



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา ชีวเคมี (Biochemistry)  
รหัสวิชา 4023523

ภาคเรียนที่ 1/2562

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมี  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

## สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	3
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	4
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	5
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	5
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	9
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	12
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	13

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา                      มหาวิทยาลัยสวนดุสิต  
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา                    คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี / หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

#### 1. รหัสและชื่อรายวิชา

4023523    ชีวเคมี  
 Biochemistry

#### 2. จำนวนหน่วยกิต

3(3-0-6)

#### 3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

- 3.1 วิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาเทคโนโลยีเคมี
- 3.2 ประเภทของรายวิชา กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน

#### 4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

- 4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา  
 ผศ.ดร. ศยามพงษ์ พงษ์ดำ
- 4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน  
 ผศ.ดร. ศยามพงษ์ พงษ์ดำ    ผศ.ดร.จันทร์จรัส เสริมสาธณสวัสดิ์    ผศ.ดร. ทิวัตต์ กุลชนะภควัต

#### 5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 3

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

ไม่มี

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

ไม่มี

## 8. สถานที่เรียน

ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

## 9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

15 มกราคม 2562

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. สามารถอธิบายองค์ประกอบและหน้าที่ ของบัพเพอร์ในสิ่งมีชีวิตที่มีความสำคัญต่อกระบวนการต่างๆ ในเซลล์
2. สามารถอธิบายหน้าที่ของสารชีวโมเลกุลต่างๆ ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดนิวคลีอิก วิตามินและเกลือแร่
3. เข้าใจ เมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดนิวคลีอิก
4. เข้าใจศึกษาเกี่ยวกับระบบฮอร์โมน
5. เข้าใจเอนไซม์และจลนศาสตร์ของเอนไซม์
6. เข้าใจการสกัดชีวโมเลกุลออกจากเซลล์ การทำชีวโมเลกุลให้บริสุทธิ์ การเก็บรักษาสารชีวโมเลกุล
7. เข้าใจเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม และการใช้คอมพิวเตอร์ในการคำนวณทางชีวเคมีและฐานข้อมูลทางชีวเคมี
5. สามารถนำความรู้ทางชีวเคมี ไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และการดำรงชีวิต

#### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถติดตามข่าวสารความก้าวหน้าเกี่ยวกับชีวเคมี จากวารสารวิชาการ และหนังสือ โดยการใช้ความรู้ที่ได้จากห้องเรียน สามารถในการเลือกข้อมูลข่าวสารมาปฏิบัติได้ และสามารถคิดสร้างสรรค์ได้ โดยการปรับปรุงวิธีการสอนเกี่ยวกับการสืบค้นข้อมูล จากวารสารและหนังสือทางชีวเคมีและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และโดยการฝึกให้นักศึกษาได้วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเลือกใช้ข้อมูลที่ตรงประเด็นสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานที่กำลังทำอยู่ สามารถเสนอแนวทางในการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ ได้
2. นักศึกษามีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย เกิดจิตสำนึกในการประกอบวิชาชีพ รักการหาความรู้อย่างสม่ำเสมอ โดยการแนะนำวิธีการทำงานที่ถูกต้อง กำหนดเกณฑ์การประเมินเกี่ยวกับความ

รับผิดชอบ และการมีระเบียบวินัย และแจ้งให้ทราบ สร้างความภูมิใจในวิชาชีพ และ  
โดยการกระตุ้นให้รักการค้นคว้า มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ใช้การเรียนรู้แบบให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีความใฝ่  
รู้ตลอดชีวิต

3. นักศึกษามีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน สามารถไปศึกษาต่อระดับวิทยาศาสตร์  
มหาบัณฑิตได้ โดยฝึกให้ใช้ภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีวเคมี

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

แนวคิดทางชีวเคมี ระบบบัฟเฟอร์ในสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและสมบัติของชีวโมเลกุล ได้แก่  
กรดอะมิโนและโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดนิวคลีอิก วิตามิน วิตามินเมแทบอลิซึมของ ชีวโมเลกุล การ  
ควบคุมวิธิเมแทบอลิซึมของชีวโมเลกุล เอนไซม์และจลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ การสกัดชีวโมเลกุลและการ  
ทำชีวโมเลกุลให้บริสุทธิ์ พันธุวิศวกรรม ชีวเคมีในชีวิตประจำวัน และ การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการคำนวณ  
ทางชีวเคมี และฐานข้อมูลทางชีวเคมี

Biochemical concept, buffer system in organism, structures and properties of  
biomolecules such as amino acid and protein, carbohydrate, lipid, nucleic acid, vitamin,  
metabolic pathways of biomolecules, controlling of metabolic pathways, enzyme and  
enzyme kinetics, biomolecule extraction and purification, genetic engineering, biochemistry  
in daily life and computer for biochemical calculation and biochemical database

#### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย การฝึก	สอนเสริม	ปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 45 ชั่วโมง	- ตามแต่เวลาจะอำนวย - ตามความต้องการของ นักศึกษา	-	90 ชั่วโมง

#### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็น รายบุคคล

- ตามแต่เวลาจะอำนวย
- อาจารย์ให้คำปรึกษาเป็นกลุ่มตามความต้องการของนักศึกษา

## หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1.1.2 มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และผู้อื่น

#### 1.2 วิธีการสอน

- บรรยาย และประพฤติตนเป็นแบบอย่าง
- ยกตัวอย่างที่เกี่ยวกับจริยธรรม ความรับผิดชอบ การทำงานเดี่ยวและกลุ่ม ความมีวินัย ตรงเวลา การพินิจผู้อื่น มีความซื่อสัตย์ แต่งกายถูกระเบียบ

#### 1.3 วิธีการประเมินผล

- สังเกตพฤติกรรม ความตั้งใจเรียน ใฝ่หาความรู้เพิ่มเติม สังเกตการณ์เข้าเรียนตรงเวลา การส่งงานตามเวลาที่กำหนด
- ตรวจสอบการอ้างอิงเอกสาร ที่นำมาประกอบการทำรายงานอย่างถูกต้อง นักศึกษาต้องมีจริยธรรมของนักวิชาการ เคารพลิขสิทธิ์ทางปัญญาของผู้อื่น

### 2. ความรู้

#### 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- 2.1.1 มีความรู้ และทักษะพื้นฐานภาคทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเคมีเพื่อใช้ในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี
- 2.1.3 มีความรู้ในแนวกว้างเกี่ยวกับเทคโนโลยีเคมี และสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้งานได้จริง

#### 2.2 วิธีการสอน

- การบรรยายในห้องเรียน
- ทำแบบฝึกหัด การศึกษาด้วยตนเอง ทำรายงานเดี่ยวและกลุ่ม

#### 2.3 วิธีการประเมินผล

- ทดสอบย่อยในห้องเรียน สังเกตพฤติกรรมการตอบคำถาม
- การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค
- ตรวจรายงาน และการนำเสนอผลการค้นคว้าด้วยตนเองหน้าห้องเรียน

### 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- 3.1.1 สามารถจัดระบบความคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และคิดสร้างสรรค์ได้อย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีระเบียบแบบแผนตามกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์
- 3.1.2 สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล
- 3.1.3 สามารถรวบรวมและสรุป เพื่อนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย

### 3.2 วิธีการสอน

- บรรยายให้มีความสอดคล้องกับพื้นฐานรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา
- การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การนำเสนอผลการค้นคว้าที่ได้ การทำแบบฝึกหัด

### 3.3 วิธีการประเมินผล

- ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค
- การนำเสนอรายงานการศึกษาค้นคว้า

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- 4.1.2 มีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- 4.1.6 มีความตรงต่อเวลา

### 4.2 วิธีการสอน

- มอบหมายให้ทำรายงานและทำแบบฝึกหัด ตามที่ผู้สอนกำหนดและตามความสนใจของนักศึกษา
- นำเสนอรายงานทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม

### 4.3 วิธีการประเมินผล

- ความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหาในรายงาน

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- 5.1.3 มีทักษะในการสืบค้นข้อมูล และจัดทำข้อมูลสื่อสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์

### 5.2 วิธีการสอน

- มอบแบบฝึกหัดให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- มอบให้นำเสนอรายงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีช่วยหาข้อมูล รวมถึงการใช้คอมพิวเตอร์และเครื่องคิดเลขเข้าช่วยในการคำนวณ

### 5.3 วิธีการประเมินผล

- รายงานผลการใช้เทคโนโลยีช่วยหาข้อมูล รวมถึงการใช้คอมพิวเตอร์และเครื่องคิดเลขเข้าช่วยในการคำนวณ
- สังเกตทักษะทางการสื่อสาร เช่น การฟัง การพูด การเขียน การอ่านและการแปลภาษาอังกฤษ

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	แนวคิดทางชีวเคมี ระบบ บัฟเฟอร์ในสิ่งมีชีวิต	3	- อธิบายเนื้อหารายวิชา แจ้าง เกณฑ์การให้คะแนน แนะนำ หนังสือ เอกสาร ประกอบการสอน และเว็บ ไซด์เกี่ยวข้อง - บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint และวีดิทัศน์	ผศ.ดร.ศยามพงษ์ พงษ์ดำ
2	โครงสร้างและคุณสมบัติ ของชีวโมเลกุล ได้แก่ กรดอะมิโนและโปรตีน	3	- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint และวีดิทัศน์ - เน้นการสอนแบบ Active Learning คือ ทำงานกลุ่ม เปรียบเทียบคุณสมบัติของ กรดอะมิโนชนิดต่างๆ อภิปรายร่วมกัน - นำเสนอหน้าชั้นเรียน	ผศ.ดร.จันทร์จรัส เสริมสาธนสวัสดิ์
3	คาร์โบไฮเดรต	3	- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint และวีดิทัศน์ - เน้นการสอนแบบ Active Learning คือ มีการอภิปราย ร่วมกัน ให้นักศึกษาได้แสดง ความคิดเห็นจากงานที่ได้รับ มอบหมายให้ค้นคว้า	ผศ.ดร. ทิวัตต์ กุลชนะภควัต
4	ลิพิด	3	- บรรยายประกอบสื่อ	ผศ.ดร.ศยามพงษ์



สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			PowerPoint และวีดิทัศน์ - เน้นการสอนแบบ Active Learning คือ มีการอภิปรายร่วมกัน ให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็น จากงานที่ได้รับมอบหมายให้ค้นคว้า และให้ส่งตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน	พงษ์ดำ
5	กรดนิวคลีอิก	3	- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint และวีดิทัศน์ - เน้นการสอนแบบ Active Learning โดยการให้แบบฝึกหัดค้นคว้า ความก้าวหน้าการศึกษาเกี่ยวกับสารพันธุกรรมและ อภิปรายร่วมกัน	ผศ.ดร.จันทร์จรัส เสริมสาธณสวัสดิ์
6	วิตามิน	3	- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint และวีดิทัศน์ - อภิปรายร่วมกัน - นำเสนอผลการค้นคว้า	ผศ.ดร. ทิวัตต์ กุลชนะภควัต
7	วิธีเมแทบอลิซึมและการควบคุมเมแทบอลิซึมของชีวโมเลกุล	3	- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint และวีดิทัศน์ - เน้นการสอนแบบ Active Learning โดยการให้งานกลุ่มเกี่ยวกับ การควบคุมเมแทบอลิซึม โดยให้เลือกตามความสนใจของสมาชิกในกลุ่ม อภิปรายร่วมกัน	ผศ.ดร.ศยามพงษ์ พงษ์ดำ
8	วิธีเมแทบอลิซึมและการควบคุมเมแทบอลิซึมของชีวโมเลกุล (ต่อ)	3	- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint และวีดิทัศน์ - อภิปรายร่วมกัน - นำเสนอหน้าชั้นเรียน นัดสอบกลางภาคนอกตาราง	ผศ.ดร.ศยามพงษ์ พงษ์ดำ  ผศ.ดร. ทิวัตต์ กุลชนะภควัต

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การ สอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
9	เอนไซม์และ จลนศาสตร์ของเอนไซม์	3	- บรรยายประกอบสไลด์ PowerPoint และวิดีโอทัศน์ - เน้นการสอนแบบ Active Learning โดยมีการอภิปราย ร่วมกัน ให้นักศึกษาได้แสดง ความคิดเห็นจากงานที่ได้รับ มอบหมายให้ค้นคว้า - นำเสนอผลการค้นคว้า	ผศ.ดร.จันทร์จรัส เสริมสาธณสวัสดิ์
10	กลไกการทำงานของ ฮอร์โมน	3	- บรรยายประกอบสไลด์ PowerPoint และวิดีโอทัศน์ - ให้งานกลุ่มวิเคราะห์ผล ของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อสภาวะ ทางฮอร์โมนของร่างกาย อภิปรายร่วมกัน - นำเสนอหน้าชั้นเรียน	ผศ.ดร.ศยามพงษ์ พงษ์ดำ
11	การสกัดชีวโมเลกุลออก จากเซลล์	3	- บรรยายประกอบสไลด์ PowerPoint และวิดีโอทัศน์ - อภิปรายร่วมกัน	ผศ.ดร.จันทร์จรัส เสริมสาธณสวัสดิ์
12	การทำชีวโมเลกุลให้ บริสุทธิ์ การเก็บรักษาสาร ชีวโมเลกุล	3	- บรรยายประกอบสไลด์ PowerPoint และวิดีโอทัศน์ - เน้นการสอนแบบ Active Learning โดยการแบ่งกลุ่ม วิเคราะห์แล้วเขียนแผนภาพ แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง การทำชีวโมเลกุลให้บริสุทธิ์ และงบประมาณที่ต้องใช้ แล้ว นำเสนอผลการ วิเคราะห์และอภิปราย ร่วมกัน	ผศ.ดร. ทิวัตต์ กุลชนะภควัต
13	เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม	3	- บรรยายประกอบสไลด์ PowerPoint และวิดีโอทัศน์	ผศ.ดร.ศยามพงษ์ พงษ์ดำ
14	ชีวเคมีและชีวิตประจำวัน	3	- บรรยายประกอบสไลด์ PowerPoint และวิดีโอทัศน์ - เน้นการสอนแบบ Active Learning โดยให้สำรวจ	ผศ.ดร.จันทร์จรัส เสริมสาธณสวัสดิ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสารชีวโมเลกุล วิเคราะห์เพื่อจำแนกประเภท นำเสนอผลการค้นคว้าและอภิปรายร่วมกัน	
15	การใช้คอมพิวเตอร์ในการคำนวณทางชีวเคมีและฐานข้อมูลทางชีวเคมี	3	- บรรยายประกอบสื่ PowerPoint และวีดิทัศน์ - เน้นการสอนแบบ Active Learning คือ มีการอภิปรายร่วมกัน ให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นจากงานที่ได้รับมอบหมายให้ค้นคว้า - นำเสนอหน้าชั้นเรียน นัดสอบปลายภาคนอกตาราง	ผศ.ดร. ทิวัตต์ กุลชนะภควัต  ผศ.ดร.ศยามพงษ์ พงษ์ดำ

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
2.1, 2.3	สอบทฤษฎีกลางภาค สอบทฤษฎีปลายภาค	8 16	20 % 20 %	- ผู้สอน ประเมินผลตาม แนวการสอน
3.1, 3.3 5.1	- ประเมินการค้นคว้าด้วยตนเอง การทำแบบฝึกหัด - ประเมินการแก้ปัญหา - ตรวจรายงาน และการสรุปผลงาน - ตรวจรายงาน แบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ และเครื่องคิดเลข - ประเมินผลในการนำเสนองานจากการแปล การสรุป	สัปดาห์ที่ 3 ถึง 9	20 %	- ร่วมพิจารณา การประเมินผล โดยคณาจารย์ ภายในหลักสูตร

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
	การอภิปราย - ประเมินผลการสืบค้นข้อมูล และจัดทำข้อมูลด้วยสื่อสารสนเทศ			
1.5 4.1, 4.2, 4.6	- การเข้าห้องเรียน การร่วมกิจกรรม - ประเมินรายงานกลุ่ม การมีส่วนร่วม การแก้ปัญหาการทำงาน - ประเมินการทำงานเป็นกลุ่ม ความมีน้ำใจ และจิตสาธารณะ การแสดงความคิดเห็น - ตรวจสอบการส่งงาน การส่งงานตามกำหนด	ตลอดภาคการศึกษา	10 %	
3.1, 3.3 4.1, 4.2, 4.6	- ประเมินการค้นคว้าด้วยตนเอง การทำแบบฝึกหัด - ประเมินการนำเสนองาน ปากเปล่า แนวทางการแก้ปัญหา - ตรวจสอบรายงาน การสรุปผลงาน การนำเสนอ - ประเมินการรายงานกลุ่ม การมีส่วนร่วม การแก้ปัญหการทำงาน - ประเมินการทำงานกลุ่ม ความมีน้ำใจ และจิตสาธารณะ การแสดงความคิดเห็น และการสรุป - ตรวจสอบการส่งงาน การส่ง	สัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8, 10 ถึง 15	30 %	

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
	งานตามกำหนด			

### 3. การประเมินผลการศึกษา

เกณฑ์คะแนน	เกรด
90-100	A
85-89	B <sup>+</sup>
75-84	B
70-74	C <sup>+</sup>
60-69	C
55-59	D <sup>+</sup>
50-54	D
0-49	E
ลงทะเบียนก่อน	W
ขาดส่งงาน	I

#### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

##### 1. เอกสารและตำราหลัก

1. ชีวเคมีพื้นฐาน, ศยามพงษ์ พงษ์ดำ, 2557, 302 หน้า

##### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1. ชีวเคมีของกรดนิวคลีอิกและโปรตีน, พรغام ลิ้มตระกูล, ISBN : 9748640701, 2545, 416

หน้า

2. ชีวเคมี, ดาวัลย์ ฉิมภู, ISBN : 9741324537, 2550, 534 หน้า

3. เซลล์ชีววิทยาทางการแพทย์ 1 :ชีวโมเลกุลและ บทบาทระดับเซลล์, สิทธิศักดิ์ ھرรษาเวก : บรรณาธิการ, 2549, 348 หน้า

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. **Biochemistry**, Donald Voet, Judith G. Voet, 3rd edition, 2003, 1664pp, Wiley, John & Sons, ISBN: 047119350X

2. **Biochemistry** , Lubert Stryer, John L. Tymoczko, Jeremy Mark Berg, 5th edition, 2002, 1050pp , W. H. Freeman Company, ISBN: 0716730510

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- ประเมินจากแบบทดสอบ
- ประเมินความเข้าใจระหว่างอาจารย์และนักศึกษา
- การสังเกตพฤติกรรม ความคิด และการตัดสินใจของนักศึกษา

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- ผลการสอบของนักศึกษา
- การสังเกต ความสนใจในการเรียนของนักศึกษา

### 3. การปรับปรุงการสอน

- ปรับปรุงสื่อการสอน

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- การเชิญอาจารย์ท่านอื่นมาทดสอบความเข้าใจของนักศึกษา

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ศึกษาผลการเรียนของนักศึกษา
- สอบถามอาจารย์ประจำหลักสูตรถึงความสามารถในการประยุกต์ใช้วิชาชีวเคมีให้เข้ากับวิชาต่างๆ ในหลักสูตร