

รายละเอียดของรายวิชา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
343415 อินทรีย์สังเคราะห์
Organic Synthesis
2. จำนวนหน่วยกิต
2 (2-0-4)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
เป็นวิชาเลือก ในกลุ่มวิชาเฉพาะด้าน สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะ วิทยาศาสตร์
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน (ถ้ามีหลายคน ให้ให้ครบตามที่เป็นจริง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

| ที่ | ชื่อ - นามสกุล | เลขประจำตัว บัตรประชาชน | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิ |
|-----|-----------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|
| 1 | นาย วิวัฒน์ หาญวงวงศ์ | | รองศาสตราจารย์ | Ph.D.(Organic Chemistry) |
| 1 | นางสาว ชนกพร เผ่าศิริ | | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D.(Medicinal Chemistry) |

อาจารย์ผู้สอน

| ที่ | ชื่อ - นามสกุล | เลขประจำตัว บัตรประชาชน | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิ |
|-----|-----------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|
| 1 | นาย วิวัฒน์ หาญวงวงศ์ | | รองศาสตราจารย์ | Ph.D.(Organic Chemistry) |
| 1 | นางสาว ชนกพร เผ่าศิริ | | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | Ph.D.(Medicinal Chemistry) |

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษา ชั้นปีที่
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)
 - 6.1 รายวิชาที่เรียนมาก่อนและต้องสอบผ่าน (*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ)
 - 6.2 รายวิชาที่เรียนมาก่อนแต่ไม่จำเป็นต้องสอบผ่าน (*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ ตามด้วยเครื่องหมาย #)

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 มหาวิทยาลัยขอนแก่น

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายวิชาครั้งล่าสุด

2012-07-26

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนวิชานี้ นักศึกษาสามารถ 1.1.

สามารถเสนอวิธีสังเคราะห์สารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันนัลเพียงหนึ่งหมู่ อันได้แก่ แอลกอฮอล์ โอลิฟิน คีโตน และกรดคาร์บอกซิลิก สารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันนัลสองหมู่ อันได้แก่ สารประกอบ □-hydroxy carbonyl, □,□-unsaturated carbonyl, 1,3-dicarbonyl และ 1,5-dicarbonyl

และสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันนัลสองหมู่ที่ไม่เป็นไปตามแบบปกติ อันได้แก่ สารประกอบ □-hydroxy carbonyl, 1,2-diol, 1,4-dicarbonyl และ □-hydroxy carbonyl โดยพิจารณาแบ่งโมเลกุลของสารประกอบอินทรีย์นั้นๆออกเป็นส่วนย่อย และทราบว่า ส่วนย่อยที่แบ่งออกนั้นได้มาจากสารตั้งต้น และรีเอเจนต์ใด 1.2.

สามารถเลือกใช้ไดอินและไดอีโนไฟล์ที่เหมาะสมมาใช้เตรียมสารประกอบวงแหวนที่ไม่อิ่มตัวโดยผ่านปฏิกิริยา Diels-Alder 1.3. สามารถเลือกใช้สารตั้งต้นและรีเอเจนต์ที่เหมาะสม มาใช้ทำการสังเคราะห์สารประกอบที่มีเฮเทโรอะตอมเป็นองค์ประกอบอยู่ในสารโซ่ คาร์บอน ทั้งพวกที่เป็นแบบโซ่เปิด และที่เป็นแบบวงตลอดจนสารประกอบเป็นวงสามเหลี่ยม และวงสี่เหลี่ยม 1.4.

สามารถเสนอวิธีการสังเคราะห์สารที่มีโครงสร้างซับซ้อนมากขึ้นได้โดยอาศัยกลวิธีการสังเคราะห์ แบบต่าง ๆ มาใช้ประกอบกัน

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

การสังเคราะห์สารเป็นเป้าหมายที่สำคัญในเคมีอินทรีย์ กลวิธีในการวางแผนสังเคราะห์สารมักเริ่มจากการพิจารณาแบ่งโมเลกุลของสารประกอบ เป้าหมายออกเป็นส่วนย่อย ๆ ที่มาเชื่อม ต่อกัน

ทำให้สามารถเลือกใช้สารตั้งต้นและรีเอเจนต์ที่เหมาะสม มาใช้ทำปฏิกิริยาการสังเคราะห์

กระบวนการในการวางแผนการสังเคราะห์นี้เป็นความรู้ที่พัฒนาและใช้งานมานานแล้ว แต่ยังเป็นองค์ความรู้ที่ทันสมัย

สามารถนำไปปรับใช้กับสารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างซับซ้อนได้ การปรับปรุงรายวิชาครั้งนี้ได้นำริเอเจนต์และปฏิกิริยาใหม่ๆ ตลอดจน ตัวอย่างการสังเคราะห์สารอินทรีย์ที่น่าสนใจเพิ่มเติมเข้าสู่เนื้อหาเพื่อปรับให้ทันกับก้าวหน้าในการสังเคราะห์สารอินทรีย์

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินงาน

1. คำอธิบายรายวิชา

การออกแบบสังเคราะห์สารอินทรีย์โดยการวิเคราะห์แบบย้อนกลับ และการสังเคราะห์สารอินทรีย์ที่น่าสนใจ Synthesis design of organic compounds using disconnection approach and synthesis of some interesting compounds.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย30 ปฏิบัติการ0 สอนเสริม0 ฝึกภาคสนาม/ฝึกงาน0 ศึกษาด้วยตนเอง60 รวม90

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4. การพัฒนาและการเรียนรู้ของนักศึกษา

1 คุณธรรม จริยธรรม

1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- (1) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและหรือวิชาชีพ
- (2) มีวินัย ซื่อสัตย์ มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ รับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
- (3) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- (1) สอดแทรกความรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรมในชั้นเรียน
- (2) ชี้แจงให้นักศึกษาทราบถึงวิธีการปฏิบัติตนในชั้นเรียน และจัดให้มีคะแนนในส่วนของการทำงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การตรงต่อเวลา และความซื่อสัตย์ในการไม่คัดลอกงาน หรือแบบฝึกหัด
- (3) เปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของนักศึกษา

3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- (1) ประเมินผลจากพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียนที่เกี่ยวข้องทางด้านคุณธรรม
- (2) ประเมินผลจากคะแนน ความรับผิดชอบตรงต่อเวลาในการส่งงาน ที่ได้รับมอบหมาย

2 ความรู้

1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) ความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญการออกแบบสังเคราะห์สารอินทรีย์โดยการวิเคราะห์แบบย้อนกลับ
- (2) มีทักษะและประสบการณ์การเรียนรู้ด้านการออกแบบสังเคราะห์ที่สามารถเสนอวิธีสังเคราะห์สารอินทรีย์ได้
- (3) มีความรู้ความเข้าใจในพัฒนาการใหม่ๆ ด้านการออกแบบสังเคราะห์ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้ด้านการออกแบบสังเคราะห์
- (4) สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือใช้ประกอบกับความรู้ในด้านอื่นๆ
- (5) มีความรู้ในธรรมเนียมปฏิบัติและจรรยาบรรณในสาขาวิชาชีพ

2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) บรรยายเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- (2) เปิดโอกาสให้นักศึกษาสามารถถามคำถามได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน
- (3) แนะนำแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
- (2) การสอบวัดความรู้จากการสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค

3 ทักษะทางปัญญา

1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (สามารถค้นหา ตีความ และประเมินสารสนเทศ
- 1 เพื่อใช้ในการพัฒนาความรู้และการแก้ปัญหาด้านการออกแบบสังเคราะห์ได้อย่างสร้างสรรค์
-)
- (สามารถคิดวิเคราะห์และริเริ่มสร้างสรรค์โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของตนในการแก้ปัญหาด้านการออกแบบสังเคราะห์ได้อย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2
-)

2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การสอนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- (2) การให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา
- (2) ประเมินผลจากความถูกต้องในการตอบคำถามในชั้นเรียน ในแบบฝึกหัดงานที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
 - (1) มีภาวะผู้นำ
มีความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของตนเองและของกลุ่ม
 - (2) มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองและสาขาวิชาการ/วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- 2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
 - (1) จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการออกแบบสังเคราะห์สารอินทรีย์
- 3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
 - (1) ประเมินผลการเรียนรู้จากรายวิชา
 - (2) ประเมินผลจากการสังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียนในชั้นเรียน

5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ
 - (1) การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการอธิบายปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวัน
และในการปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพได้
 - (2) การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการสื่อสาร การแสวงหา ความรู้ด้วยตนเอง
การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ
- 2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข
การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ
 - (1) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในรายวิชา
 - (2) การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการสืบค้นข้อมูลจาก web site ที่เกี่ยวข้อง
- 3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ
 - (1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชาประเมินผลแบบฝึกปฏิบัติ
 - (2) ประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัดที่มีการสืบค้นข้อมูลจาก web site ที่เกี่ยวข้อง

6 ทักษะพิสัย

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

| ลำดับ ตอนที่ ที่ | หน่วย บทและหัวข้อ | จำนวน ชั่วโมง | ผลการเรี ย่นรู้ | | | | | | วัตถุประสงค์การเรียนรู้ | กิจกรรมการ เรียนการสอน | สื่อ กา วิธี การ ประ เม ิ น | อาจารย์ ผู้สอน |
|------------------------|--|------------------|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|--|-------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | |
| 1 | 1. บทนำการพิจารณาแบ่งโมเลกุลของสารประกอบออกเป็นส่วนย่อย ๆ ที่มาเชื่อมต่อกัน 1. บทนำการพิจารณาแบ่งโมเลกุลของสารประกอบออกเป็นส่วนย่อย ๆ ที่มาเชื่อมต่อกัน | 1 | | | | | | | ทราบถึงแนวทางทั่วไปในการที่สังเคราะห์สารอินทรีย์ กระบวนการที่ใช้ทำการสังเคราะห์นั้นมีแนวคิดอย่างไร | 1. บรรยายหลักการที่สำคัญ โดยใช้ PowerPoint presentation และ/หรือ เอกสารประกอบการสอน 2. ถาม และตอบปัญหา ในห้องและนอกชั้นเรียน | ตำรา 1.การสอบวัดความรู้จากภาครสอบกลางภาค | วิวัฒน์ |
| 1-3 | 2. การพิจารณาแบ่งโมเลกุลของสารประกอบที่มีหมู่ฟังก์ชันนี้ ล 1 หมู่ 2. การพิจารณาแบ่งโมเลกุลของสารประกอบที่มีหมู่ฟังก์ชันนี้ ล 1 หมู่ 2.1 การพิจารณาแบ่งโมเลกุลของแอลกอฮอล์และสารประกอบที่เปลี่ยนมาจากแอลกอฮอล์ 2.2 การพิจารณาแบ่งโมเลกุลของไอลีน 2.3 การพิจารณาแบ่งโมเลกุลของสารประกอบคาร์บอนิล | 4 | | | | | | สามารถเลือกใช้สารตั้งต้นและรีเอเจนต์ที่เหมาะสมมาใช้สังเคราะห์สารประกอบที่มีหมู่ฟังก์ชันนี้ 1 หมู่ ดังเช่น แอลกอฮอล์ ไอลีน คีโตน และกรดคาร์บอกซิลิก ซึ่งมีโครงสร้างไม่ซับซ้อน โดยการพิจารณาแบ่งโมเลกุลของสารประกอบเป้าหมายออกเป็นส่วนย่อยได้อย่างเหมาะสม | 1. บรรยายหลักการที่สำคัญ โดยใช้ PowerPoint presentation และ/หรือ เอกสารประกอบการสอน 2. ถาม และตอบปัญหา ในห้องและนอกชั้นเรียน | ตำรา 1. การสอบวัดความรู้จากการสอบกลางภาค | วิวัฒน์ | |
| 3-4 | 3. การพิจารณาแบ่งโมเลกุลของ | 3 | | | | | | สามารถเลือกใช้สารตั้งต้นและรีเอเจนต์ที่เหมาะสมมาใช้สังเคราะห์สารป | 1. บรรยายหลัก | ตำรา 1. การสอบวัดคว | วิวัฒน์ | |

| | | | | | | |
|---|---|--|---|--|---|--|
| <p>งสารประกอบที่มีหมู่ฟังก์ชัน 2 หมู่ 3. การพิจารณาแบ่งโมเลกุลของ สารประกอบที่มีหมู่ฟังก์ชัน 2 หมู่ 3.1 การพิจารณาแบ่งโมเลกุลที่มี โครงสร้างแบบ 1,3- dioxygenated skeleton 3.2 การพิจารณาแบ่งโมเลกุลของ สารประกอบ 1,5- ไดคาร์บอนิล</p> | | | <p>ระกอบที่มีหมู่ฟังก์ชัน 2 หมู่ ดังเช่น สารประกอบ □-hydroxy carbonyl ; □,□-unsaturated carbonyl , 1,3-dicarbonyl และ 1,5-dicarbonyl โดยการพิจารณาแบ่งโมเลกุลของสา รประกอบเป้าหมายออกเป็นส่วนย่อ ยได้อย่างเหมาะสม</p> | <p>การที่สำคัญ โดยใช้ PowerPoint presentatio n และ/หรือ เอกสารประ กอบการสอน 2. ถาม และตอบปัญ หา ในห้องและน ออกชั้นเรียน</p> | <p>หลัก ามรู้จากการส อบกลางภาค</p> | <p>หาญ วจน วงศ์</p> |
| <p>5- 4. 6 การพิจารณาแบ่งโมเลกุลของ สารประกอบที่มีหมู่ฟังก์ชัน 2 หมู่ หมู่ที่ไม่เป็นไปตามรูปแบบป กติ 4. การพิจารณาแบ่งโมเลกุลของ สารประกอบที่มีหมู่ฟังก์ชัน 2 หมู่ หมู่ที่ไม่เป็นไปตามรูปแบบป กติ 4.1 การพิจารณาแบ่งโมเลกุลที่มี แบบอย่างเป็น 1,2- และ 1,4-dioxygenation 4.2 การพิจารณาแบ่งโมเลกุลของ สารประกอบ 1,6- ไดคาร์บอนิล</p> | 3 | | <p>สามารถเลือกใช้สารตั้งต้นและรีเอเจ นต์ที่เหมาะสมมาใช้สังเคราะห์สารป ระกอบที่มีหมู่ฟังก์ชัน 2 หมู่ ที่ไม่เป็นไปตามแบบปกติ ดังเช่น □-hydroxy carbonyl , 1,2-diol , 1,4-dicarbonyl และ □- hydroxy carbonyl โดยการพิจารณาแบ่งโมเลกุลของสา รประกอบเป้าหมายออกเป็นส่วนย่อ ยได้อย่างเหมาะสม</p> | <p>1. บรรยายหลัก การที่สำคัญ โดยใช้ PowerPoint presentatio n และ/หรือ เอกสารประ กอบการสอน 2. ถาม และตอบปัญ หา ในห้องและน ออกชั้นเรียน</p> | <p>ตำ 1. การสอบวัดคว ามรู้จากการส อบกลางภาค</p> | <p>วิวัฒน์ หาญ วจน วงศ์</p> |
| <p>6- 5. ปฏิกริยาเพริไซคลิก 7 5. ปฏิกริยาเพริไซคลิก</p> | 2 | | <p>สามารถเลือกใช้ไดอินและไดอินไฟ ล์ที่เหมาะสมมาใช้เตรียมสารประก บวงแหวนที่ไม่อิ่มตัวโดยผ่านปฏิกริย Diels-Alder</p> | <p>1. บรรยายหลัก การที่สำคัญ โดยใช้ PowerPoint presentatio</p> | <p>ตำ 1. การสอบวัดคว ามรู้จากการส อบกลางภาค</p> | <p>วิวัฒน์ หาญ วจน วงศ์</p> |

| | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|---|---|---|-------------------|--|
| | | | | | | และตอบปัญหา หา ในห้องและนอกชั้นเรียน 3. ให้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย | | | |
| 108. - กลวิธีในการวางแผนสังเคราะห์สาร | 6 | | | | สามารถเสนอวิธีการสังเคราะห์สารที่มีโครงสร้างซับซ้อนมากขึ้นได้โดยอาศัยกลวิธีการสังเคราะห์แบบต่างๆ มาใช้ประกอบกัน | 1. บรรยายหลักการที่สำคัญโดยใช้ PowerPoint presentation และ/หรือ เอกสารประกอบการสอน 2. ถามและตอบปัญหา หา ในห้องและนอกชั้นเรียน 3. ให้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย | ตำรา 1. แบบฝึกหัดแล ห้แบบทดสอบ 2. การสอบวัดคว ามรู้จากการสอบปลายภาค | ชนกพร เผ่าศิริ | |
| 128. 8. กลวิธีในการวางแผนสังเคราะห์สาร 8.1 การสังเคราะห์สารโดยการนำส่วนต่าง ๆ มารวมกัน 8.2 การวางแผนสังเคราะห์สารโดยเริ่มจากตำแหน่งที่สำคัญของโมเลกุล 8.3 การวางแผนสังเคราะห์สารจากส่วนย่อยทุกรูปแบบที่เป็นไปได้ | 6 | | | | ได้เห็นตัวอย่างการสังเคราะห์สารอินทรีย์ที่น่าสนใจและมีโครงสร้างซับซ้อนโดยอาศัยแนวทางแบบเดียวกันกับที่ได้ศึกษามาในบทต่าง ๆ ก่อนหน้านี้ | 1. บรรยายหลักการที่สำคัญโดยใช้ PowerPoint presentation และ/หรือ เอกสารประกอบการสอน | ตำรา 1. แบบฝึกหัดแล ห้แบบทดสอบ 2. การสอบวัดคว ามรู้จากการสอบปลายภาค | ชนกพร เผ่าศิริ | |
| 1315 9. ตัวอย่างการสังเคราะห์สารอินทรีย์ที่น่าสนใจ | 6 | | | | | 1. บรรยายหลักการที่สำคัญโดยใช้ PowerPoint presentation และ/หรือ เอกสารประกอบการสอน | ตำรา 1. แบบฝึกหัดแล ห้แบบทดสอบ 2. การสอบวัดคว ามรู้จากการสอบปลายภาค | ชนกพร เผ่าศิริ | |

การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชา/สาขาวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขอคำ แนะนำ
ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่มีความรู้และประสบการณ์ หรือเพื่อนร่วมงาน

3. การปรับปรุงการสอน

3.1. มหาวิทยาลัยและคณะจัดการอบรมพัฒนาอาจารย์ด้านต่างๆ เช่น ด้านการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
ด้านการสอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม การสอนโดยใช้สื่อ เทคโนโลยีสารสนเทศ
การอบรมเทคนิคการสอนและการผลิตสื่อ เป็นต้น 3.2.

การสะท้อนผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดย แบ่งเป็น 4 ระดับคือ
ระดับมหาวิทยาลัย ระดับคณะ ระดับหลักสูตร และระดับบุคคล

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

รายวิชาจะเข้าสู่กระบวนการทวนสอบโดยคณะกรรมการทวนสอบรายวิชา หลังปิดภาคการ ศึกษา ปีการศึกษา 2557

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

5.1. การนำผลการประเมินการสอนรายวิชา มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงใน รายวิชา

โดยอาจจัดเป็นการประชุมสัมมนา ในระดับต่างๆ 5.2. จัดการประชุมพิจารณาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน
เพื่อพิจารณากรณี นักศึกษามีระดับคะแนนต่ำหรือสูงผิดปกติ เพื่อหาแนวทางการดำเนินการที่เหมาะสม มี
มาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ 5.3. พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยจัดกิจกรรมส่งเสริมและพัฒนาทักษะการ
เรียนรู้ 5.4. จัดให้มีศูนย์ช่วยเหลือด้านการเรียนรู้ของนักศึกษา (โดยสำนักนวัตกรรมการเรียน การสอนและคณะ)