

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

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	ศูนย์รังสิต คณะสหเวชศาสตร์

#### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

##### 1. ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย	:	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเวชศาสตร์ (หลักสูตรนานาชาติ)
ภาษาอังกฤษ	:	Master of Science Program in Biomedical Sciences (International Program)

##### 2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	:	ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีวเวชศาสตร์) ชื่อย่อ วท.ม. (ชีวเวชศาสตร์)
ภาษาอังกฤษ	:	ชื่อเต็ม Master of Science (Biomedical Sciences) ชื่อย่อ M.Sc. (Biomedical Sciences)

##### 3. วิชาเอก (ถ้ามี)

-

##### 4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 40 หน่วยกิต

##### 5. รูปแบบของหลักสูตร

##### 5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาโท ศึกษา 2 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

ได้พิจารณาลั่นกรองโดยคณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 8/2555

เมื่อวันที่ 28 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2555

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

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ ...6/2555

เมื่อวันที่ ...18... เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2555

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษาแห่งชาติ ปีการศึกษา 2557

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 อาจารย์ในสถาบันการศึกษา

8.2 นักวิจัยและนักวิทยาศาสตร์

8.3 ผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาในภาคเอกชนที่ต้องใช้ความรู้เชิงชีวเวชศาสตร์ เช่น บริษัทผู้ผลิตยา บริษัท  
ตัวแทน  
จำหน่ายเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

8.4 ผู้ประกอบการซึ่งต้องใช้ความรู้เชิงชีวเวชศาสตร์ดังกล่าวในข้อ 8.3

## 9. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ใช้สถานที่และอุปกรณ์การสอนของคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต และวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

## 10. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 10.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการแพทย์ในช่วง 2-3 ทศวรรษที่ผ่านมาได้กลายเป็นปัจจัยสำคัญของการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศพัฒนาและประเทศกำลังพัฒนา โดยเฉพาะเทคโนโลยีระดับโมเลกุล (molecular technology) ที่มีส่วนสำคัญในการสร้างความเติบโตทางเศรษฐกิจเข้าสู่ยุคที่เรียกว่า เศรษฐกิจโมเลกุล (molecular economy) ประเทศไทยจำเป็นต้องมีการเตรียมพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้ โดยต้องการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศให้สูงขึ้น มหาวิทยาลัยเป็นหน่วยงานสำคัญที่มีหน้าที่หลักในการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ระดับสูง มีพื้นฐานเพียงพอที่จะสามารถติดตามสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ๆ ขึ้นได้อย่างทันที่วงที่ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาชีวเวชศาสตร์ (biomedical sciences) เป็นหลักสูตรที่มีการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ เป็นหลักสูตรที่เป็นสหวิทยาการที่ผสมผสานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (life science) วิทยาศาสตร์กายภาพ (physical science) และวิทยาศาสตร์การแพทย์ (medical science) เข้าด้วยกัน โดยเน้นเรื่องการเรียนรู้และการสอนและงานวิจัยที่มีมาตรฐานระดับสากล เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านสุขภาพ และพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนและเผยแพร่ผลงานวิจัยไปสู่นานาชาติ และองค์กรภายในประเทศรวมทั้งการใช้การวิจัยและพัฒนาในการสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์ เพื่อสร้างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ

### 10.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ประเทศไทยกำลังเผชิญกับสถานการณ์ด้านสุขภาพของประชาชนที่สำคัญสองด้านคือ (1) ประเทศกำลังก้าวสู่สังคมของผู้สูงอายุ (aging society) และ (2) ภาวะโลกร้อนกำลังส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของประชาชนโดยทั่วไปปัจจัยทั้งสองนี้ จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทั้งสังคม เศรษฐกิจ และสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะการเจ็บป่วยด้วยโรคบางอย่างอาจลดลงหรือหายไป ขณะที่อาจมีโรคอุบัติการณ์ใหม่ๆขึ้น โดยเฉพาะโรคติดเชื้อเกิดขึ้น และส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่และการดำรงชีวิตของประชาชน หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีวเวชศาสตร์ ฉบับปรับปรุงนี้มีเป้าประสงค์ที่จะผลิตนักวิชาการที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแพทย์ระดับสูงตอบสนองต่อความต้องการของประเทศ ในการป้องกันและรักษาโรคและพัฒนาด้านสุขภาพของประชาชนและสามารถพัฒนาตนเองให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเทคโนโลยีในอนาคต

## 11. ผลกระทบจาก ข้อ 10 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 11.1 การพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรระดับปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีวเวชศาสตร์ ได้มีการปรับปรุงครั้งสุดท้ายเมื่อปีการศึกษา 2549 เนื่องจากปัจจุบันความก้าวหน้าทางวิชาการ ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการแพทย์ มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว มีความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ ด้านการวิจัยเพิ่มขึ้นมาก อีกทั้งเทคโนโลยีระดับโมเลกุลและนาโนเทคโนโลยีกำลังมีบทบาทสำคัญ ทั้งด้านอุตสาหกรรม และทางการแพทย์เป็นอย่างมาก เทคโนโลยีเหล่านี้จะมีการพัฒนาก้าวหน้าต่อไปอีกมากในอนาคต การปรับปรุงหลักสูตรนี้มีการเปลี่ยนชื่อแขนงวิชา การวิจัยและพัฒนา เป็นแขนงวิชา การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถขยายขอบเขตการศึกษาวิจัยซึ่งครอบคลุมการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์อื่นๆ อาทิ ชุดตรวจวินิจฉัยโรค และวัคซีน

## 11.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

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

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

### 13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/หลักสูตรอื่น

#### 13.1.1 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	การวิเคราะห์ชีวสถิติสำหรับการวิจัยทางด้านระบาดวิทยาโรคติดเชื้อ	2 หน่วยกิต
BM.683	Statistical Analysis of Infectious Epidemiological Research	
ชว.745	หัวข้อพิเศษทางระบาดวิทยา	2 หน่วยกิต
BM.745	Special Topics in Epidemiology	

### 13.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

รายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีวเวชศาสตร์ ทุกรายวิชาเปิดให้นักศึกษาหลักสูตร ทัศนแพทยศาสตรดุษฎีบัณฑิตสามารถลงทะเบียนเรียนได้ รวมทั้งนักศึกษาจากภายนอกคณะซึ่งให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553 ข้อ 12

### 13.3 การบริหารจัดการ

คณะกรรมการดำเนินการหลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาชีวเวชศาสตร์ ทำหน้าที่ประสานงานกับ คณะและสถาบันที่ร่วมโครงการ รวมทั้ง อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษา ในด้านเนื้อหาสาระ กระบวนการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของวิชา ตลอดจน ดูแลและควบคุมคุณภาพและการบริหารจัดการให้เป็นไปตามหลักสูตร

### ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

#### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

##### 1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ทักษะและความสามารถ และเป็นผู้นำทางด้านชีวเวชศาสตร์ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและประยุกต์ใช้ในการดำเนินการวิจัยในสาขาดังกล่าวได้ ตลอดจนมีจรรยาบรรณในการปฏิบัติงานและสามารถพัฒนาความรู้ทางด้านชีวเวชศาสตร์ได้อย่างต่อเนื่อง

##### 1.2 ความสำคัญ

คณะสหเวชศาสตร์ได้รับอนุมัติจากทบวงมหาวิทยาลัยให้เปิดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาตามแผนพัฒนาการศึกษา แผนที่ 8 (พ.ศ. 2540-2545) คณะฯ ได้ริเริ่มโครงการบัณฑิตศึกษาสาขาชีวเวชศาสตร์ขึ้นเนื่องจากตระหนักดีว่าประเทศชาติขาดแคลนบุคลากรสาขาที่อยู่มาทั้งอาจารย์ที่จะสอนในสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐานและวิทยาศาสตร์การแพทย์ประยุกต์รวมทั้งนักวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพซึ่งจะเป็นบุคลากรหลักสำหรับการพัฒนาประเทศในอนาคต คณะสหเวชศาสตร์เชื่อมั่นว่าโครงการผลิตบัณฑิตปริญญาโทสาขาชีวเวชศาสตร์ที่เสนอนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อประเทศในการพัฒนาและผลิตบุคลากรในสาขาวิชาที่ขาดแคลนดังกล่าว

##### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีลักษณะดังนี้

1.3.1 มีความรู้ความสามารถทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพและวิทยาศาสตร์สุขภาพโดยให้มีมาตรฐาน และ ก้าวทันกับความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบัน

1.3.2 มีความรู้ความสามารถทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพและวิทยาศาสตร์สุขภาพเพื่อสนองตอบต่อ การขาดแคลนของประเทศทั้งในด้านของขาดแคลนอาจารย์ในมหาวิทยาลัยและ นักวิจัยในสถาบันการวิจัยอื่น ๆ ทั้งในภาครัฐและเอกชน

1.3.3 มีวิสัยทัศน์ คุณธรรมและจริยธรรมที่ดี รวมทั้งมีศักยภาพที่จะพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องสามารถเป็นผู้นำทางวิชาการ อันจะเป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศ

## ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

### 1. ระบบการจัดการศึกษา

#### 1.1 ระบบ

1.1.1 ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาคและจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ โดยใน 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ ซึ่งมีระยะการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และอาจเป็นภาคฤดูร้อนได้โดยใช้เวลาการศึกษา ไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคปกติ

1.1.2 หลักสูตรมีแผนการศึกษาแผน ก แบบ ก 2 ซึ่งเป็นแผนที่มีการศึกษารายวิชา และทำวิทยานิพนธ์เพียงแผนเดียว

#### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

#### 1.4 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

คุณสมบัติผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553 ข้อ 7 และมีคุณสมบัติ ดังนี้

1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีหลักสูตรสาขาแพทยศาสตร์ ทันตแพทยศาสตร์ สัตวแพทยศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้องจากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันที่สภามหาวิทยาลัยรับรอง โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.50 ในกรณีที่คะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.50 จะต้องมีประสบการณ์ทำงานในสาขาที่เกี่ยวข้องมาไม่น้อยกว่า 2 ปี และ

2) ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการดำเนินการหลักสูตรบัณฑิตศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

1) การคัดเลือกเข้าศึกษาจะพิจารณาจากผลสอบข้อเขียนและสอบสัมภาษณ์ ซึ่งจัดโดยคณะกรรมการดำเนินการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในโครงการบัณฑิตศึกษา และคะแนนการสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และประกาศการสอบคัดเลือกเข้าศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ กรณีที่เป็นนักศึกษาต่างชาติไม่ต้องสอบข้อเขียนและสอบสัมภาษณ์ แต่ต้องมีผลการสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และมีคุณสมบัติตามที่กำหนดและต้องผ่านเกณฑ์การคัดเลือกขององค์กรผู้ให้ทุน รวมทั้งมีจดหมายรับรอง 2 ฉบับจากอาจารย์ในมหาวิทยาลัย ซึ่งผู้สมัครเคยศึกษาอยู่ และ/หรือผู้บังคับบัญชา การสอบภาษาอังกฤษสามารถยกเว้นได้ในกรณีที่เป็นักศึกษาต่างชาติที่มาจากประเทศเจ้าของภาษาหรือสำเร็จการศึกษาจากสถาบันในประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลักในการสื่อสาร

2) สำหรับผู้ที่มีคุณสมบัติไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนดอาจรับเข้าเป็นนักศึกษาภายใต้ดุลยพินิจของคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ภายในระยะเวลา 1 ปี และเมื่อผ่านการประเมินโดยคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาแล้ว จึงจะปรับให้เป็นนักศึกษาปกติ

## 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

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

2) นักศึกษาที่มีผลการศึกษาอยู่ในเกณฑ์ดีมากถึงดีเด่นซึ่งโครงการได้รับเข้าศึกษาโดยผ่านเกณฑ์ต่างๆ ที่กำหนดแล้ว ส่วนใหญ่ไม่มีทุนสนับสนุนการศึกษา

## 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

1) ในกระบวนการคัดเลือกนักศึกษาเข้าศึกษาในหลักสูตรได้มีเกณฑ์ในการคัดเลือกนักศึกษาที่มีศักยภาพทั้งด้านความรู้ทางวิชาการและภาษาอังกฤษ โดยใช้ข้อสอบข้อเขียนและการสัมภาษณ์เป็นภาษาอังกฤษ อีกทั้งโครงการฯ ยังได้กำหนดเกณฑ์การรับเข้าว่าจะต้องมีผลการสอบภาษาอังกฤษตามที่กำหนดประกอบเพื่อให้คณะกรรมการพิจารณา

2) มีการจัดการเตรียมความพร้อมด้านความรู้ทางด้านวิชาการในระหว่างการเรียนและก่อนสอบโดยอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษารุ่นพี่ช่วยในการทบทวนความรู้และแนะนำเพิ่มเติม

3) มีการหาแหล่งทุนจากโครงการวิจัยของอาจารย์ประจำหลักสูตร เพื่อสนับสนุนเป็นค่าใช้จ่ายในการเรียน โดยให้นักศึกษาช่วยงานในการเรียนการสอนและการวิจัย

## 2.5 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก

แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก

แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)

แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต

อื่นๆ (ระบุ) การศึกษาด้วยตนเอง และเรียนแบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงแบบทางไกล (teleconference)

## 2.6 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2553 ข้อ 12.15 และ ข้อ 19

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

#### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาการศึกษา

จำนวนหน่วยรวมตลอดหลักสูตร 40 หน่วยกิต

ระยะเวลาศึกษา

เป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลา นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 4 ภาคการศึกษาปกติ และไม่เกิน 10 ภาคการศึกษาปกติ

### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แขนงวิชาชีววิทยาระดับโมเลกุลและวิทยาภูมิคุ้มกัน แขนงวิชาเภสัชวิทยาและพิษวิทยา แขนงวิชาการระบาดวิทยาโรคติดเชื้อ และแขนงวิชาการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข ประกอบด้วย

แผน ก แบบ ก 2 (ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์)

วิชาบังคับ	14	หน่วยกิต
วิชาบังคับเลือก	4	หน่วยกิต
วิชาเลือกอย่างน้อย	4	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	18	หน่วยกิต

### 3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

รหัสวิชา

รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีวเวชศาสตร์ ประกอบด้วยตัวอักษร 2 ตำแหน่งและตัวเลข 3 ตำแหน่ง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 1) อักษรย่อหน้าตัวเลขในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเวชศาสตร์ มีความหมาย ดังนี้

อักษรย่อ ชว./ BM. หมายถึง อักษรย่อของสาขาวิชาชีวเวชศาสตร์

- 2) ตัวเลข 3 ตำแหน่งในรายวิชาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต 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

เลข 8 หมายถึง วิชาวิทยานิพนธ์

#### 3.1.3.1 วิชาบังคับ

นักศึกษาทุกคนต้องศึกษาวิชาบังคับทั้ง 8 วิชา รวม 14 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย/ปฏิบัติ/ศึกษาด้วยตนเอง)
ชว.600	ชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์วิทยา	3 (3-0-9)
BM.600	Cell and Molecular Biology	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย/ปฏิบัติ/ศึกษาด้วยตนเอง)
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

นักศึกษาจะต้องเลือกศึกษาแขนงวิชาใดวิชาหนึ่ง จำนวน 2 วิชา รวม 4 หน่วยกิต

#### 3.1.3.2.1 แขนงวิชาชีววิทยาระดับโมเลกุลและวิทยาภูมิคุ้มกัน (Molecular Biology and

Immunology) นักศึกษาที่เลือกศึกษาในแขนงวิชานี้จะต้องเลือกศึกษา 2 รายวิชา (4 หน่วยกิต)

รายวิชาดังต่อไปนี้

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	

3.1.3.2.2 แขนงวิชาเภสัชวิทยาและพิษวิทยา (Pharmacology and Toxicology) นักศึกษาที่เลือกศึกษาใน  
แขนงวิชานี้จะต้องศึกษา 2 รายวิชา (4 หน่วยกิต) จากรายวิชาดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย/ปฏิบัติ/ศึกษาด้วยตนเอง)
ชว.613	หลักเภสัชวิทยาและพิษวิทยา	2 (2-0-6)
BM.613	Principles of Pharmacology and Toxicology	
ชว.666	เทคนิคการวิจัยด้านเภสัชวิทยาและพิษวิทยา	2 (1-2-5)
BM.666	Research Techniques in Pharmacology and Toxicology	

3.1.3.2.3 แขนงวิชาการระบาดวิทยาโรคติดเชื้อ (Epidemiology of Infectious Diseases) นักศึกษาที่เลือกศึกษา  
ในแขนงวิชานี้จะต้องศึกษา 2 รายวิชา (4 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	

3.1.3.2.4 แขนงวิชาการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข (Product Research and Development)  
นักศึกษาที่เลือกศึกษาในแขนงวิชานี้จะต้องเลือกศึกษา 2 รายวิชา (4 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	

ขว.753	การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข 3: เทคนิคในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข	2 (2-0-6)
BM.753	Product Research and Development 3: Modern Technologies in Product Research and Development	
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	

### 3.1.3.3 วิชาเลือก

นักศึกษาจะต้องเลือกศึกษาวิชาเลือก จำนวน 2 วิชา 4 หน่วยกิต จากรายวิชาดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย/ปฏิบัติ/ศึกษาด้วยตนเอง)
ขว.605	ปรสิตวิทยาาระดับโมเลกุล	2 (2-0-6)
BM.605	Molecular Parasitology	
ขว.607	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล	2 (2-0-6)
BM.607	Molecular Genetics	
ขว.611	วิธีวิทยาด้านชีวสถิติ	2 (2-0-6)
BM.611	Biostatistical Methods	
ขว.612	หลักและวิธีการทางระบาดวิทยา 2	2 (2-0-6)
BM.612	Principles and Methods of Epidemiology 2	
ขว.614	เภสัชจลนศาสตร์ 1: หลักเภสัชจลนศาสตร์และเมตาบอลิซึม	2 (2-0-6)
BM.614	Pharmacokinetics 1: Principles of Pharmacokinetics and Drug Metabolism	
ขว.657	เทคนิคการวิจัยด้านปรสิตวิทยาาระดับโมเลกุล	2 (1-2-5)
BM.657	Research Techniques in Molecular Parasitology	
ขว.658	เทคนิคการวิจัยด้านจุลชีววิทยาาระดับโมเลกุล	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.703	วิทยาการก้าวหน้าด้านวิทยาภูมิคุ้มกัน	2 (2-0-6)
BM.703	Advances in Immunology	
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	
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	หัวข้อพิเศษทางจุลชีววิทยาระดับโมเลกุล	2 (1-2-5)
BM.747	Special Topics in Molecular Microbiology	
ขว.749	หัวข้อพิเศษทางเภสัชวิทยาและพิษวิทยา	2 (1-2-5)
BM.749	Special Topics in Pharmacology and Toxicology	
ขว.787	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานด้าน เภสัชจลนศาสตร์	2 (1-2-5)
BM.787	Computer Application in Pharmacokinetic Data Analysis	

#### 3.1.3.4 วิทยานิพนธ์

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
ขว.800	วิทยานิพนธ์	18
BM.800	Thesis	

#### 3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

แผน ก แบบ ก 2

ปีการศึกษาที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ขว.600	ชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์วิทยา	3
BM.600	Cell and Molecular Biology	

ขว.670	โรคเขตร้อน 1	2
BM.670	Tropical Diseases 1	
ขว.671	โรคเขตร้อน 2	2
BM.671	Tropical Diseases 2	
ขว.680	ชีวสถิติ	2
BM.680	Biostatistics	
ขว.681	ระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย	2
BM.681	Research Methodology	
ขว.682	จริยธรรมการวิจัยทางชีวเวชศาสตร์	1
BM.682	Ethics in Biomedical Research	
	รวม	12

**ภาคการศึกษาที่ 2**

<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ขว.690	สัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 1	1
BM.690	Seminar in Biomedical Sciences 1	
ขว. -	วิชาบังคับของแผนงวิชา	4
ขว. -	วิชาเลือก	4
	รวม	9

**ปีการศึกษาที่ 2**

**ภาคการศึกษาที่ 1**

<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ขว.691	สัมมนาทางชีวเวชศาสตร์ 2	1
BM.691	Seminar in Biomedical Sciences 2	
ขว.800	วิทยานิพนธ์	11
BM.800	Thesis	
	รวม	12

**ภาคการศึกษาที่ 2**

<u>รหัสวิชา</u>	<u>ชื่อวิชา</u>	<u>จำนวนหน่วยกิต</u>
ขว.800	วิทยานิพนธ์	7
BM.800	Thesis	
	รวม	7
	รวมตลอดหลักสูตร	<b>40</b>

### 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 กระบวนการแปลรหัสพันธุกรรม เทคโนโลยีเกี่ยวกับ DNA การแบ่งเซลล์ วงจรชีวิตของเซลล์ การตายของเซลล์ การเปลี่ยนแปลงสภาพและการเจริญของเซลล์

ชว.601 วิทยาภูมิคุ้มกัน 1

2 (2-0-6)

#### BM.601 Immunology 1

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

ชว.602 วิทยาภูมิคุ้มกัน 2

2 (2-0-6)

#### BM.602 Immunology 2

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ชว.601 วิทยาภูมิคุ้มกัน 1 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

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

ชว.604 จุลชีววิทยาระดับโมเลกุล

2 (2-0-6)

#### BM.604 Molecular Microbiology

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ชว.671 โรคเขตร้อน 2 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

ความรู้ขั้นสูงและงานวิจัยทางจุลชีววิทยาระดับโมเลกุลโดยเฉพาะอย่างยิ่งเชื้อที่ก่อโรคนิเขตร้อน ทั้งแบคทีเรีย รา และไวรัส การวินิจฉัยโรคติดเชื้อดังกล่าวโดยวิธีทางชีววิทยาและพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล กลไก ที่เชื่อใช้ในการหลบภูมิคุ้มกันของ host กลไกระดับโมเลกุลในการติดยา กลไกทางพันธุกรรมต่างๆของจุลชีพ เช่น การเปลี่ยนแปลงและการแลกเปลี่ยนสารพันธุกรรม การรวมเอาเยื่อใหม่เข้ามาในสารพันธุกรรม ตำแหน่งของยีนต่างๆ บน chromosome plasmid ไวรัสของแบคทีเรีย (bacteriophages) และอื่นๆ

ชว.605 ประวัติวิทยาระดับโมเลกุล

2 (2-0-6)

**BM.605 Molecular Parasitology**

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ชว.600 ชีววิทยาระดับโมเลกุล และเซลล์วิทยา ชว.607 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

กลไกของโมเลกุลที่พบเฉพาะในโปรโตซัวและหอนอนพยาธิ (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 นี้ไปใช้ในการพัฒนาตัวใหม่ตลอดจนวัคซีนที่มีประสิทธิภาพ

ชว.606 พันธุวิศวกรรมศาสตร์

2 (2-0-6)

**BM.606 Genetic Engineering**

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ชว.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) การใส่ตัวติดสัญญาณและตรวจจับกรดนิวคลีอิก การหาลำดับเบสของ DNA การวิเคราะห์การแสดงออกของยีน recombinant proteins และ DNA-based immunization

ชว.607 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล

2 (2-0-6)

**BM.607 Molecular Genetics**

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ชว.600 ชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์วิทยา หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

Transposons, retroviruses และ retrotransposons การจัดเรียงตัวใหม่ของ DNA nuclear splicing การควบคุมกระบวนการนำรหัส (transcription) ความหลายหลากของยีนในระบบภูมิคุ้มกัน oncogenes และมะเร็ง

ชว. 608 หลักและวิธีการทางระบาดวิทยา 1

2 (2-0-6)

**BM.608 Principles and Methods of Epidemiology 1**

หลักการพื้นฐานและวิธีการของการศึกษาทางด้านระบาดวิทยา การประยุกต์ใช้ระบาดวิทยาในเรื่องเกี่ยวกับปัญหาสุขภาพของมนุษย์ หลักของการวัดทางด้านระบาดวิทยาต่างๆ รวมถึงการป่วยและการตาย วิชานี้จะครอบคลุมถึงหลักการของปัญหาด้านห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางด้านระบาดวิทยา การสอบสวนโรค การดำเนินโรคของโรคติดเชื้อ ความแม่นยำของเครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยโรคต่างๆ การวิเคราะห์การรอดชีวิต การศึกษาแบบการทดลองทางคลินิก การศึกษาแบบสังเกตเพื่อที่จะหาสาเหตุของ การเกิดโรค การประยุกต์ใช้ระบาดวิทยาในการประเมินผลและการวางนโยบายสาธารณสุข

ชว.609 ระบาดวิทยาโรคติดเชื้อ 2 (2-0-6)

**BM.609 Epidemiology of Infectious Diseases**

การศึกษาระบาดวิทยาในสาขาของโรคติดเชื้อความสำคัญของระบบเฝ้าระวังโรค การสอบสวนโรคเพื่อที่จะค้นหาวิธีการควบคุมป้องกันโรคที่มีประสิทธิภาพ ระบาดวิทยาของโรคติดเชื้อที่พบบ่อยต่างๆ รวมถึง HIV มาลาเรีย ไวรัสตับอักเสบ ไข้เลือดออก วัณโรค โรคติดเชื้อที่อุบัติใหม่ และอุบัติซ้ำ และการติดเชื้อในโรงพยาบาล ซึ่งจะชี้ให้เห็นแง่มุมทางด้านระบาดวิทยาของโรคต่างๆ เหล่านี้ เพื่อความเข้าใจลึกซึ้งลงไปเรื่อยๆของพยาธิกำเนิดของโรค การติดต่อของเชื้อต่างๆ ในระดับบุคคลและระดับชุมชน

ชว.611 วิธีวิทยาทางชีวสถิติ 2 (2-0-6)

**BM.611 Biostatistical Methods**

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ชว.608 หลักและวิธีการทางระบาดวิทยา 1 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

วิธีการทางด้านชีวสถิติที่ใช้บ่อยในสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพความรู้พื้นฐานที่สำคัญทางชีวสถิติ การนำเสนอข้อมูล การสรุปข้อมูล อัตราและการปรับมาตรฐาน ความน่าจะเป็น การพิสูจน์สมมติฐาน  $p$ -value ช่วงความเชื่อมั่น ทฤษฎีการกระจาย การเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ และหลักการของการวิเคราะห์ข้อมูล วิธีทางด้านชีวสถิติรวมถึง การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และการรอดชีวิต

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

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

วิชาบังคับก่อนสอบได้ 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) ยาต้านปรสิตร และยาต้านมะเร็ง

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

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

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ชว.613 หลักเภสัชวิทยาและพิษวิทยา หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

หลักการของเภสัชจลนศาสตร์ กระบวนการทางเภสัชจลนศาสตร์ (การดูดซับยา การกระจายยา การเปลี่ยนแปลงยาโดยตับและการขับถ่าย) ค่าพารามิเตอร์ของเภสัชจลนศาสตร์ รวมทั้งความสำคัญและการประยุกต์ใช้ทางคลินิก ปัจจัยที่มีผลต่อความแปรปรวนทางเภสัชจลนศาสตร์ เช่น สรีรวิทยา เช่น อายุ เพศ น้ำหนัก และปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันของยา ภาวะโรคของผู้ป่วย อาหาร และสิ่งแวดล้อม เป็นต้น



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

**BM.656 Research Techniques in Molecular Biology**

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ขว.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

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

**BM.657 Research Techniques in Molecular Parasitology**

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ขว.600 ชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์วิทยาหรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

การนำเอากรดนิวคลีอิกและโปรตีนของพยาธิใบไม้ในตับชนิด *Fasciola gigantica* และ *Opisthorchis viverrini* มาวิเคราะห์ ณ ระดับ DNA, RNA และโปรตีน โดยใช้เทคนิคทางชีววิทยาระดับโมเลกุล วิธีต่างๆ คือ การเตรียม antigen จากพยาธิเต็มตัว antigen จาก tegument ของพยาธิ สารจับถ่ายและคัดหลั่งของพยาธิ immunoblotting และการวิเคราะห์ enzyme-linked immunosorbent assay, immune-histochemistry ของเนื้อเยื่อพยาธิ การใช้ antibody RNA *in situ* hybridization

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

**BM.658 Research Techniques in Molecular Microbiology**

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ขว. 604 จุลชีววิทยาระดับโมเลกุล หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

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

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

**BM.659 Research Techniques in Molecular Immunology**

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ขว. 601 วิทยาภูมิคุ้มกัน 1 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

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

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

BM.666 Research Techniques in Pharmacology and Toxicology

วิชาบังคับก่อนสอบได้ 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 และ ปัญหาในการวิเคราะห์ระดับยาใน biological fluids

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

BM.667 Techniques in Cells and Tissue Culture

วิธีปลอดเชื้อในการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ เช่น เซลล์ลิมโฟยด์ระดับปฐมภูมิและทุติยภูมิ เซลล์ลูกผสม (hybrids) ไมอีโบลมา และเซลล์อื่นๆ การเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์ชนิดต่างๆ การเพาะเลี้ยงในปริมาณน้อยๆ และมาก ระบบเพาะเลี้ยงอัตโนมัติ และการเพาะเลี้ยงต่อเนื่อง การเก็บเซลล์ออกจากขวดและถาดเพาะเลี้ยง การเก็บเซลล์ในไนโตรเจนเหลว การนำเซลล์ออกจากไนโตรเจนเหลว การตรวจภาวะมีชีวิตของเซลล์และอื่นๆ

ขว.670 โรคเขตร้อน 1 2 (2-0-6)

BM.670 Tropical Diseases 1

ความก้าวหน้าของงานวิจัยด้านโรคติดต่ออันเกิดจากเชื้อปรสิต 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

ขว.671 โรคเขตร้อน 2 2 (2-0-6)

BM.671 Tropical Diseases 2

ความก้าวหน้าของงานวิจัยด้านโรคติดต่ออันเกิดจากเชื้อแบคทีเรียและไวรัส 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

ขว.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)

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

**BM.681 Research Methodology**

ระเบียบวิธีและขั้นตอนในการทำวิจัยทางชีวเวชศาสตร์ ซึ่งได้แก่ การวิจัยทางคลินิก การวิจัยทางห้องปฏิบัติการ การนำกระบวนการต่างๆ มาใช้ในการออกแบบการวิจัย โดยเริ่มตั้งแต่การสืบค้นข้อมูลจากวารสารทางวิทยาศาสตร์/การแพทย์ การตั้งสมมุติฐานการวิจัย 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 การยินยอมเข้าร่วมในการวิจัยทางคลินิกของอาสาสมัครการประเมินความเสี่ยง 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**

วิชาบังคับก่อนสอบได้ 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 นำเสนอโดยนักศึกษาคณาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- ขว.703 วิทยาการก้าวหน้าด้านวิทยาภูมิคุ้มกัน 2 (2-0-6)
- BM.703 Advances in Immunology**  
วิชาบังคับก่อนสอบได้ ขว. 601 วิทยาภูมิคุ้มกัน 1 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา  
งานวิจัยและเทคโนโลยีขั้นสูงและก้าวหน้าในระดับเซลล์และโมเลกุลเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ของเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมกับโฮสต์ ภูมิคุ้มกันของโฮสต์ พยาธิวิทยาอันเกิดจากภูมิคุ้มกันของโฮสต์ ซึ่งรวมถึงภาวะภูมิไวเกินต่างๆ ออโตอิมมูนและภูมิคุ้มกันบกพร่อง เทคโนโลยีและการจัดการเกี่ยวกับการปลูกถ่ายอวัยวะ เซลล์ต้นแบบ งานวิจัยเกี่ยวกับมะเร็งและสารกระตุ้นภูมิคุ้มกัน แอนติบอดีเอ็นจีเนียริง ระบบ phage display การรักษาโรคด้วยวิธีทางวิทยาภูมิคุ้มกัน วัคซีน ligands และ receptors รวมทั้ง หัวข้ออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ขว.713 วิทยาการก้าวหน้าทางเภสัชวิทยาและพิษวิทยา 2 (2-0-6)
- BM.713 Advances in Pharmacology and Toxicology**  
วิชาบังคับก่อนสอบได้ ขว.613 หลักเภสัชวิทยาและพิษวิทยา หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา  
ความก้าวหน้าในงานทางเภสัชวิทยาและพิษวิทยา เช่น เภสัชพลศาสตร์ (กลไกการออกฤทธิ์และกลไกการดื้อยา/ การทนยา, chirality ในเภสัชพลศาสตร์, เภสัชพันธุศาสตร์, เภสัชจลนศาสตร์ (แบบจำลองทางเภสัชพลศาสตร์/เภสัชจลนศาสตร์, กลไกการดูดซึมและเผาผลาญยา transport proteins, chirality ในเภสัชจลนศาสตร์) และพิษวิทยา (กลไกการเกิดพิษ)
- ขว.714 เภสัชจลนศาสตร์ 2: การประยุกต์ใช้เภสัชจลนศาสตร์ในทางคลินิก 2 (2-0-6)
- BM.714 Pharmacokinetics II: Clinical Application of Pharmacokinetics**  
วิชาบังคับก่อน ขว.614 เภสัชจลนศาสตร์ 1: หลักเภสัชจลนศาสตร์และเมตาบอลิซึมหรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา  
การประยุกต์ใช้เภสัชจลนศาสตร์ในทางคลินิก ซึ่งได้แก่ การให้ยาโดยการกินหรือผ่านทางปาก การให้ยาผ่านทางหลอดเลือดดำ อัตราคงที่ในการให้ยาผ่านหลอดเลือดดำ การให้ยาผ่านทางหลอดเลือดดำอย่างไม่สม่ำเสมอ การให้ยาหลายชนิดพร้อมๆ กัน เภสัชจลนศาสตร์ในระหว่างการเกิดโรค เภสัชจลนศาสตร์ชนิดไม่เป็นเส้นตรง แบบจำลองทางเภสัชจลนศาสตร์แบบหลายห้อง การตรวจวัดระดับยาเพื่อประเมินผลการรักษาและความเป็นพิษ และจลนศาสตร์ของการตอบสนองต่อยา
- ขว.715 เภสัชวิทยาคลินิกเขตร้อน 2 (2-0-6)
- BM.715 Clinical Tropical Pharmacology**  
วิชาบังคับก่อนสอบได้ ขว.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)

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ชว. 670 โรคเขตร้อน 1 ชว. 671 โรคเขตร้อน 2 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา  
การสาธิตตัวอย่างของเชื้อที่ทำให้เกิดโรคติดเชื้อในเขตร้อน การไปเยี่ยมชมห้องปฏิบัติการต่างๆที่เกี่ยวข้อง การไปศึกษา  
แหล่งระบาดของโรคเขตร้อนที่สำคัญ พบป่วยและเป็นปัญหา

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

BM.741 Protocol Development

องค์ประกอบต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบโครงการวิจัยรวมถึงประเด็นสำคัญต่างๆ ได้แก่ พื้นหลังและการแนะนำ การ  
ทบทวนวรรณกรรม การตั้งโจทย์วิจัย การตั้งสมมุติฐาน และระเบียบวิธีการวิจัย (การออกแบบระบบการศึกษา การเลือกแหล่ง  
ศึกษาวิจัย การเลือกกลุ่มตัวอย่างและจำนวน เครื่องมือและเทคนิคในการสุ่มตัวอย่างที่ต้องใช้ วิธีการติดตาม การวิเคราะห์ผล  
ประเด็นทางด้านจริยธรรม ระยะเวลาในการศึกษาวิจัย งบประมาณ การประเมิน การเผยแพร่ผลงานวิจัย และการตีพิมพ์  
ผลงานวิจัย

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

BM.746 Special Topics in Molecular Immunology

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ชว.671 โรคเขตร้อน 2 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา  
การวิเคราะห์/วิจารณ์ หรือการศึกษาด้วยตนเองและเขียนบทความในหัวข้อที่กำลังเป็นที่สนใจในด้านวิทยาภูมิคุ้มกันระดับ  
โมเลกุล การสัมมนา การนำเสนอผลงานของนักศึกษาโดยการมอบหมายของอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

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

BM.747 Special Topics in Molecular Microbiology

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ชว.601 วิทยาภูมิคุ้มกัน 1 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา  
การวิเคราะห์/วิจารณ์ หรือการศึกษาด้วยตนเองและการเขียนบทความเกี่ยวกับหัวข้อที่กำลังเป็นที่สนใจในด้านจุลชีววิทยา  
ระดับโมเลกุล การสัมมนา การนำเสนอผลงานของนักศึกษาโดยการมอบหมายของอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

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

BM.748 Special Topics in Molecular Parasitology

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ชว.670 โรคเขตร้อน 1 หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา  
การวิเคราะห์/วิจารณ์ หรือการศึกษาด้วยตนเองและการเขียนบทความเกี่ยวกับหัวข้อที่กำลังเป็นที่สนใจในด้านปรสิตวิทยา  
ระดับโมเลกุล การสัมมนา การนำเสนอผลงานของนักศึกษาโดยการมอบหมายของอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

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

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

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ขว.613 หลักเภสัชวิทยาและพิษวิทยา หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

การวิเคราะห์วิจารณ์ หรือการศึกษาด้วยตนเองและการเขียนบทความเกี่ยวกับหัวข้อที่กำลังเป็นที่สนใจในด้านเภสัชวิทยา และพิษวิทยา การสัมมนา การนำเสนอผลงานของนักศึกษาโดยการมอบหมายของอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

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

หลักการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข

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

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ขว.613 หลักเภสัชวิทยาและพิษวิทยา หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

การรักษาและพื้นฐานระดับโมเลกุลของโรค พื้นฐานการใช้ยาสำหรับการรักษา กระบวนการวิจัยและพัฒนาและผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข ขั้นตอนในการค้นคว้าหาใหม่ตั้งแต่การหาเป้าหมายของยา การศึกษาขั้นพรีคลินิก กระบวนการผลิต และควบคุมด้วยวิธีการทางเคมี (chemistry manufacturing and control, CMC) การพัฒนาขั้นคลินิกระยะที่ 1-4 การใช้เภสัช จลนศาสตร์ พิษวิทยาและการดูดซึมยา เภสัชพันธุศาสตร์ เทคนิคโปรตีนอิมมูโนและเมตาโบโนมิกส์ กลไกในการควบคุม รวมไปถึง การประยุกต์ใช้สถิติในกระบวนการพัฒนาและผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข

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

หัวข้อพิเศษทางการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข

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

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ขว. 751 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข 1: หลักการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

กระบวนการและปัญหาในการค้นคว้าหาเป้าหมายของยาและผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข การใช้ความรู้ทางด้าน chemoinformatics ในกระบวนการค้นคว้าและพัฒนาและผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข รวมไปถึงการศึกษากลไกในการรักษาและการดื้อต่อยา

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

เทคนิคในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข

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

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ขว. 751 การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข 1: หลักการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

เทคนิคสมัยใหม่ที่น่าสนใจนำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการวิจัยและพัฒนาและผลิตภัณฑ์ทางสาธารณสุข ซึ่งประกอบด้วย ชีววิทยา เคมีเชิงเชื่อมโยง (combinatorial chemistry) การศึกษาโครงสร้างของโปรตีนด้วยการใช้ x-ray crystallography ระบบในการ ถ่ายเทและแสดงออกของยีน วิธีการและหลักการในการศึกษาปฏิกิริยาหรือปฏิสัมพันธ์ระหว่างโปรตีนสองชนิด เทคนิคในการ พัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์แบบ high-throughput screening วิธีการ coupled luminescent เทคนิคการทำ antisense และ

RNAi การตรวจวัดทางชีววิทยา (bioanalytical assays) การวิเคราะห์ทางเภสัชจลนศาสตร์ เทคนิคการศึกษาและการวัดการดูดซึมยาแบบ high-throughput รวมไปถึงการใช้สัตว์ทดลอง

ชว.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

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

BM.786 Computer Application in Molecular Biology

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ชว.600 ชีววิทยาระดับโมเลกุลและเซลล์วิทยาหรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

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

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

BM.787 Computer Application in Pharmacokinetic Data Analysis

วิชาบังคับก่อนสอบได้ ชว. 613 หลักเภสัชวิทยาและพิษวิทยา หรือได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา

การบรรยายและการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการวิเคราะห์และประเมินผลค่าพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเภสัชจลนศาสตร์เป็นหลัก

ชว.800 วิทยานิพนธ์

BM.800 Thesis 18

การสร้างโครงการวิจัยและดำเนินการวิจัยอันก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ โดยนำความรู้พื้นฐานทางชีวเวชศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อองค์ความรู้ใหม่ในสาขาวิชาชีวเวชศาสตร์ เขียนวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย วัตถุประสงค์ ทบทวนวรรณกรรม ระเบียบวิธีวิจัย ผลการวิจัย บทวิเคราะห์ผลการวิจัย บทสรุปและข้อเสนอแนะ และเอกสารอ้างอิง และนำเสนอวิทยานิพนธ์ เขียนบทความวิจัยเพื่อเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการหรือเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมทางวิชาการ จริยธรรมในการทำวิจัย และจริยธรรมในการเผยแพร่งานวิจัย

### 3.1.5.2 คำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ

ชว.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.

ชว.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.

ชว.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.

ชว.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 ประวัติวิทยาระดับโมเลกุล 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

Pre-requisite: 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 ระบาดวิทยาโรคติดเชื้อ 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, antihelmintics, 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.800 วิทยานิพนธ์

**BM.800 Thesis**

18

Defining a research problem and conducting the research leading to 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 or work presentation in the academic meetings in accordance with the research ethics.

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

ไม่มี

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาเสนอโครงร่างวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ สอบโครงร่างวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ และดำเนินการวิจัยอันก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในสาขาชีวเวชศาสตร์ เขียนและนำเสนอวิทยานิพนธ์ สอบวิทยานิพนธ์ เขียนบทความวิจัยเพื่อเตรียมพิมพ์ในวารสารทางวิชาการซึ่งเป็นที่ยอมรับ หรือนักศึกษาต้องเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมทางวิชาการในระดับนานาชาติอย่างน้อยหนึ่งครั้งโดยตีพิมพ์ใน Proceeding

##### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

- 1) สามารถนำความรู้พื้นฐานที่ศึกษาในกระบวนวิชาต่างๆ มาคิดหัวข้อการวิจัยและวางแผนงานวิจัยของตนเองได้
- 2) สามารถบริหารจัดการและแก้ปัญหาต่างๆ ในขณะที่ดำเนินงานวิจัยได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ
- 3) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และถ่ายทอดองค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม

##### 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 2 เป็นต้นไป

##### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

ในการทำวิทยานิพนธ์ต้องทำการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์จำนวน 18 หน่วยกิต

##### 5.5 ข้อกำหนดการทำวิทยานิพนธ์

###### 5.5.1 การทำวิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก 2)

1) การจดทะเบียนวิทยานิพนธ์ นักศึกษามีสิทธิ์จะจดทะเบียนวิทยานิพนธ์ได้ต่อเมื่อผ่านการศึกษาวิชาบังคับและวิชาบังคับเลือกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต โดยได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00

2) นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์เป็นภาษาอังกฤษ

3) นักศึกษาจะสามารถสอบวิทยานิพนธ์ได้ต่อเมื่อสอบภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์มาตรฐานของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ การสอบภาษาอังกฤษสามารถยกเว้นได้ในกรณีที่แก่นักศึกษาต่างชาติที่มาจากประเทศเจ้าของภาษาหรือสำเร็จการศึกษาจากสถาบันในประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลักในการสื่อสาร

###### 5.5.2 การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

1) นักศึกษาต้องเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ตามหลักเกณฑ์และขั้นตอนที่กำหนดไว้ในระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ พ.ศ. 2535

2) เมื่อนักศึกษายื่นคำร้องขอสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้ว ให้คณบดีแต่งตั้งคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ 3 คน ซึ่งจะต้องประกอบด้วยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์ และผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัย เพื่อร่วมกันพิจารณากลับกรองข้อเสนองานโครงร่างวิทยานิพนธ์ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาที่สัมพันธ์กัน สำหรับอาจารย์ประจำและผู้ทรงคุณวุฒิ จากภายนอกต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มีส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

3) นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ในภาคการศึกษาที่ต้องการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

4) นักศึกษาต้องจัดทำข้อเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์จำนวน 5 ฉบับ ยื่นต่อคณะที่สังกัดโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งคณบดีแต่งตั้ง

5) นักศึกษาจะต้องได้รับมติอนุมัติข้อเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์เป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการ การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

### 5.5.3 การสอบวิทยานิพนธ์

การดำเนินการและการสอบวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ พ.ศ. 2535 พร้อมด้วยฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2549 และฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553 ข้อ 24

1) นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนวิทยานิพนธ์ให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดตามหลักสูตรในภาค การศึกษาที่ยื่นคำร้องขอเสนอวิทยานิพนธ์เพื่อการสอบและแจ้งความจำนงสอบ

2) นักศึกษามีสิทธิ์ยื่นคำร้องขอเสนอสอบวิทยานิพนธ์ต่อโครงการบัณฑิตฯ ได้หลังจากคณะกรรมการ การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์มีมติอนุมัติให้นักศึกษาผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้วไม่น้อยกว่า 4 เดือน

3) นักศึกษาจะสอบวิทยานิพนธ์ได้เมื่อสอบภาษาอังกฤษได้ค่าระดับ P (ผ่าน)

4) เมื่อนักศึกษาแจ้งความจำนงสอบวิทยานิพนธ์ ให้คณะบดีแต่งตั้ง คณะกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์จาก บุคคลซึ่งเป็นคณะกรรมการการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ การแต่งตั้งกรรมการเพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลงจะกระทำได้ในกรณีที่มี เหตุผลและความจำเป็น

อนึ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมอาจเป็นกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ได้ แต่ต้องไม่เป็นประธานกรรมการในการสอบ

5) การสอบวิทยานิพนธ์ให้ทำโดยเปิดเผย โดยเปิดโอกาสให้บุคคลทั่วไปเข้าร่วมฟังการสอบวิทยานิพนธ์ได้

6) นักศึกษาจะต้องสอบให้ได้ระดับ S (ใช้ได้) โดยได้รับมติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการการสอบ วิทยานิพนธ์

### 5.5.4 การสำเร็จการศึกษา นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรเมื่อ

1) ได้ศึกษาลักษณะวิชาต่างๆ ครบตามหลักสูตร และได้ปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่น ๆ ตามที่คณะกำหนดไว้ ครบถ้วน

2) ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 3.00

3) สอบผ่านการสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์มาตรฐานของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ การสอบภาษาอังกฤษ สามารถยกเว้นได้ในกรณีที่นักศึกษาต่างชาติที่มาจากประเทศเจ้าของภาษาหรือสำเร็จการศึกษาจากสถาบันในประเทศที่ใช้ ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลักในการสื่อสาร

4) ผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือ ส่วนหนึ่งของ ผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการในระดับนานาชาติหรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการระดับ นานาชาติที่มีรายงานการประชุม (Proceeding) อย่างน้อย 1 เรื่อง

5) สอบวิทยานิพนธ์ ได้ระดับ S (ใช้ได้)

6) เงื่อนไขอื่นๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553 ข้อ 28

### 5.6 การเตรียมการ

1) แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไปให้แก่ศึกษาแรกเข้าเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการศึกษารายวิชาบังคับของ หลักสูตร

2) แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในการศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ การ สอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์

## 5.7 กระบวนการประเมินผล

- 1) กระบวนการประมวลผลใช้กลไกการทวนสอบมาตรฐานได้แก่ การสอบรายวิชา การสอบภาษาอังกฤษ การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และการสอบวิทยานิพนธ์
- 2) ผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการในระดับนานาชาติหรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติที่มีรายงานการประชุม (Proceeding) อย่างน้อย 1 เรื่อง
- 3) การประเมินความก้าวหน้าในการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา

### 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 การนับหน่วยกิตที่ได้จะนับรวมเฉพาะหน่วยกิตลักษณะวิชาที่นักศึกษาได้ค่าระดับ S หรือระดับไม่ต่ำกว่า C เท่านั้น รายวิชาที่นักศึกษาได้ค่าระดับต่ำกว่า C ไม่ว่าจะเป็นรายวิชาบังคับหรือรายวิชาเลือกให้นำมาคำนวณค่าระดับเฉลี่ยสำหรับภาคการศึกษานั้นและค่าระดับเฉลี่ยสะสมทุกครั้งไป

1.3 นักศึกษาที่ได้ระดับ U หรือระดับต่ำกว่า C ในรายวิชาใดที่เป็นรายวิชาบังคับในหลักสูตรจะลงทะเบียนศึกษาซ้ำในรายวิชานั้นได้เพียง 1 ครั้ง และครั้งหลังนี้จะต้องได้ค่าระดับ S หรือระดับไม่ต่ำกว่า C มิฉะนั้นจะถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา

รายวิชาที่ได้ค่าระดับตามความในวรรคแรกนั้น หากเป็นรายวิชาเลือก นักศึกษาอาจลงทะเบียนซ้ำในรายวิชานั้นได้อีก หรืออาจลงทะเบียนศึกษารายวิชาเลือกอื่นแทนก็ได้

1.4 การวัดผลวิทยานิพนธ์ แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ S (ใช้ได้) และระดับ U (ใช้ไม่ได้) หน่วยกิต ที่ได้จะไม่นำมาคำนวณค่าระดับเฉลี่ย

1.5 การสอบภาษาต่างประเทศแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ P (ผ่าน) และระดับ N (ไม่ผ่าน) หน่วยกิต ที่ได้จะไม่นำมาคำนวณค่าระดับเฉลี่ย

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 รวมทั้งคุณสมบัติอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับขบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากที่นักศึกษาสำเร็จการศึกษา

- 1) ภาวการณ์การได้งานทำของบัณฑิต ระยะเวลาในการหางานทำ ความมั่นใจในการประกอบการงานอาชีพ
- 2) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต โดยการสัมภาษณ์ หรือแบบสอบถาม
- 3) ประเมินตำแหน่ง หน้าที่การงานและ/หรือ ความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต
- 4) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียนและการวิจัย รวมทั้งคุณสมบัติอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับขบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรเมื่อ

- 1) ศึกษาลักษณะวิชาต่างๆ ครอบคลุมโครงสร้างหลักสูตร และมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 40 หน่วยกิต ได้ปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ตามที่คณะกำหนดไว้ครบถ้วนแล้ว
- 2) ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)
- 3) สอบภาษาอังกฤษได้ระดับ P (ผ่าน) การสอบภาษาอังกฤษสามารถยกเว้นได้ในกรณีที่เป็นักศึกษาต่างชาติที่มาจากประเทศเจ้าของภาษาหรือสำเร็จการศึกษาจากสถาบันในประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลักในการสื่อสาร
- 4) ได้ระดับ S (ใช้ได้) ในการสอบวิทยานิพนธ์ โดยการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่คณะสหเวชศาสตร์แต่งตั้ง และนำวิทยานิพนธ์ที่พิมพ์และเย็บเล่มเรียบร้อยแล้วมามอบให้มหาวิทยาลัยตามระเบียบ
- 5) ผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการในระดับนานาชาติหรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติที่มีรายงานการประชุม (Proceeding) อย่างน้อย 1 เรื่อง
- 6) เงื่อนไขอื่นๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553

ข้อ 28