



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยนเรศวร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ ภาควิชาชีวเคมี

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา 411221 ชีวเคมี (Biochemistry)	
2. จำนวนหน่วยกิต 4 (3-3-7)	
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา	
กลุ่ม 1	
1. วิทยาศาสตร์การแพทย์ ชั้นปี 2	
2. เทคนิคการแพทย์ ชั้นปี 2	
3. ทักษะมาตรศาสตร์ ชั้นปี 2	
จำนวน 190 คน	
กลุ่ม 2	
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เครื่องสำอางค์) ชั้นปีที่ 2	
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (การเกษตร) ชั้นปีที่ 3	
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีววิทยา) ชั้นปีที่ 3	
จำนวนนิสิต	185 คน
กลุ่ม 3	
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (จุลชีววิทยา) ชั้นปีที่ 2	จำนวน.....64..... คน
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก) ชั้นปีที่ 2	จำนวน.....56..... คน
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (รังสีเทคนิค) ชั้นปีที่ 2	จำนวน.....58..... คน
รวม จำนวนนิสิต	178 คน
รายวิชาบังคับ หมวดวิชาเฉพาะด้าน	

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

กลุ่ม 1

1. ดร.กฤษณ์ ตันตนะรัตน์ (ผู้จัดการรายวิชา)
2. ดร.หทัยทิพย์ ชาชีโย (ผู้ประสานงานรายวิชา)
3. ผศ.ดร.รุ่งแสง นาคำไพ
4. ผศ.ดร.ธารทิพย์ บุญส่ง
5. ผศ.เอกรินทร์ ชูสิทธิ์
6. ดร.ตามรัศมน สุรางกูร
7. ดร.จรงค์ อรรถรัฐ
8. ดร.กมล ไม้กร่าง

กลุ่ม 2

1. ผศ.น.สพ.ดร.พันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี (ผู้รับผิดชอบรายวิชา)
2. ดร.พฤตินันท์ สุฤทธิ์ (ผู้ประสานงานรายวิชา)
3. ดร.เนตรนภิส วรรณิสสร
4. ดร.สุชาดา พิมเสน
5. ผศ.ดร.วงศ์ศักดิ์ แก้วก่อง
6. ผศ.ดร.อำนาจ เพชรรุ่งนภา
7. ดร.รัตนสุดา ยะป้อม

กลุ่ม 3

1. ดร.กัญจน์ณัฐ เทอญชูชีพ
2. ผศ.ดร.ชนนิษฐา ชูพยัคฆ์ (ผู้ประสานงานรายวิชา)
3. ร.ท.หญิง ดร.สายศิริ มีระเสน
4. ดร.วราภรณ์ เกษกาญจน์
5. ดร.อภิรักษ์ ลิ้มมงคล
6. ดร.ปณิตดา จันทร์เนย
7. ดร.ชยพล ศรีพินนาม (ผู้รับผิดชอบรายวิชา)
8. ดร.สรารัฐ สัตยาภิ

5. ระดับการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)
ไม่มี

8. สถานที่เรียน
คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
ธันวาคม 2558

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถอธิบายสมบัติ โครงสร้าง และหน้าที่ของสารชีวโมเลกุลต่างๆ จลนศาสตร์และกลไกการทำงานของเอนไซม์ กลไกการทำงานของฮอร์โมน หน้าที่ของวิตามินและเกลือแร่ ยีนและการแสดงออกของยีน เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลที่ทันสมัย ชีวสารสนเทศ การสร้างพลังงานในสิ่งมีชีวิต กระบวนการเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลต่างๆ รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างวิถีเมแทบอลิซึม รวมทั้งเรียนรู้ เทคนิคทางห้องปฏิบัติการชีวเคมี การทดสอบหาชนิด และปริมาณสารชีวโมเลกุลต่างๆ วิเคราะห์จลนศาสตร์ของเอนไซม์ และให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญในการนำความรู้ทางชีวเคมีที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและวิชาชีพได้อย่างถูกต้อง

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับชีวเคมี ซึ่งเป็นรายวิชาบังคับ หมวดวิชาเฉพาะด้าน สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ต่อยอดในชีวิตประจำวันและวิชาชีพได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และเป็นรายวิชาที่มีความสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา และจุดมุ่งหมายของการศึกษาของหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ของคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะสหเวชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ และคณะเภสัชศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ และหลักสูตรการแพทย์แผนไทยประยุกต์บัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ ที่ปรับปรุง พ.ศ.2554 และ พ.ศ. 2555

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาคุณสมบัติและโครงสร้างของสารชีวโมเลกุลต่างๆ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโน โปรตีน กรดนิวคลีอิก กลไกการเร่งปฏิกิริยาและจลนศาสตร์ของเอนไซม์ ฮอร์โมนและโภชนาการ ชีวพลังงานศาสตร์ การแสดงออกและการควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม การควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในร่างกาย ชีววิทยาโมเลกุล ชีวสารสนเทศ สเปคโทรสโกปี และการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การทดสอบคาร์โบไฮเดรต การทดสอบลิพิด การทดสอบกรดอะมิโนและโปรตีน จลนศาสตร์ของเอนไซม์ การทดสอบกรดนิวคลีอิก และเทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุล

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง/ภาค (3 ชั่วโมงX15 สัปดาห์)	-	45 ชั่วโมง/ภาค (3 ชั่วโมงX15 สัปดาห์)	105 ชั่วโมง/ภาค (7 ชั่วโมงx15 สัปดาห์)

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล/กลุ่ม ตามความต้องการ 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ) โดยนิสิตสามารถนัดหมายวันและเวลาล่วงหน้าได้

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม
1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา <ul style="list-style-type: none">- มีระเบียบวินัย ซื่อสัตย์สุจริต เสียสละเพื่อส่วนรวม มีจิตอาสา- มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ และการกระทำของตน
1.2 วิธีการสอน 411221 <p>กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา นิสิตต้องมีความรับผิดชอบ โดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่ม และการเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกงานของผู้อื่น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรม การเคารพสิทธิของผู้อื่น เช่น การยกย่องนิสิตที่ทำงานกลุ่มดี ตั้งใจทำปฏิบัติการดี สอบได้คะแนนดี</p>
1.3 วิธีการประเมินผล <p>ใช้วิธีการประเมินหลากหลายวิธี</p> <ul style="list-style-type: none">- ประเมินจากการมีวินัย การตรงต่อเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม- ประเมินจากพฤติกรรมการแสดงออกของนิสิตที่มีต่อเพื่อน อาจารย์ และเจ้าหน้าที่- ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
2. ความรู้
2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ <ul style="list-style-type: none">- มีความรู้ ความเข้าใจในสาระสำคัญของศาสตร์ทางด้านชีวเคมี
2.2 วิธีการสอน <p>ใช้การเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และการประยุกต์ทางปฏิบัติการ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชา ตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชา</p>
2.3 วิธีการประเมินผล <p>ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิต ในด้านต่างๆ คือ</p> <ul style="list-style-type: none">- การทดสอบย่อย- การทดสอบกลุ่ม- การสอบกลางภาคเรียน และปลายภาคเรียน- การทดสอบก่อนเข้าและหลังทำปฏิบัติการแต่ละครั้ง

3. ทักษะทางปัญญา
<p>3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลัก และกระบวนการค้นหาข้อเท็จจริง การทำความเข้าใจ และการประเมินข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย
<p>3.2 วิธีการสอน</p> <p>การสอนที่เน้นให้นิสิตได้ฝึกทักษะการคิด การหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหาทั้งระดับบุคคลและกลุ่ม ในสถานการณ์ทั่วไปและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ โดยใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย เช่น การอภิปรายกลุ่ม</p>
<p>3.3 วิธีการประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสอบวัดความสามารถในการคิดและแก้ไขปัญหา จากการทำอภิปรายกลุ่ม - ประเมินจากการ รุปล่มรายงานปฏิบัติการกลุ่ม เกี่ยวกับความรู้ทางชีวเคมีในรายวิชาที่บ่งชี้ความรู้ และประเมินการซัก-ถามโดยคณาจารย์ประจำกลุ่ม และนิสิตในชั้นเรียน
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
<p>4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และมีความรับผิดชอบ ทั้งในบทบาทของผู้นำ และของผู้ร่วมงานในกลุ่ม - สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งเสนอความคิดเห็นที่เหมาะสมทั้งส่วนรวมและส่วนตัว
<p>4.2 วิธีการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - กลยุทธ์การสอนที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้อื่นและผู้ร่วมงาน - จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการทำงานเป็นกลุ่ม ทำงานเป็นทีมเพื่อส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตาม
<p>4.3 วิธีการประเมินผล</p> <p>ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในการอภิปรายปฏิบัติการกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความรับผิดชอบ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถทำงานกับเพื่อนร่วมกลุ่ม และทีมงานได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ - มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย - มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในกลุ่ม และในทีมเป็นอย่างดี - การประเมินผู้เรียนในการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตาม ในสถานการณ์การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ - การประเมินจากผลงานนิสิตในการใช้กระบวนการกลุ่มในการแก้ปัญหาโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- มีทักษะการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด การฟัง การอ่าน การเขียน และการนำเสนอ
- สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น เก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม

5.2 วิธีการสอน

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้วิเคราะห์ผลการทดลองจากปฏิบัติการ การอภิปรายกลุ่มย่อย การเสนอการแก้ปัญหาจากผลการทดลองจากปฏิบัติการ และเน้นให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคล ทั้งการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน ในกลุ่มผู้เรียน ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เลือกสารสนเทศและการสื่อสารที่เหมาะสมกับผู้ฟังและเนื้อหาที่ต้องการจะนำเสนอ

5.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากความสามารถในการอธิบายผลการทดลองจากปฏิบัติการ ที่มีการนำเสนอในชั้นเรียน หรือส่งรายงาน
- ประเมินผลงานตามกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้แบบประเมินทักษะการนำเสนอ การฟัง และการเขียน รายงาน
- ประเมินจากความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น รวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูล

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน 1.1 ภาคบรรยาย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการ เรียนการสอน	อาจารย์ผู้สอน		
				กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3
1	บทนำสู่ชีวเคมี	2	บรรยาย	กฤษณ์	ดร.สุชาติ พิภพเสน	ชยพล
2	คาร์โบไฮเดรต	2	บรรยาย	ธารทิพย์	ดร.อำนาจ เพชรรุ่ง นภา	.สราวุธ
3	ลิพิด	2	บรรยาย	กมล	ดรรัตน์สุดา ยะป้อม	อภิรักษ์
4	กรดอะมิโนและโปรตีน	2	บรรยาย	รุ่งแสง	ผศ.ดร.พันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี	ปนัดดา
5	เอนไซม์	3	บรรยาย	จรงค์	ดร.พดณันท์ สุฤทธิ์	ชยพล
6	ฮอร์โมน	3	บรรยาย	ตามรัศมี	ดร.สุชาติ พิภพเสน	ชนนิกัญญา
7	วิตามินและเกลือแร่	2	บรรยาย	เอกรินทร์	ดร.พดณันท์ สุฤทธิ์	กัญจณณ์กัญญา
8	กรดนิวคลีอิก	2	บรรยาย	หทัยทิพย์	ดร.สุชาติ พิภพเสน	สายศิริ
9	ชีวพลังงานศาสตร์	2	บรรยาย	กฤษณ์	ดร.เนตรนภิส วรรณิสสร	ชนนิกัญญา
10	เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต	3	บรรยาย	ธารทิพย์	ดร.อำนาจ เพชรรุ่ง นภา	สราวุธ
11	เมแทบอลิซึมของลิพิด	3	บรรยาย	กมล	ดรรัตน์สุดา ยะป้อม	อภิรักษ์
12	เมแทบอลิซึมของกรดอะมิโน	3	บรรยาย	จรงค์	ผศ.ดร.พันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี	วราภรณ์
13	เมแทบอลิซึมของของนิวคลีโอไทด์	3	บรรยาย	ตามรัศมี	ดร.อำนาจ เพชรรุ่ง นภา	วราภรณ์
14	ความสัมพันธ์ระหว่างวิถีเมแทบอลิซึม	4	บรรยาย	หทัยทิพย์	ดร.เนตรนภิส วรรณิสสร	กัญจณณ์กัญญา
15	ยีนและการแสดงออกของยีน	3	บรรยาย	กฤษณ์	ผศ.ดร.พันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี	ปนัดดา
16	เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุล	4	บรรยาย	เอกรินทร์	ดร.วรงค์ดี แก้วก่อง	ดร.สายศิริ
17	ชีวสารสนเทศ	2	บรรยาย	รุ่งแสง	ดร.วรงค์ดี แก้วก่อง	สราวุธ
รวมภาคบรรยายทั้งหมด		45				

1.2 ภาคปฏิบัติการ						
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน	อาจารย์ผู้สอน		
				กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3
1	แนะนำรายวิชา	3	แนะนำรายวิชา	ผู้จัดการรายวิชาและ ผู้ประสานงานรายวิชา		
2	ปฏิบัติการพื้นฐานทางชีวเคมี ครั้งที่ 1	3	ปฏิบัติการ	หทัยทิพย์	ผศ.ดร.พันธุ์ชนะ	ชนนิษฐ์
3	ปฏิบัติการพื้นฐานทางชีวเคมี ครั้งที่ 2	3	ปฏิบัติการ	หทัยทิพย์	ผศ.ดร.พันธุ์ชนะ	ชนนิษฐ์
4	ตรวจรับอุปกรณ์	3	-	นักวิทยาศาสตร์		
5	การทดสอบสารชีวโมเลกุล	3	ปฏิบัติการ	รุ่งแสง	ดร.เนตรนภิส	สรารุธ
6	อภิปรายปฏิบัติการ ครั้งที่ 1	3	อภิปราย ปฏิบัติการ กิจกรรมกลุ่มย่อย ทำแบบฝึกหัด	คณาจารย์	คณาจารย์	คณาจารย์
7	การทดสอบลิพิด	3	ปฏิบัติการ	กมล	ดร.รัชนีสุดา	อภินันท์
8	อภิปรายปฏิบัติการ ครั้งที่ 2	3	อภิปราย ปฏิบัติการ กิจกรรมกลุ่มย่อย ทำแบบฝึกหัด	คณาจารย์	คณาจารย์	คณาจารย์
9	การวัดการทำงานของเอนไซม์ และ จลนศาสตร์ของเอนไซม์	3	ปฏิบัติการ	จงรักษ์	ดร.พฤตินันท์	ชยพล
10	อภิปรายปฏิบัติการ ครั้งที่ 3	3	อภิปราย ปฏิบัติการ กิจกรรมกลุ่มย่อย ทำแบบฝึกหัด	คณาจารย์	คณาจารย์	คณาจารย์
11	การสกัดและวิเคราะห์หาปริมาณดีเอ็นเอ	3	ปฏิบัติการ	ตามรัศมน	ดร.อำนาจ	.สายศิริ
12	อภิปรายปฏิบัติการ ครั้งที่ 4	3	อภิปราย ปฏิบัติการ	คณาจารย์	คณาจารย์	คณาจารย์
13	เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุล	3	กิจกรรมกลุ่มย่อย ทำแบบฝึกหัด	เอกรินทร์/ คณาจารย์	คณาจารย์	สายศิริ/ คณาจารย์
14	คืนอุปกรณ์	3	-	นักวิทยาศาสตร์		
15	สรุปรายวิชา	3	-	คณาจารย์		
รวมภาคปฏิบัติการทั้งหมด		45				

2. แผนประเมินผลการเรียนรู้			
ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนการประเมินผล (เปอร์เซ็นต์)
1(1), 2(1), 2(2), 3(1)	สอบกลางภาค ภาคบรรยาย (หัวข้อ 1-6)	สอบกลางภาคครั้งที่ 1	19.5%
	สอบกลางภาค ภาคปฏิบัติการ (หัวข้อ 1-3)		3.6%
	สอบปลายภาค ภาคบรรยาย (หัวข้อ 7-12)	สอบกลางภาคครั้งที่ 2	22.5%
	สอบปลายภาค ภาคปฏิบัติการ (หัวข้อ 4-5)		5.4%
	สอบปลายภาค ภาคบรรยาย (หัวข้อ 13-17)	สอบปลายภาค	25.5%
1(1), 1(3), 2(1), 3(1), 4(1), 4(2), 5(1)	ทดสอบย่อยในชั้นเรียนภาคปฏิบัติการ/ Performance ในห้องปฏิบัติการ/ รายงานปฏิบัติการ	ระหว่างการทำ ปฏิบัติการและวันส่ง รายงานปฏิบัติการ	11%
1(1), 1(3), 2(2), 3(1), 3(2), 4(1), 4(2), 5(1), 5(2), 5(3)	ทดสอบย่อยในชั้นการอภิปรายปฏิบัติการ การมีส่วนร่วม อภิปราย และเสนอความเห็น ในการอภิปรายปฏิบัติการ	หลังทำปฏิบัติการ ใน ชั่วโมงอภิปราย ปฏิบัติการ	12.5%
		รวม	100%

***Performance ในห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย

- การทดสอบย่อยก่อนเริ่มปฏิบัติการ
- การวางแผนก่อนลงมือทำปฏิบัติการ (Flow Chart)
- การสวมเสื้อกาวน์ระหว่างการทำปฏิบัติการ
- ความตั้งใจในการทำปฏิบัติการ
- รายงาน

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

1. Weaver, R. F. Molecular biology, 3rd ed, McGraw-Hill Companies, New York, 2005.
2. McKee, T. Biochemistry: the molecular basis of life, 3rd ed, McGraw-Hill, Boston, 2003.
6. Benjamin, L. Genes VIII, 1st ed, Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J.
8. Garrett, R. H. Principles of biochemistry : with a human focus, 1st ed, Brooks/Cole Thomson Learning, South Melbourne, Victoria, 1997.
9. Nelson, D. L. Lehninger principles of biochemistry, 4th ed, W.H. Freeman ,New York , 2005.
10. Horton, H. R. Principles of biochemistry, 3rd ed, Prentice-Hall International, Upper Saddle River, N.J, 2002.
11. Zubay, G. L. Principles of biochemistry, 1st ed, Wm. C. Brown, Dubuque, Iowa, 1995.
12. Voet, D. J., Voet, J. G., Pratt, C. W. Principles of biochemistry, 3rd ed, John Wiley & Sons, Inc., NJ., 2008.
13. Murray, R.K., Bender, D.A., Kennelly, P.J., Botham, K.M., Rodwell, V.W., and Weil, P.A. Harper's illustrated biochemistry, 28th ed, McGraw Hill companies, Inc., USA, 2009.
14. Newsholme, E. and Leech, T. Functional biochemistry in health and disease. John Wiley & Sons, Ltd., West Sussex, UK. 2009.
15. ดาวัลย์ ฉิมภู ชิวเคมี สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2548.
16. คณาจารย์ ชิวเคมี ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร 2553.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1. คู่มือการสอนชีวเคมี (Biochemistry 1 and 2 Handbook (2010)) ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. คู่มือปฏิบัติการชีวเคมี ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์
3. วารสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาชีวเคมี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

<http://www.lib.nu.ac.th/web/2010/index.php>

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

<p>1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา</p> <p>1.1 แบบประเมินรายวิชาโดยนิสิตที่เรียนรายวิชาชีวเคมี</p> <p>1.2. แบบประเมินกิจกรรมรับฟังความคิดเห็นจากผู้เรียน</p>
<p>2. กลยุทธ์การประเมินการสอน</p> <p>2.1. จัดประชุมระดมความคิดเห็นจากคณาจารย์ผู้สอนร่วมกันในช่วงปลายภาคการศึกษา</p> <p>2.2 ผลการสอบ</p>
<p>3. การปรับปรุงการสอน</p> <p>3.1 นำผลจากการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงการสอน</p> <p>3.2 กลุ่มคณาจารย์ผู้สอนจัดอภิปราย/สัมมนาเพื่อพัฒนารายวิชาให้มีสาระวิชาและแนวทางการจัดกิจกรรมให้เหมาะสม</p> <p>3.3 กลุ่มคณาจารย์ผู้สอนค้นคว้าข้อมูลองค์ความรู้ใหม่ ๆ นำมาใช้ในการสอน</p>
<p>4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา</p> <p>4.1 มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นิสิต เพื่อนำไปพัฒนาการเรียนรู้อย่างตนเองเป็นระยะ ๆ</p> <p>4.2 ให้นิสิตได้มีโอกาสตรวจสอบคะแนนโดยประกาศคะแนน</p> <p>4.3 การพิจารณาผลการเรียนของนิสิตในรายวิชาเดียวกันของแต่ละกลุ่มกับผลการประเมินพฤติกรรมของนิสิต</p> <p>4.4 มีการทวนสอบการวัดและประเมินผลระดับรายวิชา โดยประกอบด้วย อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผู้ประสานงานรายวิชา และคณาจารย์ที่ร่วมสอน</p> <p>4.5 มีคณะกรรมการด้านการวัดและประเมินผล โดยประกอบด้วย อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผู้ประสานงานรายวิชาของทุกรายวิชาที่อยู่ในภาคการศึกษานั้นๆ และรองคณบดีฝ่ายวิชาการ ทำหน้าที่ทวนสอบผลการประเมินในภาพรวมเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา</p>
<p>5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</p> <p>นำผลที่ได้จากการประเมินของนิสิต คะแนนสอบของนิสิต การอภิปราย/สัมมนาของคณาจารย์ผู้สอน รวมถึงข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการด้านการวัดและประเมินผลในมาสรุปผล <u>และจัดทำมคอ. 5</u> และพัฒนารายวิชาก่อนการสอนในภาคการศึกษาหน้า</p>