

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
คณะ/สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคมี

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4023511 ชีวเคมี

Biochemistry

2. จำนวนหน่วยกิต

3(3-0-6) จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
อาจารย์ผู้สอน
กลุ่ม 59/11 อาจารย์ ฉันทนันท์ ศรีพันธ์ม
กลุ่ม 60/16 ดร. สุวัฒนา พฤษเกษศรี

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2561

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม วิทยาเขต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล เอนไซม์ ชีวพลังงาน เมแทบอลิซึม และการควบคุมการแสดงออกทางพันธุกรรม
2. เห็นคุณค่าของวิชาชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
3. เกิดทักษะด้านการค้นคว้า การรายงานและการอภิปรายเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล เอนไซม์ และชีวพลังงาน

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างและหน้าที่ของชีวโมเลกุล เอนไซม์และชีวพลังงาน เมแทบอลิซึมและการควบคุมการแสดงออกทางพันธุกรรม

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการเรียน

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

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4. การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1.ตระหนักในคุณค่า คุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริตตามครรลองวิถีความพอเพียง	1. การบรรยาย 2. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม
○	2.มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม	1. การบรรยาย 2. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม
○	3.มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้	1. การอภิปราย	1. การสังเกตพฤติกรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
	ตาม สามารถทำงานเป็นทีม และสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์	2. กิจกรรม	2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม
○	4.เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	1. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม
●	5.เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม	1. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม
●	6.มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพครู	1. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม

2. ความรู้

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1.มีความรอบรู้ในด้านความรู้ทั่วไป วิชาชีพครูและวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะสาขาวิชาเคมีอย่างกว้างขวาง ลึกซึ้งและเป็นระบบ	1. การเรียนรู้ด้วยการสืบค้น (Learning to Search)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม
○	2.มีความตระหนักรู้หลักการและทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างบูรณาการ ทั้งการ บูรณาการข้ามศาสตร์ และการบูรณาการกับโลกแห่งความเป็นจริง	1. การเรียนรู้ด้วยการสืบค้น (Learning to Search)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม
○	3.มีความเข้าใจความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาที่จะสอนอย่าง ลึกซึ้ง ตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและการวิจัยในการต่อยอดความรู้	1. การเรียนรู้ด้วยการสืบค้น (Learning to Search)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม
○	4.มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่าองค์ความรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานวิชาชีพครูอย่างมีประสิทธิภาพ	1. การเรียนรู้ด้วยตนเอง	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม

3. ทักษะทางปัญญา

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
-------	---------------	--------------------	--------------------------

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	1.สามารถคิดค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศ และแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน การวินิจฉัย แก้ปัญหา และทำการวิจัยเพื่อพัฒนางานและพัฒนาองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง	1. การเรียนรู้ด้วยตนเอง 2. การเรียนรู้ด้วยการสืบค้น (Learning to Search)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม
○	2.สามารถคิดแก้ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อน เสนอทางออก และนำไปสู่การแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางภาคทฤษฎี ประสบการณ์ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ	1. การสอนแบบสัมมนา (Seminar)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม
○	3.มีความเป็นผู้นำทางปัญญาในการคิดพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ มีวิสัยทัศน์ และการพัฒนาศาสตร์ทางครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ รวมทั้งการพัฒนาทางวิชาชีพอย่างมีนวัตกรรม	1. การสอนแบบสัมมนา (Seminar)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1.มีความไวในการรับรู้ความรู้สึกของผู้อื่น เข้าใจผู้อื่น มีมุมมองเชิงบวก มีวุฒิภาวะทางอารมณ์ และทางสังคม	1. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม
○	2.มีความเอาใจใส่ช่วยเหลือและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มและระหว่างกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์	1. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม
●	3.มีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวมทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม	1. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม
○	4.มีความเป็นผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นทีม มีความรับผิดชอบต่อส่วนช่วยและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์	1. กิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1.มีความไวในการวิเคราะห์ข้อมูล ข่าวสารทั้งที่เป็นตัวเลขเชิงสถิติ หรือ คณิตศาสตร์ ภาษาพูดและภาษา เขียน อันมีผลให้สามารถเข้าใจองค์ ความรู้ หรือประเด็นปัญหาได้อย่าง รวดเร็ว	1. การสอนแบบสัมมนา (Seminar)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม
●	2.มีความสามารถในการใช้ดุลยพินิจที่ดี ในการประมวลผล แปลความหมาย และ เลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่อง	1. การสอนแบบสัมมนา (Seminar)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม
○	3.มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมี ประสิทธิภาพทั้งการพูด การเขียนและ นำเสนอด้วยรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับ บุคคลและกลุ่มที่มีความแตกต่างกัน	1. การสอนแบบสัมมนา (Seminar)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม

6. ทักษะพิสัย

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1.มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ที่ มีรูปแบบหลากหลาย ทั้งรูปแบบที่เป็น ทางการ (formal) รูปแบบกึ่ง ทางการ (non-formal) และรูปแบบไม่ เป็นทางการ (informal) อย่าง สร้างสรรค์	1. การสอนแบบสัมมนา (Seminar)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม
○	2.มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เรียนที่หลากหลาย ทั้งผู้เรียนที่ มีความสามารถพิเศษ ผู้เรียนที่มี ความสามารถปานกลาง และผู้เรียนที่มี ความต้องการพิเศษอย่างมีนวัตกรรม	1. การสอนแบบสัมมนา (Seminar)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม
●	3.มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ ในวิชาเอกที่จะสอนอย่างบูรณาการ	1. การสอนแบบสัมมนา (Seminar)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม
○	4.ตระหนักถึงคุณค่าของการนำ แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กับการสอน การประเมิน การบริหาร จัดการชั้นเรียน การบันทึกและรายงาน	1. การสอนแบบสัมมนา (Seminar)	1. การสังเกตพฤติกรรม 2. การประเมินกระบวนการทำงาน/ บทบาทในการทำกิจกรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
	ผลการจัดการเรียนการสอน และการวิจัยในชั้นเรียน มาใช้ในการพัฒนา ศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล		

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
1	แนวการจัดการเรียนรู้	3	0	1. การ บรรยาย 2. การ อภิปราย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point		1. การสังเกต พฤติกรรม
2	1. สารชีวโมเลกุล	3	0	1. การ บรรยาย 2. กิจกรรม		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point 4. VDO		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทในการ ทำกิจกรรม 3. การสอบ กลางภาค
3	1.1 คาร์โบไฮเดรต	3	0	1. การ บรรยาย 2. กิจกรรม		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point 4. VDO		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทในการ ทำกิจกรรม 3. การสอบ กลางภาค

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
4	1.2 ลิพิด	3	0	1. การ บรรยาย 2. กิจกรรม		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point 4. VDO		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทในการ ทำกิจกรรม 3. การสอบ กลางภาค
5	1.3 โปรตีน	3	0	1. การ บรรยาย 2. กิจกรรม		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point 4. VDO		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทในการ ทำกิจกรรม 3. การสอบ กลางภาค
6	1.4 นิวคลีอิก	3	0	1. การ บรรยาย 2. กิจกรรม		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point 4. VDO		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทในการ ทำกิจกรรม 3. การสอบ กลางภาค
7	3. กิจกรรมบูรณา การเรียนการสอน กับการบริการวิชาการ	3	0	1. ภาคสนาม		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
								บทบาทในการ ทำกิจกรรม
8	2. เอนไซม์ 2.1 หน้าที่สำคัญ ในร่างกาย 2.2 ความจำเพาะ เจาะจงของเอนไซม์ 2.3 บริเวณเร่ง ของเอนไซม์ 2.4 ปัจจัยที่มีผล ต่อการทำงานของ เอนไซม์ 2.5 การยับยั้งการ ทำงานของเอนไซม์ 4.6 การนำเอนไซม์ มาใช้ประโยชน์	3	0	1. การ บรรยาย 2. กิจกรรม		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point 4. VDO		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทในการ ทำกิจกรรม 3. การสอบ กลางภาค
9	4 เมแทบอลิซึม เบื้องต้นและชีว พลังงานของเซลล์ 4.1 แอนาบอลิ ซึม และแคทาบอลิซึม 4.2 วิถีเมทาบอลิซึม 4.3 ชีวพลังงาน 4.4 ระบบขนส่ง อิเล็กตรอน	3	0	1. การ บรรยาย 2. กิจกรรม		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point 4. VDO		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทในการ ทำกิจกรรม 3. การสอบ ปลายภาค
10	5 เมแทบอลิซึม ของคาร์โบไฮเดรต 5.1 การสลาย คาร์โบไฮเดรต 5.2 วิถีไกลโคไลซิส 5.3 วัฏจักรเครบส์ 5.4 วิถีเพนโตส ฟอสเฟต 4.5 วิถีกลูโคนีโอเจนิ	3	0	1. การ บรรยาย 2. กิจกรรม		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point 4. VDO		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทในการ ทำกิจกรรม 3. การสอบ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	ชีส							ปลายภาค
11	5 เมแทบอลิซึม ของคาร์โบไฮเดรต 5.1 การสลาย คาร์โบไฮเดรต 5.2 วิถีไกลโคไลซิส 5.3 วัฏจักรเครบส์ 5.4 วิถีเพนโตส ฟอสเฟต 4.5 วิถีกลูโคเนโอเจนิ ซิส	3	0	1. การ บรรยาย 2. กิจกรรม		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point 4. VDO		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทในการ ทำกิจกรรม 3. การสอบ ปลายภาค
12	6 เมแทบอลิซึม ของลิพิด 6.1 การสลาย ลิพิด 6.2 เบต้า- ออกซิเดชัน 6.3 การ สังเคราะห์ลิพิด	3	0	1. การ บรรยาย 2. กิจกรรม		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point 4. VDO		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทในการ ทำกิจกรรม 3. การสอบ ปลายภาค
13	7. เมแทบอลิซึมของ โปรตีน 7.1 การสลาย โปรตีน 7.2 วัฏจักรยูเรีย 7.3 การ สังเคราะห์โปรตีน	3	0	1. การ บรรยาย 2. กิจกรรม		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point 4. VDO		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมิน กระบวนการ ทำงาน/ บทบาทในการ ทำกิจกรรม 3. การสอบ ปลายภาค

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
14	8. การควบคุม การแสดงออกทาง พันธุกรรม	3	0	1. การ อภิปราย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point 4. VDO		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมินโดย เพื่อน(Peer assessment)
15	8. การควบคุม การแสดงออกทาง พันธุกรรม	3	0	1. การ อภิปราย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน 2. หนังสือ 3. Power Point 4. VDO		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมินโดย เพื่อน(Peer assessment)
	รวม	45.00						

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่ประเมิน	คะแนน	สัดส่วนการประเมิน
1	การสังเกตพฤติกรรม	1-15	10.00	10.00
2	การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาทใน การทำกิจกรรม	1-13	10.00	10.00
3	การประเมินการวิพากษ์/การนำเสนอ ผลงาน	8, 14-15	20.00	20.00
4	การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม	1-15	10.00	10.00
5	การสอบกลางภาค	8	25.00	25.00
6	การสอบปลายภาค	16	25.00	25.00
	รวม		100.00	100.00

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

ดาวัลย์ ฉิมภู **ชีวเคมี** สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.2548

รัชฎา แก่นสาร และคณะ **ชีวเคมี** โครงการสวัสดิการวิชาการ สถาบันพระบรมราชชนก.2542

มุกดา ฐิตะสุด และนิมนวล โอภูมา **สารชีวโมเลกุล** ไทยวัฒนาพานิช กรุงเทพมหานคร.2527

มนตรี จุฬาวัฒนทล และคณะ **ชีวเคมี** มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ.2542

สุรีย์ พุตระกูล **ชีวเคมีพื้นฐาน 1** ลิพวิ้ง กรุงเทพฯ. 2528

เรื่องลักษณะ จามิกรณ์ **ชีวเคมีเบื้องต้น** มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 2543

อาภัสสรรา ขมิตต์ **ชีวเคมี** พิมพ์ครั้งที่ 2 เค.ยู.เพลส กรุงเทพฯ 2537

H. Stephen Stoker **General Organic and Biological Chemistry** Boston New York 1998.

Campbell, M.K., “**Biochemistry**” Saunders College Publishing, Philadelphia, International Edition,1991.

Lehninger, Albert. L, **Principles of Biochemistry** 3rd ed. New York Worth Publisher Inc. 2000.

Martin, Jr. D.W., Mayes, P.A. and Rodwell, V.W. “**Harper’s Review of Biochemistry**”, Lange Medical Publication, Los Altos 19th ed., 1983.

Voet, D. and Voet, J.G. “**Biochemistry**” John Wiley & Sons., Inc, Canada, 1990.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

3. การปรับปรุงการสอน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

4.1 การทวนผลสัมฤทธิ์โดยนักศึกษา

ด้านที่ 1 ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านที่ 2 ด้านความรู้ ด้านที่ 3 ด้านทักษะทางปัญญา ด้านที่ 4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ด้านที่ 5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

4.2 การทวนผลสัมฤทธิ์โดยอาจารย์ผู้สอน

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

6. แผนการปรับปรุงรายวิชา ให้มีความทันสมัย