

รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification)
199333 /151301 ชีวเภสัชกรรมและเภสัชจลนศาสตร์

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ภาควิชาเภสัชกรรมปฏิบัติ คณะเภสัชศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
199333 /151301 ชีวเภสัชกรรมและเภสัชจลนศาสตร์ (Biopharmaceutics and Pharmacokinetics)
2. จำนวนหน่วยกิต
3 หน่วยกิต 3 (3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
199333 สำหรับนิสิตปริญญาตรี หลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิต (บริหารเภสัชกรรม) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2551
151301 สำหรับนิสิตปริญญาตรี หลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิต (บริหารเภสัชกรรม) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2547
ประเภทวิชาพื้นฐานเฉพาะด้าน
4. อาจารย์ที่รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาหลัก
อ.ดร.ภก. ศราวุฒิ อุ่พูนันท์ ห้องพัก ภ.2206 อีเมล bkrxnu@gmail.com
อาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชา
ไม่มี
อาจารย์ประสานงานการประเมินผลการเรียนของนิสิต
ไม่มี
อาจารย์ผู้สอนบรรยาย
ผศ.ดร.ภก.มนุพัศ โลहितนาวิ อ.ดร.ภก. ศราวุฒิ อุ่พูนันท์
อ.ดร.ภญ.ภัคดี เสริมสรรพสุข อ.ภก.อภิรักษ์ สิริรัตนธาร
อ.ภญ.อรรัตน์ โลहितนาวิ
อาจารย์ผู้สอนปฏิบัติการ
ไม่มี
ผู้ช่วยสอน
ไม่มี
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน
ภาคปลาย ปีการศึกษา 2555 ชั้นปีที่ 3
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
199331 เภสัชวิทยา 1 4 (4-0-8) สำหรับรหัสวิชา 199333

153203 บทนำทางเภสัชกรรมสำหรับเภสัชศาสตร์ 2 (2-0)

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคบรรยาย: ไซยานูภาพ 1 และห้องย่อย ภ.3303-(2, 3, 4, 5, 6) วันพุธ 10-12 น. และวัน
พฤหัสบดี 8-9 น.

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

6 กันยายน 2555 (ประชุมคณาจารย์สายวิชาเภสัชวิทยา)

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1) เข้าใจความหมายและขอบเขตของการศึกษาทางชีวเภสัชกรรมและทางเภสัชจลนศาสตร์
- 2) สามารถอธิบายว่าปัจจัยทางชีวภาพ คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของยา รูปแบบของผลิตภัณฑ์ยา และวิธีการให้ยา ส่งผลต่อการดูดซึมยา และเภสัชจลนศาสตร์ของยาอย่างไร
- 3) สามารถอธิบายปัจจัยที่ผลต่อการกระจายตัว และการกำจัดยา
- 4) สามารถอธิบายความหมาย และความสำคัญของพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์ อันได้แก่ ปริมาตรการกระจายตัวของยา ประสิทธิภาพการกำจัดยา (clearance) ค่าคงที่อัตราการกำจัดยา และค่าครึ่งชีวิตการกำจัดยา และตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ อันได้แก่ ความเข้มข้นของยาในเลือดสูงสุด ระยะเวลาที่ความเข้มข้นของยาในเลือดสูงสุดหลังการให้ยา และพื้นที่ใต้กราฟความเข้มข้นของยาในเลือด กับเวลา เป็นต้น
- 5) เข้าใจแบบจำลองทางเภสัชจลนศาสตร์แบบ 1 ห้อง และแบบ 2 ห้อง ที่นำมาใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของยาในเลือดที่เวลาต่างๆ หลังการให้ยา
- 6) สามารถหาค่าพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์ของยาจากข้อมูลความเข้มข้นของยาในเลือดที่เวลาต่างๆ หลังการให้ยา และเขียนสมการแสดงการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของยาในเลือด หรือปริมาณยาในร่างกายที่เวลาต่างๆ หลังการให้ยาทางหลอดเลือดดำแบบทันที (IV bolus), การให้ยาโดยการรับประทาน (oral), และการหยดยาทางหลอดเลือดดำ (IV infusion) สำหรับยาที่มีการกระจายตัวของยาแบบ 1 ห้องได้
- 7) สามารถหาค่าพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์ของยาจากข้อมูลปริมาณยาที่ขับออกมาทางปัสสาวะที่เวลาต่างๆ หลังการให้ยา) สำหรับยาที่มีการกระจายตัวของยาแบบ 1 ห้องได้
- 8) สามารถหาค่าพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์ของยาจากข้อมูลความเข้มข้นของยาในเลือดที่เวลาต่างๆ หลังการให้ยา และเขียนสมการแสดงการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของยาในเลือด หรือปริมาณยาในร่างกายที่เวลาต่างๆ หลังการให้ยาทางหลอดเลือดดำแบบ IV bolus สำหรับยาที่มีการกระจายตัวของยาแบบ 2 ห้องได้
- 9) สามารถหาค่าสัดส่วนการดูดซึมยา (fraction of drug absorbed, F) และตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ จากข้อมูลความเข้มข้นของยาในเลือดที่เวลาต่างๆ หลังการให้ยา
- 10) สามารถอธิบายผลของค่าพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์ต่างๆ ที่มีต่อรูปแบบของกราฟความเข้มข้นของยาในเลือดกับเวลาหลังให้ยา และตัวแปรทางเภสัชจลนศาสตร์ ทั้งในการให้ยาแบบครั้ง

เดี่ยว หรือการให้ยาซ้ำกันหลายครั้ง และทราบปัจจัยที่มีผลต่อภาวะคงที่ (steady-state) หลังการให้ยาซ้ำกันหลายครั้ง

- 11) สามารถกำหนดแผนการให้ยา (dosage regimen) เมื่อทราบค่าพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์ และค่าเป้าหมายของความเข้มข้นของยาในเลือด ได้เมื่อมีการให้ยาแบบครั้งเดียว หรือการให้ยาซ้ำกันหลายครั้ง
- 12) สามารถอธิบายรูปแบบผลิตภัณฑ์ยาที่มีการดัดแปลงรูปแบบการปลดปล่อยตัวยา และระบบการนำส่งยาที่กำหนดเป้าหมายการนำส่งยา รวมทั้งคำนวณระยะเวลาที่ใช้ในการปลดปล่อยตัวยาได้
- 13) สามารถอธิบายความหมายของชีวประสิทธิผล (bioavailability) และชีวสมมูล (bioequivalence) และเข้าใจหลักการทำให้และการประเมินการศึกษาชีวสมมูล ซึ่งมีความสำคัญต่อการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของยาในการคัดเลือกยาเข้าสถานพยาบาลได้
- 14) สามารถอธิบาย biopharmaceutics drug classification system (BCS) และการนำไปประยุกต์ใช้กับการศึกษาชีวประสิทธิผล หรือชีวสมมูลได้
- 15) สามารถอธิบายสมการแสดงการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของยาในเลือด และพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์ของยาที่มีเภสัชจลนศาสตร์แบบไม่เป็นเส้นตรง รวมทั้งกำหนดแผนการให้ยาเมื่อทราบค่าพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์และค่าเป้าหมายของความเข้มข้นของยาในเลือดได้เมื่อมีการให้ยาซ้ำกันหลายครั้ง และทราบปัจจัยที่มีผลต่อภาวะคงที่ (steady-state) หลังการให้ยาซ้ำกันหลายครั้ง
- 16) สามารถอธิบายสมการแสดงการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของยาในเลือด และพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์ของยาที่มีเภสัชจลนศาสตร์แบบไม่เป็นเส้นตรง รวมทั้งกำหนดแผนการให้ยาเมื่อทราบค่าพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์และค่าเป้าหมายของความเข้มข้นของยาในเลือดได้เมื่อมีการให้ยาซ้ำกันหลายครั้ง และทราบปัจจัยที่มีผลต่อภาวะคงที่ (steady-state) หลังการให้ยาซ้ำกันหลายครั้ง
- 17) สามารถอธิบายหลักการและประโยชน์ของเภสัชจลนศาสตร์ในประชากร (population pharmacokinetics) ได้
- 18) เข้าใจหลักการปรับแผนการให้ยาในผู้ป่วยโรคไต และ/หรือโรคตับ และสามารถคำนวณเพื่อปรับแผนการให้ยาที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยดังกล่าวได้
- 19) เข้าใจแบบจำลองทางเภสัชจลนศาสตร์เชิงสรีรวิทยา และความสัมพันธ์ระหว่างเภสัชจลนศาสตร์และเภสัชพลศาสตร์ รวมทั้งประโยชน์และการประยุกต์ใช้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้นิสิตสามารถเข้าใจในเนื้อหาของวิชาได้ดียิ่งขึ้น และมีพื้นฐานความรู้ที่ดีในการนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเอื้อประโยชน์ของยา เช่น ปัจจัยทางชีวภาพ คุณสมบัติทางฟิสิกส์-เคมีของยา รูปแบบของผลิตภัณฑ์ยา และวิธีการให้ยา รวมถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกระจายตัว การเปลี่ยนแปลงยา และการขจัดยา การใช้แบบจำลองทางเภสัชจลนศาสตร์เพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงของระดับยาในร่างกาย

ต่อเวลา และกระบวนการทางเภสัชจลนศาสตร์ หลักในการคำนวณ และปรับแบบแผนการให้ยาให้เหมาะสมต่อผู้ป่วยแต่ละคนบนพื้นฐานของค่าพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์

Factors influencing drug bioavailability such as biological and physicochemical factors, dosage form, route of administration as well as factors influencing drug distribution, metabolism, and excretion. Use of pharmacokinetic models to describe the change of drug concentration in the body with time and pharmacokinetic processes. Principles of designing and individualization of dosage regimen based on specific patients' pharmacokinetic parameters.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	-	-	90 ชั่วโมง

หัวข้อ	หัวข้อ	ผู้สอน	จำนวน ชั่วโมง	การบ้าน	Online Quiz
1	บทนำเกี่ยวกับชีวเภสัชกรรม และเภสัชจลนศาสตร์	อ.มนุพัศ	1	-	✓
2	ปัจจัยทางชีวภาพที่มีผลต่อการดูดซึมของยาในทางเดินอาหาร	อ.มนุพัศ	3	-	✓
3	คุณสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์ของยาที่มีผลต่อการดูดซึมยา	อ.มนุพัศ	2	-	✓
4	การกระจายตัวและการกำจัดยา	อ.อภิรักษ์	4	✓	✓
5	แบบจำลองทางเภสัชจลนศาสตร์แบบหนึ่งของยาที่ให้ยาทาง IV bolus	อ.ศราวดี	4	✓	✓
6	การให้ยาแบบหยดเข้าหลอดเลือดดำ	อ.มนุพัศ	1	-	✓
P1,2,3	กรณีศึกษาในการแก้ปัญหาทางเภสัชจลนศาสตร์ 1, 2, 3 (หัวข้อ 5, 6)	อ.ศราวดี/อ.มนุพัศ/ อ.อภิรักษ์/อ.ภัทรวดี/อ.อรรรัตน์	3	5 ห้องย่อย	
7	แบบจำลองทางเภสัชจลนศาสตร์แบบหลายส่วน	อ.ศราวดี	3	✓	✓

หัวข้อ	หัวข้อ	ผู้สอน	จำนวน ชั่วโมง	การบ้าน	Online Quiz
8	เภสัชจลนศาสตร์ของการให้ยาโดยการรับประทานแบบให้ยาครั้งเดียว	อ.อรรรัตน์	3	✓	✓
9	การให้ยาซ้ำกันหลายครั้ง	อ.อรรรัตน์	3	✓	✓
10	ผลิตภัณฑ์ยาที่มีการดัดแปลงรูปแบบการปลดปล่อยตัวยา และระบบการนำส่งยาที่กำหนดเป้าหมายการนำส่งยา	อ.อภิรักษ์	2	-	✓
P4,5,6	กรณีศึกษาในการแก้ปัญหาทางเภสัชจลนศาสตร์ 4, 5, 6 (หัวข้อ 8, 9)	อ.อรรรัตน์/อ.ศราวุฒิ/ อ.มนุพัศ/อ.อภิรักษ์/อ. ภักวดี	3	5 ห้องย่อย	
11	เภสัชจลนศาสตร์แบบไม่เป็นเส้นตรง	อ.ศราวุฒิ	2	✓	✓
P7	กรณีศึกษาในการแก้ปัญหาทางเภสัชจลนศาสตร์ 7 (หัวข้อ 11)	Self-directed learning	1	-	
12	ชีวประสิทธิผล และชีวสมมูลของยา	อ.ภักวดี	3	-	✓
13	หลักการปรับขนาดยาในโรคไต และโรคตับ	อ.ภักวดี	3	✓	✓
P8	กรณีศึกษาในการแก้ปัญหาทางเภสัชจลนศาสตร์ 8 (หัวข้อ 13)	Self-directed learning	1	-	
14	Biopharmaceutics drug classification system (BCS)	อ.มนุพัศ	1	-	✓ (ไม่นำมาคิดคะแนน)
15	ความสัมพันธ์ระหว่างเภสัชจลนศาสตร์และเภสัชพลศาสตร์, แบบจำลองทางสรีรวิทยา และระยะเวลาเฉลี่ยที่ยาอยู่ในร่างกาย (mean residence time)	อ.มนุพัศ	1	-	✓ (ไม่นำมาคิดคะแนน)
16	เภสัชจลนศาสตร์ในประชากร และหลักการปรับขนาดยาโดยวิธี Bayesian	อ.ภักวดี	1	-	✓ (ไม่นำมาคิดคะแนน)
รวม			45		

หมายเหตุ

P1-P6 มีการเช็คชื่อการเข้าร่วมการอภิปรายกรณีศึกษา คิดเป็นคะแนนรวม 2%

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล
1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
นิสิตสามารถขอคำปรึกษาและคำแนะนำทางวิชาการแก่นิสิต โดยวิธีต่าง ๆ ดังนี้
- การสอบถามผ่านกระดานถาม-ตอบ ในเว็บไซต์ของรายวิชา
 - จองวันเวลานัดหมายล่วงหน้ากับอาจารย์ผู้สอน
 - การปรึกษาผ่านทางอีเมลสำหรับรายวิชา (bkxnu@gmail.com)

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

- **คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา**
ความรับผิดชอบต่อตนเอง
- **วิธีการสอน**
 - มอบหมายการบ้านให้นิสิตทำส่งแบบทำเดี่ยวในหัวข้อที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการคำนวณมาก
 - การทำแบบทดสอบออนไลน์ตลอดรายวิชาผ่านเว็บไซต์รายวิชา
 - การเข้าร่วมการอภิปรายกรณีศึกษาในห้องเรียนกลุ่มย่อย
 - สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ระหว่างการเรียนการสอนโดยใช้เรื่องเล่า กรณีตัวอย่าง เป็นต้น
- **วิธีการประเมินผล**
 - ประเมินจากการส่งการบ้าน และการทำแบบทดสอบออนไลน์ รวมทั้งความตรงต่อเวลาในการส่งการบ้าน และการทำแบบทดสอบออนไลน์
 - ประเมินจากการเข้าร่วมการอภิปรายกรณีศึกษาในห้องเรียนกลุ่มย่อย

2. ความรู้

- **ความรู้ที่ต้องได้รับ**
 - 2.1 มีความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อชีวประสิทธิผลของยา เช่น ปัจจัยทางชีวภาพ คุณสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์ของยา รูปแบบของผลิตภัณฑ์และวิธีการให้ยา มีความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกระจายตัว การเปลี่ยนแปลงและการกำจัดยา และนำแบบจำลองทางเภสัชจลนศาสตร์มาอธิบายกระบวนการทางเภสัชจลนศาสตร์ รวมทั้งปรับแผนการให้ยาให้เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยบนพื้นฐานของค่าพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์ได้
 - 2.2 เข้าใจหลักการเบื้องต้น และตระหนักถึงความสำคัญในการประยุกต์ความรู้ทางชีวเภสัชกรรมและเภสัชจลนศาสตร์สำหรับการให้บริการเชิงวิชาชีพได้ เช่น การให้บริการในงานติดตามตรวจวัดระดับยาในเลือด และการประเมินการศึกษาชีวสมมูลเบื้องต้นซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งในการคัดเลือกยาที่มีคุณภาพเข้าสู่สถานพยาบาล
- **วิธีการสอน**
 - บรรยายในห้องเรียน
 - กรณีศึกษาในห้องเรียนกลุ่มย่อย
 - เว็บไซต์รายวิชา ผ่านแบบทดสอบออนไลน์ และกระดานถาม-ตอบ

- การบ้านที่ได้รับมอบหมาย
 - แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
 - **วิธีการประเมินผล**
 - สอบกลางภาค สอบครั้งที่สอง สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบข้อเขียน
 - การเข้าร่วมการอภิปรายกรณีศึกษาในห้องเรียนกลุ่มย่อย
 - การทดสอบออนไลน์ทุกหัวข้อ ยกเว้นหัวข้อ 14-16 เนื่องจากเป็นสัปดาห์สุดท้ายของการเรียน
 - การส่งการบ้านสำหรับหัวข้อที่มีการคำนวณมาก 7 หัวข้อ
3. ทักษะทางปัญญา
- **ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา**
ไม่มี
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
- **ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องการพัฒนา**
ไม่มี
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- **ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา**
ไม่มี

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ภาคบรรยาย

สัปดาห์ ที่	วันที่	เวลา	จำนวน ชั่วโมง	หัวข้อ/เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
1	พ 31 ต.ค.55	10.00-11.00	1	1. บทนำเกี่ยวกับชีวเภสัชกรรม และเภสัชจลนศาสตร์	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	ผศ.ดร.ภก.มนุพัศ โลหิตนาวิ ผศ.ดร.ภก.มนุพัศ โลหิตนาวิ
		11.00-12.00	1	2. ปัจจัยทางชีวภาพที่มีผลต่อการดูดซึมของยาในทางเดินอาหาร	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	
	พฤ 1 พ.ย.55	08.00-09.00	1	2. ปัจจัยทางชีวภาพที่มีผลต่อการดูดซึมของยาในทางเดินอาหาร (ต่อ)		
2	พ 7 พ.ย.55	10.00-11.00	1	2. ปัจจัยทางชีวภาพที่มีผลต่อการดูดซึมของยาในทางเดินอาหาร (ต่อ)	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	ผศ.ดร.ภก.มนุพัศ โลหิตนาวิ ผศ.ดร.ภก.มนุพัศ โลหิตนาวิ
		11.00-12.00	1	3. คุณสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์ของยาที่มีผลต่อการดูดซึมยา	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	
	พฤ 8 พ.ย.55	08.00-09.00	1	3. คุณสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์ของยาที่มีผลต่อการดูดซึมยา (ต่อ)		
3	พ 14 พ.ย.55	10.00-12.00	2	4. การกระจายตัวและการกำจัดยา*	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	อ.ภก.อภิรักษ์ สิริรัตนาร
	พฤ 15 พ.ย.55	08.00-09.00	1	4. การกระจายตัวและการกำจัดยา (ต่อ)*		
4	พ 21 พ.ย.55	10.00-11.00	1	4. การกระจายตัวและการกำจัดยา (ต่อ)*	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	อ.ภก.อภิรักษ์ สิริรัตนาร อ.ดร.ภก.ศราวุฒิ อุทุมรินทร์
		11.00-12.00	1	5. แบบจำลองทางเภสัชจลนศาสตร์แบบหนึ่งส่วน (IV bolus)*	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	
	พฤ 22 พ.ย.55	08.00-09.00	1	5. แบบจำลองทางเภสัชจลนศาสตร์แบบหนึ่งส่วน (IV bolus) (ต่อ)*		
5	พ 28 พ.ย.55	10.00-12.00	2	5. แบบจำลองทางเภสัชจลนศาสตร์แบบหนึ่งส่วน (IV bolus) (ต่อ)*	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	อ.ดร.ภก.ศราวุฒิ อุทุมรินทร์ ผศ.ดร.ภก.มนุพัศ โลหิตนาวิ
	พฤ 29 พ.ย.55	08.00-09.00	1	6. การให้ยาแบบหยดเข้าหลอดเลือดดำ	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	
6	4 ธ.ค. งดการเรียนการสอนวันรับปริญญาบัตร และ 5 ธ.ค. วันหยุด (วันพ่อแห่งชาติ)					

สัปดาห์ ที่	วันที่	เวลา	จำนวน ชั่วโมง	หัวข้อ/เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
6	พฤ 6 ธ.ค.55	08.00-09.00	1	กรณีศึกษาในการแก้ปัญหาทางเภสัชจลนศาสตร์ 1 (หัวข้อ 5, 6)	การอภิปรายกลุ่มย่อย	อ.ดร.ภก.ศราวุฒิ อู่พัฒน์นันท์ 1 ผศ.ดร.ภก.มนุพัศ โลหิตนาวิ 2 อ.ภก.อภิวัฒน์ สิริรัตนาร 3 อ.ดร.ภญ.ภัควดี เสริมสรรพสุข 4 อ.ภญ.อรรรัตน์ โลหิตนาวิ 5
7	พ 12 ธ.ค.55	10.00-12.00	2	กรณีศึกษาในการแก้ปัญหาทางเภสัชจลนศาสตร์ 2,3 (หัวข้อ 5, 6)	การอภิปรายกลุ่มย่อย	อ.ดร.ภก.ศราวุฒิ อู่พัฒน์นันท์ 1 ผศ.ดร.ภก.มนุพัศ โลหิตนาวิ 2 อ.ภก.อภิวัฒน์ สิริรัตนาร 3 อ.ดร.ภญ.ภัควดี เสริมสรรพสุข 4 อ.ภญ.อรรรัตน์ โลหิตนาวิ 5
	พฤ 13 ธ.ค.55	08.00-09.00	1	7. แบบจำลองทางเภสัชจลนศาสตร์แบบหลายส่วน*	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	อ.ดร.ภก.ศราวุฒิ อู่พัฒน์นันท์
8	พ 19 ธ.ค.55	10.00-12.00	2	7. แบบจำลองทางเภสัชจลนศาสตร์แบบหลายส่วน (ต่อ)*	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	อ.ดร.ภก.ศราวุฒิ อู่พัฒน์นันท์
	พฤ 20 ธ.ค.55	08.00-09.00	1	8. เภสัชจลนศาสตร์ของการให้ยาโดยการรับประทาน*	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	อ.ภญ.อรรรัตน์ โลหิตนาวิ
9	สอบกลางภาค 24-28 ธ.ค. 2555 เวลา 2.5 ชั่วโมง หัวข้อ 1-5					
10	พ 2 ม.ค.56	10.00-12.00	2	8. เภสัชจลนศาสตร์ของการให้ยาโดยการรับประทาน*	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	อ.ภญ.อรรรัตน์ โลหิตนาวิ
	พฤ 3 ม.ค.56	08.00-09.00	1	9. การให้ยาซ้ำกันหลายครั้ง*	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	อ.ภญ.อรรรัตน์ โลหิตนาวิ
11	พ 9 ม.ค.56	10.00-12.00	2	9. การให้ยาซ้ำกันหลายครั้ง*	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	อ.ภญ.อรรรัตน์ โลหิตนาวิ
	พฤ 10 ม.ค.56	08.00-09.00	1	กรณีศึกษาในการแก้ปัญหาทางเภสัชจลนศาสตร์ 4 (หัวข้อ 8, 9)	การอภิปรายกลุ่มย่อย	อ.ภญ.อรรรัตน์ โลหิตนาวิ 1 อ.ดร.ภก.ศราวุฒิ อู่พัฒน์นันท์ 2 ผศ.ดร.ภก.มนุพัศ โลหิตนาวิ 3 อ.ภก.อภิวัฒน์ สิริรัตนาร 4 อ.ดร.ภญ.ภัควดี เสริมสรรพสุข 5

สัปดาห์ ที่	วันที่	เวลา	จำนวน ชั่วโมง	หัวข้อ/เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
12	พ 16 ม.ค.56	10.00-12.00	2	กรณีศึกษาในการแก้ปัญหาทางเภสัชจลนศาสตร์ 5, 6 (หัวข้อ 8, 9)	การอภิปรายกลุ่มย่อย	อ.ภญ.อรรรัตน์ โลหิตนาวิ 1 อ.ดร.ภก.ศราวุฒิ อู่พุฒินันท์ 2 ผศ.ดร.ภก.มนูพัศ โลหิตนาวิ 3 อ.ภก.อภินันท์ สิริรัตนาร 4 อ.ดร.ภญ.ภัคทวี เสริมสรรพสุข 5
	พฤ 17 ม.ค.56	08.00-09.00	1	10. ผลัดภยันต์ยาที่มีการดัดแปลงรูปแบบการปลดปล่อยตัวยาฯ	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	อ.ภก.อภินันท์ สิริรัตนาร
12	สอบครั้งที่ 2 เสาร์ 19 ม.ค. 2556 เวลา 09.00-12.00 หัวข้อ 6-10 (อ.ศราวุฒิ, อ.ภัคทวี, อ.อรรรัตน์, อ.อภินันท์)					
13	พ 23 ม.ค.56	10.00-11.00	1	10. ผลัดภยันต์ยาที่มีการดัดแปลงรูปแบบการปลดปล่อยตัวยาฯ (ต่อ)	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	อ.ภก.อภินันท์ สิริรัตนาร
		11.00-12.00	1	11. เภสัชจลนศาสตร์แบบไม่เป็นเส้นตรง*	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	อ.ดร.ภก.ศราวุฒิ อู่พุฒินันท์
	พฤ 24 ม.ค.56	08.00-09.00	1	11. เภสัชจลนศาสตร์แบบไม่เป็นเส้นตรง (ต่อ)*	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	อ.ดร.ภก.ศราวุฒิ อู่พุฒินันท์
			1	กรณีศึกษาในการแก้ปัญหาทางเภสัชจลนศาสตร์ 7 (หัวข้อ 11)	Self-directed learning	
14	พ 30 ม.ค.56	10.00-12.00	2	12. ชีวประสิทธิผล และชีวสมมูลของยา	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	อ.ดร.ภญ.ภัคทวี เสริมสรรพสุข
	พฤ 31 ม.ค.56	08.00-09.00	1	12. ชีวประสิทธิผล และชีวสมมูลของยา (ต่อ)	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	อ.ดร.ภญ.ภัคทวี เสริมสรรพสุข
15	พ 6 ก.พ.56	10.00-12.00	2	13. หลักการปรับขนาดยาในโรคไต และโรคตับ*	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	อ.ดร.ภญ.ภัคทวี เสริมสรรพสุข
	พฤ 7 ก.พ.56	08.00-09.00	1	13. หลักการปรับขนาดยาในโรคไต และโรคตับ (ต่อ)*	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	อ.ดร.ภญ.ภัคทวี เสริมสรรพสุข
			1	กรณีศึกษาในการแก้ปัญหาทางเภสัชจลนศาสตร์ 8 (หัวข้อ 13)	Self-directed learning	
16	พ 13 ก.พ.56	10.00-11.00	1	14. Biopharmaceutics drug classification system (BCS)	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	ผศ.ดร.ภก.มนูพัศ โลหิตนาวิ
		11.00-12.00	1	15. ความสัมพันธ์ระหว่างเภสัชจลนศาสตร์ และเภสัชพลศาสตร์, แบบจำลองทางสรีรวิทยา และ mean residence time	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	ผศ.ดร.ภก.มนูพัศ โลหิตนาวิ
	พฤ 14 ก.พ.56	08.00-09.00	1	16. เภสัชจลนศาสตร์ในประชากร และ Bayesian estimation	บรรยายโดยใช้ Powerpoint slide	อ.ดร.ภญ.ภัคทวี เสริมสรรพสุข
17	สอบปลายภาค 18 ก.พ. - 1 มี.ค. 2556 เวลา 2 ชั่วโมง หัวข้อ 11-16					

หมายเหตุ

* หัวข้อที่มีการบ้านมอบหมาย

กรณีศึกษาที่ 1-6 เรียนที่ห้อง ภ.3303-6 (กลุ่ม 1), ภ.3303-2 (กลุ่ม 2), ภ.3303-3 (กลุ่ม 3), ภ.3303-4 (กลุ่ม 4), ภ.3303-5 (กลุ่ม 5)

ทุกหัวข้อเก็บคะแนนแบบทดสอบออนไลน์ยกเว้นหัวข้อที่ 14-16 (เนื่องจากเป็นสัปดาห์สุดท้ายของการเรียนการสอน มีแบบทดสอบออนไลน์แต่ไม่เก็บคะแนน)

กำหนดการทำ ON-LINE QUIZ

คำชี้แจง: ให้นักศึกษาเข้าไปทำ QUIZ ONLINE ที่ <http://www3.pha.nu.ac.th/PH-LMS/> โดย log in เข้าไปในระบบและทำ Quiz ให้ครบจำนวนข้อที่ระบุภายในช่วงเวลาที่กำหนดดังในตารางด้านล่าง นิสิตที่ไม่ได้ทำ Quiz ภายในช่วงเวลาที่กำหนดจะไม่ได้คะแนนในส่วนนั้น

หากมีปัญหาใดๆ ในการทำ Quiz กรุณาติดต่ออาจารย์ศราวุฒิ โดยเร็ว (bxrxnu@gmail.com หรือ ๓.2206)

QUIZ	ผู้สอน	หัวข้อเรื่อง	ช่วงเวลาทำ Quiz*		จำนวนข้อ
			เริ่มทำได้	หมดเวลาทำ	
1	อ.มนุพัศ	1. บทนำเกี่ยวกับชีวเภสัชกรรม และเภสัชจลนศาสตร์	8 พ.ย. 55	18 พ.ย.55	15
	อ.มนุพัศ	2. ปัจจัยทางชีวภาพที่มีผลต่อการดูดซึมของยาในทางเดินอาหาร			
	อ.มนุพัศ	3. คุณสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์ของยาที่มีผลต่อการดูดซึมยา			
2	อ.อภิวัฒน์	4. การกระจายตัวและการกำจัดยา	29 พ.ย. 55	11 ธ.ค. 55	15
	อ.ศราวุฒิ	5. แบบจำลองทางเภสัชจลนศาสตร์แบบหนึ่งส่วนของการให้ยาทาง IV bolus			
	อ.มนุพัศ	6. การให้ยาแบบหยดเข้าหลอดเลือดดำ			
3	อ.ศราวุฒิ	7. แบบจำลองทางเภสัชจลนศาสตร์แบบหลายส่วน	9 ม.ค. 56	19 ม.ค. 56	15
	อ.อรรรัตน์	8. เภสัชจลนศาสตร์ของการให้ยาโดยการรับประทานแบบให้ยาครั้งเดียว			
	อ.อรรรัตน์	9. การให้ยาซ้ำกันหลายครั้ง			
4	อ.อภิวัฒน์	10. ผลิตภัณฑ์ยาที่มีการดัดแปลงรูปแบบการปลดปล่อยตัวยา และระบบการนำส่งยาที่กำหนดเป้าหมายการนำส่งยา	17 ม.ค. 56	26 ม.ค. 56	10
5	อ.ศราวุฒิ	11. เภสัชจลนศาสตร์แบบไม่เป็นเส้นตรง	7 ก.พ. 56	17 ก.พ. 56	15
	อ.ภัควดี	12. ชีวประสิทธิผล และชีวสมมูลของยา			
	อ.ภัควดี	13. หลักการปรับขนาดยาในโรคไต และโรคตับ			
6๕	อ.มนุพัศ	14. Biopharmaceutics drug classification system (BCS)	14 ก.พ. 56	24 ก.พ. 56	10
	อ.มนุพัศ	15. ความสัมพันธ์ระหว่างเภสัชจลนศาสตร์ และเภสัชพลศาสตร์, แบบจำลองทางสรีรวิทยา และระยะเวลาเฉลี่ยที่ยาอยู่ในร่างกาย (mean residence time)			
	อ.ภัควดี	16. เภสัชจลนศาสตร์ในประชากร และหลักการปรับขนาดยาโดยวิธี Bayesian			

*หมายถึง เวลา 16.00 น. ของวันที่ให้เริ่มทำได้ และหมดเวลา ณ เวลา 23.00 ของวันที่ระบุว่าจะหมดเวลาทำ, § Quiz ครั้งสุดท้ายไม่นำมาคิดคะแนน

การส่งการบ้าน: ในหัวข้อที่มีการบ้าน ให้ส่งการบ้านทำในสมุด หรือแผ่นกระดาษ ตามกำหนดเวลาที่อาจารย์ผู้สอนแต่ละท่านแจ้งไว้ โดยให้ส่งโดยตรงกับอาจารย์ที่ให้การบ้าน
--

คำชี้แจงการทำ ON-LINE QUIZ

1. ในแต่ละ attempt ของการทำ quiz จะมีจำนวนข้อที่ต้องทำตามทีละข้อไว้ในแต่ละหัวข้อ
2. มีการสุ่มข้อคำถามขึ้นมาในแต่ละ attempt จากคลังคำถาม รวมทั้งสุ่มเรียงตัวเลือกใหม่ในแต่ละคำถาม
3. นิสิตต้องตอบคำถามทุกข้อ **อย่างน้อย 1 attempt**
4. นิสิตสามารถทำได้ไม่เกิน **6 attempt** ในแต่ละหัวข้อ
5. การให้คะแนนดูจาก attempt ที่มีคะแนนสูงสุด
หมายเหตุ คะแนนของ quiz ในแต่ละครั้ง คิดตามสัดส่วนชั่วโมงบรรยายของแต่ละหัวข้อ
6. นิสิตที่ได้ลงทะเบียน และมี user และ password ในรายวิชาเภสัชวิทยา 1 แล้วสามารถใช้ user และ password ได้ทันที โดยต้องใส่ enrollment key เป็น **199333** เมื่อจะเข้าสู่รายวิชานี้ครั้งแรก
7. นิสิตที่ยังไม่มี user และ password ให้แจ้งที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาโดยด่วน

กติกาสำหรับการเรียนวิชาชีวเภสัชกรรมและเภสัชจลนศาสตร์

1. นิสิตควรเข้าเรียนให้ตรงเวลา ปิดอุปกรณ์สื่อสารทุกชนิดก่อนเริ่มเรียน และปฏิบัติตัวอย่างเหมาะสมระหว่างฟังการบรรยาย
2. สำหรับชั่วโมงกรณีศึกษา ให้เข้าห้องกลุ่มย่อยให้ตรงตามเวลา และจะมีการเช็คชื่อทุกครั้ง หากมีเหตุจำเป็น หรือป่วย ให้นำใบรับรองแพทย์ หรือจดหมายระบุเหตุผลความจำเป็น มายื่นให้อ.ศราวุฒิ ที่ห้อง ภ.2206 (อาคาร 2 ชั้น 2) ภายใน 7 วัน มิเช่นนั้นจะถือว่าขาด
3. ส่งการบ้านให้ตรงตามกำหนดวัน-เวลาที่อาจารย์ผู้ให้การบ้านระบุ โดยให้มาส่งในกล่องรับการบ้านที่ห้องเลขาคณาวิชาเภสัชกรรมปฏิบัติ (ภ.2203) หากนิสิตไม่ส่งการบ้านตามกำหนดเวลา อาจไม่ได้คะแนนการบ้านในครั้งนั้นๆ หรือถูกตัดคะแนน

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1	1. การส่งการบ้าน	1,5,8,10,11,13,15	10%
1	2. การเข้าร่วมการอภิปรายกรณีศึกษา	6,7,11,12	2%
1/2.1/2.2	3. การทดสอบออนไลน์	2-16	3%
2.1/2.2	4. สอบกลางภาค หัวข้อ 1-5 (14 ชม.)	สัปดาห์สอบกลางภาค	32.16%
2.1/2.2	5. สอบครั้งที่สอง หัวข้อ 6-10 (12 ชม.)	12	27.57%
2.1/2.2	6. สอบปลายภาค หัวข้อ 11-16 (11 ชม.)	สัปดาห์สอบปลายภาค	25.27%
รวม			100%

หมายเหตุ *อ้างอิงจากหมวดที่ 4

เกณฑ์การประเมินผล

พิจารณาผลการเรียน 8 ระดับชั้นโดยวิธีอิงเกณฑ์ดังต่อไปนี้

คะแนนที่ได้รับ	ระดับผลการเรียน	คะแนนที่ได้รับ	ระดับผลการเรียน
ร้อยละ 80.0 ขึ้นไป	A	ร้อยละ 60.0 – 64.9	C
ร้อยละ 75.0 – 79.9	B ⁺	ร้อยละ 55.0 – 59.9	D ⁺
ร้อยละ 70.0 – 74.9	B	ร้อยละ 50.0 – 69.9	D
ร้อยละ 65.0 – 69.9	C ⁺	ต่ำกว่าร้อยละ 50.0	F

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- Shargel L, Wu-Pong S, Yu ABC. Applied biopharmaceutics & pharmacokinetics. 5th ed. Boston: Mc Graw Hill; 2005.
- Jambhekar SS, Breen PJ. Basic pharmacokinetics. London: Pharmaceutical Press; 2009.
- มนุพัศ โลहितนาวี. ชีวเภสัชการและเภสัชจลนศาสตร์. เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ดิจิตอล ออฟเซท เอเชีย แปซิฟิก จำกัด, 2553.
- Rowland M, Tozer TN. Clinical pharmacokinetics: concepts and applications. 1995.
- Ritschel WA, Kearns GL. Handbook of basic pharmacokinetics...including clinical applications. 6th ed. Washington: American Pharmacists Association; 2004.
- Dipiro JT, et al. Concepts in clinical pharmacokinetics: a self-instructional course. 2nd ed. 1996.
- Winter ME. Basic clinical pharmacokinetics. 1994.

- Shumacher GE. Therapeutic drug monitoring. 1995.
2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ
 -
 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ
 - <http://www.boomer.org/c/p4/> (บางหัวข้อเมื่อคลิกเข้าไปเรื่อยๆ มี simulation เช่น หัวข้อ one compartment IV bolus [<http://www.boomer.org/c/p4/c04/c0411.html>])

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
 - แบบประเมินรายวิชาโดยภาพรวม
 - การสังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียน
 - ข้อคิดเห็นของผู้เรียนจากเว็บไซต์รายวิชา
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน
 - แบบประเมินรายวิชาโดยภาพรวม
 - ผลการสอบ
3. การปรับปรุงการสอน
 - สัมมนาการจัดการเรียนการสอน ระบุปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ไขเมื่อสิ้นสุดการสอน เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการปรับปรุงรายวิชาในภาคการศึกษาต่อไป
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา
 - มีการตั้งตัวแทนคณาจารย์ในกลุ่มวิชา ตรวจสอบข้อสอบ และแบบทดสอบออนไลน์
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมินรายวิชาโดยนิสิตในปีการศึกษา 2554 ที่ผ่านมา ได้มีการปรับปรุงรายวิชาในปีการศึกษา 2555 ดังนี้ คือ

 1. เพิ่มเติมเอกสารคำสอนในหัวข้อต่างๆ และคำเฉลยแบบละเอียดของแบบทดสอบออนไลน์ข้อที่ยากให้มากขึ้นเพื่อเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหาวิชา
 2. เพิ่มการเรียนรู้แบบ interactive ผ่านเว็บไซต์ทางเภสัชจลนศาสตร์ www.boomer.org ผ่านทางการบ้านในบางหัวข้อ
 3. ปรับปรุงกรณีศึกษาให้เหมาะสมกับเวลามากขึ้น
 4. ปรับปรุงเครื่องฉายภาพในห้องเรียนไฮยานุภาพ 1