



รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยสกลนคร
คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์/ภาควิชาเคมี

หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1. รหัสและชื่อรายวิชา 123-216 ปฏิบัติการชีวเคมี
2. จำนวนหน่วยกิต (ชั่วโมงบรรยาย - ปฏิบัติการ - ค้นคว้าด้วยตนเอง) 1 หน่วยกิต 1 (0-2-1)
3. หลักสูตร และประเภทของรายวิชา 3.1 หลักสูตร วิทยาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร 3.2 ประเภทของรายวิชา (วิชาศึกษาทั่วไป / วิชาเฉพาะ / วิชาเลือกเสรี) วิชาเฉพาะสาขา กลุ่มวิชาแกน (กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐานวิชาชีพ)
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน 4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อ. ปิยนุสรณ์ น้อยดั่ง 4.2 อาจารย์ผู้สอน อ. ปิยนุสรณ์ น้อยดั่ง อ. จิรนาถ บุญคงและ อ. นลิน เลิศวุฒิโสภณ
5. ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 2
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) 122-111 และ 122-112 ชีววิทยาทั่วไป และปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 123-113 และ 123-114 เคมีทั่วไป และปฏิบัติการเคมีทั่วไป
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) 123-215 ชีวเคมี
8. สถานที่เรียน ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ ห้อง 14-103
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด 25 ตุลาคม 2556

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา 1.1 เพื่อให้เข้าใจและอธิบายความสำคัญของแต่ละบทการทดลองได้ 1.2 สามารถนำไปเสริมความเข้าใจกับการเรียนในรายวิชา 123-215 ชีวเคมีได้ดียิ่งขึ้น 1.3 ได้ฝึกทักษะและมีเทคนิคในการปฏิบัติการทางชีวเคมี 1.4 สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการทดลองในวิชาต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ได้
2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา มีการปรับปรุงขั้นตอนในการทดลองที่ใช้ เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ชีวเคมีพื้นฐานในการศึกษารายวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านเภสัชกรรม

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา			
ทำการทดลองในบทปฏิบัติการที่สอดคล้องกับรายวิชา 123-215 ชีวเคมี ได้แก่ การศึกษาปฏิกิริยาเคมีของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และกรดนิวคลีอิก รวมทั้งศึกษาการใช้เทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในงานด้านชีวเคมี เช่น โครมาโตกราฟี สเปกโตรโฟโตเมตรี และการสกัดดีเอ็นเอ เป็นต้น			
2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
บรรยาย ไม่มี	สอนเสริม ไม่มี	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน 30 ชั่วโมง	การศึกษาด้วยตนเอง 15 ชั่วโมง
3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล 2 ชั่วโมง/สัปดาห์			

หมวดที่ 4. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม
1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา - แสดงความซื่อสัตย์สุจริตอย่างสม่ำเสมอ (TQF-Food 1.2) - มีวินัยและความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม (TQF-Food 1.3)
1.2 วิธีการสอน - ใช้การสอนแบบสื่อสารสองทาง เปิดโอกาสให้นักศึกษามีการตั้งคำถามหรือตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม ในชั้นเรียนในโอกาสต่างๆ - อาจารย์ปฏิบัติตนเป็นตัวอย่าง และให้ความสำคัญในเรื่องการตรงต่อเวลา การมีวินัย ความซื่อสัตย์สุจริต และจรรยาบรรณวิชาชีพ เป็นต้น
1.3 วิธีการประเมินผล - ประเมินผลจากพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียนและ การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งรายงาน

<p>- ประเมินผลจากงานที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยตนเอง</p>
<p>2. ความรู้</p> <p>2.1 ความรู้ ที่ต้องได้รับ</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความรู้หลักการทฤษฎีเบื้องต้นทางชีวเคมี โครงสร้าง คุณสมบัติทางเคมี-กายภาพ ปฏิกริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงหน้าที่และบทบาทของของสารชีวโมเลกุลต่างๆ รวมทั้งเมทาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลชนิดต่างๆ การสังเคราะห์โปรตีนและกรดนิวคลีอิก สารพันธุกรรมและการควบคุมการทำงานของยีน ตลอดจนการประยุกต์ใช้ชีวเคมีในงานด้านต่างๆ (TQF-Food 2.1) - มีความรู้ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (TQF-Food 2.2) <p>2.2 วิธีการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - บรรยายหลักการ และใช้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจะเน้นการฝึกปฏิบัติจริง เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และให้ผู้เรียนค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม เพื่อใช้ในการสรุปผลจากการทดลอง <p>2.3 วิธีการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทดสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค - รายงานรายบุคคลและรายงานกลุ่มปฏิบัติการ
<p>3. ทักษะทางปัญญา</p> <p>3.1 ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในบริบททางวิชาการและวิชาชีพ (TQF-Food 3.3) - มีทักษะภาคปฏิบัติ ตามที่ได้รับการฝึกฝน (TQF-Food 3.4) <p>3.2 วิธีการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายให้นักศึกษาเตรียมสารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปฏิบัติการด้วยตนเองภายใต้การดูแลของอาจารย์ผู้สอน และในชั่วโมงการเรียนให้นักศึกษาทำปฏิบัติการตามแผนการทดลองที่นักศึกษาในแต่ละกลุ่มจัดทำขึ้น เพื่อฝึกฝนการใช้ความคิดอย่างเป็นระบบในการทำงาน - นักศึกษาในแต่ละกลุ่ม จะต้องนำผลจากการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ร่วมกัน ค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อใช้ในการสรุปและวิจารณ์ผล และจัดทำรายงานกลุ่มส่งตามกำหนดเวลา <p>3.3 วิธีการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทดสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค - รายงานรายบุคคลและรายงานกลุ่มปฏิบัติการ - แผนการทดลอง - ประเมินจากการตอบปัญหาและการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
<p>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</p> <p>4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องการพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ทั้งงานรายบุคคลและงานกลุ่ม (TQF-Food 4.1) - สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (TQF-Food 4.2) <p>4.2 วิธีการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายงานรายบุคคลและงานกลุ่ม ในส่วนของงานกลุ่มจะมีการเปลี่ยนกลุ่มทำงานตามกิจกรรมที่มอบหมาย เพื่อให้นักศึกษาทำงานได้กับผู้อื่น โดยไม่ยึดติดกับเฉพาะเพื่อนที่ใกล้ชิด

<p>4.3 วิธีการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน - ประเมินความรับผิดชอบจากรายงานกลุ่มของนักศึกษา - ให้นักศึกษาประเมินสมาชิกในกลุ่ม ทั้งด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและด้านความรับผิดชอบ
<p>5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถระบุเข้าถึงและคัดเลือกแหล่งข้อมูล (TQF-Food 5.3) - สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดตามความก้าวหน้า (TQF-Food 5.6) <p>5.2 วิธีการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การแนะนำเทคนิคการสืบค้นข้อมูลและคัดเลือกแหล่งข้อมูล - การมอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ <p>5.3 วิธีการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประเมินทักษะการใช้ภาษาทั้งภาษาพูดและภาษาเขียนจากเอกสารรายงานรายบุคคลและรายงานกลุ่มปฏิบัติการ และการนำเสนอรายงาน - ประเมินจากการสืบค้นข้อมูลและการคัดเลือกแหล่งข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน				
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	<ul style="list-style-type: none"> - แนะนำรายวิชาปฏิบัติการชีวเคมี และระเบียบการวัดผล - ชี้แจงกฎระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการ - แบ่งกลุ่มนักศึกษา - เครื่องมือและเทคนิคพื้นฐานสำหรับห้องปฏิบัติการชีวเคมี 	3	<p>กิจกรรมการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> -แนะนำรายวิชาปฏิบัติการชีวเคมี เค้าโครงการสอน การวัดผล การมอบหมายงานให้ทำทั้งรายงานบุคคลและกลุ่ม และการเตรียมปฏิบัติการก่อนเรียน -อาจารย์บรรยายเนื้อหายกตัวอย่างประกอบการอธิบาย -อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น <p>สื่อการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> -คู่มือปฏิบัติการ -กระดาน -อุปกรณ์สำหรับทำปฏิบัติการ 	<p>ออนไลน์</p> <p>อ.ปิยนุสรณ์</p> <p>อ. จิรนาถ</p>

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
2	การใช้สารเคมีและการเตรียม สารละลาย	3	กิจกรรมการสอน -ทดสอบย่อยก่อนเรียน -อาจารย์บรรยายหลักการ และวิธีการทดลอง -อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษา ซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน -คู่มือปฏิบัติการ -กระดาน -อุปกรณ์สำหรับทำปฏิบัติการ	อ.นลิน อ.ปิยนุสรณ์ อ. จิรนาถ
3-4	คาร์โบไฮเดรต : สมบัติ และปฏิกิริยา เคมีที่เกี่ยวข้อง (การทดลองที่ 1.1-1.8)	6	กิจกรรมการสอน - ทดสอบย่อยก่อนเรียน - อาจารย์บรรยายหลักการ และวิธีการทดลอง - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษา ซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน - คู่มือปฏิบัติการ - กระดาน - อุปกรณ์สำหรับทำปฏิบัติการ	อ.นลิน อ.ปิยนุสรณ์ อ. จิรนาถ
5	การวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลกลูโคส ในสารละลายด้วยเทคนิค สเปกโตร โฟโตเมตรี	3	กิจกรรมการสอน - ทดสอบย่อยก่อนเรียน - อาจารย์บรรยายหลักการ และวิธีการทดลอง - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษา ซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน - คู่มือปฏิบัติการ - กระดาน - อุปกรณ์สำหรับทำปฏิบัติการ	อ.นลิน อ.ปิยนุสรณ์ อ. จิรนาถ
6-7	ไขมัน (lipid) : สมบัติ และปฏิกิริยา เคมีที่เกี่ยวข้อง (การทดลองที่ 3.1- 3.5)	6	กิจกรรมการสอน -ทดสอบย่อยก่อนเรียน -อาจารย์บรรยายหลักการ และวิธีการทดลอง -อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษา ซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน -คู่มือปฏิบัติการ -กระดาน -อุปกรณ์สำหรับทำปฏิบัติการ	อ.นลิน อ.ปิยนุสรณ์ อ. จิรนาถ

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
8	สอบกลางภาค			
9	กรดอะมิโนและโปรตีน I : สมบัติ และปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง (การทดลองที่ 4.1-4.6)	3	กิจกรรมการสอน - ทดสอบย่อยก่อนเรียน - อาจารย์บรรยายหลักการ และวิธีการทดลอง - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน - คู่มือปฏิบัติการ - กระดาน - อุปกรณ์สำหรับทำปฏิบัติการ	อ.นลิน อ.ปิยนุสรณ์ อ. จิรนาถ
10	กรดอะมิโนและโปรตีน I : การตรวจสอบปริมาณโปรตีน (การทดลองที่ 4.7-4.9)	3	กิจกรรมการสอน - ทดสอบย่อยก่อนเรียน - อาจารย์บรรยายหลักการ และวิธีการทดลอง - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน - คู่มือปฏิบัติการ - กระดาน - อุปกรณ์สำหรับทำปฏิบัติการ	อ.นลิน อ.ปิยนุสรณ์ อ. จิรนาถ
11	โปรตีน II : การตกตะกอนโปรตีน (การทดลองที่ 4.10)	3	กิจกรรมการสอน - ทดสอบย่อยก่อนเรียน - อาจารย์บรรยายหลักการ และวิธีการทดลอง - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน - คู่มือปฏิบัติการ - กระดาน - อุปกรณ์สำหรับทำปฏิบัติการ	อ.นลิน อ.ปิยนุสรณ์ อ. จิรนาถ
12	เอนไซม์	3	กิจกรรมการสอน - ทดสอบย่อยก่อนเรียน - อาจารย์บรรยายหลักการ และวิธีการทดลอง - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน - คู่มือปฏิบัติการ - กระดาน - อุปกรณ์สำหรับทำปฏิบัติการ	อ.นลิน อ.ปิยนุสรณ์ อ. จิรนาถ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
13	กรดนิวคลีอิก	3	กิจกรรมการสอน - ทดสอบย่อยก่อนเรียน - อาจารย์บรรยายหลักการ และวิธีการทดลอง - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน - คู่มือปฏิบัติการ - กระดาน - อุปกรณ์สำหรับทำปฏิบัติการ	อ.นลิน อ.ปิยนุสรณ์ อ. จิรนาถ
14	โครมาโตกราฟีแบบแผ่นเคลือบ	3	กิจกรรมการสอน - ทดสอบย่อยก่อนเรียน - อาจารย์บรรยายหลักการ และวิธีการทดลอง - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน - คู่มือปฏิบัติการ - กระดาน - อุปกรณ์สำหรับทำปฏิบัติการ	อ.นลิน อ.ปิยนุสรณ์ อ. จิรนาถ
15	เจลฟิลเตรชัน	3	กิจกรรมการสอน - ทดสอบย่อยก่อนเรียน - อาจารย์บรรยายหลักการ และวิธีการทดลอง - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน - คู่มือปฏิบัติการ - กระดาน - อุปกรณ์สำหรับทำปฏิบัติการ	อ.นลิน อ.ปิยนุสรณ์ อ. จิรนาถ
16	ทบทวนบทปฏิบัติการ	3	กิจกรรมการสอน - อาจารย์แบ่งกลุ่ม และให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มสรุป และอธิบายผลปฏิบัติแต่ละบท เพื่อสอบทวนผลการทดลอง - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน - คู่มือปฏิบัติการ - กระดาน	อ.นลิน อ.ปิยนุสรณ์ อ. จิรนาถ
17-18	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินการเรียนรู้			
ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1.2, 2.1, 2.2, 3.3, 3.4	สอบกลางภาค	8	20%
1.2, 2.1, 2.2, 3.3, 3.4	สอบปลายภาค	17-18	20%
2.1, 2.2, 3.2, 3.4	การทดสอบย่อยก่อนเรียน 11 ครั้ง	2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	11%
1.2, 2.1, 3.2, 3.4, 4.1, 4.2	การเตรียมสารเคมี และอุปกรณ์ที่ใช้ในปฏิบัติการ และการเขียนแผนการทดลอง	2-15	7%
1.2, 2.1	ใบงานเกี่ยวกับการเตรียมสารเคมี (รายกลุ่ม) -ซื้อสัตย์และตรงต่อเวลา (1%) -ความถูกต้อง (2%) -ความเข้าใจในเนื้อหา (2%)	2	5%
1.2, 1.3, 2.1, 4.1, 4.2, 5.3, 5.6	รายงานปฏิบัติการ - ซื้อสัตย์และตรงต่อเวลา (3%) - ครบถ้วนตามหัวข้อที่กำหนด (3%) - ความเป็นระเบียบเรียบร้อย (2%) - การทำรายงาน ผลการทดลอง สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง และตอบคำถาม (15%) - การประเมินพฤติกรรมกลุ่มโดยนักศึกษา (2%)	2, 3, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15	25%
2.1, 2.2, 4.1, 4.2, 5.3, 5.6	การนำเสนอเกี่ยวกับผลปฏิบัติการและการอธิบายผลการทดลอง -ตรงต่อเวลา (1%) -ความถูกต้องและครบถ้วน ตามหัวข้อที่กำหนด (2%) -ความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหา (3%) -ความเข้าใจในเนื้อหา (2%) - การประเมินพฤติกรรมกลุ่มโดยนักศึกษา (2%)	16	7%
1.2, 4.1, 4.2	การประเมินพฤติกรรมนักศึกษาโดยผู้สอน	1-16	5%

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. หนังสือ ตำราและเอกสารประกอบการสอนหลัก เปรมใจ อาริจิตรา นุสรณ์และคณะ ชีวเคมี หจก .โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา 2548
2. หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิงที่สำคัญ ไม่มี
3. หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิงที่แนะนำ ปฏิบัติการชีวเคมี ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คู่มือปฏิบัติการชีวเคมีโดยประดิษฐ์ มีสุข และเกษม อัสวตริรัตน์กุล สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ ปฏิบัติการชีวเคมี ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล An Introduction to Practical Biochemistry by David T. Plummer

หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา ให้นักศึกษาทุกคนทำแบบประเมินรายวิชา ซึ่งรวมถึง วิธีการสอน การจัดกิจกรรมในและนอกห้องเรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่ได้รับและเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงรายวิชา ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย
2. การประเมินการสอน - แบบประเมินผู้สอน - ผลการสอบของนักศึกษา - การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
3. การปรับปรุงการสอน อาจารย์ผู้สอนทบทวนและปรับปรุงวิธีการสอนจากผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชา แล้วจัดทำแฟ้มสะสมงานรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (มคอ. 5) ทุกภาคการศึกษาภาควิชากำหนดให้และ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชุมชนนักปฏิบัติของคณะวิทยาศาสตร์ เพื่อหาหรือปัญหาการเรียนรู้ของนักศึกษาและร่วมกันหาแนวทางแก้ไข
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา กรรมการพัฒนาหลักสูตรและมาตรฐานการศึกษาทำหน้าที่ทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชาโดยประเมินคุณภาพของข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน ตลอดจนพิจารณาระดับคะแนนในรายวิชา
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี

ลงชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา (อ. ปิยนุสรณ์ น้อยด้วง)/...../.....	ลงชื่อหัวหน้าภาควิชา (ผศ.บรรเทิง ศิลป์สกุลสุข)/...../.....	ลงชื่อคณบดี (ดร.กาญจนา มหัทธนะทวี)/...../.....
ลงชื่ออาจารย์ผู้สอน (อ. นลิน เลิศวุฒิสถาณ) (อ. จิรนาถ บุญคง) (อ. ปิยนุสรณ์ น้อยด้วง)/...../.....		