ำ ผลิตภัณฑ์เพื่อการดูแลผิว, ผลิตภัณฑ์เพื่อการตกแต่งหรือเมคอัพ, ผลิตภัณฑ์เพื่ออณามัยสตรี และผลิตภัณฑ์เพื่อการดูแลเท้า</li> <li>2. <u>ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีผลจำเพาะ</u> ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด, ผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นผิว, ผลิตภัณฑ์ลดจุดต่างค่า, ผลิตภัณฑ์ระงับกลิ่นเหงื่อ, ผลิตภัณฑ์ระงับการหลั่งเหงื่อ, ผลิตภัณฑ์เพื่อทำความสะอาดและดูแลผิวหนังที่เป็นสิ่ว, ผลิตภัณฑ์กำจัดขน, ผลิตภัณฑ์สำหรับโกนหนวด และน้ำหอม</li> <li>3. <u>ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับฟันและอณามัยช่องปาก</u> ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เพื่ออณามัยในช่องปาก และผลิตภัณฑ์สำหรับฟันปลอม</li> <li>4. <u>ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเพื่อการดูแลเส้นผม</u> ได้แก่ แชมพู, ผลิตภัณฑ์ดูแลเส้นผม, ผลิตภัณฑ์สำหรับตัดและยืดผม, ผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มความแข็งแรงแก่ผม และผลิตภัณฑ์เพื่อทำสีผม</li> </ol> </li> </ul>	<p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- เอกสารประกอบการบรรยาย</li> <li>- Tutorial</li> </ul>	<p>ดร.สุภาวดี พาหิระ</p>
------------	---	----------	--	--------------------------

5	<p>เลขนัยสำคัญ การซ้่ง-ตวง การแปลงมาตรา การลดและการขยายสูตร การเตรียมสารละลาย</p>	2	<p><u>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยาย พร้อมยกตัวอย่าง</li> <li>การคำนวณ</li> <li>- ให้นิสิตทำแบบฝึกหัด</li> <li>- Tutorial</li> </ul> <p><u>สื่อที่ใช้</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- เอกสารประกอบการบรรยาย</li> <li>- แบบฝึกหัด</li> </ul>	ผศ.อรรวิทย์ สมศิริ
6	<p>สารแต่งสี (Coloring agent)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บทนำ</li> <li>- ทฤษฎีของการเกิดสีและการมองเห็นสี</li> <li>- ข้อกำหนดของสีที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง</li> <li>- การจำแนกประเภทของสีที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง</li> <li>- การเตรียมสารละลายสีที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง</li> <li>- การเลือกใช้สีในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภทต่างๆ</li> </ul>	2	<p><u>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยาย พร้อมยกตัวอย่าง</li> <li>- การสอบย่อยหลังการเรียนรู้</li> <li>- Tutorial</li> </ul> <p><u>สื่อที่ใช้</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- เอกสารประกอบการบรรยาย</li> </ul>	ดร.เพ็ญศรี เจริญสิทธิ์

7	<b>สารแต่งกลิ่น (Flavors &amp; fragrance)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บทนำ (ระบบการรับรู้กลิ่นและนิยามที่เกี่ยวข้องกับสารแต่งกลิ่น)</li> <li>- แหล่งที่มาของสารแต่งกลิ่น (จากพืช สัตว์และการสังเคราะห์) และวิธีการได้มาซึ่งสารแต่งกลิ่น</li> <li>- จุดมุ่งหมายของการใช้สารแต่งกลิ่นในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง</li> <li>- คุณสมบัติที่ดีของสารแต่งกลิ่นในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง</li> <li>- ตัวอย่างสารแต่งกลิ่นที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง</li> <li>- ข้อควรพิจารณาและเทคนิคในการเลือกใช้สารแต่งกลิ่นในเครื่องสำอาง (ปริมาณที่เหมาะสม ข้อควรระวังในการใช้ ความไม่เข้ากันของสารแต่งกลิ่น)</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- เอกสารประกอบการบรรยาย</li> <li>- Tutorial</li> </ul>	ดร.สุภาวดี พาหิระ
---	---	---	--	-------------------

8	<b>สารต้านออกซิเดชัน (Antioxidant)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- จุดมุ่งหมายของการใช้สารต้านออกซิเดชันในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง</li> <li>- คุณสมบัติของสารต้านออกซิเดชันที่ดี</li> <li>- ประเภทของปฏิกิริยาออกซิเดชัน</li> <li>- กลไกการป้องกันการเกิดออกซิเดชัน</li> <li>- ประเภทของสารต้านออกซิเดชัน</li> <li>- ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารต้านออกซิเดชัน</li> <li>- การเลือกใช้สารต้านออกซิเดชันในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง</li> <li>- วิธีป้องกันการเกิดออกซิเดชันในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง</li> <li>- สูตรโครงสร้างทางเคมีของสารต้านออกซิเดชันที่นิยมใช้</li> <li>- การใช้สารต้านออกซิเดชันในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภทชะลอความแก่</li> </ul>	2	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยาย พร้อมยกตัวอย่าง</li> <li>- การสอบย่อยหลังการเรียนรู้</li> <li>- Tutorial</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- เอกสารประกอบการบรรยาย</li> </ul>	ดร.สุภาวดี พาหิระ
9	<b>สารลดแรงตึงผิว (Surfactant)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คำจำกัดความ</li> <li>- ประโยชน์ของสารลดแรงตึงผิวในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง</li> <li>- การจำแนกประเภทของสารลดแรงตึงผิว</li> <li>- สารลดแรงตึงผิวที่มีทั้งประจุบวกและประจุลบ (amphoterics)</li> <li>- สารลดแรงตึงผิวชนิดประจุลบ (Anionics)</li> <li>- สารลดแรงตึงผิวชนิดประจุบวก (Cationics)</li> <li>- สารลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีประจุ</li> </ul>	2	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยาย</li> <li>- Tutorial</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- เอกสารประกอบการบรรยาย</li> </ul>	รศ.ดร.เนติ วรรณุช



10	<b>สารกันเสีย (Preservative)</b> - วัตถุประสงค์ - นิยาม - ประโยชน์ของสารถนอม - ที่มาของการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ - ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ - คุณสมบัติของสารถนอมที่ดี - กลไกการออกฤทธิ์ของสารถนอม - ประเภทของสารถนอม - การเสริมฤทธิ์ (synergism/ potentiation) ของสารถนอม - ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารถนอม - การเลือกใช้สารถนอม - ความเป็นพิษของสารถนอม	2	<b>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</b> - บรรยาย - Tutorial  <b>สื่อที่ใช้</b> - power point - เอกสารประกอบการบรรยาย	ผศ.ดร.สุภาพร ล้าเลิศชน
----	--	---	--	------------------------

11	<p><b>สารเพิ่มความชุ่มชื้น</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บทนำ</li> <li>- สารอิมอลเลียนท์ (Emollients) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hydrocarbons</li> <li>○ Fatty acids</li> <li>○ Fatty alcohols</li> <li>○ Fatty acid ester</li> <li>○ Fatty ethers</li> <li>○ Triglycerides</li> <li>○ Animal and vegetable waxes</li> <li>○ Silicones</li> <li>○ Lanolin and derivatives</li> <li>○ Sterols</li> <li>○ Phospholipids</li> </ul> </li> <li>- สารฮิวเมคแตนต์ <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inorganic humectant</li> <li>○ Metal organic humectant</li> <li>○ Organic humectant</li> </ul> </li> <li>- สาร Natural Moisturizing Factor (NMF)</li> </ul>	2	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยาย พร้อมยกตัวอย่าง</li> <li>- การสอบย่อยหลังการเรียนรู้</li> <li>- Tutorial</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- เอกสารประกอบการบรรยาย</li> </ul>	ดร.สุภาวดี พาหิระ
----	---	---	--	-------------------

12-13	<p><b>พอลิเมอร์ที่ใช้ในทางเครื่องสำอาง</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพอลิเมอร์; definition of polymer, polymerization, structure, bonding in polymer chain, nomenclature</li> <li>- Classification of polymer</li> <li>- Physical properties of polymer; solubility, crystallinity, viscosity, glass-rubber transition, mechanical property.</li> <li>- Polymerization reaction/process</li> <li>- พอลิเมอร์ที่ใช้ในเครื่องสำอางและบทบาทของพอลิเมอร์ในเครื่องสำอาง; synthetic poly</li> <li>- Polymer adsorption, polymeric surfactant, polymer-surfactant interaction</li> </ul>	4	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยาย</li> <li>- ถาม-ตอบระหว่าง อาจารย์กับ ผู้เรียน</li> <li>- ใช้สื่อประสม</li> <li>- เอกสารประกอบการสอน</li> <li>- Tutorial</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- เอกสารประกอบการบรรยาย</li> </ul>	ผศ.ดร.สรวิทย์ รุจิวิวัฒน์
14	<b>ภาวะบรรจุภัณฑ์</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- เอกสารประกอบการบรรยาย</li> <li>- Tutorial</li> </ul>	ผศ.อรรวิทย์ สมศิริ

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
2.1, 3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การมอบหมายงาน</li> <li>- สอบกลางภาค (บรรยาย)</li> <li>- สอบปลายภาค (บรรยาย)</li> </ul>	1-28 1-14 15-28	5% 39% 56%

\* อ้างอิงจากหมวดที่ 4

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

เอกสารอ้างอิงชั่วโมงที่ 1-6 - แนะนำรายวิชา หนังสืออ้างอิง และระบบการเรียกชื่อสารเคมี

เอกสารอ้างอิงชั่วโมงที่ 7-10 - รูปแบบเครื่องสำอางชนิดต่างๆ

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

- (1) Appell L. The formulation and preparation of cosmetics fragrances and flavors. Weymouth: Micelle Press; 1997.
- (2) Wilfried U. Cosmetics and toiletries: Development, production, and use. New York: Ellis Horwood; 1991.

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- (1) Appell L. The formulation and preparation of cosmetics fragrances and flavors. Weymouth: Micelle Press; 1997.
- (2) Wilfried U. Cosmetics and toiletries: Development, production, and use. New York: Ellis Horwood; 1991.
- (3) Schrader K, Domsch A. Cosmetology-Theory and practice: Research, test methods, analysis, formulas, vol. I, II, III. Augsburg: Verlag Chem. Ind. Ziolkovsky GmbH; 2005.

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- (1) กองบรรณาธิการใกล้หมอ. ชั้นสกรีน/ชั้นบล็อก. นิตยสารใกล้หมอ ปีที่ 22 กันยายน (ฉบับที่ 9); 2541.
- (2) ธาดา เปี่ยมพงศ์สานต์. ผมหสวยด้วยแชมพู. นิตยสารใกล้หมอ ปีที่ 22 พฤศจิกายน (ฉบับที่ 11); 2541
- (3) เยาวเรศ นาคแจ้ง. เมคอัพ. นิตยสารใกล้หมอ, ปีที่ 23 กุมภาพันธ์ (ฉบับที่ 2); 2542.
- (4) เยาวเรศ นาคแจ้ง. ยาย้อมผมในท้องตลาด. นิตยสารใกล้หมอ ปีที่ 22 กรกฎาคม (ฉบับที่ 7); 2541.
- (5) สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเพื่อเศรษฐกิจชุมชน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก; 2546.

เอกสารอ้างอิงชั่วโมงที่ 11-12 - เลขนัยสำคัญ การชั่ง-ตวง การแปลงมาตรา การลดและการขยายสูตร การเตรียมสารละลาย

เอกสารอ้างอิงชั่วโมงที่ 13-14 - สารแต่งสี (Coloring agent)

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

- อโณทัย ตั้งสำราญจิต. เอกสารคำสอนประกอบรายวิชา 157201 บทนำสู่การตั้งตำรับเครื่องสำอาง เรื่อง สีที่ใช้ในทางเครื่องสำอาง (Colors in Cosmetics). 2554.

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2551 เรื่องกำหนดสีที่อาจใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอาง จาก [http://www.fda.moph.go.th/e-cosmetic\\_v2/data\\_center/ifm\\_mod/nw/983150373\\_เรื่อง\\_กำหนดสีที่อาจใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอาง.pdf](http://www.fda.moph.go.th/e-cosmetic_v2/data_center/ifm_mod/nw/983150373_เรื่อง_กำหนดสีที่อาจใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอาง.pdf)
- อร์ญญา มโนสร้อย. สีที่ใช้ในเครื่องสำอาง ใน เครื่องสำอาง เล่มที่ 1 กรุงเทพฯ: โอ เอ พรินติ้ง เฮ้าส์, 2533, หน้า 126-157.
- US code of Federal Regulations 21 CFR, Parts 73, 74 and 82 Title 21- Colorants approved for use in USA (Update August 2007) from <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/opa-col2.html>
- EU Cosmetics Directive 76/768/EEC with 6<sup>th</sup> Amendment and 24<sup>th</sup> Adaptation (March 2000) Annex IV- Part 1 "List of Colouring Agents allowed for use in Cosmetic Products" from [http://www.leffingwell.com/cosmetics/vol\\_1en.pdf](http://www.leffingwell.com/cosmetics/vol_1en.pdf)
- The Australian Society of Cosmetic Position Paper: Colourants for cosmetic and personal care products (Update September 2000) from <http://www.ascc.com.au/position/position/colourants.html>
- Mitsui T. Color and cosmetic color materials. In: **New Cosmetic Science**. Amsterdam: Elsevier Science 1998. pp 70-98.
- Otterstatter G. **Coloring of Food, Drugs, and Cosmetics**. New York: Marcel Dekker, Inc. 1999, pp. 1-58.
- Riley P. Colouring materials used in decorative cosmetics and colour matching. In: **Poucher's Perfumes, Cosmetics and Soaps**, Butler H, ed. London: Kluwer Academic Publishers 2000, pp.151-165.
- Otterstatter G. Colorants. In: **Handbook of Cosmetics Science and Technology**, Barel AO, Paye M, Maibach HI, eds. New York: Marcel Dekker, Inc 2001, pp. 317-330.

## เอกสารอ้างอิงชั่วโมงที่ 15-16 – สารแต่งกลิ่น (Flavors & fragrance)

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

2. Adjei AL, Doyle R, Reiland T. Flavors and flavor modifiers. In: Swarbrick J, Boylan JC, editors. Encyclopedia of pharmaceutical technology. vol. 6. New York: Marcel Dekker, Inc.; 1992.
3. Appell L. The formulation and preparation of cosmetics fragrances and flavors. Weymouth: Micelle Press; 1997.
4. Calkin RR, Jellinek JS. Perfumery. New York: John Willy & Sons, Inc.; 1994.
5. อร์ญญา มโนสร้อย. หัวน้ำหอม น้ำหอม และผลิตภัณฑ์น้ำหอม ใน: เครื่องสำอาง เล่ม 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์; 2533.

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- (1) Adjei AL, Doyle R, Reiland T. Flavors and flavor modifiers. In: Swarbrick J, Boylan JC, editors. Encyclopedia of pharmaceutical technology. vol. 6. New York: Marcel Dekker, Inc.; 1992.
- (2) Allen LV. Flavors & Flavorings. Int J Pharm Comp 1997;1(2): 90-2.
- (3) Appell L. The formulation and preparation of cosmetics fragrances and flavors. Weymouth: Micelle Press; 1997.
- (4) Calkin RR, Jellinek JS. Perfumery. New York: John Willy & Sons, Inc.; 1994.
- (5) Simmons JV. Perfumery. In: Simmons JV. Science and the beauty business: The science of cosmetic. 2nd ed. London: Macmillan Press Ltd.; 1995.
- (6) Wilfried U. Cosmetics and toiletries: Development, production, and use. New York: Ellis Horwood; 1991.

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- (1) วันเฉลิม จันทรากุล. Spa & Aroma therapy. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คุณพ่อบุ๊ค; 2546.
- (2) Schrader K, Domsch A. Cosmetology-Theory and practice: Research, test methods, analysis, formulas, vol. I, II, III. Augsburg: Verlag Chem. Ind. Ziolkovsky GmbH; 2005.

## เอกสารอ้างอิงชั่วโมงที่ 17-18 – สารต้านออกซิเดชัน (Antioxidant)

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

- อโณทัย ตั้งสำราญจิต. เอกสารคำสอนประกอบรายวิชา 157201 บทนำสู่การตั้งตำรับเครื่องสำอาง เรื่อง สารต้านออกซิเดชัน (Antioxidants). 2554.

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- Gottschalck TE, McEwen GN (editors). 2004. **International Cosmetic Ingredient Dictionary and Handbook** (10<sup>th</sup> ed.), Washington DC: The Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association, Inc.
- Pezzuto JM, Park EJ. 2002. Autooxidation and antioxidants. In: **Encyclopedia of Pharmaceutical Technology** (2<sup>nd</sup> ed.), vol 1, Swarbrick J, Boylan JC (eds.), New York: Marcel Dekker, pp 97-113.
- Weber SU, Saliou C, Packer L, Lodge JK. 2001. Antioxidants. In: **Handbook of Cosmetics Science and Technology**, Barel AO, Paye M, Maibach HI, eds. New York: Marcel Dekker, Inc, pp. 299-310.
- Easton PA (editor) 1995. **Remington: The science and practice of pharmacy** (19<sup>th</sup> ed.), vol 2, Mack Publishing Company, pp 1382-1392.
- Wade A, Weller PJ (editors) 1994. **Handbook of Pharmaceutical Excipients** (2<sup>nd</sup> ed.), London: The Pharmaceutical Press
- Lund W (editor) 1994. **The Pharmaceutical Codex** (12<sup>th</sup> ed.), London: The Pharmaceutical Press, pp 283-292, 517-519.

- Reynolds JEF, Parfitt K, Parsons AV, Sweetman SC (editors) 1993. **Martindale: The Extra Pharmacopoeia** (30<sup>th</sup> ed.) London: The Pharmaceutical Press, pp 1132-1139.
- รศ.พิมพ์พร สีลาพรพิสิฐ. 2544. ผลิตภัณฑ์ชะลอความแก่. ใน **เครื่องสำอางสำหรับผิวหน้า** (ฉบับปรับปรุง). เชียงใหม่: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, หน้า 66-95.

## เอกสารอ้างอิงเอกสารอ้างอิงชั่วโมงที่ 19-20 - สารลดแรงตึงผิว (Surfactant)

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

เนติ วรรณุช สารลดแรงตึงผิวที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร 2553 31 หน้า

เนติ วรรณุช สารถนอม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร 2553 21 หน้า

โอโณทัย ตั้งสำราญจิต. เอกสารคำสอนประกอบรายวิชา 157201 บทนำสู่การตั้งตำรับเครื่องสำอาง เรื่อง สีที่ใช้ในทางเครื่องสำอาง (Colors in Cosmetics). 2554.

โอโณทัย ตั้งสำราญจิต. เอกสารคำสอนประกอบรายวิชา 157201 บทนำสู่การตั้งตำรับเครื่องสำอาง เรื่อง สารต้านออกซิเดชัน (Antioxidants). 2554.

Lieberman H.A., Rieger M.M., Banker G.S. *Pharmaceutical Dosage Forms: Disperse Systems Vol 2.* New York: Marcel Dekker, 1989.

## เอกสารอ้างอิงเอกสารอ้างอิงชั่วโมงที่ 21-22 - สารกันเสีย (Preservative)

### เอกสารและข้อมูลสำคัญ

Singer E., Pitts E., in *surfactant in Cosmetics*, 1st ed. (M. Rieger, ed), Marcel Dekker, New York, 1985.

Kabara J.J., *Cosmetic and Drug Preservation: Principles and Practice.* New York: Marcel Dekker, 1984.

### เอกสารและข้อมูลแนะนำ

Tamura T., Masuda M., Surfactants. In: Barel AO, Paye M, Maibach HI. editors. *Handbook of Cosmetic Science and Technology.* New York: Marcel Dekker. p 417-430, 2001.

Siquet F., Devleeschouwer MJ., Antibacterial Agents and Preservatives. In: Barel AO, Paye M, Maibach HI. editors. *Handbook of Cosmetic Science and Technology.* New York: Marcel Dekker. p 245-252, 2001..

Rieger M., in *surfactant in Cosmetics*, 2<sup>nd</sup> ed. (M.M. Rieger and L.D. Rhein, eds.), Marcel Dekker, New York, 1997.

วารสารณ์ จรรยาประเสริฐ สารปรุงแต่ง (สารแต่งสี สารแต่งกลิ่นรส และสารป้องกันแดด) ใน: เทคโนโลยีการผลิตยาน้ำ กรุงเทพฯ: ประชาชน 2539

สุชาติ ประเสริฐวิทยาการ ยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส และสารปรุงแต่งทางเภสัชกรรม กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2537

## เอกสารอ้างอิงชั่วโมงที่ 23-24 – สารเพิ่มความชุ่มชื้น

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

- อโณทัย ตั้งสำราญจิต. เอกสารคำสอนประกอบรายวิชา 157201 บทนำสู่การตั้งตำรับเครื่องสำอาง เรื่อง สารเพิ่มความชุ่มชื้น (Moisturizers). 2554.

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- Wilkinson JB, Moore RJ. 1982. Humectants. In: **Harry's Cosmeticology** 7<sup>th</sup> ed. London: George Godwin, pp 641-652.
- Draelos ZD. 1995. Moisturizers. In: **Cosmetics in Dermatology** 2<sup>nd</sup> ed. New York: Churchill Livingstone Inc., pp 83-95.
- Loden M, Maibach HI. 2000. **Dry Skin and Moisturizers**. New York: CRC Press.
- Loden M. 2001. Hydrating substances. In: **Handbook of Cosmetic Sciences and Technology**, Barel AO, Paye M, Maibach HI (eds.). New York: Marcel Dekker, pp 347-360.
- พิมพ์ ลิลาพรพิสิฐ. 2536. องค์ประกอบของอิมัลชันทางเครื่องสำอาง. ใน **อิมัลชันทางเครื่องสำอาง**. เชียงใหม่: งานส่งเสริมการวิจัยและตำรา กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, หน้า 99-150.
- พิมพ์ ลิลาพรพิสิฐ. 2544. ผลิตภัณฑ์ประอผิว. ใน **เครื่องสำอางสำหรับผิวหนัง** (ฉบับปรับปรุง). เชียงใหม่: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, หน้า 21-65.

## เอกสารอ้างอิงชั่วโมงที่ 25-28 – พอลิเมอร์ที่ใช้ในทางเครื่องสำอาง

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

1. Carraher CE. **Polymer chemistry: An introduction**. 4<sup>th</sup> ed. New York: Marcel Dekker; 1996.
2. Chien YW. **Novel drug delivery systems**. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Marcel Dekker; 1992. p. 1-42.
3. Cowie JMG. **Polymers: Chemistry and physics of modern materials**. 2<sup>nd</sup> ed. London: Blackie Academic & Professional; 1994.



4. Goddard ED, Gruber JV. Principles of polymer science and technology in cosmetics and personal care. New York: Marcel Dekker; 1999.
5. Martin A. Polymer science. In: Physical pharmacy: Physical chemical principles in the pharmaceutical sciences. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1993. p. 556-592.
6. Odian G. Principles of polymerization. 3<sup>rd</sup> ed. New York: A John Wiley & Sons, Inc.; 1991.
7. Sorenson WR, Sweeny F, Campbell TW. Preparative methods of polymer chemistry. 3<sup>rd</sup> ed. New York: A John Wiley & Sons, Inc.; 2001. p. 1-11, 235-371.
8. Goddard ED, Gruber JV. Principles of Polymer Science and Technology in Cosmetics and Personal Care. New York: Marcel Dekker. 1999.
9. Uchegbu IF, Schätzlein AG. Polymers in Drug Delivery. New York: Informa Healthcare. 2006.
10. USP 28, NF 23: The United States Pharmacopeia, The National Formulary. Asian edition. Maryland: United States Pharmacopeial Convention, Inc.; 2005. p. 2704.
11. Winnik FM. Elements of polymer sciences. In: Goddard ED, Gruber JV, editors. Principles of polymer science and technology in cosmetics and personal care. New York: Marcel Dekker; 1999. p. 1-50.
12. Young RJ, Lovell PA. Introduction to polymers. 2<sup>nd</sup> ed. London: Chapman & Hall; 1992.
13. สรวุฒิ รุจิวิวัฒน์. พอลิเมอร์. ใน: ทศนา พิทักษ์สุธีพงศ์, อโณทัย ตั้งสำราญจิต, บรรณาธิการ. บทนำสู่เทคโนโลยีเภสัชกรรม. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2541. หน้า 155-208.
14. กฤษณา ชุติมา. เคมีอินทรีย์. ใน: หลักเคมีทั่วไป เล่ม 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2542. หน้า 736-805.
15. กัญจนา ตระกูลคู. เทคโนโลยีพอลิเมอร์. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ็กซ์เพรส มีเดีย; 25
16. ชัยวัฒน์ เจนวานิชย์. เคมีพอลิเมอร์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์; 2527.

## 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1. เกสร พะลัง. เคมีอินทรีย์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2543.
2. จุไรรัตน์ นันทานิช. เภสัชบรรจุกัณฑ์. นครปฐม: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2545. หน้า 29-126.
3. ดวงดาว ฉันทศาสตร์. วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ ใน: เอกสารประกอบการบรรยายวิชาเภสัชกรรมเทคโนโลยี 3. ภาควิชาเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

4. บุญฤกษ์ จาภูมระ, นภดล ไชยคำ, ลัดดาวัลย์ ผดุงทรัพย์. เคมี 2. นนทบุรี: บริษัทไทยร่วมเกล้า จำกัด; 2538.
5. พนิดา อัครพิชยนต์. พอลิเมอร์ที่ใช้กับเครื่องสำอางทางผิวหนัง. ใน: มานี เหลืองธนะอนันต์, ณะ เศรษฐ์ จ้าวหิรัญพัฒน์, บรรณาธิการ. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพอลิเมอร์เพื่อพัฒนาตำรับยา เครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ. นครปฐม: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2546. หน้า 233-253.
6. พรรณวิภา กฤษฎาพงษ์, แก้วภา วงศ์เสริมสิน. สารพอลิเมอร์ และสารเพิ่มความหนืดที่ใช้ใน เครื่องสำอาง. ใน: พรรณวิภา กฤษฎาพงษ์, เอี่ยมพร ศรีกฤษณพล, ปลื้มจิตต์ โรจนพันธุ์, ดวงดาว ฉันทศาสตร์, บรรณาธิการ. เทคโนโลยีการพัฒนาตำรับเครื่องสำอางและการผลิตขั้นอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2540.
7. สุวรรณิ พนมสุข. บทบาทของพอลิเมอร์ในตำรับยา เครื่องสำอาง และผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ. ใน: มานี เหลืองธนะอนันต์, ณะ เศรษฐ์ จ้าวหิรัญพัฒน์, บรรณาธิการ. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพอลิเมอร์เพื่อพัฒนาตำรับยาเครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ. นครปฐม: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2546. หน้า 1-10.
8. อรัญญา มโนสร้อย, จีระเดช มโนสร้อย. สารใหม่และวิทยาการใหม่ทางเครื่องสำอาง. กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส. พรีนติ้ง เฮ้าส์; 2543.
9. อรุณศรี ปรีเปรม. พอลิเมอร์ทางเภสัชกรรม. ขอนแก่น: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2540.

เอกสารอ้างอิงชั่วโมงที่ 29-30 – ภาชนะบรรจุภัณฑ์

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
  - แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
  - การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
  - การสังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียน
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน
  - ผลการสอบ
  - การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
3. การปรับปรุงการสอน
  - สัมมนาการจัดการเรียนการสอน สรุปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ไขเมื่อสิ้นสุดการสอน เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการปรับปรุงรายวิชาในภาคการศึกษาต่อไป
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา
  - การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนิสิตโดยอาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ผู้สอน ซึ่งมีความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการผลิตยาน้ำใส

- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนิสิต โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

#### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ปรับปรุงรายวิชาตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ให้สอดคล้องกับการสภาวะการณ์ปัจจุบัน และการนำไปใช้ได้จริง

- ปรับเปลี่ยนผู้สอนในแต่ละหัวข้อการเรียนรู้ให้เหมาะสม โดยเลือกจากผู้มีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนรู้นั้นๆ ซึ่งอาจเป็นอาจารย์ที่ทำงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หรือผู้ทรงคุณวุฒิจากภาคอุตสาหกรรมหรือภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง