

รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยนเรศวร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะเภสัชศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

157302 ความคงตัวและการรักษาความคงสภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง (Stability and Stabilization of Cosmetic Products)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2551
ประเภทวิชาเอกบังคับ

4. อาจารย์ที่รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

รศ.ดร.ภก. ศรีสกุล สังข์ทองจีน

อาจารย์ผู้สอน

รศ.ดร.ภก. ศรีสกุล สังข์ทองจีน

รศ.ดร.ภญ. วรี ดิยะบุญชัย

อ.ดร.ภญ. เพ็ญศรี เจริญสิทธิ์

อ.ดร.ภก. วีรวัฒน์ ตีระณะชัยดีกุล

รศ.ดร.ภก. ศักดิ์ชัย วิทยาอารีย์กุล

ผศ.ดร.ภก. สรวุฒิ รุจิวิวัฒน์

อ.ดร.วรวุฒิ เกரியงไกร

อ.หทัยรัตน์ จันทร์งาม

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคต้น ชั้นปีที่ 3

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

157202 เคมีเชิงฟิสิกส์ประยุกต์สำหรับวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง (Applied Physical Chemistry for Cosmetic Sciences)

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co- requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

11 กรกฎาคม 2559 (โครงการสัมมนาเชิงปฏิบัติการการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของ
ภาควิชา ครั้งที่ 4/2559 วันจันทร์ ที่ 11 กรกฎาคม 2559 ณ ห้องประชุมภาควิชาเทคโนโลยีเภสัช
กรรม (ภ. 2108))

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. อธิบายชนิดของปฏิกิริยาการเสื่อมสลายแบบต่างๆ ของสารสำคัญในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง
2. อธิบายจลนศาสตร์ของการเสื่อมสลายของสารสำคัญตลอดจนลำดับของปฏิกิริยาการเสื่อมสลาย
3. อธิบายวิธีการหาอายุการใช้งาน (shelf-life) ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและสารสำคัญ
4. อธิบายลักษณะของความไม่คงตัวของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ตลอดจนแนวทางในการป้องกันความไม่คงตัวนั้นๆ
5. อธิบายวิธีทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางทั้งแบบระยะยาวและในสภาวะเร่ง
6. อธิบายประยุกต์ใช้หลักการทางสถิติบางอย่างมาใช้ในการทดสอบความเข้ากันได้ของส่วนประกอบในตำรับกับสารสำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้สารที่จะมาเป็นส่วนประกอบในตำรับ

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย และสอดคล้องกับการนำไปใช้จริง เปลี่ยนแปลงลำดับเนื้อหาให้เหมาะสม รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาของรายวิชาซึ่งเป็นผลจากงานวิจัยใหม่ๆ

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

การนำอุณหพลศาสตร์ และจลนศาสตร์มาอธิบายกลไกการเสื่อมสลายของสารสำคัญในตำรับเครื่องสำอาง ศึกษากลไกการสลายตัวของสารสำคัญทั้งในการศึกษาความคงตัวแบบระยะยาวและใน

สภาวะเร่ง และปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเสื่อมสลายของสารสำคัญ เพื่อประยุกต์ใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางให้มีความคงตัว

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	ไม่มี	ไม่มี	75 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- อาจารย์ประจำรายวิชาประกาศเวลาให้คำปรึกษาที่หน้าห้องทำงาน
- นักศึกษาจองวันเวลาล่วงหน้า หรือมาพบตามเวลา

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

พัฒนาผู้เรียนให้คุณสมบัติต่อไปนี้

- (1) มีความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม ◐
- (2) มีความซื่อสัตย์ทั้งต่อตนเองและสังคม ◐
- (3) มีวินัยเคารพกฎ ระเบียบข้อบังคับที่ภาควิชา คณะฯ และมหาวิทยาลัยกำหนด ◐

1.2 วิธีการสอน

- (1) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ระหว่างการเรียนการสอนโดยการยกตัวอย่างกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเครื่องสำอาง โดยเน้นความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์ทั้งต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม
- (2) การกำหนดบทลงโทษหากมีพฤติกรรมทางทุจริต
- (3) อาจารย์ชี้แจงระเบียบต่างๆ ให้ทราบ เช่น การเข้าเรียนตรงเวลา สม่่าเสมอ การรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา การแต่งกายถูกระเบียบ และอาจารย์ทำเป็นตัวอย่าง เช่น ไปสอนให้ตรงเวลา

1.3 วิธีการประเมินผล

- (1) ประเมินจากจำนวนครั้งการเข้าเรียน
- (2) อาจารย์สังเกตพฤติกรรมของนิสิต
- (3) ประเมินจากความตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงาน และประสิทธิผลของงานที่ได้รับ

มอบหมาย

(4) ประเมินจากแบบสอบถามความคิดเห็นด้านคุณธรรม จริยธรรม (แบบประเมินรายวิชา)

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

การศึกษาถึงการนำอุณหพลศาสตร์ และจลนศาสตร์มาอธิบายกลไกการเสื่อมสลายของสารสำคัญในตำรับเครื่องสำอาง ศึกษากลไกการสลายตัวของสารสำคัญทั้งในการศึกษาความคงตัวแบบระยะยาวและในสภาวะเร่ง และปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเสื่อมสลายของสารสำคัญ เพื่อประยุกต์ใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางให้มีความคงตัว นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้รับความรู้ตามคุณสมบัติของหลักสูตร ดังนี้

(1) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา ●

(2) สามารถประยุกต์ความรู้ เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาในการทดสอบความคงตัวและแก้ปัญหาความคงตัวของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ●

(3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการทางวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์ ●

(4) มีความรู้ ความเข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่อง ●

(5) มีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้มองเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ ●

(6) สามารถบูรณาการความรู้ในที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ●

2.2 วิธีการสอน

บรรยายในห้องเรียน รวมทั้งการมอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่น สำหรับงานที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้งการทำโจทย์แบบฝึกหัด เชิญผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาซีพมาบรรยายพิเศษในบางหัวข้อ

2.3 วิธีการประเมินผล

(1) อาจารย์สังเกตพฤติกรรมของนิสิต ขณะทำแบบฝึกหัด และกรณีศึกษา

(2) สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบข้อเขียน

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ มีความรอบรู้และก้าวทันเทคโนโลยีในปัจจุบันและอนาคต สามารถวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาโดยใช้ความรู้ทางทฤษฎีอย่างสร้างสรรค์ นอกจากนี้ นักศึกษามีทักษะทางปัญหาสอดคล้องกับคุณสมบัติของหลักสูตร ดังนี้

(1) ความสามารถในการระบุแหล่งข้อมูลสำหรับการค้นหา/สืบค้นข้อเท็จจริง แหล่งที่มาของปัญหา ●

(2) ความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ●

- (3) ความสามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ●
- (4) ความสามารถในประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาย่างสร้างสรรค์ และเป็นระบบ ●

3.2 วิธีการสอน

ในภาคบรรยายได้กำหนดหัวข้อ โจทย์แบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำการค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารทางวิชาการอื่นๆนอกเหนือจากที่ฟังบรรยายในห้องเรียน แล้วนำมาอภิปรายในคาบเรียนต่อไป

3.3 วิธีการประเมินผล

ทดสอบย่อย สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้ในสาขาที่นักศึกษา กำลังศึกษาอยู่ หรือวิเคราะห์แนวคิดในการแก้ปัญหาความคงตัวของสูตรตำรับ การประเมินรายงาน โจทย์ หรือหัวข้อที่ได้รับมอบหมายรวมทั้งเอกสารอ้างอิงที่ใช้

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน คาบ	กิจกรรมการเรียนการ สอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1-2	Introduction to Stability Pre-formulation Study - Overview of course - Type of stabilities; physical, chemical and microbial stability - Stability testing Pre-formulation study - The concept and scope of pre- formulation - Physicochemical properties of substances; role and influence on product formulation - Characterization of pharmaceutical cosmetic and food substance - Impact of degradation or impurity on product stability - Tutorial	6	- บรรยาย - ถาม-ตอบระหว่าง อาจารย์ กับ ผู้เรียน - ใช้สื่อประสม - เอกสารประกอบการ สอน	ผศ.ดร.สรุภูมิ รุจิ วิวัฒน์

3-4	<p>Types of Chemical Degradation and Prevention Methods</p> <ul style="list-style-type: none"> - Types of Chemical Degradation and Prevention Methods - ปฏิกริยาการการเสื่อมสลายทางเคมี Hydrolysis, Oxidation, Photolysis, Racemization - ความคงตัวของสารโดยดูจากโครงสร้างทางเคมี - แนวทางแก้ไขเพื่อเพิ่มความคงตัวทางเคมี - Tutorial 	6	<p>บรรยายและใช้สื่อประสม</p>	<p>รศ.ดร.วีร ดิยะบุญชัย</p>
5-7	<p>Chemical Kinetics and Stability</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประเภทความคงสภาพของผลิตภัณฑ์ - อันดับของปฏิกริยาการเสื่อมสลายชนิดต่างๆ รวมทั้งการคำนวณหา shelf-life และ half-life ของสารสำคัญ - ชนิดของการเสื่อมสลายทางเคมีและกายภาพ และแนวทางแก้ไข - ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเสื่อมสลาย - Arrhenius equation - Tutorial 	9	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายและใช้สื่อประสม - ถาม-ตอบระหว่างอาจารย์ กับ ผู้เรียน 	<p>รศ.ดร.ศรีสกุล สังข์ทองจีน</p>
8	สอบกลางภาค			

9-10	<p>Determination of Chemical Stability</p> <ul style="list-style-type: none"> - การใช้สมการของ Arrhenius ทำนายความคงตัวของผลิตภัณฑ์ - การออกแบบการทดลอง เพื่อคัดเลือกสารช่วยในตำรับและตำรับเครื่องสำอางที่มีความคงตัวดีและไม่มีปฏิกิริยาระหว่างกันระหว่างส่วนประกอบในตำรับ - Plackett-Burman Design - Fractional-order randomized block design - Tutorial 	6	บรรยายและใช้สื่อ ประสม	ดร.วรวุฒิ เกียรติเกร
11	<p>Physical Stability of Substances</p> <ul style="list-style-type: none"> - Factors affecting physical stability - Kinetics of solid-phase transitions - Methods for detecting physical degradation - Tutorial 	3	บรรยายและใช้สื่อ ประสม	รศ.ดร.ศักดิ์ชัย วิทยา อารีย์กุล

12	<p>Microbiological Considerations</p> <p>1. วิธีการทดสอบทางจุลชีววิทยา (Microbiological Test Methods)</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทดสอบหาจุลินทรีย์ (Microbiological Limit Test) - การนับจำนวนเชื้อแบคทีเรีย (Total Aerobic Count) - การนับจำนวนยีสต์และเชื้อรา (Total Yeast and Mold Count) <p>2. Challenge Test</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทดสอบประสิทธิภาพของสารกันเสีย (Preservative Efficacy Testing) - Tutorial 	3	บรรยายและใช้สื่อประสม	อ.หทัยรัตน์ จันทร์งาม (ผู้ประสานงาน รศ. ดร.ศรัศกุล สังข์ทองจีน)
----	---	---	-----------------------	--

13	<p>Microbiological Tests</p> <p>1. Microbiological Limit Tests (การทดสอบจุลินทรีย์ทางจุลชีววิทยา)</p> <p>- วิเคราะห์หาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ โดยวิธี Plate Count Method</p> <p>- ตรวจสอบหาจุลินทรีย์ที่เป็นอันตราย โดยวิธี Diagnostic Test</p> <p>2. Microbial Test Method Validation (การตรวจพิสูจน์ความถูกต้องของวิธีทดสอบทางจุลชีววิทยา)</p> <p>3. การทดสอบจุลินทรีย์ด้วยวิธี Microbiological Limit Tests หลังจากการทำความสะอาด และฆ่าเชื้อ (Cleaning & Sanitizing)</p> <p>4. การทดสอบจุลินทรีย์ด้วยวิธี Microbiological Limit Tests ใน Environment และวิธี Swab Test</p> <p>- Tutorial</p>	3	บรรยายและใช้สื่อประสม	อ.หทัยรัตน์ จันทร์งาม (ผู้ประสานงาน รศ. ดร.ศรีสกุล สังข์ทองจีน)
----	---	---	-----------------------	--

14-15	<p>Guideline for stability of cosmetic product</p> <p>- ข้อพิจารณาทั่วไปเกี่ยวกับความคงตัวของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง</p> <p>- การศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง</p> <p>- การประเมินลักษณะของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง</p> <p>- เกณฑ์การรับรองเกี่ยวกับความคงตัวสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง</p> <p>- วันหมดอายุของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง</p> <p>- การออกแบบการศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง</p> <p>- Tutorial</p>	6	<p>- บรรยายและใช้สื่อประสม</p> <p>- มอบหมายงานกลุ่มให้นิสิตค้นคว้าและนำเสนอโดยใช้ PowerPoint และอภิปรายกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน</p>	<p>ดร.เพ็ญศรี เจริญสิทธิ์</p>
16	<p>Stability Study of Cosmetic Products in Industry</p> <p>- ประเภทของความคงตัว</p> <p>- ปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัว</p> <p>- การออกแบบการทดสอบความคงตัว</p> <p>- การประเมินผลความคงตัว</p> <p>- การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบและเครื่องสำอาง</p> <p>- Tutorial</p>	3	<p>บรรยายและใช้สื่อประสม</p>	<p>ดร.วีรวัฒน์ ตีระชัยดีกุล (ผู้ประสานงาน รศ. ดร.ศรีสกุล สังข์ทองจิ้น)</p>
17	<p>สอบปลายภาค</p>			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ *	วิธีการประเมิน	สัดส่วนที่ ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
2.1	- สอบกลางภาค (บรรยาย) - สอบปลายภาค (บรรยาย)	8 17	47% 53%
1.1	- การเข้าชั้นเรียน (บรรยาย)	ตลอดภาค การศึกษา	-
3.1	- การทำงานกลุ่มและผลงาน - การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิด เห็นในชั้นเรียน - การวิเคราะห์ปัญหาความคงตัวของ ตัวรับเครื่องสำอาง ค้นคว้า การนำเสนอ รายงาน	ตลอดภาค การศึกษา	-

* อ้างอิงจากหมวดที่ 4

เกณฑ์การประเมินผล ประเมินผลเป็นการเรียนแบบอิงเกณฑ์โดยจะใช้เกณฑ์ดังนี้

คะแนน	ระดับผลการ เรียน	คะแนน	ระดับผลการ เรียน
\geq ร้อยละ 80.0	A	60.0 – 64.9	C
75.0 – 79.9	B ⁺	55.0 – 59.9	D ⁺
70.0 – 74.9	B	50.0 – 54.9	D
65.0– 69.9	C ⁺	< ร้อยละ 50.0	F

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

Introduction to Stability /Pre-formulation Study

1. ตำราและเอกสารหลัก

- 1). สรรวุฒิ รุจิวิวัฒน์. Pre-formulation Study. ใน: เอกสารคำสอนประกอบรายวิชา 157302 ความคงตัวและการรักษาความคงสภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2559.
- 2). Martin A. Physical Pharmacy 4th edition; Physical chemical principles in the pharmaceutical sciences. Philadelphia: Lea&Febiger; 1993.
- 3). Florence AT, Attwood D. Physical Pharmacy. London: Pharmaceutical Press; 2008. p.24-26.
- 4). Gibson M. Pharmaceutical Preformulation and Formulation: A Practical Guide from Candidate Drug Selection to Commercial Dosage Form. New York: Informa Healthcare. 2009.
- 5). Aulton ME. Pharmaceutics: The science of dosage form design 2nd Edition. Spain: Churchill Livingstone 2002. p.113-138.
- 6). Niazi SK. Handbook of Preformulation: Chemical Biological and Botanical drugs. New York: Informa Healthcare. 2007. p.57-79.
- 7). Racz I. Drug Formulation. New York: John Wiley and Sons. 1989. p.1-169.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- 1). Florence AT, Attwood D. Physicochemical Principles of Pharmacy, 4th Edition. London: Pharmaceutical Press; 2006. p.164-176.
- 2). He X. Integration of physical, chemical, mechanical, and biopharmaceutical properties in solid oral dosage form development. In Developing Solid Oral Dosage Forms. San Diego: Academic Press; 2009, Pages 407-441.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 1). Bühler V. Vademecum for Vitamin Formulations. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH. 1988.

Types of Chemical Degradation and Prevention Methods

1. ตำราและเอกสารหลัก

- 1). วีรุตติยะบุญชัย. Types of Chemical Degradation and Prevention Methods. ใน: เอกสารคำสอนประกอบรายวิชา 157302 ความคงตัวและการรักษาความคงสภาพของผลิตภัณฑ์

เครื่องสำอาง. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร;
2559.

- 2). Carstensen JT. Drug stability: Principles and practices. 2nd ed. New York: Marcel Dekker; 1995.
- 3). Connors KA, Amidon GL, Stella VJ. Chemical stability of pharmaceuticals: A handbook for pharmacists. 2nd ed. New York: Wiley-Interscience Publication; 1986. p. 8-31, 135-159.
- 4). Martin A. Physical pharmacy: Physical chemical principles in the pharmaceutical sciences. 4th ed. Philadelphia: Lea □ Febiger; 1993. p. 284-323.
- 5). Hadjiioannou TP, Christian GD, Koupparis MA, Macheras PE. Quantitative calculations in pharmaceutical practice and research. New York: VCH Publishers, Inc.; 1993. p. 183-226.
- 6). สมพล ประคองพันธ์. ความคงสภาพของยา (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2540. หน้า 187-235.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- 1). Garrett ER, Carper RF. Prediction of stability in pharmaceutical preparations. I. Color stability in liquid multisulfa preparation. J Am Pharm Assoc 1955;44(8):515-519.
- 2). Garrett ER. Prediction of stability of drugs and pharmaceutical preparations. J Pharm Sci 1962;51(9):811-833.
- 3). Mendenball DW. Stability of parenterals. Drug Dev Ind Pharm 1984;10(8&9):1297-1342.
- 4). Grimm W. Stability testing in industry for worldwide marketing. Drug Dev Ind Pharm 1986;12(8&9):1259-1292.
- 5). Sungthongjeen S. Application of Arrhenius equation and Plackett-Burman design to ascorbic acid syrup development. Naresuan University Journal 2004;12(2):1-12.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 1). Garrett ER, Carper RF. Prediction of stability in pharmaceutical preparations. I. Color stability in liquid multisulfa preparation. J Am Pharm Assoc 1955;44(8):515-519.
- 2). Garrett ER. Prediction of stability of drugs and pharmaceutical preparations. J Pharm Sci 1962;51(9):811-833.
- 3). Mendenball DW. Stability of parenterals. Drug Dev Ind Pharm 1984;10(8&9):1297-1342.

- 4). Grimm W. Stability testing in industry for worldwide marketing. Drug Dev Ind Pharm 1986;12(8&9):1259-1292.
- 5). Sungthongjeen S. Application of Arrhenius equation and Plackett-Burman design to ascorbic acid syrup development. Naresuan University Journal 2004;12(2):1-12.

Chemical Kinetics and Stability

1. ตำราและเอกสารหลัก

- 1). ศรีสกุล สังข์ทองจีน. Chemical Kinetics and Stability. ใน: เอกสารคำสอนประกอบรายวิชา 157302 ความคงตัวและการรักษาความคงสภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2559.
- 2). Carstensen JT. Drug stability: Principles and practices. 2nd ed. New York: Marcel Dekker; 1995.
- 3). Connors KA, Amidon GL, Stella VJ. Chemical stability of pharmaceuticals: A handbook for pharmacists. 2nd ed. New York: Wiley-Interscience Publication; 1986. p. 8-31, 135-159.
- 4). Martin A. Physical pharmacy: Physical chemical principles in the pharmaceutical sciences. 4th ed. Philadelphia: Lea □ Febiger; 1993. p. 284-323.
- 5). Hadjiioannou TP, Christian GD, Koupparis MA, Macheras PE. Quantitative calculations in pharmaceutical practice and research. New York: VCH Publishers, Inc.; 1993. p. 183-226.
- 6). สมพล ประคองพันธ์. ความคงสภาพของยา (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2540. หน้า 187-235.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- 1). Garrett ER, Carper RF. Prediction of stability in pharmaceutical preparations. I. Color stability in liquid multisulfa preparation. J Am Pharm Assoc 1955;44(8):515-519.
- 2). Garrett ER. Prediction of stability of drugs and pharmaceutical preparations. J Pharm Sci 1962;51(9):811-833.
- 3). Mendenball DW. Stability of parenterals. Drug Dev Ind Pharm 1984;10(8&9):1297-1342.
- 4). Grimm W. Stability testing in industry for worldwide marketing. Drug Dev Ind Pharm 1986;12(8&9):1259-1292.
- 5). Sungthongjeen S. Application of Arrhenius equation and Plackett-Burman design to ascorbic acid syrup development. Naresuan University Journal 2004;12(2):1-12.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 1). Garrett ER, Carper RF. Prediction of stability in pharmaceutical preparations. I. Color stability in liquid multisulfa preparation. J Am Pharm Assoc 1955;44(8):515-519.
- 2). Garrett ER. Prediction of stability of drugs and pharmaceutical preparations. J Pharm Sci 1962;51(9):811-833.
- 3). Mendenball DW. Stability of parenterals. Drug Dev Ind Pharm 1984;10(8&9):1297-1342.
- 4). Grimm W. Stability testing in industry for worldwide marketing. Drug Dev Ind Pharm 1986;12(8&9):1259-1292.
- 5). Sungthongjeen S. Application of Arrhenius equation and Plackett-Burman design to ascorbic acid syrup development. Naresuan University Journal 2004;12(2):1-12.

Determination of Chemical Stability

1. ตำราและเอกสารหลัก

- 1). ศรีสกุล สังข์ทองจีน. Determination of Chemical Stability. ใน: เอกสารคำสอนประกอบรายวิชา 157302 ความคงตัวและการรักษาความคงสภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2559.
- 2). Carstensen JT. Drug stability: Principles and practices. 2nd ed. New York: Marcel Dekker; 1995.
- 3). Connors KA, Amidon GL, Stella VJ. Chemical stability of pharmaceuticals: A handbook for pharmacists. 2nd ed. New York: Wiley-Interscience Publication; 1986. p. 8-31, 135-159.
- 4). Martin A. Physical pharmacy: Physical chemical principles in the pharmaceutical sciences. 4th ed. Philadelphia: Lea □ Febiger; 1993. p. 284-323.
- 5). Hadjiioannou TP, Christian GD, Koupparis MA, Macheras PE. Quantitative calculations in pharmaceutical practice and research. New York: VCH Publishers, Inc.; 1993. p. 183-226.
- 6). สมพล ประคองพันธ์. ความคงสภาพของยา (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2540. หน้า 187-235.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- 1). Garrett ER, Carper RF. Prediction of stability in pharmaceutical preparations. I. Color stability in liquid multisulfa preparation. J Am Pharm Assoc 1955;44(8):515-519.

- 2). Garrett ER. Prediction of stability of drugs and pharmaceutical preparations. J Pharm Sci 1962;51(9):811-833.
- 3). Mendenball DW. Stability of parenterals. Drug Dev Ind Pharm 1984;10(8&9):1297-1342.
- 4). Grimm W. Stability testing in industry for worldwide marketing. Drug Dev Ind Pharm 1986;12(8&9):1259-1292.
- 5). Sungthongjeen S. Application of Arrhenius equation and Plackett-Burman design to ascorbic acid syrup development. Naresuan University Journal 2004;12(2):1-12.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 1). Garrett ER, Carper RF. Prediction of stability in pharmaceutical preparations. I. Color stability in liquid multisulfa preparation. J Am Pharm Assoc 1955;44(8):515-519.
- 2). Garrett ER. Prediction of stability of drugs and pharmaceutical preparations. J Pharm Sci 1962;51(9):811-833.
- 3). Mendenball DW. Stability of parenterals. Drug Dev Ind Pharm 1984;10(8&9):1297-1342.
- 4). Grimm W. Stability testing in industry for worldwide marketing. Drug Dev Ind Pharm 1986;12(8&9):1259-1292.
- 5). Sungthongjeen S. Application of Arrhenius equation and Plackett-Burman design to ascorbic acid syrup development. Naresuan University Journal 2004;12(2):1-12.

Physical Stability of Substances

1. ตำราและเอกสารหลัก

- 1). ศักดิ์ชัย วิทยากรย์กุล. Physical Stability of Substances. ใน: เอกสารคำสอนประกอบรายวิชา 157302 ความคงตัวและการรักษาความคงสภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2559.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- 1). Yoshioka S, Stella VJ. Stability of drugs and dosage forms. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers; 2000: 3-137, 139-186.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 1). Yoshioka S, Stella VJ. Stability of drugs and dosage forms. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers; 2000: 3-137, 139-186.

Microbiological Considerations

1. ตำราและเอกสารหลัก

- 2). ททัยร์ตัน จันท์รงาม. Microbiological Considerations. ใน: เอกสารคำสอนประกอบรายวิชา 157302 ความคงตัวและการรักษาความคงสภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2559.
- 3). US PHARMACOPEIA (The Standard of Quality); USP 32-NF 27, <51> Antimicrobial Effectiveness Testing. P. 67.
- 4). จุลชีววิทยาปฏิบัติการ : การนับจำนวนจุลินทรีย์. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2542.P. 88-94.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- 2). คุณนิตยา พิระภักษ์สุริยา, คุณศุภกิจ สอนประจักษ์. สถาบันอาหาร. สัมมนาเรื่อง Method Validation ของการทดสอบทางจุลชีววิทยา; 2543.
- 3). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 40) กำหนดลักษณะของเครื่องสำอางที่ห้ามผลิตนำเข้า หรือ ขาย; พ.ศ.2548.
- 4). US PHARMACOPEIA (The Standard of Quality); USP 32-NF 27, <1227> Validation of Microbial Recovery from Pharmacopeial Articles. P.737.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 2). British Pharmacopoeia; Appendix XVI C, Efficacy Of Antimicrobial Preservation. Pharmacopoeia European; 5.1.3, Efficacy Of Antimicrobial Preservation.

Microbiological Tests

1. ตำราและเอกสารหลัก

- 1). ททัยร์ตัน จันท์รงาม. Microbiological Tests. ใน: เอกสารคำสอนประกอบรายวิชา 157302 ความคงตัวและการรักษาความคงสภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2559.
- 2). US PHARMACOPEIA (The Standard of Quality); USP 32-NF 27, <51> Antimicrobial Effectiveness Testing. P. 67.
- 3). จุลชีววิทยาปฏิบัติการ : การนับจำนวนจุลินทรีย์. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2542.P. 88-94.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- 1). คุณนิตยา พิระภักษ์สุริยา, คุณศุภกิจ สอนประจักษ์. สถาบันอาหาร. สัมมนาเรื่อง Method Validation ของการทดสอบทางจุลชีววิทยา; 2543.

- 2). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 40) กำหนดลักษณะของเครื่องสำอางที่ห้ามผลิตนำเข้าหรือ ขาย; พ.ศ.2548.
- 3). US PHARMACOPEIA (The Standard of Quality); USP 32-NF 27, <1227> Validation of Microbial Recovery from Pharmacopeial Articles. P.737.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 1). British Pharmacopoeia; Appendix XVI C, Efficacy Of Antimicrobial Preservation. Pharmacopoeia European; 5.1.3, Efficacy Of Antimicrobial Preservation.

Guideline for Stability Study of Cosmetic Products

1. ตำราและเอกสารหลัก

- 1). เพ็ญศรี เจริญสิทธิ์. Guideline for Stability Study of Cosmetic Products. ใน: เอกสารคำสอน ประกอบรายวิชา 157302 ความคงตัวและการรักษาความคงสภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2559.
- 2). National Health Surveillance Agency. Cosmetic Products Stability Guide/National Health Surveillance. 1st edition, Brasilia , 2005, p.1-47
- 3). Guidelines on stability testing of cosmetic products. The European Cosmetic Toiletry and Perfumery Association, 2004, March; p.1-8

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- 1). ดร. สิรินมาศ คัชมาตย์ การกำกับดูแลผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและพิษวิทยา. Thai J Toxicology 2008, p. 87-89

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 1). <http://newsser.fda.moph.go.th/IAHCP/001/files/PIF.pdf>

Stability Study of Cosmetic Products in Industry

1. ตำราและเอกสารหลัก

- 1). วีรวัฒน์ ตีระณะชัยดีกุล. Stability Study of Cosmetic Products in Industry. ใน: เอกสารคำสอนประกอบรายวิชา 157302 ความคงตัวและการรักษาความคงสภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2559.
- 2). Romanowski P, Schueller R. Stability Testing of Cosmetic Products. Handbook of Cosmetic Science and Technology. New York: Marcel Dekker, Inc.; 2001. p. 769-780.
- 3). Simmons JV. The Development and Testing of Cosmetic Products. Science and the Beauty Business. London: Macmillan Press Ltd.; 1995. p. 214-225.

- 4). Salager JL. Emulsion Properties and Related Know-how to Attain Them. Pharmaceutical Emulsions and Suspensions. New York: Marcel Dekker, Inc.; 2000. p. 74-111.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- 1). Cosmetic Products Stability Guide. Brazil: National Health Surveillance Agency Press; 2005. p. 10-37.
- 2). Cannell JS. Fundamentals of Stability Testing. International Journal of Cosmetic Science. 1995. p. 291-303.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 1). Haltner E. Preformulation Screening and Stability Testing. 2004. p. 1-4.
- 2). ภารุณี ทัศนอมเกียรติ. การประกันคุณภาพการบรรจุ. การบรรจุและการเก็บรักษาเภสัชภัณฑ์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2546. หน้า 133-140.
- 3). Manea AE. Study of Cosmetic Creams Stability as a Function of Temperature. Chemical Bulletin. 2008. p. 50-55.

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
- การสังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

- ภาควิชามีการจัดการสัมมนาเพื่อแลกเปลี่ยน และหารือร่วมกันในการปรับปรุงการเรียนการสอน และแก้ไขปัญหาที่พบ โดยใช้ข้อมูลจากแบบประเมินรายวิชาที่ประเมินโดยนิสิตที่เรียนในปีที่ผ่านมา ผลการสอบ และการสังเกตของผู้ร่วมสอน จากการประเมินรายวิชาของนิสิตในปีการศึกษา 2558 พบว่าโดยภาพรวมของรายวิชาผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก อย่างไรก็ตามมีข้อเสนอแนะบางส่วนที่นิสิตเสนอแนะ เช่น การใช้สอนเวลา 3 ชม.ติดกันมันนานเกินไป รูปแบบชี้ทของอาจารย์พิเศษบางหัวข้อดูยากอยากให้อาจารย์ยกตัวอย่างการเอาไปประยุกต์ใช้ จากการหารือร่วมกันของคณาจารย์ได้เสนอแนวทางการปรับปรุง โดยกรณีเอกสารอาจารย์พิเศษ จะส่งผ่านข้อเสนอแนะไปยังตัวอาจารย์พิเศษโดยตรง

เพื่อปรับปรุง และได้แจ้งผู้สอนให้มีการยกตัวอย่างเพื่อให้เห็นภาพในการนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง ส่วนการจัดตาราง 3 ชั่วโมงติดต่อกัน เนื่องจากเป็นการคำนวณ หลายๆ หัวข้อมีความจำเป็นต้องสอนอย่างต่อเนื่อง และอาจเป็นข้อจำกัดในการจัดตารางจึงจำเป็นต้องจัดแบบนี้

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ งานที่ได้รับมอบหมาย (ถ้ามี) และวิธีการให้คะแนนสอบ

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ปรับปรุงประมวลรายวิชาทุกปีตามผลการสัมมนาการจัดการเรียนการสอน (โครงการสัมมนาเชิงปฏิบัติการการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน ภาควิชาเทคโนโลยีเกษตร ครั้งที่ 4/2559 วันจันทร์ที่ 11 กรกฎาคม 2559 ณ ห้องประชุมภาควิชาเทคโนโลยีเกษตร (ภ. 2108))