

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาชีวเวชศาสตร์ (หลักสูตรนานาชาติ)  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ 2555)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ศูนย์รังสิต คณะสหเวชศาสตร์

ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีวเวชศาสตร์ (หลักสูตรนานาชาติ)  
ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Biomedical Sciences  
(International Program)

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย : ชื่อเต็ม ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ชีวเวชศาสตร์)  
ชื่อย่อ ป.ด. (ชีวเวชศาสตร์)  
ภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Doctor of Philosophy (Biomedical Sciences)  
ชื่อย่อ Ph.D. (Biomedical Sciences)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

-

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

4.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 60 หน่วยกิต

4.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

5.1.1 นักศึกษาซึ่งสำเร็จปริญญาโทหรือเทียบเท่า ใช้เวลาการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาเอก 3 ปี

5.1.2 นักศึกษาซึ่งสำเร็จปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ใช้เวลาการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาเอก 5 ปี

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น เป็นโครงการความร่วมมือของคณะฯ ในศูนย์สุขภาพศาสตร์ คือ คณะสหเวชศาสตร์ และคณะทันตแพทยศาสตร์ รวมทั้งสถาบันภายในและภายนอกประเทศอันได้แก่

5.4.1 วิทยาลัยแพทยศาสตร์ พระมงกุฎเกล้า ลงนามความร่วมมือเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2546 โดยมีความร่วมมือในด้านการจัดการเรียนการสอน การพัฒนาหลักสูตร และในด้านการวิจัย

5.4.2 Nagasaki University ประเทศญี่ปุ่น ลงนามความร่วมมือเมื่อวันที่ 26 มกราคม 2549 โดยมีความร่วมมือในด้านการจัดการเรียนการสอนและการวิจัย

5.4.3 องค์การอนามัยโลก ลงนามความร่วมมือเมื่อวันที่ 11 กันยายน 2551 โดยมีความร่วมมือในด้านการจัดการเรียนการสอนและการวิจัย

5.4.4 Walter Reed Army Institute of Research ประเทศสหรัฐอเมริกา ลงนามความร่วมมือเมื่อวันที่ 13 มกราคม 2554 โดยมีความร่วมมือในด้านการจัดการเรียนการสอนและการวิจัย

5.4.5 Osaka Prefecture University ประเทศญี่ปุ่น ลงนามความร่วมมือเมื่อวันที่ 14 มิถุนายน 2554 โดยมีความร่วมมือในด้านการจัดการเรียนการสอนและการวิจัย

5.4.6 Sysmex Corporation ประเทศญี่ปุ่น ลงนามความร่วมมือเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2555 โดยมีความร่วมมือในด้านการจัดการเรียนการสอนและการบริการวิชาการ

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีวเวชศาสตร์ (หลักสูตรนานาชาติ) พ.ศ. 2549 กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษา ที่ 1 ปีการศึกษา 2555

ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยคณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 8/2555 เมื่อวันที่ 28 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2555

ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยคณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยด้านหลักสูตรและการจัดการศึกษาในการประชุมครั้งที่ 4/2555 เมื่อวันที่ 1 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2555

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 6/2555 เมื่อวันที่ 18 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2555

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษาแห่งชาติปีการศึกษา 2557

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 อาจารย์ในสถาบันการศึกษา

8.2 นักวิจัยระดับหลังปริญญาเอกและนักวิทยาศาสตร์ในระดับหัวหน้านักวิจัย

8.3 ผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาในภาคเอกชนที่ต้องใช้ความรู้เชิงชีวเวชศาสตร์ เช่น บริษัทผู้ผลิตยา บริษัทตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

8.4 ผู้ประกอบการซึ่งต้องใช้ความรู้เชิงชีวเวชศาสตร์ในระดับสูง

8.5 อาชีพอิสระ

9. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ใช้สถานที่และอุปกรณ์การสอนของคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต และวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

## 10. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 10.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการแพทย์ในช่วง 2-3 ทศวรรษที่ผ่านมาได้กลายเป็นปัจจัยสำคัญของการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศพัฒนาและประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่ โดยเฉพาะเทคโนโลยีระดับโมเลกุล (molecular technology) ที่มีส่วนสำคัญในการสร้างความเติบโตทางเศรษฐกิจเข้าสู่ยุคที่เรียกว่า เศรษฐกิจโมเลกุล (molecular economy) ประเทศไทยจำเป็นต้องมีการเตรียมพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้ โดยต้องการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศให้สูงขึ้น มหาวิทยาลัยเป็นหน่วยงานสำคัญที่มีหน้าที่หลักในการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ระดับสูง มีพื้นฐานเพียงพอที่จะสามารถติดตามสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ๆ ขึ้นได้อย่างทันท่วงที หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาชีวเวชศาสตร์ (Biomedical Sciences) เป็นหลักสูตรที่มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ เป็นหลักสูตรที่เป็นสหวิทยาการที่ผสมผสานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Life Science) วิทยาศาสตร์กายภาพ (Physical Science) และวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Medical Science) เข้าด้วยกัน โดยเน้นการวิจัยที่มีมาตรฐานระดับสากล เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านสุขภาพ และพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนและเผยแพร่ผลงานวิจัยไปสู่นานาชาติ รวมทั้งการใช้การวิจัยและพัฒนาในการสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์ เพื่อสร้างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ

### 10.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ประเทศไทยกำลังเผชิญกับสถานการณ์ด้านสุขภาพของประชาชนที่สำคัญสองด้านคือ (1) ประเทศกำลังก้าวสู่สังคมของผู้สูงอายุ (aging society) และ (2) ภาวะโลกร้อนกำลังส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของประชาชน โดยทั่วไปปัจจัยทั้งสองนี้ จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทั้งสังคม เศรษฐกิจ และสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะการเจ็บป่วยด้วยโรคบางอย่างอาจลดลงหรือหายไป ขณะที่อาจมีโรคอุบัติการณ์ใหม่ๆ ขึ้น โดยเฉพาะโรคติดเชื้อเกิดขึ้น และส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่และการดำรงชีวิตของประชาชน หลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาชีวเวชศาสตร์ ฉบับปรับปรุงนี้มีเป้าประสงค์ที่จะผลิตนักวิชาการระดับปริญญาเอก สาขาชีวเวชศาสตร์ ที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแพทย์ระดับสูงตอบสนองต่อความต้องการของประเทศ ในการป้องกันและรักษาโรคและพัฒนาด้านสุขภาพของประชาชนและสามารถพัฒนาตนเองให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเทคโนโลยีในอนาคต

## 11. ผลกระทบจาก ข้อ 10 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 11.1 การพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาชีวเวชศาสตร์ ได้มีการปรับปรุงครั้งสุดท้ายเมื่อปีการศึกษา 2549 เนื่องจากปัจจุบันความก้าวหน้าทางวิชาการ ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการแพทย์ มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว มีความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ ด้านการวิจัยเพิ่มขึ้นมาก อีกทั้งเทคโนโลยีระดับโมเลกุลและนาโนเทคโนโลยีกำลังมีบทบาทสำคัญ ทั้งด้านอุตสาหกรรม และทางการแพทย์เป็นอย่างมาก เทคโนโลยีเหล่านี้จะมีการพัฒนาก้าวหน้าต่อไปอีกมากในอนาคต การปรับปรุงหลักสูตรนี้มีการเปลี่ยนชื่อแขนงวิชา การวิจัยและพัฒนา เป็นแขนงวิชา การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข ทั้งนี้เพื่อให้สามารถขยายขอบเขตการศึกษาวิจัยซึ่งครอบคลุมการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์อื่นๆ อาทิ ชุดตรวจวินิจฉัยโรคและวัคซีน

### 11.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

พันธกิจของคณะสหเวชศาสตร์กำหนดไว้ว่า การผลิตบัณฑิตและสร้างสรรค์งานวิจัยที่มีคุณภาพ ได้มาตรฐานให้บริการวิชาการเพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศและส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมไทย โครงการบัณฑิตศึกษาสาขาชีวเวชศาสตร์ เป็นหน่วยงานหนึ่งของคณะสหเวชศาสตร์ ที่มีการกิจหลักคือการผลิตบัณฑิตในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาชีวเวชศาสตร์ (หลักสูตรนานาชาติ) สร้างนวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่เพื่อผลิตงานวิจัยที่มีมาตรฐานสูงระดับนานาชาติ เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาสังคมและประเทศชาติ รวมทั้งเผยแพร่ผลงานวิจัยออกสู่ระดับสากล

12. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

12.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/หลักสูตรอื่น

12.1.1 รายวิชาที่จัดสอนโดย วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า จำนวน 10 วิชา คือ

ชว. 608	หลักและวิธีการทางระบาดวิทยา 1	2 หน่วยกิต
BM. 608	Principles and Methods of Epidemiology 1	
ชว. 609	ระบาดวิทยาโรคติดเชื้อ	2 หน่วยกิต
BM. 609	Epidemiology of Infectious Diseases	
ชว. 611	วิธีวิทยาด้านชีวสถิติ	2 หน่วยกิต
BM. 611	Biostatistical Methods	
ชว. 612	หลักและวิธีการทางระบาดวิทยา 2	2 หน่วยกิต
BM. 612	Principles and Methods of Epidemiology 2	
ชว. 615	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและนโยบายสาธารณะ	2 หน่วยกิต
BM.615	Environmental Science and Public Policy	
ชว. 616	นิเวศวิทยาของจุลชีพ	2 หน่วยกิต
BM.616	Microbial Ecology	
ชว. 681	ระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย	2 หน่วยกิต
BM. 681	Research Methodology	
ชว. 682	จริยธรรมการวิจัยทางชีวเวชศาสตร์	1 หน่วยกิต
BM. 682	Ethics in Biomedical Research	
ชว. 683	การวิเคราะห์ชีวสถิติสำหรับการวิจัยทางด้าน ระบาดวิทยาโรคติดเชื้อ	2 หน่วยกิต
BM.683	Statistical Analysis of Infectious Epidemiological Research	
ชว. 745	หัวข้อพิเศษทางระบาดวิทยา	2 หน่วยกิต
BM. 745	Special Topics in Epidemiology	

12.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

รายวิชาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาชีวเวชศาสตร์ ทุกรายวิชาเปิดให้นักศึกษาหลักสูตรทันตแพทยศาสตร ดุษฎีบัณฑิตสามารถลงทะเบียนเรียนได้รวมทั้งนักศึกษาจากภายนอกคณะซึ่งให้เป็นที่ไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่า ด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553 ข้อ 12

12.3 การบริหารจัดการ

คณะกรรมการดำเนินการหลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาชีวเวชศาสตร์ ทำหน้าที่ประสานงานกับคณะและสถาบันที่ ร่วมโครงการ รวมทั้ง อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษา ในด้านเนื้อหาสาระ กระบวนการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลให้ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของวิชา ตลอดจน ดูแลและควบคุมคุณภาพและการบริหารจัดการให้เป็นไปตามหลักสูตร

## ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ทักษะและความสามารถ และเป็นผู้นำทางด้านชีวเวชศาสตร์ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและประยุกต์ใช้ในการดำเนินการวิจัยในสาขาดังกล่าวได้ ตลอดจนมีจรรยาบรรณในการปฏิบัติงานและสามารถพัฒนาความรู้ทางด้านชีวเวชศาสตร์ได้อย่างต่อเนื่อง

#### 1.2 ความสำคัญ

คณะสหเวชศาสตร์ได้รับอนุมัติจากทบวงมหาวิทยาลัยให้เปิดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาตามแผนพัฒนาการศึกษา แผน ที่ 8 (พ.ศ. 2540-2545) คณะฯได้ริเริ่มโครงการบัณฑิตศึกษาสาขาชีวเวชศาสตร์ขึ้นเนื่องจากตระหนักดีว่าประเทศชาติขาดแคลนบุคลากรสาขานี้อยู่มากทั้งอาจารย์ที่จะสอนในสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐานและวิทยาศาสตร์การแพทย์ประยุกต์รวมทั้งนักวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพซึ่งจะเป็นบุคลากรหลักสำหรับการพัฒนาประเทศในอนาคต คณะสหเวชศาสตร์เชื่อมั่นว่าโครงการผลิตบัณฑิตปริญญาเอกสาขาชีวเวชศาสตร์ที่เสนอนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อประเทศในการพัฒนาและผลิตบุคลากรในสาขาวิชาที่ขาดแคลนดังกล่าว

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีลักษณะดังนี้

- 1) มีความรู้ความสามารถเป็นเลิศทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพและวิทยาศาสตร์สุขภาพโดยให้ มีมาตรฐาน และ ก้าวทันกับความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบัน เพื่อตอบสนองต่อการขาดแคลนของประเทศทั้งในด้านของความขาดแคลนอาจารย์ในมหาวิทยาลัยและ นักวิจัยระดับสูงในสถาบันการวิจัยอื่น ๆ
- 2) มีความรู้ความสามารถในการคิดค้นงานวิจัยที่มีคุณภาพและเหมาะต่อการพัฒนาทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ
- 3) มีวิสัยทัศน์ คุณธรรมและจริยธรรมที่ดี รวมทั้งมีศักยภาพที่จะพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องสามารถเป็นผู้นำทางวิชาการ อันจะเป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศ

## ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

### 1. ระบบการจัดการศึกษา

#### 1.1 ระบบ

1.1.1 ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาคและจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ โดยใน 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ ซึ่งมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และอาจเป็นภาคฤดูร้อนโดยใช้เวลาการศึกษา ไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคปกติ

#### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

#### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

### 2. การดำเนินการหลักสูตร

#### 2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน-เวลาราชการปกติ (วันจันทร์ – ศุกร์ เวลา 8.30 -16.30 น.)

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือน พฤษภาคม – กันยายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือน ตุลาคม – กุมภาพันธ์

#### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2553 ข้อ 7

##### 2.2.1 แบบ 1

แผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่แต่อาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติมหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นโดยไม่นับหน่วยกิต ผู้เข้าศึกษาต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีหลักสูตรด้านแพทยศาสตร์ ทันตแพทยศาสตร์ สัตวแพทยศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง จากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันที่สภามหาวิทยาลัยรับรอง โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมอย่างน้อย 3.25 และมีประสบการณ์ในการทำวิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยมีผลงานตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติซึ่งเป็นที่ยอมรับอย่างน้อย 1 เรื่อง หรือ

2) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตหรือเทียบเท่าในสาขาวิทยาศาสตร์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้องจากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันที่สภามหาวิทยาลัยรับรอง โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.5 และมีผลงานตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติซึ่งเป็นที่ยอมรับอย่างน้อย 1 เรื่อง และ

3) ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรและทำงานเต็มเวลาในคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ หรือสถาบันที่เข้าร่วมโครงการ และ

4) ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการดำเนินการโครงการบัณฑิตศึกษา

##### 2.2.2 แบบ 2

แผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพสูงและก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ และศึกษารายวิชาเพิ่มเติมตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้เข้าศึกษาต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต ทันตแพทยศาสตร์ สัตวแพทยศาสตร์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.0 หรือ เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต วิทยาศาสตร์

ชีวภาพ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง จากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันที่สภามหาวิทยาลัยรับรองโดยมีผลการศึกษาระดับเกียรตินิยม หรือมีผลการเรียนดีเด่น โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมอย่างน้อย 3.25 และ/หรือมีประสบการณ์ในการทำวิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยมีผลงานตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารทางวิชาการซึ่งเป็นที่ยอมรับอย่างน้อย 1 เรื่อง หรือ

2) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต หรือเทียบเท่า ในสาขาที่เกี่ยวข้อง จากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันที่สภามหาวิทยาลัยรับรอง โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.25 หรือ

3) เป็นผู้กำลังศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาชีวเวชศาสตร์) ของมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์ และมีผลการเรียนรายวิชาบังคับได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.50 ใน 2 ภาคการศึกษาโดยจะต้องศึกษาตามแผนที่กำหนด และ

4) ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรและทำงานเต็มเวลาในคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์หรือสถาบันที่เข้าร่วมโครงการ และ

5) ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการดำเนินการโครงการบัณฑิตศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาและหลักเกณฑ์ของคะแนนภาษาอังกฤษ

1) การคัดเลือกเข้าศึกษาจะพิจารณาจากผลสอบข้อเขียนและสอบสัมภาษณ์ ซึ่งจัดโดยคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา และคะแนนการสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และประกาศการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ กรณีที่เป็นนักศึกษาต่างชาติไม่ต้องสอบข้อเขียนและสอบสัมภาษณ์ แต่ต้องมีผลการสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และมีคุณสมบัติตามที่กำหนดและต้องผ่านเกณฑ์การคัดเลือกขององค์กรผู้ให้ทุน รวมทั้งมีจดหมายรับรอง 2 ฉบับจากอาจารย์ในมหาวิทยาลัย ซึ่งผู้สมัครเคยศึกษาอยู่ และ/หรือผู้บังคับบัญชา การสอบภาษาอังกฤษสามารถยกเว้นได้ในกรณีที่นักศึกษาต่างชาติที่มาจากประเทศเจ้าของภาษาหรือสำเร็จการศึกษาจากสถาบันในประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลักในการสื่อสาร

2) สำหรับผู้ที่มีคุณสมบัติไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนดอาจรับเข้าเป็นนักศึกษาภายใต้ดุลยพินิจของคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ภายในระยะเวลา 1 ปี และเมื่อผ่านการประเมินโดยคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาแล้ว จึงจะปรับให้เป็นนักศึกษาปกติ

### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

1) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาชีวเวชศาสตร์เป็นหลักสูตรนานาชาติซึ่งใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนการสอน ดังนั้นพื้นฐานภาษาอังกฤษของนักศึกษาที่เข้าศึกษาทั้งทักษะในการฟัง พูด และเขียน จึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาการที่เรียนในแต่ละรายวิชา นักศึกษาส่วนใหญ่โดยเฉพาะผู้จบการศึกษาระดับปริญญาตรีอาจต้องใช้เวลาในการปรับตัวอย่างน้อย 1-2 ภาคการศึกษา

2) นักศึกษาที่มีผลการศึกษายู่ในเกณฑ์ดีมากถึงดีเด่นซึ่งโครงการได้รับเข้าศึกษาโดยผ่านเกณฑ์ต่างๆ ที่กำหนดแล้ว บางส่วนไม่มีทุนสนับสนุนการศึกษา

### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

1) ในกระบวนการคัดเลือกนักศึกษาเข้าศึกษาในหลักสูตรได้มีเกณฑ์ในการคัดเลือกนักศึกษาที่มีศักยภาพทั้งด้านความรู้ทางวิชาการและภาษาอังกฤษ โดยใช้ข้อสอบข้อเขียนและการสัมภาษณ์เป็นภาษาอังกฤษ อีกทั้งโครงการฯ ยังได้กำหนดเกณฑ์การรับเข้าว่าจะต้องมีผลการสอบภาษาอังกฤษตามที่กำหนดประกอบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณา

2) มีการจัดการเตรียมความพร้อมด้านความรู้ทางด้านวิชาการในระหว่างการเรียนและก่อนสอบโดยอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษารุ่นพี่ช่วยในการทบทวนความรู้และแนะนำเพิ่มเติม

3) มีการหาแหล่งทุนจากโครงการวิจัยของอาจารย์ประจำหลักสูตร เพื่อสนับสนุนเป็นค่าใช้จ่ายในการเรียนในระยะแรก โดยให้นักศึกษาช่วยงานในการเรียนการสอนและการวิจัย

#### 2.5 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร์ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) การศึกษาด้วยตนเอง และเรียนแบบทางไกลผ่านสื่อแพร์ภาพและเสียงแบบทางไกล (teleconference)

#### 2.6 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามข้อบังคับ

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2553 ข้อ 12.15 และ ข้อ 19

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาการศึกษา

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

- 1) ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท 60 หน่วยกิต
- 2) ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี 72 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา

เป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลา

1) นักศึกษาซึ่งสำเร็จปริญญาโทหรือเทียบเท่า ใช้เวลาการศึกษาอย่างน้อย 4 ภาคการศึกษา และไม่เกิน 12 ภาคการศึกษาปกตินับแต่วันขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

2) นักศึกษาซึ่งสำเร็จปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ใช้เวลาการศึกษาอย่างน้อย 6 ภาคการศึกษา และไม่เกิน 16 ภาคการศึกษาปกตินับแต่วันขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

###### 3.1.2.1 แบบ 1 (ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์)

3.1.2.1.1 แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท ทำวิทยานิพนธ์ 60 หน่วยกิต

3.1.2.1.2 แบบ 1.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี ทำวิทยานิพนธ์ 72 หน่วยกิต

###### 3.1.2.2 แบบ 2 (ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์)

3.1.2.2.1 แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท

- ศึกษารายวิชาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต\*

- ทำวิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

รวม 60 หน่วยกิต

\* วิชาที่จะศึกษาอยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ/หรือคณะกรรมการดำเนินการ บัณฑิตศึกษา โดยทั้งนี้ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาสัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 1 (ชว. 690) และ สัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 2 (ชว. 691) สำหรับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในแขนงวิชาการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุขจะต้องลงทะเบียนเรียน รายวิชาสัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 3 (ชว. 692)



### 3.1.2.2.2 แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี

- ศึกษารายวิชาไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
หมวดวิชาบังคับ	14	หน่วยกิต
หมวดวิชาบังคับเลือก	8	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกอย่างน้อย	2	หน่วยกิต
- ทำวิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต
รวม	72	หน่วยกิต

### 3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

#### รหัสวิชา

รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาชีวเวชศาสตร์ ประกอบด้วยตัวอักษร 2 ตำแหน่งและตัวเลข 3 ตำแหน่ง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 1) อักษรย่อหน้าตัวเลขในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีวเวชศาสตร์มีความหมายดังนี้  
อักษรย่อ ชว./ BM. หมายถึง อักษรย่อของสาขาวิชาชีวเวชศาสตร์
- 2) ตัวเลข 3 ตำแหน่ง ในรายวิชาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีวเวชศาสตร์ มีความหมาย

ดังนี้

#### เลขหลักหน่วย

เลข 0-9 หมายถึง ลำดับของวิชา

#### เลขหลักสิบ

เลข 0-9 หมายถึง ลำดับวิชาในแต่ละหมวดวิชา

#### เลขหลักร้อย

เลข 6 หมายถึง วิชาการระดับต้น

เลข 7 หมายถึง วิชาการระดับสูง

เลข 9 หมายถึง วิชาวิทยานิพนธ์

### 3.1.3.1 วิชาบังคับ

นักศึกษา แบบ 2.2 จะต้องศึกษาวิชาบังคับจำนวน 8 วิชา จำนวน 14 หน่วยกิต ดังนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย/ปฏิบัติ/ศึกษาด้วยตนเอง)
ชว. 600	ชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์วิทยา	3 (3-0-9)
BM. 600	Cell and Molecular Biology	
ชว. 670	โรคเขตร้อน 1	2 (2-0-6)
BM. 670	Tropical Diseases 1	
ชว. 671	โรคเขตร้อน 2	2 (2-0-6)
BM. 671	Tropical Diseases 2	
ชว. 680	ชีวสถิติ	2 (2-0-6)
BM. 680	Biostatistics	

ชว. 681	ระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย	2 (2-0-6)
BM. 681	Research Methodology	
ชว. 682	จริยธรรมการวิจัยทางชีวเวชศาสตร์	1 (1-0-3)
BM. 682	Ethics in Biomedical Research	
ชว. 690	สัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 1	1 (0-2-2)
BM. 690	Seminar in Biomedical Sciences 1	
ชว. 691	สัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 2	1 (0-2-2)
BM. 691	Seminar in Biomedical Sciences 2	

### 3.1.3.2 วิชาบังคับเลือก

นักศึกษา แบบ 2.2 จะต้องเลือกศึกษาแขนงวิชาใดวิชาหนึ่ง จำนวน 4 วิชา 8 หน่วยกิต ดังนี้

#### 3.1.3.2.1 แขนงวิชาชีววิทยาระดับโมเลกุลและวิทยาภูมิคุ้มกัน (Molecular Biology and Molecular

Immunology) นักศึกษาที่เลือกศึกษาในแขนงวิชานี้จะต้องเลือกศึกษา 2 รายวิชา (4 หน่วยกิต)จากรายวิชา ดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย/ปฏิบัติ/ศึกษาด้วยตนเอง)
ชว. 601	วิทยาภูมิคุ้มกัน 1	2 (2-0-6)
BM. 601	Immunology 1	
ชว. 602	วิทยาภูมิคุ้มกัน 2	2 (2-0-6)
BM. 602	Immunology 2	
ชว. 604	จุลชีววิทยาระดับโมเลกุล	2 (2-0-6)
BM. 604	Molecular Microbiology	
ชว. 606	พันธุวิศวกรรมศาสตร์	2 (2-0-6)
BM. 606	Genetic Engineering	
ชว. 607	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล	2 (2-0-6)
BM. 607	Molecular Genetics	
ชว. 656	เทคนิคการวิจัยด้านชีววิทยาระดับโมเลกุล	2 (1-2-5)
BM. 656	Research Techniques in Molecular Biology	
ชว. 786	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิจัยด้าน ชีววิทยาระดับโมเลกุล	2 (1-2-5)
BM. 786	Computer Application in Molecular Biology	

นอกจากนี้นักศึกษาจะต้องเลือกศึกษา 2 รายวิชา (4 หน่วยกิต) จากจำนวน 8 รายวิชาดังต่อไปนี้

ชว. 605	ปรสิตวิทยาระดับโมเลกุล	2 (2-0-6)
BM. 605	Molecular Parasitology	
ชว. 606	พันธุวิศวกรรมศาสตร์	2 (2-0-6)
BM. 606	Genetic Engineering	

ขว. 607	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล	2 (2-0-6)
BM. 607	Molecular Genetics	
ขว. 656	เทคนิคการวิจัยด้านชีววิทยาระดับโมเลกุล	2 (1-2-5)
BM. 656	Research Techniques in Molecular Biology	
ขว. 658	เทคนิคการวิจัยด้านจุลชีววิทยาระดับโมเลกุล	2 (1-2-5)
BM. 658	Research Techniques in Molecular Microbiology	
ขว. 659	เทคนิคการวิจัยด้านวิทยาภูมิคุ้มกันระดับโมเลกุล	2 (1-2-5)
BM. 659	Research Techniques in Molecular Immunology	
ขว. 703	วิทยาการก้าวหน้าด้านวิทยาภูมิคุ้มกัน	2 (2-0-6)
BM. 703	Advances in Immunology	
ขว. 786	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิจัยด้านชีววิทยาระดับโมเลกุล	2 (1-2-5)
BM. 786	Computer Application in Molecular Biology	

3.1.3.2.2 แขนงวิชาเภสัชวิทยาและพิษวิทยา (Pharmacology and Toxicology) นักศึกษาที่เลือก

ศึกษาในแขนงวิชานี้จะต้องศึกษา 3 รายวิชา (6 หน่วยกิต) จากรายวิชาดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
----------	----------	---------------

(บรรยาย/ปฏิบัติ/ศึกษาด้วยตนเอง)

ขว. 613	หลักเภสัชวิทยาและพิษวิทยา	2 (2-0-6)
BM. 613	Principles of Pharmacology and Toxicology	
ขว. 614	เภสัชจลนศาสตร์ 1: หลักเภสัชจลนศาสตร์และเมตาบอลิซึม	2 (2-0-6)
BM. 614	Pharmacokinetics 1: Principles of Pharmacokinetics and Drug Metabolism	
ขว. 666	เทคนิคการวิจัยด้านเภสัชวิทยาและพิษวิทยา	2 (1-2-5)
BM. 666	Research Techniques in Pharmacology and Toxicology	

นอกจากนี้ นักศึกษาจะต้องเลือกศึกษา 1 รายวิชา (2 หน่วยกิต) จากจำนวน 5 รายวิชาดังต่อไปนี้

ขว. 606	พันธุวิศวกรรมศาสตร์	2 (2-0-6)
BM. 606	Genetic Engineering	
ขว. 607	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล	2 (2-0-6)
BM. 607	Molecular Genetics	
ขว. 656	เทคนิคการวิจัยด้านชีววิทยาระดับโมเลกุล	2 (1-2-5)
BM. 656	Research Techniques in Molecular Biology	
ขว. 713	วิทยาการก้าวหน้าทางเภสัชวิทยาและพิษวิทยา	2 (2-0-6)
BM. 713	Advances in Pharmacology and Toxicology	
ขว. 714	เภสัชจลนศาสตร์ 2: การประยุกต์ใช้เภสัชจลนศาสตร์ในทางคลินิก	2 (2-0-6)
BM. 714	Pharmacokinetics 2: Clinical Application of Pharmacokinetics	

3.1.3.2.3 แขนงวิชาการระบาดวิทยาโรคติดเชื้อ (Epidemiology of Infectious Diseases) นักศึกษาที่เลือกศึกษาในแขนงวิชานี้จะต้องศึกษา 4 รายวิชา (8 หน่วยกิต) จากรายวิชาดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย/ปฏิบัติ/ศึกษาด้วยตนเอง)
ชว. 608	หลักและวิธีการทางระบาดวิทยา 1	2 (2-0-6)
BM. 608	Principles and Methods of Epidemiology 1	
ชว. 609	ระบาดวิทยาโรคติดเชื้อ	2 (2-0-6)
BM. 609	Epidemiology of Infectious Diseases	
ชว. 611	วิธีวิทยาด้านชีวสถิติ	2 (2-0-6)
BM. 611	Biostatistical Methods	
ชว. 612	หลักและวิธีการทางระบาดวิทยา 2	2 (2-0-6)
BM. 612	Principles and Methods of Epidemiology 2	

3.1.3.2.4 แขนงวิชาการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข (Product Research and Development) นักศึกษาที่เลือกศึกษาในแขนงวิชานี้จะต้องเลือกศึกษา 4 รายวิชา (8 หน่วยกิต) จากรายวิชาดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย/ปฏิบัติ/ศึกษาด้วยตนเอง)
ชว. 613	หลักเภสัชวิทยาและพิษวิทยา	2 (2-0-6)
BM. 613	Principles of Pharmacology and Toxicology	
ชว. 692	สัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 3	1 (0-2-2)
BM. 692	Seminar in Biomedical Sciences 3	
ชว. 751	การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข 1: หลักการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข	2 (2-0-6)
BM. 751	Product Research and Development 1: Principles of Product Research and Development	
ชว. 752	การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข 2: หัวข้อพิเศษทางการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข	2 (2-0-6)
BM. 752	Product Research and Development 2: Special Topics in Product Research and Development	
ชว. 753	การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข 3: เทคนิคในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข	2 (2-0-6)
BM. 753	Product Research and Development 3: Modern Technologies in Product Research and Development	
ชว. 754	การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข 4: สังคมศาสตร์ประยุกต์สำหรับการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข	2 (2-0-6)
BM. 754	Product Research and Development 4: Introduction to Applied Social Science in Product Research and Development	

### 3.1.3.3 วิชาเลือก

นักศึกษา แบบ 2.2 ซึ่งสำเร็จปริญญาตรี จะต้องเลือกศึกษาวิชาเลือก จำนวน 1 วิชา 2 หน่วยกิต จาก รายวิชาดังต่อไปนี้ หรือ อาจ会选择ศึกษารายวิชาจากสถาบันการศึกษาอื่นๆ ตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ/หรือคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย/ปฏิบัติ/ศึกษาด้วยตนเอง)
ขว. 657	เทคนิคการวิจัยด้านปรสิตวิทยาในระดับโมเลกุล	2 (1-2-5)
BM. 657	Research Techniques in Molecular Parasitology	
ขว. 658	เทคนิคการวิจัยด้านจุลชีววิทยาในระดับโมเลกุล	2 (1-2-5)
BM. 658	Research Techniques in Molecular Microbiology	
ขว. 659	เทคนิคการวิจัยด้านวิทยาภูมิคุ้มกันระดับโมเลกุล	2 (1-2-5)
BM. 659	Research Techniques in Molecular Immunology	
ขว. 667	เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ	2 (1-2-5)
BM. 667	Techniques in Cells and Tissue Culture	
ขว. 684	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ทางด้านชีวเวชศาสตร์	2 (1-2-5)
BM. 684	Computer Application in Data Processing in Biomedical Research	
ขว.714	เภสัชจลนศาสตร์ 2: การประยุกต์ใช้เภสัชจลนศาสตร์ในทางคลินิก	2 (2-0-6)
BM.714	Pharmacokinetics 2: Clinical Application of Pharmacokinetics	
ขว. 715	เภสัชวิทยาคลินิกเขตร้อน	2 (2-0-6)
BM. 715	Clinical Tropical Pharmacology	
ขว. 726	โรคเขตร้อน 4 (ประสบการณ์โรคเขตร้อน 4)	1 (0-3-1)
BM. 726	Tropical Diseases 4 (Laboratory and Field Observations in Tropical Diseases)	
ขว. 741	การพัฒนาระบบโครงการวิจัย	1 (1-0-3)
BM. 741	Protocol Development	
ขว. 746	หัวข้อพิเศษทางวิทยาภูมิคุ้มกันระดับโมเลกุล	2 (1-2-5)
BM. 746	Special Topics in Molecular Immunology	
ขว. 747	หัวข้อพิเศษทางจุลชีววิทยาในระดับโมเลกุล	2 (1-2-5)
BM. 747	Special Topics in Molecular Microbiology	
ขว. 748	หัวข้อพิเศษทางปรสิตวิทยาในระดับโมเลกุล	2 (1-2-5)
BM. 748	Special Topics in Molecular Parasitology	
ขว. 749	หัวข้อพิเศษทางเภสัชวิทยาและพิษวิทยา	2 (1-2-5)
BM. 749	Special Topics in Pharmacology and Toxicology	
ขว. 787	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานด้านเภสัชจลนศาสตร์	2 (1-2-5)
BM. 787	Computer Application in Pharmacokinetic Data Analysis	

### 3.1.3.4 วิทยานิพนธ์

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	48/60/72

### BM. 900 Dissertation

### 3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

#### 3.1.4.1 แบบ 1 (ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์)

##### 3.1.4.1.1 แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท

#### ปีการศึกษาที่ 1

##### ภาคการศึกษาที่ 1

<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	12
	รวม	12

##### ภาคการศึกษาที่ 2

<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	12
	รวม	12

#### ปีการศึกษาที่ 2

##### ภาคการศึกษาที่ 1

<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	12
	รวม	12

##### ภาคการศึกษาที่ 2

<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	12
	รวม	12

#### ปีการศึกษาที่ 3

##### ภาคการศึกษาที่ 1

<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	12
	รวม	12

รวมตลอดหลักสูตร

60

3.1.4.1.2 แบบ 1.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี

<u>ปีการศึกษาที่ 1</u>		
ภาคการศึกษาที่ 1		
<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	10
	รวม	10
ภาคการศึกษาที่ 2		
<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	10
	รวม	10
<u>ปีการศึกษาที่ 2</u>		
ภาคการศึกษาที่ 1		
<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	10
	รวม	10
ภาคการศึกษาที่ 2		
<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	10
	รวม	10
<u>ปีการศึกษาที่ 3</u>		
ภาคการศึกษาที่ 1		
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	8
	รวม	8
ภาคการศึกษาที่ 2		
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	6
<u>ปีการศึกษาที่ 4</u>		
ภาคการศึกษาที่ 1		
<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	6
ภาคการศึกษาที่ 2		
<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	6

ปีการศึกษาที่ 5

ภาคการศึกษาที่ 1

ชว. 900	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	6
	รวมตลอดหลักสูตร	<u>72</u>

3.1.4.2 แบบ 2 (ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์)

3.1.4.2.1 แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท

วิชาที่จะศึกษาอยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ/หรือ คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา

(จำนวน 12 หน่วยกิต)

ปีการศึกษาที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ชว. 690	สัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 1	1
ชว.-	วิชาแกน/วิชาบังคับเลือก	5
	รวม	6

ภาคการศึกษาที่ 2

<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ชว. 691	สัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 2	1
ชว.-	วิชาแกน/วิชาบังคับเลือก/วิชาเลือก	5
	รวม	6

หมายเหตุ แขนงวิชาการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข จะต้องลงทะเบียนเรียน ชว.692 สัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 3

ปีการศึกษาที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	12
	รวม	12

ภาคการศึกษาที่ 2

<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	12
	รวม	12



ปีการศึกษาที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	12
	รวม	12

ภาคการศึกษาที่ 2

<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	12
	รวม	12
	รวมตลอดหลักสูตร	<u>60</u>

3.1.4.2.2 แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี

ปีการศึกษาที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ชว. 600	ชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์วิทยา	3
ชว. 670	โรคเขตร้อน 1	2
ชว. 671	โรคเขตร้อน 2	2
ชว. 680	ชีวสถิติ	2
ชว. 681	ระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย	2
ชว. 682	จริยธรรมการวิจัยทางชีวเวชศาสตร์	1
	รวม	12

ภาคการศึกษาที่ 2

ชว. 690	สัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 1	1
ชว.-	วิชาบังคับเลือก	8
ชว. -	วิชาเลือก	2
	รวม	11

ปีการศึกษาที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

ชว. 690	สัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 2	1
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	10
	รวม	11

ภาคการศึกษาที่ 2

ชว. 900	วิทยานิพนธ์	8
	รวม	8

<b>ปีการศึกษาที่ 3</b>		
ภาคการศึกษาที่ 1		
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	6
ภาคการศึกษาที่ 2		
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	6
<b>ปีการศึกษาที่ 4</b>		
ภาคการศึกษาที่ 1		
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	6
ภาคการศึกษาที่ 2		
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	6
<b>ปีการศึกษาที่ 5</b>		
ภาคการศึกษาที่ 1		
ชว. 900	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	6
	รวมตลอดหลักสูตร	<u>72</u>

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

#### 3.1.5.1 คำอธิบายรายวิชาภาษาไทย

ชว. 600 ชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์วิทยา 3 (3-0-9)

BM. 600 Cell and Molecular Biology

สารเคมีที่ประกอบเป็นเซลล์ การสร้างพลังงานและการเผาผลาญและได้พลังงาน (energy metabolism) โครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์ (membrane, nucleus, endoplasmic reticulum, Golgi complex lysosomes, peroxisomes, cytoskeleton) การรับและการส่งสัญญาณภายในและระหว่างเซลล์ สารพันธุกรรม การจำลองตัวของ DNA กระบวนการ mutagenesis การซ่อมแซม กระบวนการนำรหัสพันธุกรรม การควบคุมการแสดงออกของยีนในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว กระบวนการแปลงรหัสพันธุกรรม เทคโนโลยีเกี่ยวกับ DNA การแบ่งเซลล์ วงจรชีวิตของเซลล์ การตายของเซลล์ การเปลี่ยนแปลงสภาพและการเจริญของเซลล์

ขว. 601 วิทยาภูมิคุ้มกัน 1

2 (2-0-6)

BM. 601 Immunology 1

เซลล์วัยวะและเนื้อเยื่อของระบบภูมิคุ้มกัน เซลล์และโมเลกุลเกี่ยวกับภูมิคุ้มกันตามธรรมชาติ และภูมิคุ้มกันเฉพาะที่เกิดภายหลังได้รับเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมเข้ามาในร่างกาย immunogens และ antigens adjuvants โครงสร้างและหน้าที่ของ immunoglobulin ยีน ที่ควบคุมการผลิต antibody และ immunoglobulins และการแสดงออกของยีนเหล่านี้ major histocompatibility complex กระบวนการย่อยสลาย antigens และการนำเสนอให้แก่ T-lymphocyte การควบคุมการตอบสนองและการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน cytokines และ cytokine receptors ระบบ complement การเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดขาว การอักเสบ กลไกและการควบคุมกระบวนการตายของเซลล์

ขว.602 วิทยาภูมิคุ้มกัน 2

2 (2-0-6)

BM.602 Immunology 2

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว. 601 วิทยาภูมิคุ้มกัน 1 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

ปฏิกริยาภูมิไวเกินในระดับเซลล์และโมเลกุล การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันต่อโรคติดเชื้อ รวมทั้งรูปแบบของ recognition receptors และ Toll-like receptors ปฏิกริยาตอบโต้ต่อวัยวะปลูกถ่ายมะเร็งและปฏิสัมพันธ์กับระบบภูมิคุ้มกัน ภูมิคุ้มกันบกพร่อง autoimmune ภูมิคุ้มกันโรคและการรักษาโรคด้วยวิธีทางวิทยาภูมิคุ้มกัน หลักการและการประยุกต์ใช้เทคนิค hybridoma และ monoclonal antibodies และภูมิคุ้มกันที่เยื่อเมือกต่างๆ

ขว. 604 จุลชีววิทยาระดับโมเลกุล

2 (2-0-6)

BM. 604 Molecular Microbiology

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว. 671 โรคเขตร้อน 2 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

ความรู้ขั้นสูงและงานวิจัยทางจุลชีววิทยาระดับโมเลกุลโดยเฉพาะอย่างยิ่งเชื้อที่ก่อโรคในเขตร้อน ทั้งแบคทีเรีย รา และไวรัส การวินิจฉัยโรคติดเชื้อดังกล่าวโดยวิธีทางชีววิทยาและพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล กลไก ที่ใช้ในการหลบภูมิคุ้มกันของ host กลไกระดับโมเลกุลในการดื้อยา กลไกทางพันธุกรรมต่างๆของจุลชีพ เช่น การเปลี่ยนแปลงและการแลกเปลี่ยนสารพันธุกรรม การรวมเอายีนใหม่เข้ามาในสารพันธุกรรม ตำแหน่งของยีนต่างๆ บน chromosome plasmid ไวรัสของแบคทีเรีย (bacteriophages) และอื่นๆ

ขว. 605 ปรสิตวิทยาระดับโมเลกุล

2 (2-0-6)

BM. 605 Molecular Parasitology

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว. 600 ชีววิทยาระดับโมเลกุล และเซลล์วิทยา ขว.607 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

กลไกของโมเลกุลที่พบเฉพาะในโปรโตซัวและหนอนพยาธิ (การแปรผันของ antigen กระบวนการนำรหัสแบบ polycistronic transcription, trans-splicing, mitochondrial DNA – kinetoplast DNA, RNA editing, RNA interferences, host-transcriptional gene regulation, plastids, hydrogenosomes การดื้อยาของปรสิต และโครงการ genomes ของปรสิต ตลอดจนการนำเอา genomes นี้ไปใช้ในการพัฒนาวัคซีนที่มีประสิทธิภาพ

ขว. 606 พันธุวิศวกรรมศาสตร์

2 (2-0-6)

BM. 606 Genetic Engineering

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว.600 ชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์วิทยาหรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

เอนไซม์ที่มีคุณสมบัติเฉพาะ (restriction enzyme) เอนไซม์ที่สามารถปรับเปลี่ยนกรดกรดนิวคลีอิก plasmid กระบวนการเปลี่ยนสภาพของเซลล์แบคทีเรีย การสร้างเซลล์แบคทีเรียให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น การแยกขนาดของกรดกรดนิวคลีอิก โดยเทคนิค gel electrophoresis การแยกเอากรดกรดนิวคลีอิกออกจาก agarose gels การเคลื่อนย้ายกรดนิวคลีอิก ไปยังแผ่น membrane RNA/DNA polymerases phage lambda, genomic and cDNA library ปฏิกริยาของการสร้างสายดีเอ็นเอ (polymerase chain reaction) การใส่เวกเตอร์และตรวจสอบกรดนิวคลีอิก การหาลำดับเบสของ DNA การวิเคราะห์การ แสดงออกของยีน recombinant proteins และ DNA-based immunization

ขว. 607 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล

2 (2-0-6)

BM. 607 Molecular Genetics

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว.600 ชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์วิทยา หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

Transposons, retroviruses และ retrotransposons การจัดเรียงตัวใหม่ของ DNA nuclear splicing การควบคุม กระบวนการนำรหัส (transcription) ความหลากหลายของยีนในระบบภูมิคุ้มกัน oncogenes และมะเร็ง

ขว. 608 หลักและวิธีการทางระบาดวิทยา 1

2 (2-0-6)

BM. 608 Principles and Methods of Epidemiology 1

หลักการพื้นฐานและวิธีการของการศึกษาทางด้านระบาดวิทยา การประยุกต์ใช้ระบาดวิทยาในเรื่องเกี่ยวกับปัญหาสุขภาพ ของมนุษย์ หลักของการวัดทางด้านระบาดวิทยาต่างๆ รวมถึงการป่วยและการตาย วิชานี้จะครอบคลุมถึงหลักการของปัญหา ด้านห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางด้านระบาดวิทยา การสอบสวนโรค การดำเนินโรคของโรคติดเชื้อ ความแม่นยำของ เครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยโรคต่างๆ การวิเคราะห์การรอดชีวิต การศึกษาแบบการทดลองทางคลินิก การศึกษาแบบสังเกตเพื่อที่จะ หาสาเหตุของ การเกิดโรค การประยุกต์ใช้ระบาดวิทยาในการประเมินผลและการวางนโยบายสาธารณสุข

ขว. 609 ระบาดวิทยาโรคติดเชื้อ

2 (2-0-6)

BM. 609 Epidemiology of Infectious Diseases

การศึกษาระบาดวิทยาในสาขาของโรคติดเชื้อความสำคัญของระบบเฝ้าระวังโรค การสอบสวนโรคเพื่อที่จะ ค้นหาวิธีการควบคุมป้องกันโรคที่มีประสิทธิภาพ ระบาดวิทยาของโรคติดเชื้อที่พบบ่อยต่างๆ รวมถึง HIV มาลาเรีย ไวรัสตับอักเสบบี ไข้เลือดออก วัณโรค โรคติดเชื้อที่อุบัติใหม่ และอุบัติซ้ำ และการติดเชื้อในโรงพยาบาล ซึ่งจะชี้ให้เห็นแง่มุมทางด้านระบาดวิทยา ของโรคต่างๆ เหล่านี้ เพื่อความเข้าใจลึกซึ้งลงไปเรื่อยของพยาธิกำเนิดของโรค การติดต่อของเชื้อต่างๆ ในระดับบุคคลและระดับ ชุมชน

ขว.611 วิธีวิทยาด้านชีวสถิติ

2 (2-0-6)

BM. 611 Biostatistical Methods

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว.608 หลักและวิธีการทางระบาดวิทยา 1 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

วิธีการทางด้านชีวสถิติที่ใช้บ่อยในสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพความรู้พื้นฐานที่สำคัญทางชีวสถิติ การนำเสนอข้อมูล การสรุปข้อมูล อัตรและการปรับมาตรฐาน ความน่าจะเป็น การพิสูจน์สมมติฐาน  $p$ -value ช่วงความเชื่อมั่น ทฤษฎีการกระจาย การ

เตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ และหลักการของการวิเคราะห์ข้อมูลวิธีทางด้านชีวสถิติรวมถึง การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และการรอดชีวิต

ชว.612 หลักและวิธีการทางระบาดวิทยา 2 2 (2-0-6)

BM. 612 Principles and Methods of Epidemiology 2

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ชว.608 หลักและวิธีการทางระบาดวิทยา 1 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

หลักการระบาดวิทยาในระดับสูง แบบแผนการศึกษาทางด้านระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์ การวัด การเกิดโรค การวัดความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับผลลัพธ์ confounding effect modification และ bias วิธีที่ใช้ในการควบคุม confounder ต่างๆ รวมถึง การวิเคราะห์แบบ stratified analysis และ multivariate analysis

ชว. 613 หลักเภสัชวิทยาและพิษวิทยา 2 (2-0-6)

BM. 613 Principles of Pharmacology and Toxicology

ความแตกต่างระหว่างเภสัชจลนศาสตร์ และเภสัชพลศาสตร์ หลักการและความสำคัญของเภสัช-จลนศาสตร์ กลไกการออกฤทธิ์ของยา หลักการทางพิษวิทยาและการออกฤทธิ์ของสารพิษ ยาซึ่งออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท autonomic และระบบประสาทส่วนกลาง ยาซึ่งใช้ในการบรรเทาอาการปวด ลดไข้ และการอักเสบ ยาซึ่งใช้ในโรคทางเดินอาหาร ทางเดินหายใจ ยาต้านจุลชีพ (แบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส) ยาต้านปรสิติ และยาต้านมะเร็ง

ชว. 614 เภสัชจลนศาสตร์ 1: หลักเภสัชจลนศาสตร์และเมตาบอลิซึม 2 (2-0-6)

BM. 614 Pharmacokinetics 1: Principles of Pharmacokinetics and Drug Metabolism

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ชว.613 หลักเภสัชวิทยาและพิษวิทยา หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

หลักการของเภสัชจลนศาสตร์ กระบวนการทางเภสัชจลนศาสตร์ (การดูดซับยา การกระจายยาการเปลี่ยนแปลงยาโดยตับและการขับถ่าย) ค่าพารามิเตอร์ของเภสัชจลนศาสตร์ รวมทั้งความสำคัญและการประยุกต์ใช้ทางคลินิก ปัจจัยที่มีผลต่อความแปรปรวนทางเภสัชจลนศาสตร์ เช่น สรีรวิทยา เช่น อายุ เพศ น้ำหนัก และปฏิกริยาระหว่างกันของยา ภาวะโรคของผู้ป่วยอาหารและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

ชว. 656 เทคนิคการวิจัยด้านชีววิทยาระดับโมเลกุล 2 (1-2-5)

BM.656 Research Techniques in Molecular Biology

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ชว.606 พันธุวิศวกรรมศาสตร์หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

Plasmids, gel electrophoresis, genomic DNA เอนไซม์ที่มีคุณสมบัติเฉพาะ กระบวนการเปลี่ยนสภาพของแบคทีเรีย การสร้างเซลล์แบคทีเรียให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น การสกัด DNA, PCR blotting techniques, probe labeling, cDNA library screening, Southern hybridization, Northern hybridization, colony hybridization และการวิเคราะห์ลำดับเบส

ชว. 657 เทคนิคการวิจัยด้านปรสิตวิทยาระดับโมเลกุล 2 (1-2-5)

BM.657 Research Techniques in Molecular Parasitology

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ชว.600 ชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์วิทยาหรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

การนำเอากรดนิวคลีอิกและโปรตีนของพยาธิใบไม้ในตับชนิด *Fasciola gigantica* และ *Opisthorchis viverrini* มาวิเคราะห์ ณ ระดับ DNA, RNA และโปรตีน โดยใช้เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุล วิธีต่างๆ คือ การเตรียม antigen จากพยาธิเต็มตัว antigen

จาก tegument ของพยาธิ สารจับถ่ายและตัดหลังของพยาธิ immunoblotting และการวิเคราะห์ enzyme-linked immunosorbent assay, immune-histochemistry ของเนื้อเยื่อพยาธิ การใช้ antibody RNA *in situ* hybridization, cDNA library screening with oligonucleotide probes

ขว. 658 เทคนิคการวิจัยด้านจุลชีววิทยาระดับโมเลกุล 2 (1-2-5)

BM. 658 Research Techniques in Molecular Microbiology

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว. 604 จุลชีววิทยาระดับโมเลกุล หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

เทคนิคที่ใช้ในการศึกษาวิจัยทางจุลชีววิทยาระดับโมเลกุล เช่น เทคนิคที่ใช้ในการจำแนกแบคทีเรียตามพันธุกรรม การศึกษาความเหมือนของสารพันธุกรรม DNA hybridization การเพิ่มยีนด้วย PCR แบบต่างๆ นามานุกรมของจุลชีพ จำแนกตามความเหมือนและต่างของพันธุกรรม ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างแบคทีเรียตระกูลต่างๆ Southern และ Northern hybridization, DNA microarray และอื่นๆ

ขว. 659 เทคนิคการวิจัยด้านวิทยาภูมิคุ้มกันระดับโมเลกุล 2 (1-2-5)

BM. 659 Research Techniques in Molecular Immunology

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว. 601 วิทยาภูมิคุ้มกัน 1 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

การทดลองเทคนิคและวิธีต่างๆที่ใช้ในการวิจัยทางสาขาวิทยาภูมิคุ้มกัน เช่น การจับและการควบคุมสัตว์ทดลองและการฉีดเชื้อหรือแอนติเจนให้แก่สัตว์ทดลอง การเก็บตัวอย่างจากสัตว์ทดลอง การทดลองในสัตว์ชนิดต่างๆ เช่น ในสัตว์ที่มีสารพันธุกรรมเหมือนกันทุกตัว (inbred) สัตว์ที่ไม่มีทั้งทีและบีลิโมไฟไซต์ (SCID) สัตว์ที่มี ทีและบีลิโมไฟไซต์ของมนุษย์แทนของตนเอง (SCID-human) สัตว์ที่มียีนบางอย่างจากสัตว์อื่นเพิ่มขึ้นมา (transgenic) สัตว์ที่มียีนบางตัวต่างกันเพียงยีนเดียว (congenic) สัตว์ที่ไม่มียีนบางชนิดเพราะถูกกำจัดออก (knock-out) สัตว์ที่มียีนบางตัวเพิ่มเข้ามาเป็นพิเศษ (knock-in) เทคนิคทางชีวเคมีของโปรตีนเช่น labeling proteins with isotope, labeling proteins with enzymes/biotin การแยกโปรตีนด้วยกระแสไฟฟ้าตามคุณสมบัติต่างๆ ของโปรตีน การแยกโปรตีนด้วยคอลัมน์ที่บรรจุเมทริกซ์ต่างๆ เช่น เรซิน การแยกโปรตีนและการตรวจหาโปรตีนต่างๆ ที่แยกด้วย antibody เฉพาะ ELISpot และเทคนิคอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ขว. 666 เทคนิคการวิจัยด้านเภสัชวิทยาและพิษวิทยา 2 (2-0-6)

BM. 666 Research Techniques in Pharmacology and Toxicology

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว. 613 หลักเภสัชวิทยาและพิษวิทยา หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

เทคนิคสำคัญที่ใช้ในการวิจัยทางเภสัชวิทยาและพิษวิทยา เช่น การศึกษาการเปลี่ยนแปลงยาโดยตับ โดยใช้ liver perfusion, microsomes, cryopreserved hepatocytes การใช้ monoclonal antibodies ในการประเมินหาชนิดของ เอนไซม์ cytochrome P450 ซึ่งมีบทบาทในการเปลี่ยนแปลงยา *in vivo* microdialysis position emission, pharmacokinetics scaling และปัญหาในการวิเคราะห์ระดับยาใน biological fluids

ขว. 667 เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ 2 (1-2-5)

BM. 667 Techniques in Cells and Tissue Culture

วิธีปลอดเชื้อในการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ เช่น เซลล์ลิมโฟยด์ระดับปฐมภูมิและทุติยภูมิ เซลล์ลูกผสม (hybrids) ไมโอโลมา และเซลล์อื่นๆ การเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์ชนิดต่างๆ การเพาะเลี้ยงในปริมาณน้อยๆ และมาก ระบบเพาะเลี้ยงอัตโนมัติ

และการเพาะเลี้ยงต่อเนื่อง การเก็บเซลล์ออกจากขวดและถาดเพาะเลี้ยง การเก็บเซลล์ในไนโตรเจนเหลว การนำเซลล์ออกจากไนโตรเจนเหลว การตรวจภาวะมีชีวิตของเซลล์และอื่นๆ

ชว. 670 โรคเขตร้อน 1

2 (2-0-6)

BM. 670 Tropical Diseases 1

ความก้าวหน้าของงานวิจัยด้านโรคติดเชื้ออันเกิดจากเชื้อปรสิต คือ โปรโตซัวและหนอนพยาธิ ซึ่งเป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญของประเทศไทยและภูมิภาค ได้แก่ โรคมาลาเรีย trypanosomiasis, leishmaniasis, giardiasis, โรคบิด, trichomoniasis, toxoplasmosis, microsporidiosis, pneumocystosis, cryptosporidiosis, cyclosporidiosis, โรคพยาธิเท้าช้าง, พยาธิใบไม้ตับ, paragonimiasis, fascioliasis, schistosomiasis เป็นต้น นอกจากนี้ยังกล่าวถึงชีววิทยา พยาธิวิทยา อาการทางคลินิก การวินิจฉัย และการรักษา/ป้องกันโดยสังเขป

ชว. 671 โรคเขตร้อน 2

2 (2-0-6)

BM. 671 Tropical Diseases 2

ความก้าวหน้าของงานวิจัยด้านโรคติดเชื้ออันเกิดจากเชื้อแบคทีเรียและไวรัส ซึ่งเป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญของประเทศไทยและภูมิภาค ได้แก่ mycobacterial infections, enteric infections, leptospirosis, melioidosis, rickettsia and chlamydia, hepatitis virus, dengue hemorrhagic fever, human immunodeficiency virus, herpes simplex virus และ avian influenza virus นอกจากนี้ยังกล่าวถึงชีววิทยา พยาธิวิทยา อาการทางคลินิก การวินิจฉัย และการรักษา/ป้องกันโดยสังเขป

ชว. 680 ชีวสถิติ

2 (2-0-6)

BM. 680 Biostatistics

วิธีการทางสถิติและการประยุกต์ใช้สถิติในงานวิจัยทางชีวเวชศาสตร์ กล่าวถึงชนิดของตัวแปรและข้อมูล การเตรียมข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ทางสถิติ การสุ่มตัวอย่าง การกระจายของข้อมูล การประมาณค่า และการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ โดยวิธีทางสถิติแบบ parametric และ non-parametric รวมทั้ง ANOVA และ *post-hoc* comparisons การทดสอบ chi-square การวิเคราะห์ความแปรปรวน การทดสอบแบบสหสัมพันธ์ สถิติสำหรับทดสอบความเชื่อถือได้ของวิธีการวินิจฉัยโรค การปฏิบัติการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (SPSS, Excel, Minitab, Epi-info และ Stat-table)

ชว. 681 ระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย

2 (2-0-6)

BM. 681 Research Methodology

ระเบียบวิธีและขั้นตอนในการทำวิจัยทางชีวเวชศาสตร์ ซึ่งได้แก่ การวิจัยทางคลินิก การวิจัยทางห้องปฏิบัติการ การนำกระบวนการต่างๆ มาใช้ในการออกแบบการวิจัย โดยเริ่มตั้งแต่การสืบค้นข้อมูลจากวารสารทางวิทยาศาสตร์/การแพทย์ การตั้งสมมติฐานการวิจัย รูปแบบของงานวิจัย ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง การสุ่มตัวอย่าง power of test การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงการวิจัย และการขอทุนสนับสนุนการวิจัย การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน การวิเคราะห์และวิจารณ์ผลงานวิจัยซึ่งตีพิมพ์ในวารสาร การควบคุมคุณภาพในงานวิจัย และการประเมินวิธีการตรวจคัดกรองและวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ

ขว. 682 จริยธรรมการวิจัยทางชีวเวชศาสตร์ 1 (1-0-3)

**BM. 682 Ethics in Biomedical Research**

การเรียนการสอนแบบมุ่งเน้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมกับอาจารย์ผู้สอน ด้านจริยธรรมในงานวิจัยทางชีวเวชศาสตร์ โดยกล่าวถึงประวัติความเป็นมาและหลักการของวิชานี้ โครงสร้างบทบาทและหน้าที่ของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน การยินยอมเข้าร่วมในการวิจัยทางคลินิกของอาสาสมัคร การประเมินความเสี่ยง และประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย การจูงใจอาสาสมัครในการเข้าร่วมการวิจัย การร่วมมือกันในงานวิจัย หน้าที่ ความรับผิดชอบของผู้วิจัยเมื่อการวิจัยสิ้นสุด ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษาและนักศึกษา การมีชื่อเป็นผู้ร่วมวิจัย และการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย และ จริยธรรมในการวิจัยทางชีวเวชศาสตร์ในแขนงต่างๆ เช่น การวิจัยทางพันธุศาสตร์ การวิจัยในสัตว์ทดลอง และการวิจัยทางสังคมและระบาดวิทยา

ขว. 684 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านชีวเวชศาสตร์ 2 (1-2-5)

**BM. 684 Computer Application in Data Processing in Biomedical Research**

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว.680 ชีวสถิติ หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

โปรแกรมคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยชีวเวชศาสตร์ กระบวนการประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ และปฏิบัติจริงในการใช้งานเบื้องต้นของโปรแกรมระบบปฏิบัติการ โปรแกรมฐานข้อมูล โปรแกรมการประมวลผล โปรแกรมการนำเสนอข้อมูล โปรแกรมคำนวณตัวเลขที่วัดเป็น ตาราง และโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูล

ขว. 690 สัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 1 1 (0-2-2)

**BM. 690 Seminar in Biomedical Sciences 1**

ผลงานทางวิชาการด้านชีวเวชศาสตร์ที่เป็นความก้าวหน้าในปัจจุบัน นำเสนอโดยนักศึกษาในการควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ขว. 691 สัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 2 1 (0-2-2)

**BM. 691 Seminar in Biomedical Sciences 2**

ผลงานทางวิชาการด้านชีวเวชศาสตร์ในระดับสูงของแขนงวิชาที่ศึกษาที่เป็นความก้าวหน้าในปัจจุบัน นำเสนอโดยนักศึกษาในการควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ขว. 692 สัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 3 1 (0-2-2)

**BM. 692 Seminar in Biomedical Sciences 3**

ผลงานทางวิชาการด้านสังคมศาสตร์ประยุกต์ในแขนงวิชาที่ศึกษาที่เป็นความก้าวหน้าในปัจจุบัน นำเสนอโดยนักศึกษาในการควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ขว. 703 วิทยาการก้าวหน้าด้านวิทยาภูมิคุ้มกัน 2 (2-0-6)

**BM. 703 Advances in Immunology**

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว. 601 วิทยาภูมิคุ้มกัน 1 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

งานวิจัยและเทคนิคทันสมัยและก้าวหน้าในระดับเซลล์และโมเลกุลเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ของเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมกับโฮสต์ ภูมิคุ้มกันของโฮสต์ พยาธิวิทยาอันเกิดจากภูมิคุ้มกันของโฮสต์ ซึ่งรวมถึงภาวะภูมิไวเกินต่างๆ ออโตอิมมูนและภูมิคุ้มกันบกพร่อง เทคโนโลยีและการจัดการเกี่ยวกับการปลูกถ่ายอวัยวะ เซลล์ต้นแบบ งานวิจัยเกี่ยวกับมะเร็งและสารกระตุ้นภูมิคุ้มกัน



แอนติบอดีเอ็นเอเชิงจริง ระบบ phage display การรักษาโรคด้วยวิธีทางวิทยาคู่กัน วัคซีน ligands และ ligands และ receptomes รวมทั้ง หัวข้ออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ชว. 713 วิทยาการก้าวหน้าทางเภสัชวิทยาและพิษวิทยา 2 (2-0-6)

BM. 713 Advances in Pharmacology and Toxicology

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ชว.613 หลักเภสัชวิทยาและพิษวิทยา หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

ความก้าวหน้าในงานทางเภสัชวิทยาและพิษวิทยา เช่น เภสัชพลศาสตร์ (กลไกการออกฤทธิ์และกลไกการดื้อยา/การทนยา, chirality ในเภสัชพลศาสตร์, เภสัชพันธุศาสตร์, เภสัชจลนศาสตร์ (แบบจำลองทางเภสัชพลศาสตร์/เภสัชจลนศาสตร์, กลไกการดูดซึมและเผาผลาญยา transport proteins, chirality ในเภสัชจลนศาสตร์) และพิษวิทยา (กลไกการเกิดพิษ)

ชว. 714 เภสัชจลนศาสตร์ 2: การประยุกต์ใช้เภสัชจลนศาสตร์ในทางคลินิก 2 (2-0-6)

BM. 714 Pharmacokinetics II: Clinical Application of Pharmacokinetics

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ชว.614 เภสัชจลนศาสตร์ 1: หลักเภสัชจลนศาสตร์และเมตาบอลิซึมหรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

การประยุกต์ใช้เภสัชจลนศาสตร์ในทางคลินิก ซึ่งได้แก่ การให้ยาโดยการกินหรือผ่านทางปาก การให้ยาผ่านทางหลอดเลือดดำ อัตราคงที่ในการให้ยาผ่านทางหลอดเลือดดำ การให้ยาผ่านทางหลอดเลือดดำอย่างไม่สม่ำเสมอ การให้ยาหลายชนิดพร้อมๆ กัน เภสัชจลนศาสตร์ในระหว่างการเกิดโรค เภสัชจลนศาสตร์ชนิดไม่เป็นเส้นตรง แบบจำลองทางเภสัชจลนศาสตร์แบบหลายห้อง การตรวจวัดระดับยาเพื่อประเมินผลการรักษาและความเป็นพิษ และจลนศาสตร์ของการตอบสนองต่อยา

ชว. 715 เภสัชวิทยาคลินิกเขตร้อน 2 (2-0-6)

BM. 715 Clinical Tropical Pharmacology

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ชว.613 หลักเภสัชวิทยาและพิษวิทยา หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

เภสัชวิทยาคลินิกของยาที่ใช้ในโรคเขตร้อนที่สำคัญ เช่น ยาต้านมาลาเรีย ยาต้านโรคที่เกิดจากโปรโตซัวอื่น และหนอนพยาธิ และยาต้านเชื้อรา แบคทีเรีย หรือไวรัสที่สำคัญ โดยเนื้อหามุ่งเน้นในแง่เภสัชจลนศาสตร์ เภสัชฤทธิ์วิทยา และความสัมพันธ์ระหว่างเภสัชจลนศาสตร์และเภสัชฤทธิ์วิทยาของยา

ชว. 726 โรคเขตร้อน 4 (ประสบการณ์โรคเขตร้อน) 1 (0-3-1)

(ฝึกภาคสนามไม่น้อยกว่า 45 ชม./ภาคการศึกษา)

BM. 726 Tropical Diseases 4 (Laboratory and Field Observations in Tropical Diseases) (Practice 45 hr/semester)

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ชว. 670 โรคเขตร้อน 1 ชว. 671 โรคเขตร้อน 2 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

การสาธิตตัวอย่างของเชื้อที่ทำให้เกิดโรคติดเชื้อในเขตร้อน การไปเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง การไปศึกษาแหล่งระบาดของโรคเขตร้อนที่สำคัญ พบป่วยและเป็นปัญหา

ขว. 741 การพัฒนาระบบโครงการวิจัย 1 (1-0-3)

**BM. 741 Protocol Development**

องค์ประกอบต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบโครงการวิจัยรวมถึงประเด็นสำคัญต่างๆ ได้แก่ พื้นหลังและการแนะนำ การทบทวนวรรณกรรม การตั้งโจทย์วิจัย การตั้งสมมุติฐาน และระเบียบวิธีการวิจัย (การออกแบบระบบการศึกษา การเลือกแหล่งศึกษาวิจัย การเลือกกลุ่มตัวอย่างและจำนวน เครื่องมือและเทคนิคในการสุ่มตัวอย่างที่ต้องใช้ วิธีการติดตาม การวิเคราะห์ผล ประเด็นทางด้านจริยธรรม ระยะเวลาในการศึกษาวิจัย งบประมาณ การประเมิน การเผยแพร่ผลงานวิจัย และการตีพิมพ์ผลงานวิจัย

ขว. 746 หัวข้อพิเศษทางวิทยาภูมิคุ้มกันระดับโมเลกุล 2 (1-2-5)

**BM. 746 Special Topics in Molecular Immunology**

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว.671 โรคเขตร้อน 2 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

การวิเคราะห์/วิจารณ์ หรือการศึกษาด้วยตนเองและเขียนบทความในหัวข้อที่กำลังเป็นที่สนใจในด้านวิทยาภูมิคุ้มกันระดับโมเลกุล การสัมมนา การนำเสนอผลงานของนักศึกษาโดยการมอบหมายของอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

ขว. 747 หัวข้อพิเศษทางจุลชีววิทยาระดับโมเลกุล 2 (1-2-5)

**BM. 747 Special Topics in Molecular Microbiology**

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว.601 วิทยาภูมิคุ้มกัน 1 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

การวิเคราะห์/วิจารณ์ หรือการศึกษาด้วยตนเองและการเขียนบทความเกี่ยวกับหัวข้อที่กำลังเป็นที่สนใจในด้านจุลชีววิทยาระดับโมเลกุล การสัมมนา การนำเสนอผลงานของนักศึกษาโดยการมอบหมายของอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

ขว. 748 หัวข้อพิเศษทางปรสิตวิทยาระดับโมเลกุล 2 (1-2-5)

**BM. 748 Special Topics in Molecular Parasitology**

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว.670 โรคเขตร้อน 1 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

การวิเคราะห์/วิจารณ์ หรือการศึกษาด้วยตนเองและการเขียนบทความเกี่ยวกับหัวข้อที่กำลังเป็นที่สนใจในด้านปรสิตวิทยาระดับโมเลกุล การสัมมนา การนำเสนอผลงานของนักศึกษาโดยการมอบหมายของอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

ขว. 749 หัวข้อพิเศษทางเภสัชวิทยาและพิษวิทยา 2 (1-2-5)

**BM. 749 Special Topics in Pharmacology and Toxicology**

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว.613 หลักเภสัชวิทยาและพิษวิทยา หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

การวิเคราะห์/วิจารณ์ หรือการศึกษาด้วยตนเองและการเขียนบทความเกี่ยวกับหัวข้อที่กำลังเป็นที่สนใจในด้านเภสัชวิทยาและพิษวิทยา การสัมมนา การนำเสนอผลงานของนักศึกษาโดยการมอบหมายของอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

ขว.751 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข 1:

2 (2-0-6)

หลักการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข

**BM. 751 Product Research and Development 1: Principles of Product Research and Development**

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว.613 หลักเภสัชวิทยาและพิษวิทยา หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

การรักษาและพื้นฐานระดับโมเลกุลของโรค พื้นฐานการใช้ยาสำหรับการรักษา กระบวนการวิจัยและพัฒนาและผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข ขั้นตอนในการค้นคว้าหาวิธีใหม่ตั้งแต่การหาเป้าหมายของยา การศึกษาขั้นพรีคลินิก กระบวนการผลิตและควบคุมด้วยวิธีการทางเคมี (chemistry manufacturing and control, CMC) การพัฒนาขั้นคลินิกระยะที่ 1-4 การใช้เภสัชจลนศาสตร์ พิษวิทยาและการดื้อยา เภสัชพันธุศาสตร์ เทคนิคโปรตีนอิมมูโนและเมตาโบลิซึม กลไกในการควบคุม รวมไปถึงการประยุกต์ใช้สถิติในกระบวนการพัฒนาและผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข

ขว. 752 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข 2:

2 (2-0-6)

หัวข้อพิเศษทางการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข

**BM. 752 Product Research and Development 2: Special Topics in Product Research and Development**

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว. 751 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข 1: หลักการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

กระบวนการและปัญหาในการค้นคว้าหาเป้าหมายของยาและผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข การใช้ความรู้ทางด้าน chemoinformatics ในกระบวนการค้นคว้าและพัฒนาและผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข รวมไปถึงการศึกษากลไกในการรักษาและการดื้อยา

ขว. 753 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข 3:

2 (2-0-6)

เทคนิคในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข

**BM. 753 Product Research and Development 3: Modern Technologies in Product Research and Development**

วิชาบังคับก่อน: ขว. 751 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข 1: หลักการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

เทคนิคสมัยใหม่ที่น่าสนใจนำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการวิจัยและพัฒนาและผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข ซึ่งประกอบด้วยชีววิทยา เคมีเชิงคอมบิเนชัน (combinatorial chemistry) การศึกษาโครงสร้างของโปรตีนด้วยการใช้ x-ray crystallography ระบบในการถ่ายเทและแสดงออกของยีน วิธีการและหลักการในการศึกษาปฏิกิริยาหรือปฏิสัมพันธ์ระหว่างโปรตีนสองชนิด เทคนิคในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์แบบ high-throughput screening วิธีการ coupled luminescent เทคนิคการทำ antisense และ RNAi การตรวจวัดทางชีววิทยา (bioanalytical assays) การวิเคราะห์ทางเภสัชจลนศาสตร์ เทคนิคการศึกษาและการวัดการดื้อยาแบบ high-throughput รวมไปถึงการใช้สัตว์ทดลอง

ขว. 754 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข 4: 2 (2-0-6)

สังคมศาสตร์ประยุกต์สำหรับการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข

**BM. 754 Product Research and Development 4: Introduction to Applied Social Science in Product Research and Development**

พื้นฐานและความรู้เบื้องต้นในการผสมผสานและประยุกต์ใช้สังคมศาสตร์ในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข ความรู้และทักษะในการรวบรวมผลงานวิจัยทางคลินิกและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ รวมไปถึงการเข้าใจในขั้นตอนต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการวิจัยและพัฒนาและผลิตภัณฑ์ (การวิเคราะห์สถานภาพการมีอยู่ของโรค การศึกษาวิจัยต้นกำเนิดและการเกิดโรค อาการที่แสดงออก การวินิจฉัยและการรักษา การทำ clinical trials การวิเคราะห์ผลการใช้ผลิตภัณฑ์) การประยุกต์ใช้ความรู้ทางสังคมศาสตร์ในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข ทฤษฎีทางสาธารณสุขและการประยุกต์ใช้ในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ การ cross disciplinary ในการวิจัยและพัฒนา รวมไปถึงการประยุกต์ใช้และกรณีศึกษา

ขว. 786 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิจัยด้านชีววิทยาระดับโมเลกุล 2 (1-2-5)

**BM. 786 Computer Application in Molecular Biology**

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว.600 ชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์วิทยาหรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

การนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการวิจัยทางชีววิทยาระดับโมเลกุล การใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตในงานทางวิทยาศาสตร์การแพทย์, sequences editing, data submission, finding sequences in database, sequences comparison, sequences function/feature analysis

ขว. 787 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานด้านเภสัชจลนศาสตร์ 2 (1-2-5)

**BM. 787 Computer Application in Pharmacokinetic Data Analysis**

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ขว. 613 หลักเภสัชวิทยาและพิษวิทยา หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

การบรรยายและการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการวิเคราะห์และประเมินผลค่าพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเภสัชจลนศาสตร์เป็นหลัก

ขว.900 วิทยานิพนธ์ 48/60/72

**BM. 900 Dissertation**

การสร้างโครงการวิจัยและดำเนินการวิจัยอันก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในระดับสูง โดยนำความรู้พื้นฐานทางชีวเวชศาสตร์ มาประยุกต์ใช้เพื่อองค์ความรู้ใหม่ในสาขาวิชาชีวเวชศาสตร์ เขียนวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย วัตถุประสงค์ ทบทวนวรรณกรรม ระเบียบวิธีวิจัย ผลการวิจัย บทวิเคราะห์ผลการวิจัย บทสรุปและข้อเสนอแนะ และเอกสารอ้างอิง และนำเสนอวิทยานิพนธ์ เขียนบทความวิจัยเพื่อเผยแพร่ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการระดับนานาชาติ จริยธรรมในการทำวิจัย และจริยธรรมในการเผยแพร่ผลงานวิจัย

### 3.1.5.2 คำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ

ขว. 600 ชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์วิทยา 3 (3-0-9)

BM. 600 Cell and Molecular Biology

Chemistry of the cell; bioenergetics and thermodynamics; energy metabolism; cell and membrane structure; cell organelles (nucleus, endoplasmic reticulum, Golgi complex, lysosomes, peroxisomes, cytoskeleton); signal transduction/receptors/ transport; the genetic material; DNA replication; mutagenesis and repair; transcription; regulation of gene expression in prokaryotes; translation; DNA technology; cell division/cycle/death; cell differentiation /development.

ขว. 601 วิทยาภูมิคุ้มกัน 1 2 (2-0-6)

BM. 601 Immunology 1

Cells, organs and elements of the immune system; cellular and molecular basis of innate and adaptive immune responses; molecular aspects of immunogens and antigens; immunological adjuvants; immunoglobulin structure and functions; immunoglobulin gene organization and expression; major histocompatibility complex; antigen processing and presentation; T-cell receptors, T-cell maturation, activation and differentiation; B-cell generation, activation and differentiation; regulation of immune responses; immune effector mechanisms; cytokines and cytokine receptors; the immunology of complement; leukocyte migration and inflammation; molecular control and mechanism of cellular apoptosis.

ขว.602 วิทยาภูมิคุ้มกัน 2 2 (2-0-6)

BM.602 Immunology 2

Pre-requisite: *passed* BM 601 Immunology I or with consent of course coordinator

Cellular and molecular aspects of hypersensitivity reactions; immune responses and immunity to infections including patterns of recognition receptors and Toll-like receptors; transplant rejections; cancer and the immune system; immuno-deficiencies; auto-immunity; immunoprophylaxis and immunotherapy; principles and applications of hybridoma technology, and monoclonal antibodies and mucosal immune system.

ขว. 604 จุลชีววิทยาระดับโมเลกุล 2 (2-0-6)

BM. 604 Molecular Microbiology

Pre-requisite: *passed* BM 671 Tropical Diseases II or with consent of course coordinator

Advanced knowledge and research on molecular microbiology, particularly bacteria, fungi and viruses that cause tropical diseases; molecular approaches to the diagnosis of microbial infections; microbial evasion of the host immune responses; molecular mechanisms of antibiotic actions and mechanisms of drug resistance of pathogens; and microbial genetic mechanisms (genetic change and exchange, genetic reassortment, chromosome map, plasmid, bacteriophage).

ชว. 605 ปรสิตวิทยาระดับโมเลกุล 2 (2-0-6)

BM. 605 Molecular Parasitology

Pre-requisite: *passed* BM 600 Cell and Molecular Biology, BM 607 Molecular Genetics or with consent of course coordinator

Specialized molecular mechanisms found in protozoal and helminth parasites (antigenic variation, polycistronic transcription, trans-splicing, mitochondrial DNA-- kinetoplast DNA), RNA editing, RNA interface, host-transcriptional gene regulation, plastids, hydrogenosomes); detection of parasites in biological materials; drug resistance; and an introduction to the parasite genome projects and their usage in drug discovery and vaccine development.

ชว. 606 พันธุวิศวกรรมศาสตร์ 2 (2-0-6)

BM. 606 Genetic Engineering

Prerequisite: *passed* BM. 600 Cell and Molecular Biology or with consent of course coordinator

Restriction enzymes; other nucleic acid modifying enzymes; plasmids; transformation of bacterial cells, competent bacterial cells; gel electrophoresis of nucleic acids; isolation of nucleic acids from agarose gels; membrane transfer; RNA/DNA polymerases phage lambda, genomic and cDNA libraries; polymerase chain reaction; labelling and detection of nucleic acids; DNA sequencing; gene expression analysis; recombinant proteins; DNA-based immunization.

ชว. 607 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 2 (2-0-6)

BM. 607 Molecular Genetics

Prerequisite: *passed* BM. 600 Cell and Molecular Biology or with consent of course coordinator

Transposons; retroviruses and retrotransposons; rearrangement of DNA; nuclear splicing; catalytic RNA; regulation of transcription; genetic diversity of the immune system; oncogenes and cancer; and gradients, cascades and signaling pathways.

ชว. 608 หลักและวิธีการทางระบาดวิทยา 1 2 (2-0-6)

BM. 608 Principles and Methods of Epidemiology 1

Principles and methods of epidemiologic investigation; the applications of epidemiology to human health problems; the concepts of measuring the morbidity and mortality; the fundamental concepts of laboratory problems, outbreak investigation and natural history of infectious disease; validity of diagnostic test; survival analysis; clinical trial and observational studies to determine the etiology of diseases; and applying epidemiology to evaluation and policy.

ชว. 609 ระบาดวิทยาโรคติดต่อ 2 (2-0-6)

BM. 609 Epidemiology of Infectious Diseases

Epidemiology in the infectious disease field: the importance of surveillance system; outbreak investigations in the development of effective disease prevention and control program; epidemiology of common infectious diseases, i.e., HIV, malaria, hepatitis, dengue hemorrhagic fever, tuberculosis and other emerging diseases; hospital infections; and

demonstrating the role of epidemiology in understanding the pathogenesis and infectivity of infectious diseases in individuals and communities.

ชว.611 วิธีวิทยาด้านชีวสถิติ 2 (2-0-6)

**BM. 611 Biostatistical Methods**

**Pre-requisite:** *passed* BM 608 Principles of Epidemiology I or with consent of course coordinator

Basic concepts in biostatistical methods commonly used in health sciences; the overview of biostatistics; data presentation; numeric summary measures; rate and standardization; probability; hypothesis testing; p-value; confidence interval; the theoretical distributions; type of data; preparing to analyze the data, and principle of data analysis; the statistical methods including comparing among groups, and relation of variables and survival time.

ชว.612 หลักและวิธีการทางระบาดวิทยา 2 2 (2-0-6)

**BM. 612 Principles and Methods of Epidemiology 2**

**Pre-requisite:** *passed* BM 608 Principles of Epidemiology I or with consent of course coordinator

More details of epidemiology concepts; basic study designs in analytic epidemiology; measuring disease occurrence; measuring association between exposures and outcomes; confounding, effect modification and bias; methods to minimize confounders including stratified analysis and multivariate analysis and communicating results of epidemiology studies.

ชว. 613 หลักเภสัชวิทยาและพิษวิทยา 2 (2-0-6)

**BM. 613 Principles of Pharmacology and Toxicology**

Differences between pharmacokinetics and pharmacodynamics; pharmacokinetics concept and its significance; mechanisms of drug actions; principles of toxicology and actions of toxicants; autonomic drugs; drugs used for pain and inflammation; pharmacology of the gastrointestinal tract, respiratory, cardiovascular and central nervous systems; and drugs used in bacterial, fungal, viral infections, and anticancer drugs.

ชว. 614 เภสัชจลนศาสตร์ 1: หลักเภสัชจลนศาสตร์และเมตาบอลิซึม 2 (2-0-6)

**BM. 614 Pharmacokinetics 1: Principles of Pharmacokinetics and Drug Metabolism**

**Pre-requisite:** *passed* BM. 613 Principles of Pharmacology and Toxicology or with consent of course coordinator

Principles of pharmacokinetics; pharmacokinetic processes (absorption, distribution, metabolism/biotransformation and excretion); pharmacokinetic parameters and their significance in clinical application; and factors contributing to pharmacokinetic variability (physical characteristics of patients, *e.g.*, age, gender body weight, pharmacokinetic drug interaction, diseases, food and environmental factors).

ขว. 656 เทคนิคการวิจัยด้านชีววิทยาระดับโมเลกุล

2 (1-2-5)

BM.656 Research Techniques in Molecular Biology

Pre-requisite: *passed* BM 606 Genetic Engineering or with consent of course coordinator

Plasmids; gel electrophoresis; genomic DNA; total RNA; restriction enzymes; transformation; competent cells, DNA extraction; PCR; blotting techniques; probe labeling; cDNA screening; Southern hybridization; Northern hybridization; colony hybridization; and sequence analysis.

ขว. 657 เทคนิคการวิจัยด้านปรสิตวิทยาระดับโมเลกุล

2 (1-2-5)

BM.657 Research Techniques in Molecular Parasitology

Pre-requisite: *passed* BM.600 Cell and Molecular Biology or with consent of course coordinator

Nucleic acids and proteins of the trematodes *Fasciola gigantica* and *Opisthorchis viverrini*; the preparation of crude worm antigens, tegument antigens, excretion/secretion materials; immunoblotting and enzyme-linked immunosorbent assay; immunohistochemistry of tissue sections; antibody screening of expression libraries; RNA *in situ* hybridization; and cDNA library screening with oligonucleotide probes.

ขว. 658 เทคนิคการวิจัยด้านจุลชีววิทยาระดับโมเลกุล

2 (1-2-5)

BM. 658 Research Techniques in Molecular Microbiology

Pre-requisite: *passed* BM.604 Molecular Microbiology or with consent of course coordinator

Major techniques used in molecular microbiology for genetic classification; DNA homology study; DNA hybridization; polymerase chain reaction (PCR); genetic taxonomy and family trees; and Southern/Northern hybridization; DNA microarray, *etc.*

ขว. 659 เทคนิคการวิจัยด้านวิทยาภูมิคุ้มกันระดับโมเลกุล

2 (1-2-5)

BM. 659 Research Techniques in Molecular Immunology

Pre-requisite: *passed* BM 601 Immunology I or with consent of course coordinator

Experimental systems used in molecular immunology including experimental animal manipulation and immunization; experimental animal models (inbred/syngeneic, SCID, SCID-human, transgenic, congenic, knock-out, knock-in); protein biochemistry (radiolabeling techniques, labeling proteins with enzymes/biotin, gel electrophoresis, column chromatographies); Western blot analysis; cell separation by fluorescence activated cell sorter (FACS); proteomics and sero-proteomics (immunomics), ELISpot and other relevant techniques.

ขว. 666 เทคนิคการวิจัยด้านเภสัชวิทยาและพิษวิทยา

2 (2-0-6)

BM. 666 Research Techniques in Pharmacology and Toxicology

Pre-requisite: *passed* BM.613 Principles of Pharmacology and Toxicology or with consent of course coordinator

Essential techniques employed in pharmacological and toxicological research: drug metabolism studies using liver perfusion, liver microsomes, cryopreserved hepatocytes; use of monoclonal antibodies to assess the contribution of cytochrome P450 to human drug metabolism; *in vivo* microdialysis; positron emission tomography in pharmacokinetics/



pharmacodynamics, molecular biology techniques; allometric pharmacokinetic scaling; and problems of drug assay in biological fluids.

ชว. 667 เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ 2 (1-2-5)

BM. 667 Techniques in Cells and Tissue Culture

Animal cell and tissue cultures including primary and secondary lymphoid cells, hybrid, myeloma and other cells; aseptic techniques; preparation of culture media (serum-supplemented-, serum-free-, selective media); small scale, large scale, automatic and

ชว. 670 โรคเขตร้อน 1 2 (2-0-6)

BM. 670 Tropical Diseases 1

Background knowledge on disease biology, geographic distribution, pathogenesis, clinical manifestation, diagnosis and treatment with emphasis on current status of research interest and in important tropical diseases caused by infections with protozoals (malaria, trypanosomiasis, leishmaniasis, giardiasis, amoebiasis, trichomoniasis, toxoplasmosis, microsporidiosis, pneumocystosis, cryptosporidiosis, cyclosporidiosis), helminths (filariasis, opisthorchiasis, paragonimiasis, fascioliasis, schistosomiasis), as well as emerging and re-emerging parasitic diseases.

ชว. 671 โรคเขตร้อน 2 2 (2-0-6)

BM. 671 Tropical Diseases 2

Current status of research interest in important tropical diseases caused by infections with bacterial (mycobacterial infections, enteric infections, leptospirosis, melioidosis, rickettsia and chlamydia), and viral (hepatitis virus, dengue hemorrhagic fever, human immuno-deficiency virus, herpes simplex virus and avian influenza virus), as well as background knowledge on disease biology, geographic distribution, pathogenesis, clinical manifestation, diagnosis and treatment.

ชว. 680 ชีวสถิติ 2 (2-0-6)

BM. 680 Biostatistics

The concepts and application of biostatistical principles and methods to biomedical research; types of variable and data; data preparation for analysis; data summary for population and sample; random sampling and probability distribution; estimation and hypothesis testing based on parametric and non-parametric statistics; ANOVA and *post-hoc* comparisons; chi-square test; regression and related topics; statistical test for reliability and diagnosis; and the practical sessions on application of different computer softwares (SPSS, Excel, Minitab, Epi-info and Stat-table) for statistical analysis.

ชว. 681 ระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย 2 (2-0-6)

**BM. 681 Research Methodology**

Basic knowledge on research design procedures including methodological approaches in various aspects of biomedical sciences: the steps of research planning; developing research questions/hypotheses; types of research designs; sample size and power of test; sampling techniques; data collection and analysis; writing and funding a research proposal; reporting of scientific research; presentation of scientific research; critical evaluation of published research; quality standards in biomedical research; and tests in clinical research (diagnostic test evaluation, validity and cut-point selection, and prognostic test and predictive markers).

ชว. 682 จริยธรรมการวิจัยทางชีวเวชศาสตร์ 1 (1-0-3)

**BM. 682 Ethics in Biomedical Research**

An interactive learning on the overview of current research ethics, focusing on the ethics of biomedical research: historical background and ethical principles; the structure, roles and functions of research ethics committees; informed decision making; evaluation of risks and benefits; inducements; the collaborative research and standards of care; responsibilities after research is over; relationship between advisor/student; authorships and publications; research integrity and plagiarism; ethical issues in different biomedical research fields (genetics research, animal research, social and epidemiological research); and consensus and controversy in research ethics.

ชว. 684 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านชีวเวชศาสตร์ 2 (1-2-5)

**BM. 684 Computer Application in Data Processing in Biomedical Research**

Pre-requisite: *passed* BM. 680 Biostatistics or with consent of course coordinator

The processing of data obtained from biomedical research: computer utilization and application to data collection, analysis, presentation and report; and computing work with different types of software such as DOS, Microsoft Windows, database packages, word processing packages, graphic presentation packages, spreadsheet packages, statistical packages and teaching tool packages.

ชว. 690 สัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 1 1 (0-2-2)

**BM. 690 Seminar in Biomedical Sciences 1**

Seminar guidelines for a world-class presentation, and formal presentation of current research topics in biomedical sciences from prestigious journals by students under the supervision of their dissertation advisor(s).

ชว. 691 สัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 2 1 (0-2-2)

**BM. 691 Seminar in Biomedical Sciences 2**

Seminar guidelines for a world-class presentation, and formal presentation of current research topics in advanced biomedical sciences related to student's major study area from prestigious journals by students under the supervision of their dissertation advisor(s).

ชว. 692 สัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 3 1 (0-2-2)

BM. 692 Seminar in Biomedical Sciences 3

Seminar guidelines for a world-class presentation, and formal presentation of current research topics in applied social science in product research and development, from prestigious journals by students under the supervision of their dissertation advisor(s).

ชว. 703 วิทยาการก้าวหน้าด้านวิทยาภูมิคุ้มกัน 2 (2-0-6)

BM. 703 Advances in Immunology

Pre-requisite: *passed* BM.601 Immunology I or with consent of course coordinator

Seminars and discussions on advanced researches and technologies concerning the cellular and molecular aspects of host-parasite interplays; host immunity; immunopathobiology including hypersensitivity, autoimmunity, and immunodeficiencies; transplantation technology and manipulation; antibody engineering; phage display systems; stem cells; cancer and immuno-stimulator researches; immunotherapeutics; ligands and their receptors; and other relevant issues.

ชว. 713 วิทยาการก้าวหน้าทางเภสัชวิทยาและพิษวิทยา 2 (2-0-6)

BM. 713 Advances in Pharmacology and Toxicology

Pre-requisite: *passed* BM.613 Principles of Pharmacology and Toxicology or with consent of course coordinator

Recent advances in pharmacology and toxicology: pharmacodynamics (molecular mechanisms of drug action and resistance or tolerance, chirality in pharmacodynamics), pharmacogenomics, pharmacokinetics (pharmacokinetic/pharmacodynamic modeling, drug metabolism; transport proteins, chirality in pharmacokinetics), and toxicology (molecular mechanisms of toxicity).

ชว. 714 เภสัชจลนศาสตร์ 2: การประยุกต์ใช้เภสัชจลนศาสตร์ในทางคลินิก 2 (2-0-6)

BM. 714 Pharmacokinetics II: Clinical Application of Pharmacokinetics

Pre-requisite: *passed* BM.614 Pharmacokinetics I: Principles of Pharmacokinetics and Drug Metabolism or with consent of course coordinator

Clinical applications of pharmacokinetics: oral administration; intravenous bolus administration; constant rate intravenous infusion; intermittent intravenous administration; multiple drug administration; pharmacokinetics during disease states; non-linear pharmacokinetics; multiple compartments; therapeutic drug monitoring; and kinetics of the pharmacological response.

ชว. 715 เภสัชวิทยาคลินิกเขตร้อน 2 (2-0-6)

BM. 715 Clinical Tropical Pharmacology

Pre-requisite: *passed* BM.613 Principles of Pharmacology and Toxicology or with consent of course coordinator

Pharmacokinetics, pharmacodynamics and clinical implications of drugs commonly used in tropical diseases (antiprotozoals, antihelminthics, antifungals, antibacterials and antivirals).

ขว. 726 โรคเขตร้อน 4 (ประสบการณ์โรคเขตร้อน) 1 (0-3-1)  
(ฝึกภาคสนามไม่น้อยกว่า 45 ชม./ภาคการศึกษา)

BM. 726 Tropical Diseases 4 (Laboratory and Field Observations in Tropical Diseases)  
(Practice 45 hr/semester)

Pre-requisite: *passed* BM. 670 Tropical Diseases I, BM. 671 Tropical Diseases II or with consent of course coordinator  
Demonstrations, laboratory visits and field trips to areas endemic for some important tropical infections.

ขว. 741 การพัฒนาระบบโครงการวิจัย 1 (1-0-3)

BM. 741 Protocol Development

The various components of research protocol development and issues need to be addressed: background and introduction; review of literature; research questions; hypotheses; and study methodology (description of study design, study site, study sample, sample size, sampling techniques- instruments proposed to be used, procedure to be followed, proposed analyses, ethical issues, project time line, budget and logistics, and dissemination/ publications).

ขว. 746 หัวข้อพิเศษทางวิทยาภูมิคุ้มกันระดับโมเลกุล 2 (1-2-5)

BM. 746 Special Topics in Molecular Immunology

Pre-requisite: *passed* BM 671 Tropical Diseases II or with consent of course coordinator

Seminars, presentations and discussion, or self study and paper writing on current topics in molecular microbiology as assigned by the course coordinator.

ขว. 747 หัวข้อพิเศษทางจุลชีววิทยาระดับโมเลกุล 2 (1-2-5)

BM. 747 Special Topics in Molecular Microbiology

Pre-requisite: *passed* BM 601 Immunology I or with consent of course coordinator

Seminars, presentations and discussion, or self study and paper writing on current topics in molecular microbiology as assigned by the course coordinator.

ขว. 748 หัวข้อพิเศษทางปรสิตวิทยาระดับโมเลกุล 2 (1-2-5)

BM. 748 Special Topics in Molecular Parasitology

Pre-requisite: *passed* BM. 670 Tropical Diseases I or with consent of course coordinator

Seminars, presentations and discussion, or self study and paper writing on current topics in molecular parasitology as assigned by the course coordinator.

ขว. 749 หัวข้อพิเศษทางเภสัชวิทยาและพิษวิทยา 2 (1-2-5)

BM. 749 Special Topics in Pharmacology and Toxicology

Pre-requisite: *passed* BM.613 Principles of Pharmacology and Toxicology or with consent of course coordinator

Seminars, presentations and discussion, or self study and paper writing on current topics in pharmacology and toxicology as assigned by the course coordinator.

ขว.751 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข 1: 2 (2-0-6)

หลักการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข

**BM. 751 Product Research and Development 1: Principles of Product Research and Development**

**Pre-requisite: *passed* BM.613 Principles of Pharmacology and Toxicology or with consent of course coordinator**

The therapeutics and molecular basis of diseases, therapeutic basis of drug use and development and process of drug research and development: drug discovery phase (drug targets and receptors, small and large molecule drugs); preclinical studies; chemistry manufacturing and control (CMC); clinical drug development (phases I-IV); roles of pharmacokinetics, toxicokinetics and drug metabolism; pharmacogenomics, proteomics and metabonomics; regulatory requirements; and application of statistics in drug development process.

ขว. 752 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข 2: 2 (2-0-6)

หัวข้อพิเศษทางการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข

**BM. 752 Product Research and Development 2: Special Topics in Product Research and Development**

**Pre-requisite: *passed* BM.751 Product Research and Development 1: Principles of Product Research and Development or with consent of course coordinator**

The progress and problems in the exploration of chemotherapeutic targets and challenges for chemoinformatics in drug discovery; current research status on discovery and development of chemotherapeutic agents (antibacterials, antifungals, antivirals, antiparasitics and anticancer drugs) including natural products; mechanisms and target molecules for resistance of these chemotherapeutics.

ขว. 753 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข 3: 2 (2-0-6)

เทคนิคในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข

**BM. 753 Product Research and Development 3: Modern Technologies in Product Research and Development**

**Pre-requisite: *passed* BM.751 Product Research and Development 1: Principles of Product Research and Development or with consent of course coordinator**

Current technologies applied to the process of drug discovery and development: system biology, combinatorial chemistry; protein X-ray crystallography; recombinant and expression systems; strategies and methods in monitoring and targeting protein-protein interactions; high-throughput screening; coupled luminescent methods; antisense and RNAi technologies; bioanalytical assays; pharmacokinetic analysis; high-throughput ADME (absorption, distribution, metabolism, excretion); and use of animal models.

ขว. 754 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข 4: 2 (2-0-6)  
สังคมศาสตร์ประยุกต์สำหรับการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข

**BM. 754 Product Research and Development 4: Introduction to Applied Social Science in Product Research and Development**

An overview of the integration and application of social science perspectives; knowledge and skills in the conduct of clinical research and product development (stages of clinical research and product development, analysis of disease prevalence, research on the etiology and pathogenesis, signs and symptoms, diagnosis of certain types of diseases, targeting of product portfolio, conduct of clinical trials, and analysis of product utilization); applications of social science to product research and development; public health theory and its application to product research and development; cross disciplinary approaches to product research and development; and applications and case studies.

ขว. 786 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิจัยด้านชีววิทยาระดับโมเลกุล 2 (1-2-5)

**BM. 786 Computer Application in Molecular Biology**

Pre-requisite: *passed* BM. 600 Cell and Molecular Biology or with consent of course coordinator

Introduction to the computer in sequence analysis; the editing of sequences & file formats; databases; sequence alignment; gene prediction; DNA feature analysis; protein feature analysis; and automated DNA sequencing and analysis of the results.

ขว. 787 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานด้านเภสัชจลนศาสตร์ 2 (1-2-5)

**BM. 787 Computer Application in Pharmacokinetic Data Analysis**

Pre-requisite: *passed* BM.613 Principles of Pharmacology and Toxicology or with consent of the course coordinator

Lectures and practical sessions on pharmacokinetic data analysis using computer software ADAPT II: basic principles of pharmacokinetics, pharmacodynamics and physiological concepts; introduction to ADAPT II; modeling steps; files handling; pharmacokinetic library in ADAPT II; modeling with one output variable (one-, two- and three-compartment open model); modeling with more than one input and one output; non-linear pharmacokinetic modeling; modeling of plasma-urine data, modeling of time-controlled drug delivery; modeling of entero-hepatic circulation; modeling of reversible metabolism; modeling with delayed input; modeling of first-order and zero-order absorption; and modeling of physiological-based pharmacokinetics.

ขว.900 วิทยานิพนธ์ 48/60/72

**BM. 900 Dissertation**

Defining a research problem and conducting the research leading to a high level of innovation based on the knowledge in biomedical sciences. Writing the thesis including the significance, background, objectives, methodologies, results, discussion and conclusion with references. Thesis defense, manuscript preparation and publication in an academic journal in accordance with the research ethics.

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

ไม่มี

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำวิจัยและวิทยานิพนธ์

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาเสนอโครงร่างวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ สอบโครงร่างวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ และดำเนินการวิจัยอันก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในสาขาชีวเวชศาสตร์ เขียนและนำเสนอวิทยานิพนธ์ สอบวิทยานิพนธ์ เขียนบทความวิจัยเพื่อเตรียมพิมพ์ในวารสารทางวิชาการซึ่งเป็นที่ยอมรับ นอกจากนี้นักศึกษาต้องเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมทางวิชาการในระดับนานาชาติ

##### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

(1) สามารถนำความรู้พื้นฐานที่ศึกษาในกระบวนวิชาต่างๆ มาคิดหัวข้อการวิจัยและวางแผนงานวิจัยของตนเองได้

(2) สามารถบริหารจัดการและแก้ปัญหาต่างๆ ในขณะที่ดำเนินงานวิจัยได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

(3) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และถ่ายทอดองค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม

##### 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 2 เป็นต้นไป

##### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตในการทำวิทยานิพนธ์ขึ้นอยู่กับแผนการศึกษาดังนี้

5.4.1 ผู้เข้าศึกษาใน แบบ 1.1 ซึ่งจบการศึกษาระดับปริญญาโทต้องทำการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์จำนวน 60 หน่วยกิต

5.4.2 ผู้เข้าศึกษาใน แบบ 1.2 ซึ่งจบการศึกษาระดับปริญญาตรีต้องทำการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์จำนวน 72 หน่วย

กิต

5.4.3 ผู้เข้าศึกษาใน แบบ 2.1 ซึ่งจบการศึกษาระดับปริญญาโท และแบบ 2.2 ซึ่งจบการศึกษาระดับปริญญาตรี ต้อง

ทำการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์จำนวน 48 หน่วยกิต

##### 5.5 ข้อกำหนดการสอบวัดคุณสมบัติและทำวิทยานิพนธ์

###### 5.5.1 การสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying examination)

การสอบวัดคุณสมบัติประกอบด้วย การสอบข้อเขียนและสอบปากเปล่า นักศึกษาจะมีสิทธิ์สอบวัดคุณสมบัติได้ต่อเมื่อ

(1) ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนศึกษาในแผนการศึกษาแบบ 1.1 และ 1.2 จะต้องลงทะเบียนและทำวิทยานิพนธ์มาแล้วไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

(2) ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนศึกษาในแผนการศึกษาแบบ 2.1 และ 2.2 จะต้องสอบผ่านการศึกษารายวิชาบังคับและ/หรือวิชาบังคับของแขนงวิชาอย่างน้อย 12 หน่วยกิตตามที่กำหนดโดยได้คะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00

(3) นักศึกษาจะต้องสอบวัดคุณสมบัติให้ได้ระดับ P (ผ่าน) ภายใน 2 ครั้ง ภายใน 1 ปีการศึกษา มิฉะนั้นจะถูกลบชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา

###### 5.5.2 การทำวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ให้ครบตามที่กำหนดในหลักสูตรและผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์รวมทั้งผ่านการสอบวิทยานิพนธ์

###### 5.5.2.1 การลงทะเบียนวิทยานิพนธ์

(1) นักศึกษาแผนการศึกษา แบบ 1.1 และแบบ 1.2 สามารถลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ได้ตั้งแต่ภาคแรกที่เข้าศึกษา

(2) นักศึกษาแผนการศึกษา แบบ 2.1 และแบบ 2.2 จะลงทะเบียนได้ต่อเมื่อสอบ วัตถุประสงค์ผ่านได้ระดับ P แล้ว โดยได้คะแนนเฉลี่ยสะสม 3.00

#### 5.5.2.2 การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

(1) นักศึกษาต้องเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ตามหลักเกณฑ์ และขั้นตอนที่กำหนดไว้ในระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ พ.ศ. 2535

(2) เมื่อนักศึกษายื่นคำร้องขอสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้ว ให้คณบดีแต่งตั้งคณะกรรมการ สอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ 5 คน ซึ่งจะต้องประกอบด้วยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และ ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัย เพื่อร่วมกันพิจารณาแก่นร่างข้อเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ โดยอาจารย์ประจำและ ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกดังกล่าวต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารอง ศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มีใช้ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับ ปริญญา

(3) นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ในภาคการศึกษาที่ต้องการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

(4) นักศึกษาต้องจัดทำข้อเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์จำนวน 5 ฉบับ ยื่นต่อคณะที่สังกัดโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งคณบดีแต่งตั้ง

(5) นักศึกษาจะต้องได้รับมติอนุมัติข้อเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์เป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการการสอบ โครงร่างวิทยานิพนธ์

#### 5.5.2.3 การสอบวิทยานิพนธ์

การดำเนินการและการสอบวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์ ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ พ.ศ. 2535 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553

(1) นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดตามหลักสูตรในภาค การศึกษาที่ยื่นคำร้องขอเสนอวิทยานิพนธ์เพื่อการสอบและแจ้งความจำนงสอบ

(2) นักศึกษามีสิทธิยื่นคำร้องขอเสนอสอบวิทยานิพนธ์ต่อโครงการบัณฑิตฯ ได้หลังจากคณะกรรมการการ สอบโครงร่างวิทยานิพนธ์มีมติอนุมัติให้นักศึกษาผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้วไม่น้อยกว่า 4 เดือน

(3) นักศึกษาจะสอบวิทยานิพนธ์ได้เมื่อสอบภาษาอังกฤษได้ค่าระดับ P (ผ่าน)

(4) เมื่อนักศึกษาแจ้งความจำนงสอบวิทยานิพนธ์ ให้คณบดีแต่งตั้ง คณะกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์จาก บุคคลซึ่งเป็นคณะกรรมการการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ การแต่งตั้งกรรมการเพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลงจะกระทำได้ในกรณีที่มี เหตุผลและความจำเป็น

อนึ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมอาจเป็นกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ได้ แต่ต้องไม่เป็นประธานกรรมการในการสอบ

(5) การสอบวิทยานิพนธ์ให้ทำโดยเปิดเผย โดยเปิดโอกาสให้บุคคลทั่วไปเข้าร่วมฟังการสอบวิทยานิพนธ์ได้

(6) นักศึกษาจะต้องสอบให้ได้ระดับ S (ใช้ได้) โดยได้รับมติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการการสอบ วิทยานิพนธ์

### 5.6 การเตรียมการ

1) แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไปให้แก่นักศึกษาแรกเข้าเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการศึกษารายวิชาบังคับของ หลักสูตร และการสอบวัตถุประสงค์



2) แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์

### 5.7 กระบวนการประเมินผล

5.7.1 กระบวนการประมวลผลใช้กลไกการทวนสอบมาตรฐานได้แก่ การสอบรายวิชา การสอบวัดคุณสมบัติ การสอบภาษาอังกฤษ การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และการสอบวิทยานิพนธ์

5.7.2 ผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์ หรือมีเอกสารการตอบรับการตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ ระดับนานาชาติ ที่มีกรรมการภายนอกมาร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น

5.7.3 การประเมินความก้าวหน้าในการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการ- ภาควิชาบัณฑิตศึกษา

### หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

#### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การให้ระดับคะแนน (เกรด) เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553 ดังนี้

1.1 การวัดผลการศึกษาแบ่งเป็น 9 ระดับ มีชื่อและค่าระดับต่อหนึ่งหน่วยกิต ดังต่อไปนี้

ระดับ	A	A-	B+	B	B-	C+	C	D	F
ค่าระดับ	4.00	3.67	3.33	3.00	2.67	2.33	2.00	1.00	0

1.2 การนับหน่วยกิตที่ได้จะนับรวมเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชาที่นักศึกษาได้ค่าระดับ S หรือระดับไม่ต่ำกว่า B เท่านั้น รายวิชาที่นักศึกษาได้ค่าระดับต่ำกว่า B ไม่ว่าจะป็นรายวิชาบังคับหรือรายวิชาเลือกให้นำมาคำนวณค่าระดับเฉลี่ยสำหรับภาค การศึกษานั้นและค่าระดับเฉลี่ยสะสมทุกครั้งไป

1.3 นักศึกษาที่ได้ระดับ U หรือระดับต่ำกว่า B ในรายวิชาใดที่เป็นรายวิชาบังคับในหลักสูตรจะลงทะเบียนศึกษาซ้ำใน รายวิชานั้นได้เพียง 1 ครั้ง และครั้งหลังนี้จะต้องได้ค่าระดับ S หรือระดับไม่ต่ำกว่า B มิฉะนั้นจะถูกถอนชื่อออกจากทะเบียน นักศึกษา

รายวิชาที่ได้ค่าระดับตามความในวรรคแรกนั้น หากเป็นรายวิชาเลือก นักศึกษาอาจลงทะเบียนซ้ำในรายวิชานั้นได้อีก หรือ อาจลงทะเบียนศึกษารายวิชาเลือกอื่นแทนก็ได้

นักศึกษาที่ได้ค่าระดับไม่ต่ำกว่า B ในรายวิชาใด ไม่มีสิทธิจดทะเบียนศึกษาซ้ำในรายวิชานั้นอีก เว้นแต่หลักสูตรจะกำหนด ไว้เป็นอย่างอื่น

1.4 การวัดผลวิทยานิพนธ์แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ S (ใช้ได้) และระดับ U (ใช้ไม่ได้) หน่วยกิตที่ได้จะไม่นำมาคำนวณ ค่าระดับเฉลี่ย

1.5 การสอบวัดคุณสมบัติและการสอบภาษาต่างประเทศแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ P (ผ่าน)

ระดับ N (ไม่ผ่าน) และไม่นับหน่วยกิต

1.6 เงื่อนไขอื่นๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553

## 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะที่นักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

- (1) การทวนสอบในระดับรายวิชา โดยนักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา
- (2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประเมินข้อสอบของแต่ละรายวิชา ว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือไม่
- (3) การประเมินผลของแต่ละรายวิชาต้องผ่านที่ประชุมของโครงการฯหรือคณะกรรมการวิชาการที่โครงการฯแต่งตั้ง
- (4) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียนและการวิจัย รวมทั้งคุณสมบัติอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ภายหลังจากที่นักศึกษาสำเร็จการศึกษา

- (1) ภาวะการณ์การได้งานทำของบัณฑิต ระยะเวลาในการหางานทำ ความมั่นใจในการประกอบงานอาชีพ
- (2) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต โดยการสัมภาษณ์ หรือแบบสอบถาม
- (3) ประเมินตำแหน่ง หน้าที่การงานและ/หรือ ความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต
- (4) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียนและการวิจัย รวมทั้งคุณสมบัติอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

## 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรเมื่อ

3.1 ได้ศึกษาลักษณะวิชาต่างๆ ครบตามโครงสร้างหลักสูตร (กรณีศึกษาแบบ 2.1 และ แบบ 2.2) และได้ปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่น ๆ ตามที่คณะกำหนดไว้ครบถ้วนแล้ว

3.2 ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.25 (กรณีศึกษาแบบ 2.1 และ แบบ 2.2) จากระบบ 4 ระดับคะแนน

3.3 สอบวัดคุณสมบัติได้ระดับ P (ผ่าน)

3.4 ได้ระดับ S (ใช้ได้) ในการสอบวิทยานิพนธ์ โดยการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่คณะกรรมการศาสตร์แต่งตั้ง และนำวิทยานิพนธ์ที่พิมพ์และเย็บเล่มเรียบร้อยแล้วมามอบให้มหาวิทยาลัยตามระเบียบ

3.5 ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในการสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์มาตรฐานของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ การสอบภาษาอังกฤษสามารถยกเว้นได้ในกรณีที่คือนักศึกษาต่างชาติที่มาจากประเทศเจ้าของภาษาหรือสำเร็จการศึกษาจากสถาบันในประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลักในการสื่อสาร

3.6 มีผลงานวิทยานิพนธ์ตีพิมพ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการตอบรับอย่างเป็นทางการให้ตีพิมพ์จากวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการระดับนานาชาติ ที่มีกรรมการภายนอกมาร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น อย่างน้อย 1 เรื่อง

3.7 เงื่อนไขอื่นๆให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับ บัณฑิตศึกษา