

## รายละเอียดของรายวิชา

มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

343 417 เคมีทางยาขั้นแนะนำ  
343 417 Introduction to Medicinal Chemistry

2. จำนวนหน่วยกิต

2 หน่วยกิต

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

เป็นวิชาเลือก ในกลุ่มวิชาเฉพาะด้าน สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

- 4.1. รองศาสตราจารย์ ดร. ขวัญใจ กนกเมธากุล  
4.2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนกพร เผ่าศิริ

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 3

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

343 311

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

27 กรกฎาคม 2554

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนวิชานี้ นักศึกษาสามารถ

- 1.1. สามารถเสนอวิธีการวิเคราะห์เป้าหมายในการออกแบบยาในรูปแบบต่างๆ เช่น ยาปฏิชีวนะ ยารักษาโรคมะเร็ง
- 1.2. สามารถเข้าใจการออกฤทธิ์ของยาที่ต้องการพัฒนาและเลือกสรรกลไกได้อย่างเหมาะสม
- 1.3. สามารถเลือกวิธีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของยาเพื่อพัฒนาให้มีฤทธิ์ทางชีวภาพเพิ่มขึ้นและลดผลข้างเคียงที่ไม่ต้องการได้
- 1.4. สามารถนำเสนอแนวคิดและใช้ข้อมูลทางชีวเคมีเช่น โครงสร้างในสามมิติของเอนไซม์มาช่วยในการออกแบบยาที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นได้

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ปัญหาทางด้านสุขภาพและโรคภัยไข้เจ็บเป็นสิ่งที่ได้รับการเน้นหนักในทุกๆ ประเทศทั่วโลก เพราะเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ของประชากรในแต่ละประเทศ ทั้งยังส่งผลถึงการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมได้อย่างเหมาะสม สารเคมีที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลชีพที่ส่งผลต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์จึงเป็นปัจจัยที่จำเป็นในการดำรงชีพ ในการค้นพบและพัฒนาจะต้องใช้การทำงานที่เป็นทีมและอาศัยวิทยาการที่ก้าวหน้าเพื่อให้ทันต่อการติดต่อยาที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว การใช้ความรู้ทางเคมีอินทรีย์เพื่อศึกษาและพัฒนาซึ่งเป็นสารอินทรีย์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง การที่นักเคมีมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติของยา ในแง่เภสัชวิทยาเพิ่มเติมจากการสังเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ จะเป็นหนึ่งในกลไกที่ช่วยขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนายาที่เหมาะสมได้

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิชีวนะในกลุ่มของเบตา แลคแตม ยาซัลฟา-ยาในกลุ่มที่ประกอบด้วยวงแหวนแอโรแมติกหลายวง ยารักษามะเร็ง การออกแบบยา การออกฤทธิ์ของยา การพัฒนาและการผลิตยา ยาต้านไวรัส การจำแนกประเภทกลไกการออกฤทธิ์ การออกแบบและการปรับปรุงยาบางชนิด และหัวข้อเลือกสรรที่เกี่ยวข้อง

$\beta$ -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

บรรยาย 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ปฏิบัติการ 0 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

## 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

ให้คำปรึกษาโดยตรงในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน ประมาณสัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง

### หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวังซึ่งต้องสอดคล้องกับที่ระบุไว้ในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ตามที่กำหนดในรายละเอียดของหลักสูตร โดยมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้แสดงข้อมูลต่อไปนี้

1. สรุปสั้นๆ เกี่ยวกับความรู้ หรือทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษา
2. คำอธิบายเกี่ยวกับวิธีการสอนที่จะใช้ในรายวิชาเพื่อพัฒนาความรู้ หรือทักษะในข้อ 1
3. วิธีการที่จะใช้วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชานี้เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ในมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละด้านที่เกี่ยวข้อง

#### 1. คุณธรรม จริยธรรม

##### 1.1. คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1.1.1. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและหรือวิชาชีพ
- 1.1.2. มีวินัย ซื่อสัตย์ มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ รับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
- 1.1.3. เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

##### 1.2. วิธีการสอน

- 1.2.1. สอดแทรกความรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรมในชั้นเรียน
- 1.2.2. ชี้แจงให้นักศึกษาทราบถึงวิธีการปฏิบัติตนในชั้นเรียน และจัดให้มีคะแนนในส่วนของการทำงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การตรงต่อเวลา และความซื่อสัตย์ในการไม่คัดลอกงาน หรือแบบฝึกหัด
- 1.2.3. เปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของนักศึกษา

##### 1.3. วิธีการประเมินผล

- 1.3.1. ประเมินผลจากพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียนที่เกี่ยวข้องทางด้านคุณธรรม
- 1.3.2. ประเมินผลจากคะแนน ความรับผิดชอบการตรงต่อเวลาในการส่งงาน ที่ได้รับมอบหมาย

#### 2. ความรู้

##### 2.1. ความรู้ที่ต้องได้รับ

- 2.1.1. ความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญในการออกแบบยาเพื่อใช้ในการรักษาโรค

- 2.1.2. มีทักษะและประสบการณ์การเรียนรู้ด้านกลไกในการออกฤทธิ์ของยาและการสังเคราะห์ยา
- 2.1.3. มีความรู้ความเข้าใจในพัฒนาการใหม่ๆ ด้านการออกแบบและปรับปรุงโครงสร้างของยาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาและลดผลข้างเคียงของยา
- 2.1.4. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือใช้ประกอบกับความรู้ในด้านอื่นๆ
- 2.1.5. มีความรู้ในธรรมเนียมปฏิบัติและจรรยาบรรณในสาขาวิชาชีพ
- 2.2. วิธีการสอน
  - 2.2.1. บรรยายเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้อง
  - 2.2.2. เปิดโอกาสให้นักศึกษาสามารถถามคำถามได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน
  - 2.2.3. แนะนำแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
- 2.3. วิธีการประเมินผล
  - 2.3.1. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
  - 2.3.2. การสอบวัดความรู้จากการสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค
3. **ทักษะทางปัญญา**
  - 3.1. ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา
    - 3.1.1. สามารถค้นหา ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการพัฒนาความรู้และการแก้ปัญหาด้านการพัฒนาได้อย่างสร้างสรรค์
    - 3.1.2. สามารถคิดวิเคราะห์และริเริ่มสร้างสรรค์โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของตนในการแก้ปัญหาด้านการออกแบบและพัฒนาได้อย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 3.2. วิธีการสอน
    - 3.2.1. การสอน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
    - 3.2.2. การให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
  - 3.3. วิธีการประเมินผล
    - 3.3.1. ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา
    - 3.3.2. ประเมินผลจากความถูกต้องในการตอบคำถามในชั้นเรียน ในแบบฝึกหัด งานที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย
4. **ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**
  - 4.1. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา
    - 4.1.1. มีภาวะผู้นำ มีความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของตนเองและของกลุ่ม
    - 4.1.2. มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองและสาขาวิชาการ/วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
  - 4.2. วิธีการสอน

- 4.2.1. จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการออกแบบและพัฒนาฯ
- 4.3. วิธีการประเมินผล
  - 4.3.1. ประเมินผลการเรียนรู้จากรายวิชา
  - 4.3.2. ประเมินผลจากการสังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียนในชั้นเรียน
- 5. **ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**
  - 5.1. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา
    - 5.1.1. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการอธิบายปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวัน และในการปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพได้
    - 5.1.2. การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการสื่อสาร การแสวงหา ความรู้ด้วยตนเอง การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ
  - 5.2. วิธีการสอน
    - 5.2.1. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในรายวิชา
    - 5.2.2. การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการสืบค้นข้อมูลจาก web site ที่เกี่ยวข้อง
  - 5.3. วิธีการประเมินผล
    - 5.3.1. ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชาประเมินผลแบบฝึกปฏิบัติ
    - 5.3.2. ประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัดที่มีการสืบค้นข้อมูลจาก web site ที่เกี่ยวข้อง

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

## 1. แผนการสอน

ลำดับที่	หน่วย บทและหัวข้อ	จำนวน ชั่วโมง	ผลการเรียนรู้						วัตถุประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	อาจารย์ผู้สอน
			1	2	3	4	5	6				
1.	1. บทนำ ประวัติความเป็นมา ความสำคัญ ที่มาของการใช้ยาในชีวิตประจำวัน การค้นพบและการออกแบบยา วิธีการนำยาเข้าสู่ร่างกายและระบบการเคลื่อนย้ายของยา 2. การจำแนกประเภทของยา 2.1 การจำแนกตามโครงสร้างทางเคมี 2.2 การจำแนกตามการออกฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา 2.3 การจำแนกตามหลักกายวิภาคศาสตร์	2	●	●	●				ทราบถึงที่มาและความสำคัญของการใช้ยาในชีวิตประจำวัน สามารถจำแนกประเภทของยาได้อย่างเหมาะสม	1. การบรรยาย	1. ตำราหลัก 2. แผ่นทึบสื่อการสอน	ขวัญใจ
2.	3. แหล่งกำเนิดของยา 3.1 จากสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติเช่น พืช 3.2 จากแหล่งกำเนิดทางทะเล 3.3 จากแหล่งกำเนิดประเภทจุลชีพ 3.4 จากการสังเคราะห์ทางเคมี	1	●	●	●				สามารถเข้าใจแหล่งที่มาที่หลากหลายของยาได้	1. การบรรยาย	1. ตำราหลัก 2. แผ่นทึบสื่อการสอน	ขวัญใจ
2-3.	4. หลักการของการพัฒนายาโดยใช้โปรตีน 4.1 การพัฒนาโปรตีนเพื่อเพิ่มความสามารถในการละลาย	3	●	●	●	●			สามารถเข้าใจและออกแบบโปรตีนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของยาตามปัจจัยที่ต้องการได้	1. การบรรยาย 2. การทำแบบฝึกหัด	1. ตำราหลัก 2. บทความวิจัยจากวารสารวิทยาศาสตร์ต่างประเทศ	ขวัญใจ

ลำดับที่	หน่วย บทและหัวข้อ	จำนวน ชั่วโมง	ผลการเรียนรู้						วัตถุประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	อาจารย์ ผู้สอน
			1	2	3	4	5	6				
	4.2 การพัฒนาโปรตีนเพื่อเพิ่ม ความสามารถในการดูดซึมผ่าน ผนังลำไส้เล็ก 4.3 การพัฒนาโปรตีนเพื่อเพิ่มความ เจาะจงของตำแหน่งที่ยาจะออกฤทธิ์											
4.	5. ยาปฏิชีวนะ 5.1 เป้าหมายในการออกแบบเพื่อให้ ได้มาซึ่งยาปฏิชีวนะ 5.2 ประเภทของยาปฏิชีวนะ 5.3 วิถีชีวิตสังเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับ การออกแบบยาปฏิชีวนะ	2	●	●	●	●		สามารถทราบถึงประเภทของยา ปฏิชีวนะและเข้าใจวิถีชีวิต สังเคราะห์ของสารที่จำเป็นต่อการ ดำรงชีวิตของแบคทีเรียและกลไก ในการยับยั้งแบคทีเรียดังกล่าวได้	1. การบรรยาย	1. ตำราหลัก 2. แผ่นทึบสื่อการสอน	ชนกพร	
5-6.	6. ยาปฏิชีวนะประเภทเบตา-แลคแทม 6.1 กลไกในการออกฤทธิ์ 6.2 โครงสร้างการอ่านชื่อ 6.3 ยาเพนนิซิลินและอนุพันธ์ ความเสถียรและการสลายตัวใน สภาวะที่เป็นกรดและเบส 6.4 ผลของการปรับเปลี่ยนหมู่ แทนที่ของเพนนิซิลินที่มีต่อความ เสถียรและความสามารถในการออก ฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรีย 6.5 ยาเซฟาโรสปอรินและอนุพันธ์	4	●	●	●	●		สามารถทราบถึงกลไกในการออก ฤทธิ์ ปัจจัยที่มีผลต่อการสลายตัว ผลที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนหมู่ แทนที่ของเพนนิซิลินและเซฟาโรส ปอริน	1. การบรรยาย 2. การทำแบบฝึกหัด	1. ตำราหลัก 2. แผ่นทึบสื่อการสอน	ชนกพร	

ลำดับ ที่	หน่วย บทและหัวข้อ	จำนวน ชั่วโมง	ผลการเรียนรู้						วัตถุประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	อาจารย์ ผู้สอน
			1	2	3	4	5	6				
7-8.	7. การออกแบบการสังเคราะห์และการผลิตยาในระบบอุตสาหกรรม 7.1 การออกแบบการสังเคราะห์อย่างสมบูรณ์ของเพนนิซิลินและเซฟาโรสปอริน 7.2 การผลิตเพนนิซิลินและเซฟาโรสปอรินในอุตสาหกรรม	4	●	●	●		●		สามารถเข้าใจปฏิกิริยาในการออกแบบการสังเคราะห์ยาในห้องปฏิบัติการและความแตกต่างเมื่อนำไปใช้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้	1. การบรรยาย 2. การทำแบบฝึกหัด	1. ตำราหลัก 2. บทความวิจัยจากวารสารวิทยาศาสตร์ต่างประเทศ	ชนกพร
9.	8. ยาปฏิชีวนะในกลุ่มของยาซัลฟา 8.1 กลไกในการออกฤทธิ์ 8.2 การสังเคราะห์	2	●	●	●	●		สามารถเข้าใจกลไกในการออกฤทธิ์และการสังเคราะห์ยาในกลุ่มซัลฟาได้	1. การบรรยาย 2. การทำแบบฝึกหัด	1. ตำราหลัก 2. บทความวิจัยจากวารสารวิทยาศาสตร์ต่างประเทศ	ชนกพร	
10.	10. ยาปฏิชีวนะในกลุ่มของยาในกลุ่มแอมโรมาติกและโพลีไซคลิกแอมโรมาติก 10.1 กลไกในการออกฤทธิ์ 10.2 การสังเคราะห์	2	●	●	●	●		สามารถเข้าใจกลไกในการออกฤทธิ์และการสังเคราะห์ยาในกลุ่มแอมโรมาติกและโพลีไซคลิกแอมโรมาติกได้	1. การบรรยาย 2. การทำแบบฝึกหัด	1. ตำราหลัก 2. บทความวิจัยจากวารสารวิทยาศาสตร์ต่างประเทศ	ชนกพร	
11-15.	หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยเกี่ยวกับเคมีทางยา	10	●	●	●	●	●	สามารถเข้าใจวิวัฒนาการในกลไกของการดื้อยาได้ และเข้าใจวิธีการรวมทั้งเทคนิคที่ทันสมัยที่เกี่ยวกับการวิจัยทางยา	1. การบรรยาย 2. การทำแบบฝึกหัด	1. ตำราหลัก 2. บทความวิจัยจากวารสารวิทยาศาสตร์ต่างประเทศ	ชนกพร	
<b>รวม</b>		<b>30</b>										

หมายเหตุ ผลการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้



1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม (Ethics and Moral)
2. ด้านความรู้ (Knowledge)
3. ด้านทักษะทางปัญญา (Cognitive Skills)
4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (Interpersonal Skills and Responsibility)
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Numerical analysis, communication and Information Technology Skills)

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ที่	ลักษณะการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนคะแนน	หมายเหตุ
1	แบบฝึกหัด	ทุก 3 สัปดาห์	10	
2	การสอบกลางภาค	8	20	
3	การนำเสนองานและรายงาน	9	25	
4	การสอบปลายภาค	15	45	
<b>รวม</b>			<b>100</b>	

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 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. ตำราอ่านประกอบ

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

#### 3.2. e-Learning

-

#### 3.3. เว็บไซต์

- 3.3.1. แหล่งสืบค้นตามที่ระบุท้ายบทในตำราและเอกสารหลัก

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ทำการประเมินออนไลน์โดยนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาตามระบบของมหาวิทยาลัย

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน(โดยวิธีการอื่น ที่ไม่ใช่การประเมินโดยนักศึกษา)

- 2.1. การประเมินตนเองด้านประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 2.2. การนำเสนอระดับคะแนนหรือเกรดต่อที่ประชุมกรรมการวิชาการภาควิชาและกรรมการประจำคณะ
- 2.3. ประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอน ที่หลักสูตรหรือคณะหรือมหาวิทยาลัยแต่งตั้ง
- 2.4. การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชา/สาขาวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขอคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ จากอาจารย์ที่มีความรู้และประสบการณ์ หรือเพื่อนร่วมงาน

### 3. การปรับปรุงการสอน

- 3.1. มหาวิทยาลัยและคณะจัดการอบรมพัฒนาอาจารย์ด้านต่างๆ เช่น ด้านการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านการสอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม การสอนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ การอบรมเทคนิคการสอนและการผลิตสื่อ เป็นต้น
- 3.2. การสะท้อนผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยแบ่งเป็น 4 ระดับคือ ระดับมหาวิทยาลัย ระดับคณะ ระดับหลักสูตร และระดับบุคคล

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา
  - 4.1. ระบุว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำหนดให้มีการประชุมพิจารณา ระดับคะแนนหรือเกรด ในระดับหลักสูตรและระดับคณะ เพื่อถ่วงดุลมาตรฐานระดับคะแนน
  - 4.2. เมื่อประกาศระดับคะแนนหรือเกรดแล้ว นักศึกษามีสิทธิในการขอตรวจสอบระดับคะแนน หากเห็นว่าผลการประเมินอาจมีความผิดพลาด
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา
  - 5.1. การนำผลการประเมินการสอนรายวิชา มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงในรายวิชา โดยอาจจัดเป็นการประชุมสัมมนา ในระดับต่างๆ
  - 5.2. จัดการประชุมพิจารณาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน เพื่อพิจารณากรณีนักศึกษามีระดับคะแนนต่ำ หรือสูงผิดปกติ เพื่อหาแนวทางการดำเนินการที่เหมาะสม มีมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ
  - 5.3. พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยจัดกิจกรรมส่งเสริมและพัฒนาทักษะการเรียนรู้
  - 5.4. จัดให้มีศูนย์ช่วยเหลือด้านการเรียนรู้ของนักศึกษา (โดยสำนักนวัตกรรมการเรียนการสอนและคณะ)