

**รายละเอียดของรายวิชา**  
**มหาวิทยาลัยขอนแก่น**  
**ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์**

**หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป**

1. รหัสและชื่อรายวิชา  
343417 เคมีทางยาขั้นแนะนำ  
Introduction to Medicinal Chemistry
2. จำนวนหน่วยกิต  
2 (2-0-4)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน (ถ้ามีหลายคน ไล่ให้ครบตามที่เป็นจริง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นางสาว ชนกพร เผ่าศิริ		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	

อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นางสาว ชนกพร เผ่าศิริ		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	
1	นาง ศิริรัตน์ แมคคอสกี		ผู้ช่วยศาสตราจารย์	

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน  
ภาคการศึกษา ชั้นปีที่
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)
  - 6.1 รายวิชาที่เรียนมาก่อนและต้องสอบผ่าน (\*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ)
  - 6.2 รายวิชาที่เรียนมาก่อนแต่ไม่จำเป็นต้องสอบผ่าน (\*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ ตามด้วยเครื่องหมาย #)  
343 311 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง Advanced Organic Chemistry
  - 6.3 หากใช้วิชาอื่นที่เทียบเท่ากันแทนได้ตาม 6.1 และ 6.2 (\*ให้เพิ่มข้อความ "หรือรายวิชาที่เทียบเท่ากัน" หรือ "or equivalent" ต่อท้ายรหัสวิชานั้นๆ)
7. รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน (Co-requisites)
  - 7.1 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกันให้ใช้คำว่า "รายวิชาร่วม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ
  - 7.2 รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน(ยกเว้นลงทะเบียนซ้ำ) ให้ใช้คำว่า "รายวิชาร่วม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ

8. สถานที่เรียน  
คณะวิทยาศาสตร์
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายวิชาครั้งล่าสุด  
2015-08-05

## หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา  
เพื่อให้ผู้เรียน 1.1. สามารถเสนอวิธีการวิเคราะห์เป้าหมายในการออกแบบยาในรูปแบบต่างๆ เช่น ยาปฏิชีวนะ ยารักษาโรคมะเร็ง 1.2. สามารถเข้าใจการออกฤทธิ์ของยาที่ต้องการพัฒนาและเลือกสรรกลไกได้อย่างเหมาะสม 1.3. สามารถเลือกวิธีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของยาเพื่อพัฒนาให้มีฤทธิ์ทางชีวภาพเพิ่มขึ้นและลดผลข้างเคียงที่ไม่ต้องการได้ 1.4. สามารถนำเสนอแนวคิดและใช้ข้อมูลทางชีวเคมีเช่น โครงสร้างในสามมิติของเอนไซม์มาช่วยในการออกแบบยาที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นได้ 1.5. มีวินัยในตนเอง และในวิชาชีพ มีความซื่อสัตย์ทางวิชาการ มีความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ 1.6 สามารถทำการเป็นทีม ยอมรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่าง 1.7 สามารถใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้า และนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา  
ปัญหาทางด้านสุขภาพและโรคภัยไข้เจ็บเป็นสิ่งที่ได้รับการเน้นหนักในทุกๆ ประเทศทั่วโลก เพราะเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ของประชากรในแต่ละประเทศ ทั้งยังส่งผลถึงการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ และสังคมได้อย่างเหมาะสม สารเคมีที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลชีพที่ส่งผลต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์จึงเป็นปัจจัยที่จำเป็นในการดำรงชีพ ในการค้นพบและพัฒนาายจะต้องใช้การทำงานที่เป็นทีมและอาศัยวิทยาการที่ก้าวหน้าเพื่อให้ทันต่อการติดต่ออายุที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว การใช้ความรู้ทางเคมีอินทรีย์เพื่อศึกษาและพัฒนายาซึ่งเป็นสารอินทรีย์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง การที่นักเคมี มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติของยา ในแง่เภสัชวิทยาเพิ่มเติมจากการสังเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ จะเป็นหนึ่งในกลไกที่ช่วยขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนายาที่เหมาะสมได้

## หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินงาน

1. คำอธิบายรายวิชา  
ปฏิชีวนะในกลุ่มของเบตา-แลคแตม ยาซัลฟา ยาในกลุ่มที่ ประกอบด้วยวงแหวนแอมโรแมติกหลายวง ยารักษามะเร็ง การ ออกแบบยา การออกฤทธิ์ของยา การพัฒนาและการผลิตยา ยาต้านไวรัส การจำแนกประเภท กลไกการออกฤทธิ์ การออกแบบ และการปรับปรุงยาบางชนิด และหัวข้อเลือกสรรที่เกี่ยวข้อง  
-lactam antibiotics, sulfonamide, □ chemotherapeutics containing polycyclic aromatic ring, anti-malarial agents, drug design, drug action, drug development and production, antiviral agents, classifications, mechanism of actions, drug design and development, some selected topics regarding medicinal chemistry.
2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา  
บรรยาย30 ปฏิบัติการ0 สอนเสริม0 ฝึกภาคสนาม/ฝึกงาน0 ศึกษาด้วยตนเอง0 รวม0
3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

## หมวดที่ 4. การพัฒนาและการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

- 1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา
    - (1) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและหรือวิชาชีพ
    - (2) มีวินัย ซื่อสัตย์ มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ รับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
    - (3) มีจิตสาธารณะ รักและภาคภูมิใจในท้องถิ่น สถาบัน และ ประเทศชาติ
    - (4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
  - 2 วิธีการสอน
    - (1) สอดแทรกความรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรมในชั้นเรียน
    - (2) ชี้แจงให้นักศึกษาทราบถึงวิธีการปฏิบัติตนในชั้นเรียน และจัดให้มีคะแนนในส่วนของการรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การตรงต่อเวลา และความซื่อสัตย์ในการไม่คัดลอกงานหรือแบบฝึกหัด
    - (3) เปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของนักศึกษา
  - 3 วิธีการประเมินผล
    - (1) ประเมินผลจากพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียนที่เกี่ยวข้องทางด้านคุณธรรม
    - (2) ประเมินผลจากคะแนน ความรับผิดชอบการตรงต่อเวลาในการส่งงาน ที่ได้รับมอบหมาย
2. ความรู้
- 1 ความรู้ที่ต้องได้รับ
    - (1) ความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญในการออกแบบยาเพื่อใช้ในการรักษาโรค
    - (2) มีทักษะและประสบการณ์การเรียนรู้ด้านกลไกในการออกฤทธิ์ของยาและการสังเคราะห์ยา
    - (3) มีความรู้ความเข้าใจในพัฒนาการใหม่ๆ ด้านการออกแบบและปรับปรุงโครงสร้างของยาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาและลดผลข้างเคียงของยา
    - (4) สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือใช้ประกอบกับความรู้ในด้านอื่นๆ
    - (5) มีความรู้ในธรรมเนียมปฏิบัติและจรรยาบรรณในสาขาวิชาชีพ
  - 2 วิธีการสอน
    - (1) บรรยายเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้อง
    - (2) เปิดโอกาสให้นักศึกษาสามารถถามคำถามได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน
    - (3) แนะนำแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
  - 3 วิธีการประเมินผล
    - (1) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
    - (2) การสอบวัดความรู้จากการสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค
3. ทักษะทางปัญญา
- 1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา
    - (1) สามารถค้นหา ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการพัฒนาความรู้และการแก้ปัญหา ด้านการพัฒนายาได้อย่างสร้างสรรค์
    - (2) สามารถคิดวิเคราะห์และริเริ่มสร้างสรรค์โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของตนในการแก้ปัญหา ด้านการออกแบบและพัฒนายาได้อย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 2 วิธีการสอน
    - (1) การสอนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
    - (2) การให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

- 3 วิธีการประเมินผล
  - (1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา
  - (2) ประเมินผลจากความถูกต้องในการตอบคำถามในชั้นเรียน ในแบบฝึกหัด งานที่ได้รับมอบหมาย ให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
  - 1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา
    - (1) มีภาวะผู้นำ มีความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของตนเองและของกลุ่ม
    - (2) มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองและสาขาวิชาการ/วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
    - (3) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี โดยตระหนักในความแตกต่างหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรม
    - (4) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
  - 2 วิธีการสอน
    - (1) จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการออกแบบและพัฒนา
  - 3 วิธีการประเมินผล
    - (1) ประเมินผลการเรียนรู้จากรายวิชา
    - (2) ประเมินผลจากการสังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียนในชั้นเรียน
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
  - 1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา
    - (1) การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการอธิบายปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวัน และในการปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพได้
    - (2) การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการสื่อสาร การแสวงหา ความรู้ด้วยตนเอง การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ
    - (3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งแบบปากเปล่าและแบบเขียนรายงาน รวมทั้งเลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม
    - (4) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ
  - 2 วิธีการสอน
    - (1) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในรายวิชา
    - (2) การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการสืบค้นข้อมูลจาก web site ที่เกี่ยวข้อง
  - 3 วิธีการประเมินผล
    - (1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชาประเมินผลแบบฝึกปฏิบัติ
    - (2) ประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัดที่มีการสืบค้นข้อมูลจาก web site ที่เกี่ยวข้อง
6. ทักษะพิสัย



## หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1.

แผนการสอน

ลำดับ ที่	หน่วย บทและหัวข้อ	จำนวน ชั่วโมง	ผลการเรียนรู้						วัตถุประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการ เรียนการสอน	สื่อการสอน	วิธีการประเมิน	อาจารย์ ผู้สอน
			1	2	3	4	5	6					
1	บทนำและการจำแนกประเภทของยา 1. บทนำ ประวัติความเป็นมา ความสำคัญ ที่มาของการใช้ยาในชีวิตประจำวัน การค้นพบ และการออกแบบยา วิธีการนำยาเข้าสู่ ร่างกายและระบบการเคลื่อนย้ายของยา 2. การจำแนกประเภทของยา 2.1 การจำแนก ตามโครงสร้างทางเคมี 2.2 การจำแนกตาม การออกฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา 2.3 การจำแนก ตามหลักกายวิภาคศาสตร์	2	●	●	●	○			ทราบถึงที่มาและความสำคัญของ การใช้ยาในชีวิตประจำวัน สามารถ จำแนกประเภทของยาได้อย่าง เหมาะสม	การบรรยาย และทำกิจกรรม กลุ่ม	1. ตำราหลัก 2. แผ่นทึบสื่อการสอน	1. การสอบ กลางภาค 2.การ ถามตอบและ การสังเกต พฤติกรรม	ชนกพร เผ่าศิริ
2	3. แหล่งกำเนิดของยา 3. แหล่งกำเนิดของยา 3.1 จากสิ่งมีชีวิตตาม ธรรมชาติเช่น พืช 3.2 จากแหล่งกำเนิดทาง ทะเล 3.3 จากแหล่งกำเนิดประเภทจุลชีพ 3.4 จากการสังเคราะห์ทางเคมี	1	●	●	●	○	○	สามารถเข้าใจแหล่งที่มาที่ หลากหลายของยาได้	การบรรยาย และการทำ กิจกรรมกลุ่ม	1. ตำราหลัก 2. แผ่นทึบสื่อการสอน	1. การสอบ กลางภาค 2.การ ถามตอบและ การสังเกต พฤติกรรม	ชนกพร เผ่าศิริ	
2-3	4. หลักการของการพัฒนายาโดยใช้ โพรดรัก 4.1 การพัฒนาโปรดรักเพื่อเพิ่มความสามารถ ในการละลาย 4.2 การพัฒนาโปรดรักเพื่อเพิ่ม ความสามารถในการถูกดูดซึมผ่านผนังลำไส้ เล็ก 4.3 การพัฒนาโปรดรักเพื่อเพิ่มความ เจาะจงของตำแหน่งที่ยาจะออกฤทธิ์	3	●	●	●	●	○	สามารถเข้าใจและออกแบบ โพรด รักเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของยาตาม ปัจจัยที่ต้องการได้	การบรรยาย และการสุ่ม ตัวอย่างในการ ถามตอบ การ ทำแบบฝึกหัด	1. ตำราหลัก 2. แผ่นทึบสื่อการสอน 3. บทความวิจัย จากวารสาร วิทยาศาสตร์ ต่างประเทศ	1. การสอบ กลางภาค 2. การสังเกต พฤติกรรม 3. การนำเสนองาน และรายงาน	ชนกพร เผ่าศิริ	
4	5. ยาปฏิชีวนะ 5.1 เป้าหมายในการออกแบบเพื่อให้ได้มาซึ่ง ยาปฏิชีวนะ 5.2 ประเภทของยาปฏิชีวนะ 5.3	2	●	●	●	●		สามารถทราบถึงประเภทของยา ปฏิชีวนะและเข้าใจวิถีชะ งวัของสารที่จำเป็นต่อการ	การบรรยาย และการสุ่ม ตัวอย่างในการ	1. ตำราหลัก 2. แผ่นทึบสื่อการสอน	1.การสอบกลาง ภาค 2.การ สังเกต	ชนกพร เผ่าศิริ	

	วิถีชีวิตสังเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบยาปฏิชีวนะ								ดำรงชีวิตของแบคทีเรียและกลไกในการยับยั้งแบคทีเรียดังกล่าวได้	ถามตอบ		พฤติกรรม 3. การนำเสนองานและรายงาน	
5-6	6. ยาปฏิชีวนะประเภทเบตา-แลคแทม 6.1 กลไกในการออกฤทธิ์ 6.2 โครงสร้างการอ่านชื่อ 6.3 ยาเพนิซิลินและอนุพันธ์ ความเสถียรและการสลายตัวในสภาวะที่เป็นกรดและเบส 6.4 ผลของการปรับเปลี่ยนหมู่แทนที่ของเพนิซิลินที่มีต่อความเสถียรและความสามารถในการออกฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรีย 6.5 ยาเซฟาโรสปอรินและอนุพันธ์	4	●	●	●	●	○		สามารถทราบถึงกลไกในการออกฤทธิ์ ปัจจัยที่มีผลต่อการสลายตัวผลที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนหมู่แทนที่ของเพนิซิลินและเซฟาโรสปอริน	การบรรยายและการส้อมตัวอย่างในการถามตอบ การทำแบบฝึกหัด	1. ตำราหลัก 2. แผ่นทึบสื่อการสอน	1. การสอบกลางภาค 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การนำเสนอและรายงาน	ชนกพร เผ่าศิริ
7-8	7. การออกแบบการสังเคราะห์และการผลิตยาในระบบอุตสาหกรรม 7.1 การออกแบบการสังเคราะห์อย่างสมบูรณ์ของเพนิซิลินและ เซฟาโรสปอริน 7.2 การผลิตเพนิซิลินและ เซฟาโรสปอรินในอุตสาหกรรม	3	●	●	●	○	●		สามารถเข้าใจปฏิกิริยาในการออกแบบการสังเคราะห์ยาในห้องปฏิบัติการและความแตกต่างเมื่อนำไปใช้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้	1. การบรรยาย 2. การส้อมตัวอย่างในการถามตอบ	1. ตำราหลัก 2. แผ่นทึบสื่อการสอน	1. การสอบย่อย 2. การบ้าน	ชนกพร เผ่าศิริ
8-9	8. ยาปฏิชีวนะในกลุ่มของยาซัลฟา 8.1 กลไกในการออกฤทธิ์ 8.2 การสังเคราะห์	2	○	●	●	●			สามารถทราบถึงกลไกในการออกฤทธิ์ ปัจจัยที่มีผลต่อการสลายตัวผลที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนหมู่แทนที่ของเพนิซิลินและเซฟาโรสปอริน	1. การบรรยาย 2. การทำแบบฝึกหัด	1. ตำราหลัก 2. แผ่นทึบสื่อการสอน	1. การบ้าน 2. การสอบปลายภาค	ศิริรัตน์ แมคคโลสกี
9-11	10. ยาปฏิชีวนะในกลุ่มของยาในกลุ่มแอมโรมาติกและโพลีไซคลิกแอมโรมาติก 10.1 กลไกในการออกฤทธิ์ 10.2 การสังเคราะห์	4		●	●	●	○		สามารถเข้าใจกลไกในการออกฤทธิ์และการสังเคราะห์ยาในกลุ่มแอมโรมาติกและโพลีไซคลิกแอมโรมาติกได้	1. การบรรยาย 2. การทำแบบฝึกหัด	1. ตำราหลัก 2. บทความวิจัยจากวารสารวิทยาศาสตร์ต่างประเทศ	1. การสอบย่อย 2. การสอบปลายภาค	ศิริรัตน์ แมคคโลสกี

11-14	สารออกฤทธิ์ทางยาจากธรรมชาติ 1. สารจากธรรมชาติที่มีฤทธิ์ทางยา	6	●	●	●	●	●	1. ทราบโครงสร้าง แหล่งที่พบ กลไกการออกฤทธิ์ การสังเคราะห์ของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในกลุ่มต่างๆ บางชนิดคือ ฤทธิ์ในการต้านเชื้อรา ลดระดับน้ำตาลในเลือด ลดไขมัน และ ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็ง	1. การบรรยาย 2. การค้นคว้าเพิ่มเติมในเรื่องที่เกี่ยวข้อง	1. ตำราหลัก 2. บทความวิจัยจากวารสารวิทยาศาสตร์ต่างประเทศ	1. รายงาน 2. การนำเสนองาน 3. การสอบปลายภาค	ศิริรัตน์ แมคคอสกี
14-15	การสังเคราะห์ยา แบบ Combinatorial Chemistry 1. แนวคิดและหลักการของ combinatorial chemistry 2. ตัวอย่างการสังเคราะห์ในแบบต่างๆ	3	●		●	●		ทราบถึง แนวคิดและหลักการสังเคราะห์ยาโดยใช้วิธีแบบ Combinatorial Chemistry	1. การบรรยาย 2. แบบฝึกหัด	1. ตำราหลัก 2. บทความวิจัยจากวารสารวิทยาศาสตร์ต่างประเทศ	1. รายงาน 2. การสอบปลายภาค	ศิริรัตน์ แมคคอสกี



## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ลักษณะการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนคะแนน	หมายเหตุ
1. แบบฝึกหัดและการบ้าน	ทุกสัปดาห์	10	
2. การสอบกลางภาค	8	20	
3. การสอบปลายภาค	15	25	
4. การนำเสนองาน	9	30	
5. การเข้าเรียนและส่งงาน	ทุกสัปดาห์	5	
6. รายงาน		10	

## หมวดที่ 6. ทรัพยากรการเรียนการสอน

## 1. ตำราและเอกสารหลัก

1.1. G. Thomas, Medicinal Chemistry: An Introduction, 4th Edition, John Wiley and Sons, 2003. 1.2. S. Lee and G. Robinson, Process Development: Fine chemicals from grams to kilograms, 2nd Edition, Oxford University Press, 1999.

## 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

## 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

3.1.1.J. Saunders, Top Drugs: Top synthetic routes, 4th Edition, Oxford University Press, 2004.

## หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

## 1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ทำการประเมินออนไลน์โดยนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาตามระบบของมหาวิทยาลัย

## 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

2.1. การประเมินตนเองด้านประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2.2. การนำเสนอระดับคะแนนหรือเกรดต่อที่ประชุมกรรมการวิชาการภาควิชาและ กรรมการประจำคณะ 2.3. ประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอนที่หลักสูตรหรือคณะหรือมหาวิทยาลัยแต่งตั้ง 2.4. การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชา/สาขาวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขอ คำแนะนำ ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่มีความรู้ และประสบการณ์ หรือเพื่อนร่วมงาน

## 3. การปรับปรุงการสอน

3.1. มหาวิทยาลัยและคณะกรรมการอบรมพัฒนาอาจารย์ด้านต่างๆ เช่น ด้านการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านการสอน สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม การสอนโดย ใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ การอบรมเทคนิค การสอนและการผลิตสื่อ เป็นต้น 3.2. การสะท้อนผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดย แบ่งเป็น 4 ระดับคือ ระดับมหาวิทยาลัย ระดับคณะ ระดับหลักสูตร และระดับบุคคล

## 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

4.1. ระบุว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำหนดให้มี การประชุมพิจารณาระดับคะแนนหรือเกรด ในระดับหลักสูตรและระดับคณะ เพื่อกลั่น กรองมาตรฐานระดับคะแนน 4.2. เมื่อประกาศระดับคะแนนหรือเกรดแล้ว นักศึกษามีสิทธิในการขอตรวจสอบระดับ คะแนน หากเห็นว่าผลการประเมินอาจมีความผิดพลาด

## 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

5.1. การนำผลการประเมินการสอนรายวิชา มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงใน รายวิชา โดยอาจจัดเป็นการประชุมสัมมนาในระดับต่างๆ 5.2. จัดการประชุมพิจารณาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน เพื่อพิจารณากรณี นักศึกษา มีระดับคะแนนต่ำหรือสูงผิดปกติ เพื่อหา แนวทางการดำเนินการที่เหมาะสม มี มาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ 5.3.

พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยจัดกิจกรรมส่งเสริมและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ 5.4. จัดให้มีศูนย์ช่วยเหลือด้าน  
การเรียนรู้ของนักศึกษา (โดยสำนักนวัตกรรมการเรียน การสอนและคณะ)