



รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยสยาม
คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์/ภาควิชาเคมี

หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1. รหัสและชื่อรายวิชา 123-215 ชีวเคมี
2. จำนวนหน่วยกิต (ชั่วโมงบรรยาย - ปฏิบัติการ - ค้นคว้าด้วยตนเอง) 3 หน่วยกิต 3(3-0-6)
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
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) 123-216 ปฏิบัติการชีวเคมี
8. สถานที่เรียน อาคาร 2 ห้อง 2-505
9. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด 25 ตุลาคม 2556

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา 1.1 เพื่อให้นักศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นทางชีวเคมีในแง่คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ รวมถึงปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง 1.2 เพื่อให้นักศึกษาสามารถบอกชนิด หน้าที่และบทบาทของสารชีวโมเลกุล 1.3 เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลชนิดต่างๆ 1.4 เพื่อให้นักศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพและการประยุกต์ใช้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

มีการปรับเปลี่ยนชั่วโมงการเรียนให้เหมาะสมกับเนื้อหา และปรับเปลี่ยนกิจกรรมและงานที่มอบหมายในบางชั่วโมงเรียน และปรับการนำเสนอในหัวข้อ การประยุกต์ใช้ชีวเคมีในด้านต่างๆ ให้อยู่ท้ายคาบการเรียน

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ**1. คำอธิบายรายวิชา**

ความรู้เบื้องต้นทางชีวเคมี สเตริโอเคมี กรด-เบส และบัฟเฟอร์ โครงสร้าง คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงหน้าที่และบทบาทของสารชีวโมเลกุลชนิดต่างๆ เอนไซม์และการทำงานของเอนไซม์ วิตามิน โคแฟกเตอร์และโคเอนไซม์ เมทาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลชนิดต่างๆ การสังเคราะห์โปรตีนและกรดนิวคลีอิก สารพันธุกรรมและการควบคุมการทำงานของยีน ตลอดจนการประยุกต์ใช้ชีวเคมีในงานด้านต่างๆ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้/ภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	ไม่มี	ไม่มี	90 ชั่วโมง

3. ระยะเวลาที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล
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
- ประเมินผลจากงานที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยตนเอง

2. ความรู้**2.1 ความรู้ ที่ต้องได้รับ**

- มีความรู้หลักการทฤษฎีเบื้องต้นทางชีวเคมี โครงสร้าง คุณสมบัติทางเคมี-กายภาพ ปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง 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"> - ใช้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้แก่ การสอนบรรยายร่วมกับการสื่อสารสองทาง โดยเน้นให้นักศึกษาหาทางค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม การสอนแบบศึกษาด้วยตนเอง การค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต การสอนแบบ e-Learning เป็นต้น <p>2.3 วิธีการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทดสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค - รายงานรายบุคคลและรายงานกลุ่ม
<p>3. ทักษะทางปัญญา</p> <p>3.1 ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถค้นคว้าข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ ประเมินข้อมูล จากหลักฐานใหม่ แล้วนำข้อสรุปมาใช้ (TQF-Food 3.1) - สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในบริบททางวิชาการและวิชาชีพ (TQF-Food 3.3) <p>3.2 วิธีการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - สอนโดยมีสอดแทรกการฝึกแก้ปัญหาในชั้นเรียนและระดมสมองในการแก้ไขปัญหา ฝึกการคิดที่เป็นระบบ รวมถึงการมอบหมายงานทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ <p>3.3 วิธีการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทดสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค - รายงานรายบุคคล บัตรคำ และรายงานกลุ่ม - ประเมินจากการตอบปัญหาและการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน การอธิบายหรือตอบคำถาม
<p>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</p> <p>4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องการพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ทั้งงานรายบุคคลและงานกลุ่ม (TQF-Food 4.1) <p>4.2 วิธีการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายงานรายบุคคล การทำบัตรคำ และงานกลุ่ม 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"> - สามารถระบุเข้าใจและคัดเลือกแหล่งข้อมูล (TQF-Food 5.3) - สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดตามความก้าวหน้า (TQF-Food 5.6) <p>5.2 วิธีการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใช้ PowerPoint/วิดีโอที่น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการติดตามทำความเข้าใจ ประกอบการสอนในชั้นเรียน - การสอนโดยใช้ข้อมูลจากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นตัวอย่างกระตุ้นให้นักศึกษาเห็นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล และการแนะนำเทคนิคการสืบค้นข้อมูลและคัดเลือกแหล่งข้อมูลและมอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศการ

5.3 วิธีการประเมิน

- ประเมินทักษะการใช้ภาษาทั้งภาษาพูดและภาษาเขียนจากเอกสารรายงานรายบุคคลและรายงานกลุ่มปฏิบัติการ และการนำเสนอรายงาน
- ประเมินจากการสืบค้นข้อมูลและการคัดเลือกแหล่งข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน				
ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	แนะนำรายวิชาชีวเคมี เค้าโครงการสอนและการวัดผล ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชีวเคมี - ลักษณะของขอบข่ายและประโยชน์ของชีวเคมี - คุณสมบัติและวิธีการศึกษาชีวโมเลกุล - กรด เบส และบัฟเฟอร์	3	กิจกรรมการสอน - แนะนำรายวิชาชีวเคมี เค้าโครงการสอน การวัดผล และการมอบหมายงานให้ทำทั้งรายงานบุคคลและกลุ่ม - อาจารย์บรรยายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน -เอกสารประกอบการสอน -Notebook และเครื่องฉาย LCD	อ.ปิยนุสรณ์
2	สเตอริโอเคมี (stereochemistry) คาร์โบไฮเดรต - ชนิดและประเภทของคาร์โบไฮเดรต - โครงสร้าง คุณสมบัติและปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง - อนุพันธ์ของคาร์โบไฮเดรต - หน้าที่และบทบาทของคาร์โบไฮเดรต	4	กิจกรรมการสอน - อาจารย์บรรยายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน -เอกสารประกอบการสอน -Notebook และเครื่องฉาย LCD	อ.ปิยนุสรณ์
3	ลิพิด - ชนิดและประเภทของลิพิด - โครงสร้าง คุณสมบัติและปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง - ลิพิดที่เป็นองค์ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ - หน้าที่และบทบาทของลิพิด	3	กิจกรรมการสอน - ทดสอบย่อยครั้งที่ 1 - อาจารย์บรรยายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน -เอกสารประกอบการสอน -Notebook และเครื่องฉาย LCD	อ.ปิยนุสรณ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
4	กรดอะมิโนและโปรตีน - ชนิด โครงสร้างและองค์ประกอบของกรดอะมิโน - โครงสร้างของโปรตีนและพันธะเคมี - ปฏิกริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง - การสูญเสียสภาพทางธรรมชาติของโปรตีน - หน้าที่และบทบาทของกรดอะมิโนและโปรตีน	3	กิจกรรมการสอน - ทดสอบย่อยครั้งที่ 2 - อาจารย์บรรยายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน -เอกสารประกอบการสอน -Notebook และเครื่องฉาย LCD	อ.ปิยนุสรณ์
5	เอนไซม์ - การจำแนกชนิดและกลไกการทำงานของเอนไซม์ - ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ - อัตราการเกิดปฏิกิริยาและจลนศาสตร์ - การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์	3	กิจกรรมการสอน - อาจารย์บรรยายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น - ค้นคว้าการทำงานของเอนไซม์ประเภทต่างๆ จากหนังสือภาษาอังกฤษ/web site และสรุปส่ง สื่อการสอน -เอกสารประกอบการสอน -Notebook และเครื่องฉาย LCD	อ.ปิยนุสรณ์
6	วิตามิน โคแฟกเตอร์และโคเอนไซม์ - ชนิดและหน้าที่การทำงานของวิตามิน โคแฟกเตอร์ และโคเอนไซม์	2	กิจกรรมการสอน - อาจารย์บรรยายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น - สรุปการทำงานของโคเอนไซม์ชนิดต่างๆ และสรุปเป็นตารางส่ง สื่อการสอน -เอกสารประกอบการสอน -Notebook และเครื่องฉาย LCD	อ.ปิยนุสรณ์
7	กรดนิวคลีอิกและนิวคลีโอไทด์ - โครงสร้างและองค์ประกอบของกรดนิวคลีอิก - นิวคลีโอไซด์ นิวคลีโอไทด์ - DNA และ RNA (แหล่งที่พบ ขนาด และโครงสร้าง) - สมบัติและบทบาทหน้าที่ของ DNA และ RNA แต่ละชนิด	3	กิจกรรมการสอน - ทดสอบย่อยครั้งที่ 3 - อาจารย์บรรยายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน -เอกสารประกอบการสอน -Notebook และเครื่องฉาย LCD	อ.ปิยนุสรณ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
8	สอบกลางภาค			
9	หลักการและลักษณะของเมแทบอลิซึม - หลักการของเมแทบอลิซึมและวิถีของเมแทบอลิซึม - การควบคุมเมแทบอลิซึม - เมแทบอลิซึมของพลังงานและวัฏจักรเครบส์ และการสร้าง ATP	3	กิจกรรมการสอน - ทดสอบย่อยครั้งที่ 4 - อาจารย์บรรยายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน -เอกสารประกอบการสอน -Notebook และเครื่องฉาย LCD	อ.ปิยนุสรณ์
10	เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต - การย่อย และดูดซึมคาร์โบไฮเดรต - การสลายสารคาร์โบไฮเดรต (วิถีไกลโคไลซิส วัฏจักรเครบส์และวิถีเพนโทสฟอสเฟต) - การสร้างสารคาร์โบไฮเดรต (วิถีกลูโคโนโอเจนิซิส และการสังเคราะห์แสง (CO ₂ -Fixation และวัฏจักรเคลวิน)) - กระบวนการสลายและสร้างไกลโคเจน	3	กิจกรรมการสอน - อาจารย์บรรยายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน -เอกสารประกอบการสอน -Notebook และเครื่องฉาย LCD	อ.ปิยนุสรณ์
11	เมแทบอลิซึมของไขมัน - การย่อยไขมัน และดูดซึมกรดไขมัน - การสลายและสังเคราะห์กรดไขมันและการควบคุม - การสลายและสังเคราะห์โคเลสเตอรอล	3	กิจกรรมการสอน - ทดสอบย่อยครั้งที่ 5 -อาจารย์บรรยายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน -เอกสารประกอบการสอน -Notebook และเครื่องฉาย LCD	อ.ปิยนุสรณ์
12	เมแทบอลิซึมของกรดอะมิโนและโปรตีน - การย่อย และดูดซึมโปรตีน - การสลายกรดอะมิโน (วัฏจักรยูเรีย) - การสังเคราะห์กรดอะมิโนและการควบคุม - กรดอะมิโนที่เป็นต้นกำเนิดของฮอร์โมนและสารชนิดอื่นๆ ที่จำเป็น	3	กิจกรรมการสอน - อาจารย์บรรยายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน -เอกสารประกอบการสอน -Notebook และเครื่องฉาย LCD	อ.ปิยนุสรณ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
13	เมแทบอลิซึมของกรดนิวคลีอิก - การย่อย และดูดซึมกรดนิวคลีอิก - การสลายเพียวรีนและไพริมิดีน - การสังเคราะห์เพียวรีนและไพริมิดีน - การควบคุมระดับเมแทบอลิซึมต่างๆ เช่น การควบคุมระดับโมเลกุล เอนไซม์ ฮอโมน และการแสดงออกของยีน	3	กิจกรรมการสอน - ทดสอบย่อยครั้งที่ 6 - อาจารย์บรรยายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่าง ประกอบการอธิบาย - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษา ซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน -เอกสารประกอบการสอน -Notebook และเครื่องฉาย LCD	อ.ปิยนุสรณ์
14	การสังเคราะห์กรดนิวคลีอิกและโปรตีน - การสังเคราะห์ DNA และ RNA - รหัสพันธุกรรม และกระบวนการ สังเคราะห์โปรตีน	4	กิจกรรมการสอน -อาจารย์บรรยายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่าง ประกอบการอธิบาย -อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษา ซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน -เอกสารประกอบการสอน -Notebook และเครื่องฉาย LCD	อ.ปิยนุสรณ์
15	การควบคุมการทำงานของยีน - ทรานสคริปชัน - การควบคุมในระดับต่างๆ	2	กิจกรรมการสอน - ทดสอบย่อยครั้งที่ 7 - อาจารย์บรรยายเนื้อหาพร้อมยกตัวอย่าง ประกอบการอธิบาย - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษา ซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน -เอกสารประกอบการสอน -Notebook และเครื่องฉาย LCD	อ.ปิยนุสรณ์
16	โภชนาการ - สารอาหารและอาหารหลัก 5 หมู่ - พลังงานจากสารอาหาร การประยุกต์ใช้ชีวเคมีในด้านต่างๆ	3	กิจกรรมการสอน - ส่งรายงานเกี่ยวกับผลากโภชนาการ - ส่งรายงานสรุปเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ ชีวเคมีในด้านต่างๆ - อาจารย์ซักถาม และเปิดโอกาสให้นักศึกษา ซักถาม และแสดงความคิดเห็น สื่อการสอน -เอกสารประกอบการสอน -Notebook และเครื่องฉาย LCD	อ.ปิยนุสรณ์
17-18	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินการเรียนรู้			
ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.3	สอบกลางภาค	8	25%
1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.3	สอบปลายภาค	17-18	45%
1.2, 2.1, 2.2	การทดสอบย่อย 7 ครั้ง	3, 4, 7, 9, 11, 13, 15	7%
1.2, 2.1, 2.2, 3.2	การบ้าน (รายบุคคล)	1-16	5%
1.2, 2.1, 5.3, 5.6	สรุปการทำงานของโคเอนไซม์ชนิดต่างๆ และสรุปเป็นตารางส่ง (รายบุคคล) จากหนังสือภาษาอังกฤษ/web site (รายงานรายบุคคล) - ความซื่อสัตย์และตรงต่อเวลา (1%) - ความถูกต้องและความเข้าใจในเนื้อหา (1.5%)	6	2.5%
	รายงานเกี่ยวกับเมนูอาหารเพื่อสุขภาพ (รายงานรายบุคคล) - ความซื่อสัตย์และตรงต่อเวลา (1%) - ความถูกต้องและความเข้าใจในเนื้อหา (1.5%)	15	2.5%
1.2, 2.1, 3.3, 4.1, 4.2, 5.3, 5.6	บัตรคำเกี่ยวกับชีวเคมี	2-16	3%
	รายงานกลุ่มและการนำเสนอเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ชีวเคมีในด้านต่างๆ - ตรงต่อเวลา (1%) - ความถูกต้องและครบถ้วนของเอกสาร ตามหัวข้อที่กำหนด (1%) - ความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหา (1%) - ความเข้าใจในเนื้อหา (2%) - การประเมินพฤติกรรมกลุ่มโดยนักศึกษา (1%)	2-16	6%
1.2, 1.3, 4.1, 4.2	การประเมินพฤติกรรมนักศึกษาโดยผู้สอน	1-16	4%

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. หนังสือ ตำราและเอกสารประกอบการสอนหลัก เปรมใจ อารีจิตราอนุสรณ์และคณะ ชีวเคมี หจก .โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา 2548
2. หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิงที่สำคัญ สุนันทา ภิณญาวรณ 2538 ชีวเคมี 2 พิมพ์ครั้งที่ 5 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพฯ มนตรี จุฬาววัฒนพล และคณะ 2543 ชีวเคมี พิมพ์ครั้งที่ 2 จีรรัชการพิมพ์กรุงเทพฯ
3. หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิงที่แนะนำ Voet, D. and Voet, J.G., 1995, Biochemistry , John Wiley and Sons Inc., New York, USA. Stryer, L., 1995, Biochemistry , 4 th ed., W.H. Freeman and Company, New York, USA. Stephen A. Kuby, 1925, A study of enzymes vol.1 Enzyme Catalysis, Kinetics and Substrate Binding , CRC Press, Inc., USA. Robert, L. Switzer and Liam F. Garritty, 1999, Experimental Biochemistry , 3 rd ed., W.H. Freeman and Company, New York, USA.

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

<p>ลงชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา</p> <p>.....</p> <p>(อ. ปิยนุสรณ์ น้อยดั่งวง)</p> <p>...../...../.....</p>	<p>ลงชื่อหัวหน้าภาควิชา</p> <p>.....</p> <p>(ผศ.บรรเทียง ศิลป์สกุลสุข)</p> <p>...../...../.....</p>	<p>ลงชื่อคณบดี</p> <p>.....</p> <p>(ดร.กาญจนา มหัทธนนทวิ)</p> <p>...../...../.....</p>
<p>ลงชื่ออาจารย์ผู้สอน</p> <p>.....</p> <p>(อ. ปิยนุสรณ์ น้อยดั่งวง)</p> <p>...../...../.....</p>		