

## รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา                      มหาวิทยาลัยนเรศวร  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา                      คณะเภสัชศาสตร์

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อรายวิชา**  
199222 เภสัชกรรมสำหรับเภสัชศาสตร์ 1 (Pharmaceutics for Doctor of Pharmacy I)
- จำนวนหน่วยกิต**  
3 หน่วยกิต (2-3-5)
- หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**  
หลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาบริหารเภสัชกรรม หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555  
ประเภทวิชาพื้นฐานเฉพาะด้าน
- อาจารย์ที่รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**  
**อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา**  
รศ.ดร.ภญ. อรสร สารพันโชติวิทยา  
รศ.ดร.ภก. ศักดิ์ชัย วิทยาอารีย์กุล  
**อาจารย์ผู้สอนและควบคุมปฏิบัติการ**  
รศ.ดร.ภก. ศักดิ์ชัย วิทยาอารีย์กุล                      รศ.ดร.ภญ. อรสร สารพันโชติวิทยา  
รศ.ดร.ภญ. จารุภา วิโยชน์                                      ผศ.ดร.ภก. สรวุฒิ รุจิวิวัฒน์  
รศ.ดร.ภญ. ทศนา พิทักษ์สุธีพงศ์                          ผศ.ดร.ภญ. อโณทัย ตั้งสำราญจิต  
รศ.ดร.ภก. ศรีสกุล สังข์ทองเงิน                          ผศ.ภก. อรรถวิทย์ สมศิริ  
รศ.ดร.ภก. เนติ วรรณช    ดร.ภญ. เพ็ญศรี เจริญสิทธิ์
- ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**  
ภาคปลาย/ ชั้นปีที่ 2
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**  
199221 บทนำทางเภสัชกรรมสำหรับเภสัชศาสตร์  
256343 เคมีเชิงฟิสิกส์และการนำไปประยุกต์ใช้
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**  
ไม่มี
- สถานที่เรียน**  
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**  
16 ตุลาคม 2555 (ประชุมภาควิชา ครั้งที่ 6/2555)

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

(1) เพื่อให้นิสิตทราบหลักการทางเภสัชกายภาพ (physical pharmacy) ที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส ได้แก่ เทคนิคการเพิ่มการละลาย บัฟเฟอร์และโทนิกซิตี จลนศาสตร์การเสื่อมสลายของยา ความคงตัว ปัจจัยที่มีผลและเทคนิคในการเพิ่มความคงตัวของยาในยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส และการความเข้ากันไม่ได้ของยาในตำรับ

(2) เพื่อให้นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส ในด้านคำจำกัดความ จุดเด่น ความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างจากยาในรูปแบบอื่น คุณสมบัติของตัวยาสำคัญ ส่วนประกอบที่สำคัญของสูตรตำรับ

(3) เพื่อให้นิสิตทราบหลักการตั้งตำรับยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส และสามารถอธิบายชนิดประโยชน์และการเลือกใช้สารปรุงแต่งทางเภสัชกรรม (pharmaceutical necessities) ที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม

(4) เพื่อให้นิสิตเตรียมยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส บรรจุและการเก็บรักษายาเตรียมฯ ได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนสามารถประเมินคุณภาพและความคงตัวของยาเตรียมฯ ได้

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้การเรียนการสอนมีความสอดคล้อง และครบถ้วนตามเกณฑ์มาตรฐานผู้ประกอบวิชาชีพเภสัชกรรม สภาเภสัชกรรม เน้นให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม โดยเชื่อมโยงความรู้ในภาคปฏิบัติการและภาคบรรยายให้ชัดเจนมากขึ้น การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการเรียนการสอน และเปลี่ยนแปลงเนื้อหาของรายวิชาให้มีความทันสมัยและทันกับผลการวิจัยใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้อง

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา

การศึกษาถึงรูปแบบ และส่วนประกอบของยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส รวมถึงเทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการเตรียมยาน้ำใส หลักการทางเคมีฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการตั้งตำรับ ความคงตัว และประสิทธิภาพของยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส เช่น การละลายและวิธีเพิ่มการละลาย จลนศาสตร์และความคงตัวของยา และการฝึกปฏิบัติการเตรียมและการตั้งตำรับยาน้ำใสที่มีความคงตัวและมีคุณภาพ

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
28 ชั่วโมง	ไม่มี	33 ชั่วโมง	75 ชั่วโมง

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### ก. คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- (1) ความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และวิชาชีพ ●
- (2) ความซื่อสัตย์ทั้งต่อตนเองและสังคม ●
- (3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ ●
- (4) ความมีวินัยเคารพกฎ ระเบียบข้อบังคับของคณะ มหาวิทยาลัยและสังคม ●

#### ข. วิธีการสอน

- (1) กำหนดหลักเกณฑ์ต่างๆ เช่น การเข้าเรียนตรงเวลา สม่่าเสมอ การรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา การแต่งกายถูกระเบียบทั้งภาคบรรยายและปฏิบัติการ จึงจะสามารถเข้าเรียนได้
- (2) การกำหนดบทลงโทษหากมีพฤติกรรมทางทุจริต
- (3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ระหว่างการเรียนการสอน ยกตัวอย่างหรือกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องโดยเน้นความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ และการมีจิตสำนึกรับผิดชอบต่อตนเอง ครอบครัว และสังคม ตลอดจนวิชาชีพ

#### ค. วิธีการประเมินผล

- (1) ความตรงต่อเวลาในการเข้าเรียนและจำนวนครั้งการเข้าปฏิบัติการ
- (2) สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียนของนิสิต (เช่น การไม่ทุจริตในการสอบย่อย, การชั่งตวงสารอย่างถูกต้อง เตรียมตัวรับด้วยเทคนิคและปริมาณสารที่ถูกต้อง แม่นยำและครบถ้วน ใส่ใจเรื่องความสะอาดและความปลอดภัยของผู้ใช้ยา)
- (3) การปฏิบัติตามกฎระเบียบการเข้าปฏิบัติการ
- (4) การส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด และประสิทธิผลของงานที่ได้รับมอบหมาย

### 2. ความรู้

#### ก. ความรู้ที่ต้องได้รับ

- (2.1) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ/ทฤษฎีที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีการผลิตและการตั้งตำรับยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส ตลอดจนการฝึกปฏิบัติการเตรียมตำรับ และสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ดังกล่าวในการแก้ปัญหในการตั้งตำรับ ●
- (2.2) การตระหนักถึงความสำคัญ และสามารถติดตามความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงขององค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ●
- (2.3) การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีการผลิตและการตั้งตำรับยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใสในการให้บริการทางวิชาชีพ เช่นการแก้ปัญหในการตั้งตำรับยาน้ำใสที่เกิดขึ้นจริงในโรงพยาบาล ●

#### ข. วิธีการสอน

- (1) การบรรยาย และถาม-ตอบในชั้นเรียน และ/หรือทำแบบฝึกหัด

(2) การฝึกปฏิบัติการตั้งตำรับยาสมุนไพร และการมอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ที่ทันสมัย หรือเป็นปัจจุบันก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติการ

(3) การกำหนดโจทย์ปัญหาหรือกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการตั้งตำรับยาเตรียมรูปแบบยาสมุนไพรที่เกิดขึ้นจริงในโรงพยาบาล หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ เพื่อให้นักศึกษาใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในการแก้ไขปัญหาจริง

#### ค. วิธีการประเมินผล

(1) ประเมินผลจากผลการสอบข้อเขียนและปฏิบัติการในการสอบกลางภาคและปลายภาค

(2) ประเมินผลจากผลการภาคปฏิบัติการ ด้วยข้อสอบย่อยก่อน และ/หรือหลังปฏิบัติการ

### 3. ทักษะทางปัญญา

#### ก. ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

(3.1) ความสามารถในการระบุแหล่งข้อมูลสำหรับการค้นหา/สืบค้นข้อเท็จจริง แหล่งที่มาของปัญหา ●

(3.2) ความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ●

(3.3) ความสามารถในการรวบรวมข้อมูลเพื่อ การศึกษา วิเคราะห์และสรุปประเด็นความต้องการของปัญหา ●

(3.4) ความสามารถในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเป็นระบบ ●

#### ข. วิธีการสอน

(1) กำหนดให้นักศึกษาสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการแต่ละครั้งก่อนเข้าปฏิบัติการ โดยกำหนดให้ระบุแหล่งข้อมูล/แหล่งที่มาสำหรับการค้นหา/สืบค้น

(2) อาจารย์ผู้ตรวจการวางแผนปฏิบัติการ ให้ข้อเสนอแนะด้านความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลแก่นักศึกษารายบุคคล

(3) มอบหมายงานหรือให้แบบฝึกหัด ตลอดจนรายงานปฏิบัติการ รายบุคคลหรือรายกลุ่ม

(4) การถาม-ตอบ ระหว่างการเรียนการสอน การกำหนดประเด็นปัญหาเพื่อให้นักศึกษาประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเป็นระบบ โดยมีอาจารย์เป็นผู้แนะนำ

#### ค. วิธีการประเมินผล

(1) การให้คะแนนพฤติกรรมระหว่างการเรียนการสอน เช่นการสืบค้นข้อมูลเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเข้าปฏิบัติการ

(2) รายงานปฏิบัติการ

(3) ประเมินผลจากผลการสอบข้อเขียนและปฏิบัติการในการสอบกลางภาคและปลายภาคโดยผนวกข้อสอบเชิงวิเคราะห์และแก้ปัญหา

(4) ประเมินผลจากภาคปฏิบัติการ ด้วยข้อสอบย่อยก่อน และ/หรือหลังปฏิบัติการ

### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

#### ก. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องการพัฒนา

(4.1) มีภาวะความเป็นผู้นำและมีความสามารถในการทำงานเป็นทีม ●

- (4.2) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่น ●
- (4.3) มีความรับผิดชอบต่องานของตนเองและสังคม ●
- (4.4) สามารถใช้กระบวนการกลุ่มในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ ●
- (4.5) ปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์และองค์กรได้อย่างเหมาะสม ●

#### ข. วิธีการสอน

- (1) การมอบหมายให้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เช่น การกำหนดกลุ่มปฏิบัติการ การทำรายงานเป็นกลุ่ม
- (2) การกำหนดเวลาส่งผลงาน/รายงาน/แบบฝึกหัด
- (3) การให้นำเสนอและร่วมอภิปรายกลุ่มหน้าชั้นเรียน
- (4) การกำหนดบทลงโทษหากนักศึกษาขาดความรับผิดชอบ ตลอดจนให้คำแนะนำเพื่อการพัฒนาทักษะความสัมพันธ์และความรับผิดชอบ

#### ค. วิธีการประเมิน

- (1) ประเมินจากผลงาน/รายงาน/แบบฝึกหัด ตลอดจนผลการอภิปรายกลุ่ม
- (2) ประเมินจากการส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามกำหนดเวลา
- (3) ประเมินจากพฤติกรรมทั้งในและนอกชั้นเรียน

### 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### ก. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- (5.1) ความสามารถในการใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์และสถิติ ในการคำนวณเพื่อการตั้งตำรับยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส ตลอดจนความสามารถในการวิเคราะห์ แปลผล และการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม ●
- (5.2) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น รวบรวม ประมวล แปลผลและนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการตั้งตำรับยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใสได้อย่างเหมาะสม ●
- (5.3) ความสามารถในการสื่อสาร ด้านการพูด ฟัง และเขียน และเลือกใช้รูปแบบของการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม ●

#### ข. วิธีการสอน

- (1) กำหนดโจทย์ปัญหา/แบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณที่เกี่ยวข้องกับการตั้งตำรับยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส และกำหนดให้มีการเฉลยและอภิปรายร่วมกัน เพื่อให้เกิดการวิเคราะห์ผลและแปลผลจากการคำนวณนั้นๆ ได้อย่างถูกต้อง
- (2) แนะนำให้นักศึกษาใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น เช่น เว็บไซต์, e-learning และ online journal
- (3) กำหนดให้มีการนำเสนอหน้าชั้นเรียนด้วย power point หรือสื่อผสมอื่นๆ ที่เหมาะสม

#### ค. วิธีการประเมิน

- (1) ประเมินผลจากผลการสอบข้อเขียนและปฏิบัติการในการสอบกลางภาคและปลายภาคโดยผนวกข้อสอบเชิงคำนวณเพื่อตั้งตำรับยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส
- (2) ประเมินผลจากผลการภาคปฏิบัติการ ด้วยข้อสอบย่อยก่อน และ/หรือหลังปฏิบัติการ
- (3) การอภิปรายกลุ่ม ในการเรียนปฏิบัติการ

## 6. ทักษะพิสัย

### ก. ทักษะพิสัยที่ต้องพัฒนา

(6.1) ความสามารถในการนำความรู้ในกระบวนการผลิตและประกันคุณภาพยามาใช้ระบุรูปแบบยาและพิจารณาคุณภาพยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส ●

(6.2) ความสามารถในการเตรียมยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใสที่เหมาะสมกับความต้องการในผู้รับบริการแต่ละราย ◐

#### - วิธีการสอน

(1) การบรรยายและฝึกปฏิบัติการ และกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้อง โดยมุ่งเน้นการนำความรู้ในกระบวนการผลิตยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใสมาใช้พิจารณาและพัฒนาคุณภาพยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใสที่มีคุณภาพดีและเป็นที่ยอมรับ

(2) การกำหนดให้มีการฝึกปฏิบัติการเตรียมตำรับยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส ในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใสที่เหมาะสมกับความต้องการในผู้รับบริการแต่ละราย

#### - วิธีการประเมิน

ประเมินผลจากผลการสอบข้อเขียนและปฏิบัติการในการสอบกลางภาคและปลายภาคด้วยข้อสอบที่นำความรู้ในกระบวนการผลิตและประกันคุณภาพยามาใช้ระบุรูปแบบยาและพิจารณาคุณภาพยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

#### - ภาคบรรยาย

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	<b>แนะนำรายวิชา และรูปแบบต่างๆ ของของแข็ง</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- ลักษณะและสมบัติทั่วไปของของแข็ง</li><li>- ชนิดของของแข็งของแข็งอสังฐานของแข็งรูปผลึก</li><li>- การเปลี่ยนแปลงของยาประเภทของแข็ง</li><li>- การเปลี่ยนแปลงของแข็งอสังฐานเป็นของแข็งรูปผลึก</li><li>- การเปลี่ยนแปลงรูปผลึก</li><li>- ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของตัวยา</li><li>- กระบวนการผลิตที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปผลึกของตัวยา</li><li>- บทสรุป</li></ul>	2	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- บรรยาย</li><li>- ถาม-ตอบระหว่างอาจารย์ กับ ผู้เรียน</li><li>- เปิดคลิปวิดีโอ</li><li>- เอกสารประกอบการสอน</li></ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- power point</li><li>- เอกสารประกอบการสอน</li></ul>	รศ.ดร.ศักดิ์ชัย วิทยาอารีย์กุล
2	<b>ปรากฏการณ์การกระจายตัว</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับ partition coefficient</li><li>- การคำนวณค่า partition coefficient</li></ul>	2	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง</li></ul> <b>สื่อที่ใช้</b>	ผศ.ดร.สรวิตรี จิวิวัฒน์

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การประยุกต์ใช้ค่า partition coefficient ในทางเภสัชกรรม</li> <li>- สัมประสิทธิ์การกระจายและการดูดซึมยา; BCS classification</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- เอกสารประกอบการสอน</li> </ul>	
3	<p><b>สมดุลของวัฏภาค</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะการละลายระหว่างของเหลวต่างชนิดกัน</li> <li>2. กฎของวัฏภาค <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง</li> <li>2.2 นิยามของ “วัฏภาค”, “จำนวนสารประกอบ” และ “ระดับชั้นของความเสรี”</li> <li>2.3 การนำไปใช้ทางเภสัชกรรม</li> </ol> </li> <li>3. การควบระบบ <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 นิยาม</li> <li>3.2 การนำไปใช้</li> </ol> </li> <li>4. ระบบทวิภาค <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 นิยาม</li> <li>4.2 การเขียน “phase diagram” และรูปแบบต่างๆของ phase diagram</li> <li>4.3 ประโยชน์ของ phase diagram ในทางเภสัชกรรม</li> <li>4.4 ความหมายของ “tie line” และการนำไปใช้ประโยชน์</li> <li>4.5 ความหมายของ “conjugate phase”</li> <li>4.6 การคำนวณน้ำหนักและองค์ประกอบของแต่ละวัฏภาค</li> <li>4.7 ผลของการเติมสารชนิดที่ 3 ลงไปในระบบต่อ “critical solution temperature”</li> </ol> </li> <li>5. ระบบไตรภาค <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 นิยาม</li> <li>5.2 การอ่านและเขียน “triangular diagram”</li> <li>5.3 ประโยชน์ของ triangular diagram ในทางเภสัชกรรม</li> <li>5.4 ระบบไตรภาคที่ประกอบไปด้วยของเหลว 2 ชนิดที่สามารถผสมเข้ากันได้บางส่วน <ol style="list-style-type: none"> <li>5.4.1 ที่มาของ “binodal curve” และการนำไปใช้</li> <li>5.4.2 ความหมายของ “plait point”</li> <li>5.5 อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีต่อระบบไตรภาค</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>	2	<p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนิสิตในระหว่างการเรียน</li> <li>- การซักถามอาจารย์ผู้สอนของนิสิตผู้เรียน และคำถามของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อผู้เรียนเพื่อทดสอบความเข้าใจบทเรียนของนิสิต</li> <li>- แบบฝึกหัดเพื่อเสริมทักษะในการคำนวณ</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- เอกสารประกอบการสอน</li> </ul>	รศ.ดร.จารุภา วิโยชน์
4, 5	<p><b>สารละลายและการละลาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับสารละลายและการละลาย เช่น solutions, solubility, solutes และ solvents</li> </ul>	3	<p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง</li> </ul>	รศ.ดร.อรสร สารพันโชติวิทยา

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเภทของสารละลาย กลไกการละลายและคาดคะเนการละลาย</li> <li>- การคำนวณหน่วยความเข้มข้น รวมทั้งค่าการละลายต่างๆ เช่น molarity (M), molality (m), normality (N), mole fraction, ideal solubility (<math>X_{i2}</math>) และ solubility parameter (<math>\delta</math>)</li> <li>- การคำนวณค่า dielectric constant mixture และการประยุกต์ใช้ในการเตรียมสารละลาย</li> <li>- การละลายของอิเล็กโทรไลต์ที่ละลายได้น้อย และการคำนวณค่า Solubility product (<math>K_{sp}</math>)</li> <li>- การละลายของอิเล็กโทรไลต์ชนิดอ่อนและคำนวณค่า pHp</li> <li>- ปัจจัยที่มีผลต่อการละลาย และเทคนิคการเพิ่มการละลาย</li> </ul>		<b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- เอกสารประกอบการสอน</li> </ul>	
5, 6	<b>บัฟเฟอร์และความสามารถในการเป็นบัฟเฟอร์</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับสารละลายบัฟเฟอร์</li> <li>- ความสำคัญ ประโยชน์ในทางเภสัชกรรมของบัฟเฟอร์และการประยุกต์ใช้</li> <li>- ทฤษฎี กลไกการทำงานของบัฟเฟอร์ และการใช้สมการบัฟเฟอร์ในการคำนวณการเตรียมบัฟเฟอร์</li> <li>- การประเมินประสิทธิภาพบัฟเฟอร์</li> <li>- การเตรียมบัฟเฟอร์ที่เหมาะสมต่อวัตถุประสงค์การนำไปใช้</li> <li>- ตัวอย่างระบบบัฟเฟอร์ประเภทต่างๆ</li> </ul>	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- เอกสารประกอบการสอน</li> </ul>	รศ.ดร.อรสร สารพันโชติวิทยา
7	<b>สารละลายไอโซโทนิก</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับสารละลายไอโซโทนิก เช่น “tonicity”, “isotonic”, “hypertonic” และ “hypotonic”</li> <li>- ประโยชน์และความสำคัญของสารละลายไอโซโทนิก</li> <li>- หลักการคำนวณการปรับ isotonicity ของยาเตรียมโดยใช้คุณสมบัติ colligative ของสารละลาย ตามกฎของ Raoult และ Van't Hoff และด้วยวิธี cryoscopic, sodium chloride equivalent, White-Vincent และ Sprowls</li> <li>- การเตรียมสารละลาย isotonic และการใช้ isotonic diluting solution และ isotonic buffered diluting solution</li> </ul>	2	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- เอกสารประกอบการสอน</li> </ul>	รศ.ดร.อรสร สารพันโชติวิทยา
8	สอบกลางภาค			



สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
9	<b>จลนศาสตร์และความคงตัวของยาเตรียมรูปแบบ ยาน้ำใส</b> - ประเภทความคงสภาพของผลิตภัณฑ์ยา - อันดับของปฏิกิริยาการเสื่อมสลายชนิดต่างๆ รวมทั้ง การคำนวณหา shelf-life และ half-life ของยาชนิด หนึ่งๆ ที่เสื่อมสลายโดยปฏิกิริยาอันดับนั้นๆ ได้ - ชนิดของการเสื่อมสลายทางเคมีและกายภาพ และ แนวทางแก้ไข - ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเสื่อมสลาย - การประยุกต์ใช้สมการ Arrhenius ในการศึกษาหา ความคงตัวของยา	6 <i>(นอก ตาราง 4 ชม.)</i>	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง <b>สื่อที่ใช้</b> - power point - เอกสารประกอบการสอน	รศ.ดร.ศรีสกุล สังข์ทองจิ้น
10-12	<b>ยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส</b>	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง <b>สื่อที่ใช้</b> - power point - เอกสารประกอบการสอน	ผศ.อรรถวิทย์ สมศิริ
12-13	<b>การตั้งตำรับยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส</b>	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง <b>สื่อที่ใช้</b> - power point - เอกสารประกอบการสอน	ผศ.อรรถวิทย์ สมศิริ
17-18	สอบปลายภาค			

\*สัปดาห์ 14, 15 วันหยุดราชการ

- ภาคปฏิบัติการ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	งดปฏิบัติการ (เพื่อให้สอดคล้องกับหัวข้อการบรรยาย)			
2	<b>แนะนำรายวิชา เทคนิคเบื้องต้นการเตรียมยา รูปแบบยาน้ำใส และการใช้เอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง</b> - การใช้ห้องปฏิบัติการและระเบียบข้อบังคับทั่วไป - เทคนิคการใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับยาเตรียมรูปแบบ ยาน้ำใส	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - สาธิตเทคนิคการใช้ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับยา เตรียมรูปแบบยาน้ำใส - ให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติด้วย ตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ ควบคุมและให้คำแนะนำ <b>สื่อที่ใช้</b> - สื่อประสม	คณาจารย์

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
3	<b>สมมูลวิทยา</b> - ส่วนนำปฏิบัติการ - Binary system - Ternary system	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - อาจารย์บรรยาย/สาธิตปฏิบัติการ - นักศึกษาฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ควบคุมและให้คำแนะนำ <b>สื่อที่ใช้</b> - สื่อประสม	รศ.ดร.จารุภา วิโยชน์
4	<b>สารละลายและการละลาย</b> - ส่วนนำปฏิบัติการ - คุณสมบัติการละลายของสารชนิดต่างๆ ในตัวทำละลาย - ความเข้ากันได้ของตัวทำละลายชนิดต่างๆ - ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายและอัตราการละลาย - การใช้ระบบตัวทำละลายร่วมในการเพิ่มการละลายของตัวยา	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - อาจารย์บรรยาย/สาธิตปฏิบัติการ - นักศึกษาฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ควบคุมและให้คำแนะนำ <b>สื่อที่ใช้</b> - สื่อประสม	รศ.ดร.อรรสรสาร พันโชติวิทยา
5	<b>บัฟเฟอร์</b> - ส่วนนำปฏิบัติการ - การคำนวณการเตรียมบัฟเฟอร์ - การเตรียมบัฟเฟอร์ตามสูตรมาตรฐาน - ความคงตัวของยาเตรียมในกระสายยา pH ต่างๆ และการควบคุม pH ของยาเตรียมด้วยบัฟเฟอร์	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - อาจารย์บรรยาย/สาธิตปฏิบัติการ - นักศึกษาฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ควบคุมและให้คำแนะนำ <b>สื่อที่ใช้</b> - สื่อประสม	รศ.ดร.อรรสรสาร พันโชติวิทยา
6	วันหยุดราชการ			
7	ฝึกปฏิบัติเทคนิคปฏิบัติการด้วยตนเอง	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - นักศึกษาฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ควบคุมและให้คำแนะนำ	คณาจารย์
8	สอบกลางภาค (สอบปฏิบัติการเทคนิคเบื้องต้นการเตรียมยาในรูปแบบยาน้ำใส และการใช้เอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง)			
9	งดปฏิบัติการ (เพื่อให้สอดคล้องกับหัวข้อการบรรยาย)			
10	<b>จลนศาสตร์ความคงตัวของยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส</b> - ส่วนนำปฏิบัติการ - การสร้าง standard curve ของ salicylic - การศึกษาการสลายตัวของ aspirin ในสารละลาย	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - อาจารย์บรรยาย/สาธิตปฏิบัติการ - นักศึกษาฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ควบคุมและให้คำแนะนำ <b>สื่อที่ใช้</b> - สื่อประสม	รศ.ดร.ศรีสกุล สังข์ทองจิ้น

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
11	<b>น้ำปรุง และยาน้ำใส</b> - ส่วนนำปฏิบัติการ - การเตรียมยาตามเภสัชตำรับ (1) Peppermint water NF XVII (2) Antiseptic solution NF XII (3) Povidone-Iodine solution	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - อาจารย์บรรยาย/สาธิตปฏิบัติการ - นักศึกษาฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ควบคุมและให้คำแนะนำ <b>สื่อที่ใช้</b> - สื่อประสม	ผศ.อรรถวิทย์สมศิริ
12	<b>ยาน้ำเชื่อม และอิลิกเซอร์</b> - ส่วนนำปฏิบัติการ - การเตรียมยาตามเภสัชตำรับ (1) Syrup NF XVII (2) Syrup BP 1993 (3) Orange syrup NF XVI (4) Chlorpheniramine maleate syrup USP XXII (5) Ferrous sulfate syrup USP XVII (6) Low-alcoholic elixir NF XV (7) Pediatric paracetamol elixir, บัญชียาหลักแห่งชาติ	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - อาจารย์บรรยาย/สาธิตปฏิบัติการ - นักศึกษาฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ควบคุมและให้คำแนะนำ <b>สื่อที่ใช้</b> - สื่อประสม	ผศ.อรรถวิทย์สมศิริ
13	<b>สปริต ทิงเจอร์ และฟลูอิดเอ็กแทรก</b> - ส่วนนำปฏิบัติการ - การเตรียมยาตามเภสัชตำรับ (1) Aromatic ammonia spirit USO XXI (2) Compound rhubarb tincture BPC 1973 (3) Thimerosal tincture (เภสัชตำรับโรงพยาบาล) (4) Glycyrrhiza fluidextract USP XX	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - อาจารย์บรรยาย/สาธิตปฏิบัติการ - นักศึกษาฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ควบคุมและให้คำแนะนำ <b>สื่อที่ใช้</b> - สื่อประสม	ผศ.อรรถวิทย์สมศิริ
14	<b>การตั้งตำรับยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส</b> - ส่วนนำปฏิบัติการ - การแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการตั้งตำรับเภสัชภัณฑ์รูปแบบยาน้ำใส	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - อาจารย์บรรยาย/สาธิตปฏิบัติการ - นักศึกษาฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ควบคุมและให้คำแนะนำ <b>สื่อที่ใช้</b> - สื่อประสม	ผศ.อรรถวิทย์สมศิริ
15	<b>ฝึกปฏิบัติการเตรียมตำรับด้วยตนเอง</b>	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> - นักศึกษาฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ควบคุมและให้คำแนะนำ	คณาจารย์
16	งดปฏิบัติการ			

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
17-18	สอบปลายภาค (สอบปฏิบัติการเตรียมยาน้ำใส)			

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ *	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1.1, 1.2, 1.4	(1) ความตรงต่อเวลาในการเข้าเรียนและจำนวน ครั้งการเข้าปฏิบัติการ (2) สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียนของนิสิต (เช่น การไม่ทุจริตในการสอบย่อย, การชั่งตวงสาร อย่างถูกต้อง เตรียมตัวรับด้วยเทคนิคและ ปริมาณสารที่ถูกต้อง แม่นยำและครบถ้วน ใส่ใจ เรื่องความสะอาดและความปลอดภัยของผู้ใช้ยา) (3) การปฏิบัติตามกฎระเบียบการเข้าปฏิบัติการ (4) การส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด และ ประสิทธิผลของงานที่ได้รับมอบหมาย	- ตลอดภาค การศึกษา (1)- (4)	- ความประพฤติใน ห้องปฏิบัติการ: 10% ของ คะแนนภาคปฏิบัติการ (1)- (3) - รายงานปฏิบัติการ:10% ของคะแนนปฏิบัติการ (4) - ผลิภัณฑ์:10% ของ คะแนนปฏิบัติการ (4)
2.1	(1) ประเมินผลจากผลการสอบข้อเขียนและ ปฏิบัติการในการสอบกลางภาคและปลายภาค (2) ประเมินผลจากผลการภาคปฏิบัติการ ด้วย ข้อสอบย่อยก่อน และ/หรือหลังปฏิบัติการ	- สัปดาห์สอบ กลางภาค (1) - สัปดาห์สอบ ปลายภาค (1) - ก่อนเข้าทำ ปฏิบัติการ (2)	- สอบภาคบรรยายกลางภาค : 32.5% ของคะแนนรวม (1) - สอบภาคปฏิบัติการกลาง ภาค และสอบย่อยก่อน และ/หรือหลังปฏิบัติการ : 30% ของคะแนนปฏิบัติการ (1), (2) - สอบภาคบรรยายปลายภาค : 32.5% ของคะแนนรวม (1) - สอบภาคปฏิบัติการปลาย ภาค : 40% ของคะแนน ปฏิบัติการ (2)
3.1	(1) การให้คะแนนพฤติกรรมระหว่างการเรียน การสอน เช่นการสืบค้นข้อมูลเพื่อเตรียมความ พร้อมก่อนเข้าปฏิบัติการ	- ตลอดภาค การศึกษา (1)	- ความประพฤติใน ห้องปฏิบัติการ: 10% ของ คะแนนภาคปฏิบัติการ
3.3	(1) รายงานปฏิบัติการ	- ตลอดภาค การศึกษา (1)	- รายงานปฏิบัติการ:10% ของคะแนนปฏิบัติการ (1)
3.4	(1) ประเมินผลจากผลการสอบข้อเขียนและ ปฏิบัติการในการสอบกลางภาคและปลายภาค โดยผนวกข้อสอบเชิงวิเคราะห์และแก้ปัญหา (2) ประเมินผลจากผลการภาคปฏิบัติการ ด้วย ข้อสอบย่อยก่อน และ/หรือหลังปฏิบัติการ	- สัปดาห์สอบ กลางภาค (1) - สัปดาห์สอบ ปลายภาค (1) - ก่อนเข้าทำ ปฏิบัติการ (2)	- สอบภาคบรรยายกลางภาค : 32.5% ของคะแนนรวม (1) - สอบภาคปฏิบัติการกลาง ภาค และสอบย่อยก่อน และ/หรือหลังปฏิบัติการ : 30% ของคะแนนปฏิบัติการ (1), (2)

ผลการเรียนรู้ *	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
			- สอบภาคบรรยายปลายภาค : 32.5% ของคะแนนรวม (1) - สอบภาคปฏิบัติการปลายภาค : 40% ของคะแนนปฏิบัติการ (2)
4.1, 4.2, 4.3, 4.4	(1) ประเมินจากผลงาน/รายงาน/แบบฝึกหัดตลอดจนผลการอภิปรายกลุ่ม (2) ประเมินจากการส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามกำหนดเวลา (3) ประเมินจากพฤติกรรมทั้งใน-นอกชั้นเรียน	- ตลอดภาคการศึกษา (1) - ตลอดภาคการศึกษา (2) - ตลอดภาคการศึกษา (3)	- รายงานปฏิบัติการ:10% ของคะแนนปฏิบัติการ (1), (2) - ความประพฤตินในห้องปฏิบัติการ: 10% ของคะแนนภาคปฏิบัติการ (1), (3) - ผลสัมฤทธิ์:10% ของคะแนนปฏิบัติการ (1), (2)
5.1	(1) ประเมินผลจากผลการสอบข้อเขียนและปฏิบัติการในการสอบกลางภาคและปลายภาค โดยผนวกข้อสอบเชิงคำนวณเพื่อตั้งตำรับยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส (2) ประเมินผลจากผลการสอบภาคปฏิบัติการด้วยข้อสอบย่อยก่อน และ/หรือหลังปฏิบัติการ	- สัปดาห์สอบกลางภาค (1) - สัปดาห์สอบปลายภาค (1) - ก่อน และ/หรือหลังเข้าทำปฏิบัติการ (2)	- สอบภาคบรรยายกลางภาค : 32.5% ของคะแนนรวม (1) - สอบภาคปฏิบัติการกลางภาค และสอบย่อยก่อนและ/หรือหลังปฏิบัติการ : 30% ของคะแนนปฏิบัติการ (1), (2) - สอบภาคบรรยายปลายภาค : 32.5% ของคะแนนรวม (1) - สอบภาคปฏิบัติการปลายภาค : 40% ของคะแนนปฏิบัติการ (2)
5.3	(1) การอภิปรายกลุ่ม ในการเรียนปฏิบัติการ	- ตลอดภาคการศึกษา (1)	- ความประพฤตินในห้องปฏิบัติการ: 10% ของคะแนนภาคปฏิบัติการ (1)
6.1	(1) ประเมินผลจากผลการสอบข้อเขียนและปฏิบัติการในการสอบกลางภาคและปลายภาค ด้วยข้อสอบที่นำความรู้ในกระบวนการผลิตและประกันคุณภาพมาใช้ระบุรูปแบบยาและพิจารณาคุณภาพยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส	- สัปดาห์สอบกลางภาค (1) - สัปดาห์สอบปลายภาค (1)	- สอบภาคบรรยายกลางภาค : 32.5% ของคะแนนรวม (1) - สอบภาคบรรยายปลายภาค : 32.5% ของคะแนนรวม (1)

\* อ้างอิงจากหมวดที่ 4

### 3. การประเมินผล

#### (1) การแบ่งสัดส่วนคะแนน

##### 1. ภาคบรรยาย รวม 65% แบ่งเป็น

1.1 สอบกลางภาค (14 คาบบรรยาย)	รวม 32.5% คิดเป็น
- รูปแบบต่างๆ ของของแข็ง	4.7%
- ปฏิกิริยาการกระจายตัว	4.6%
- สมดุลวัฏภาค	4.6%
- สารละลายและการละลาย	7%
- บัฟเฟอร์และความสามารถในการเป็นบัฟเฟอร์	7%
- สารละลายไอโซโทนิก	4.6%

1.2 สอบปลายภาค (14 คาบบรรยาย)	รวม 32.5% คิดเป็น
- ยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส	11.6%
- การตั้งตำรับยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส	7%
- จลนศาสตร์และความคงตัวของยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส	13.9%

##### 2. ภาคปฏิบัติการ รวม 35% แบ่งเป็น

2.1 การสอบย่อย (quiz) และการสอบเทคนิคเบื้องต้น (กลางภาค) 30% ของคะแนนปฏิบัติการ

2.2 ความประพฤติในห้องปฏิบัติการ 10% ของคะแนนปฏิบัติการ

- การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าปฏิบัติการ เช่น การค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง หรือสูตรตำรับตามเภสัชตำรับหรือตามที่กำหนด รวมทั้งการเขียนแผนภาพแสดงขั้นตอนของปฏิบัติการ (Flow chart) ที่เหมาะสม ชัดเจน และข้อควรระวังต่างๆ สำหรับปฏิบัตินั้นๆ
- ความตรงต่อเวลา
- ความสะอาดและความเป็นระเบียบของโต๊ะปฏิบัติการ อ่างน้ำ รวมทั้งเครื่องชั่ง และโต๊ะวางสารเคมี
- เทคนิคการปฏิบัติการมีความถูกต้อง เมื่อตักเตือน สามารถแก้ไขตามคำแนะนำและไม่ปฏิบัติผิดพลาดซ้ำซ้อนในปฏิบัติการครั้งต่อไป
- การเลือกใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือปฏิบัติการ ได้อย่างเหมาะสม
- การร่วมมือปรายและบทบาทในการอภิปรายประจำกลุ่มย่อย

2.3 รายงานปฏิบัติการ 10% ของคะแนนปฏิบัติการ

2.4 ผลิตภัณฑ์ 10% ของคะแนนปฏิบัติการ

2.5 การสอบปฏิบัติการ 40% ของคะแนนปฏิบัติการ

#### (2) การพิจารณาระดับผลการเรียน ใช้เกณฑ์การพิจารณาแบบ**อิงเกณฑ์**

คะแนน	ระดับผลการเรียน	คะแนน	ระดับผลการเรียน
80.0 - 100.0	A	60.0 - 64.9	C
75.0 - 79.9	B <sup>+</sup>	55.0 - 59.9	D <sup>+</sup>
70.0 - 74.9	B	50.0 - 54.9	D
65.0 - 69.9	C <sup>+</sup>	< 50.0	F

### หัวข้อรูปแบบต่างๆ ของของแข็ง

#### 1. ตำราและเอกสารหลัก

- ศักดิ์ชัย วิทยาอารีย์กุล. เอกสารคำสอนเรื่อง “รูปแบบต่างๆ ของของแข็ง”. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2555.

#### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- Easton PA, editor. Remington: The science and practice of pharmacy. 19th ed. Vol.2. Pennsylvania: Mack Publishing Company, 1995.
- Lund W, editor. The Pharmaceutical codex. 12th ed. London: The Pharmaceutical Press, 1994.
- Reynolds JEF, Parfitt K, Parsons AV, Sweetman SC, editors. Martindale: The extra pharmacopoeia. 30th ed. London: The Pharmaceutical Press, 1993.
- Lachman L, Lieberman HA, Kanig JL, editors. The theory and practice of industrial pharmacy. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1986.
- Ansel HC. Introduction to pharmaceutical dosage forms. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1981.
- Atkins PW. Physical chemistry. 5th ed. Oxford: Oxford University Press, 1994.
- Martin A, Bustamante P, Chun AHC. Physical pharmacy: Physical chemical principles in the pharmaceutical sciences. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993.

#### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

-

### หัวข้อสัมประสิทธิ์การกระจาย

#### 1. ตำราและเอกสารหลัก

- สรวุฒิ รุจิวิวัฒน์. เอกสารคำสอนเรื่อง “สัมประสิทธิ์การกระจาย”. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2555.

#### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- Martin A. Physical Pharmacy 4th edition; Physical chemical principles in the pharmaceutical sciences. Philadelphia: Lea&Febiger; 1993. p.237-250.
- Florence AT, Attwood D. Physical Pharmacy. London: Pharmaceutical Press; 2008. p.24-26.
- Aulton ME. Pharmaceutics: The science of dosage form design 2nd Edition. Spain: Churchill Livingstone 2002. p.29-32.
- Lien EJ, Ren S.S. “Partition Coefficients” in Encyclopedia of Pharmaceutical Technology 3rd Edition. New York: Informa Healthcare; 2007. p. 2595-2603.

- 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

- Dahan A, Miller JM, Amidon GL. Prediction of solubility and permeability class membership: provisional BCS Classification of the world's top oral drugs The AAPS Journal. 2009. Dec 11(4): 740-746.

## หัวข้อรูปแบบต่างๆ สมดุลของวัฏภาค

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

- จารุภา วิโยชน์. เอกสารคำสอนเรื่อง “สมดุลของวัฏภาค”. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2555.

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- Atkins, P.W. Physical chemistry, 5th ed. Oxford : Oxford University Press; 1994. p. 239-69.
- Banker, G.S. and Charlmers, R.K. Pharmaceutical and pharmacy practice. Philadelphia : Lippincott Company; 1982. p. 47-66.
- Martin, A. Physical pharmacy: Physical chemical principles in the pharmaceutical sciences, 4th ed. Philadelphia : Lea & Febiger; 1993. p. 37-46.
- Rawlins, E.A. (1977) Bentley's textbook of pharmaceutical sciences, 8th ed. London : Bailliere Tindall; 1977. p. 11-3.
- Richards, F.H. Solubility and dissolution rate, in Pharmaceutics: The science of dosage form design, M.E. Aulton ed., Hong Kong : Longman Group (FE) Ltd.; 1988. p. 62-9.

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

-



## หัวข้อสารละลายและการละลาย

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

- อรสร สารพันช์ติวิทยา. เอกสารคำสอนเรื่อง “สารละลายและการละลาย”. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2555.

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- Ansel HC, Popovich NG, Allen LV. Oral suspension, emulsion, magma and gels. In: Allen LV, Popovich NG, Ansel HC, editors. Pharmaceutical dosage forms and drug delivery systems, 6th ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1995. p. 281-85.
- Aulton ME. Dissolution and Solubility. In: Aulton ME, editor. Pharmaceutics: The science of dosage form design. New York: Churchill Livingstone; 2002.
- Lund W. The Pharmaceutical Codex: Principles and Practice of Pharmaceutics, 12<sup>th</sup> edition. London: The Pharmaceutical Press; 1994.
- Martin AN. Physical Pharmacy: Physical chemical principles in the pharmaceutical sciences. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1993.
- Sokoloski TD. Solutions and phase Equilibria. In: Gennaro AR, editor. Remington: The science and practice of pharmacy. vol. 1. Pennsylvania: Mack Publishing Company; 1995.
- Swarbrick J, Boylan JC. Encyclopedia of pharmaceutical technology. Vol 3. New York: Marcel Dekker, Inc., 1990.

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- Hammond RB, Pencheva K, Roberts KJ, Auffret T. Quantifying solubility enhancement due to particle size reduction and crystal habit modification: case study of acetyl salicylic acid. J Pharm Sci 2007;96 (8):1967-73.
- Mady FM, Abou-Taleb AE, Khaled KA, Yamasaki K, Iohara D, Ishiguro T, Hirayama F, Uekama K, Otagiri M. Enhancement of the aqueous solubility and masking the bitter taste of famotidine using drug/SBE-beta-CyD/povidone K30 complexation approach. J Pharm Sci 2010;99 (10):4285-94.
- Nepal PR, Han HK, Choi HK. Enhancement of solubility and dissolution of coenzyme Q10 using solid dispersion formulation. Int J Pharm 2010;383 (1-2):147-53.
- Seedher N, Agarwal P. Various solvent systems for solubility enhancement of enrofloxacin. Indian J Pharm Sci 2009;71(1):82-7.
- Shakeel F, Faisal MS. Nanoemulsion: a promising tool for solubility and dissolution enhancement of celecoxib. Pharma Dev Technol 2010;15(1):53-6.
- Tao T, Zhao Y, Wu J, Zhou B. Preparation and evaluation of itraconazole dihydrochloride for the solubility and dissolution rate enhancement. Int J Pharm 2009;367(1-2):109-14.

- กองควบคุมยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. แนวทางพัฒนาเภสัชภัณฑ์ที่มีปัญหาการละลาย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2547.

### หัวข้อบัพเฟอร์และความสามารถในการเป็นบัพเฟอร์

#### 1. ตำราและเอกสารหลัก

- อรรถ สารพันช์ติวิทยา. เอกสารคำสอนเรื่อง “บัพเฟอร์และความสามารถในการเป็นบัพเฟอร์”. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2555.

#### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- Ansel HC, Popovich NG, Allen LV. Pharmaceutical dosage forms and drug delivery systems. 6th ed. USA: Williams & Wilkins;1995.
- Aulton ME. Properties of solutions. In: Aulton ME, editor. Pharmaceutics: The science of dosage form design. New York: Churchill Livingstone;2002.
- Lund W. The pharmaceutical codex: Principles and practice of pharmaceutics, 12th ed. London: The Pharmaceutical Press; 1994.
- Martin AN. Physical pharmacy: Physical chemical principles in the pharmaceutical sciences. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger;1993.
- Niebergall PJ. Ionic Solutions and electrolytic equilibria. In: Gennaro AR, editor. Remington: The science and practice of pharmacy. vol. 1. Pennsylvania: Mack Publishing Company;1995.
- Swarbrick J, Boylan JC. Encyclopedia of pharmaceutical technology. Vol. 3. New York: Marcel Dekker;1990.

#### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- พิมพ์พรรณ พิทยานุกุล. หลักการตั้งตำรับยาเตรียมและเครื่องสำอาง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: หจก. เพม โปर्टัคชั่น; 2533.

### หัวข้อสารละลายไอโซโทนิค

#### 1. ตำราและเอกสารหลัก

- อรรถ สารพันช์ติวิทยา. เอกสารคำสอนเรื่อง “สารละลายไอโซโทนิค”. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2555.

#### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- Ansel HC, Popovich NG, Allen LV. Pharmaceutical dosage forms and drug delivery systems. 6th ed. USA: Williams & Wilkins;1995.
- Aulton ME. Properties of solutions. In: Aulton ME, editor. Pharmaceutics: The science of dosage form design. New York: Churchill Livingstone;2002.
- Lund W. The pharmaceutical codex: Principles and practice of pharmaceutics, 12th ed. London: The Pharmaceutical Press; 1994.
- Martin AN. Physical pharmacy: Physical chemical principles in the pharmaceutical sciences. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger;1993.

- Niebergall PJ. Ionic Solutions and electrolytic equilibria. In: Gennaro AR, editor. Remington: The science and practice of pharmacy. vol. 1. Pennsylvania: Mack Publishing Company;1995.
- Swarbrick J, Boylan JC. Encyclopedia of pharmaceutical technology. Vol. 3. New York: Marcel Dekker;1990.

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

-

### **หัวข้อยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส**

#### 1. ตำราและเอกสารหลัก

- อรรถวิทย์ สมศิริ. เอกสารคำสอนเรื่อง “ยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส”. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2555.

#### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

#### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

### **หัวข้อการตั้งตำรับยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส**

#### 1. ตำราและเอกสารหลัก

- อรรถวิทย์ สมศิริ. เอกสารคำสอนเรื่อง “การตั้งตำรับยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส”. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2555.

#### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

#### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

### **หัวข้อจลนศาสตร์และความคงตัวของยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส**

#### 1. ตำราและเอกสารหลัก

- ศรีสกุล สังข์ทองจีน. เอกสารคำสอนเรื่อง “จลนศาสตร์และความคงตัวของยาเตรียมรูปแบบยาน้ำใส”. พิษณุโลก: ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2555.

#### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- Carstensen JT. Drug stability: Principles and practices. 2nd ed. New York: Marcel Dekker; 1995.
- 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.
- Martin A. Physical pharmacy: Physical chemical principles in the pharmaceutical sciences. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1993. p. 284-323.
- Hadjiioannou TP, Christian GD, Koupparis MA, Macheras PE. Quantitative calculations in pharmaceutical practice and research. New York: VCH Publishers, Inc.; 1993. p. 183-226.
- สมพล ประคองพันธ์. ความคงสภาพของยา (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2540. หน้า 187-235.

- 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.
  - Garrett ER. Prediction of stability of drugs and pharmaceutical preparations. J Pharm Sci 1962;51(9):811-833.
  - Mendenball DW. Stability of parenterals. Drug Dev Ind Pharm 1984;10(8&9):1297-1342.
  - Grimm W. Stability testing in industry for worldwide marketing. Drug Dev Ind Pharm 1986;12(8&9):1259-1292.
  - 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

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
  - การสนทนาระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
  - การสะท้อนแนวคิด จากพฤติกรรมของผู้เรียน
  - แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน
  - ผลการสอบ
  - การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
  - การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน (ตามความเหมาะสม)
3. การปรับปรุงการสอน
  - สัมมนาการจัดการเรียนการสอน สรุปรปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ไขเมื่อสิ้นสุดการสอน เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการปรับปรุงรายวิชาในภาคการศึกษาต่อไป
  - การวิจัยในชั้นเรียน เพื่อพัฒนารูปแบบ วิธีการเรียนการสอน
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา
  - การทวนสอบการให้คะแนนโดยการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่อาจารย์ผู้สอน ซึ่งมีความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการผลิตยาแบบยาน้ำใส
  - มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา หรือคณะกรรมการที่แต่งตั้งโดยคณบดี เพื่อตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม (ตามความเหมาะสม)
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา
  - ปรับปรุงรายวิชาตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ให้สอดคล้องกับการสภาวะการณ์ปัจจุบัน และการนำไปใช้ได้จริง