



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา ชีวสารสนเทศเบื้องต้น  
(Basic Bioinformatics)  
รหัสวิชา 4023518

ภาคเรียนที่ 1/2562

หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีเคมี  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

## สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	2
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	3
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	3
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	4
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	7
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	14
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	16

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี/หลักสูตรเทคโนโลยีเคมี

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

#### 1. รหัสและชื่อรายวิชา

4023518 ชีวสารสนเทศเบื้องต้น

Basic Bioinformatics

#### 2. จำนวนหน่วยกิต

3(3-0-6)

#### 3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีเคมี

3.2 ประเภทของรายวิชา เฉพาะด้าน (เลือกเสรี)

#### 4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน

ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่

4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน

ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่ และ ผศ.ดร.จันทร์จรัส เสริมสาธณสวัสดิ์ กลุ่มเรียน A4

#### 5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / 2562 ชั้นปีที่ 4

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

ไม่มี

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

ไม่มี

#### 8. สถานที่เรียน

ศูนย์วิทยาศาสตร์ ถนนสิรินธร

## 9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

10 กรกฎาคม 2562

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อสามารถประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง เรียนรู้ฐานข้อมูลทางเคมีชีวภาพ การใช้ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องทางด้านเคมีชีวภาพ รวมทั้งการใช้ชีวสารสนเทศเพื่อการออกแบบการทดลองได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

#### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

“มีการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนจากวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบ active learning” และปรับปรุงให้สอดคล้องกับ TQF บริบทของสังคมปัจจุบันและบัณฑิตที่พึงประสงค์

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

การประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ฐานข้อมูลทางเคมีชีวภาพซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องทางด้านเคมีชีวภาพ รวมทั้งการใช้ชีวสารสนเทศเพื่อการออกแบบการทดลอง

The studies in computational analysis for experimental data, biological chemistry database, computer software for biological chemistry. Bioinformatics for experimental planning.

#### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง/ ภาคการศึกษา	ตามความต้องการของนักศึกษา เป็นกลุ่มและเฉพาะราย 15 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	ไม่มี	90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

#### หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

##### 1. คุณธรรม จริยธรรม

###### 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1.1.1 มีความเสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- 1.1.2 มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
- 1.1.3 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.1.4 ให้เกียรติ เคารพสิทธิ และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 1.1.5 มีจิตสาธารณะ เอื้อเฟื้อ และช่วยเหลือผู้อื่น

###### 1.2 วิธีการสอน

สอนในเรื่องความมีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงาน มีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย และมีความรับผิดชอบต่อสังคม

###### 1.3 วิธีการประเมินผล

- สังเกตพฤติกรรมการเข้าเรียน ความตั้งใจ สนใจ ใฝ่หาความรู้ และเข้าเรียนตรงตามเวลาที่กำหนดไว้
- ส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงตามเวลาที่กำหนดไว้
- นำเสนอรายงานที่มอบหมายตรงตามเวลาที่กำหนดไว้
- มีการอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมาทำรายงาน อย่างถูกต้อง

##### 2. ความรู้

###### 2.1 ความรู้ที่ต้องพัฒนา

- 2.1.1 มีความรู้ และทักษะพื้นฐานภาคทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเคมี เพื่อใช้ในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี
- 2.1.2 มีความรู้ และทักษะพื้นฐานภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเคมี เพื่อใช้ในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี
- 2.1.3 มีความรู้ในแนวกว้างเกี่ยวกับเทคโนโลยีเคมีและสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้งานได้จริง

○ 2.1.4 มีความสามารถในการค้นคว้าติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีแนวทางในการทำวิจัยที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีเคมี

● 2.1.5 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้องและนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

## 2.2 วิธีการสอน

บรรยาย ทำแบบฝึกหัด การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยอาจารย์ที่บรรยายตั้งโจทย์ และปัญหาให้นักศึกษาค้นคว้าในหนังสือทางวิชาการ และระบบฐานข้อมูลออนไลน์ เพื่อทำรายงานกลุ่ม และรายบุคคล

## 2.3 วิธีการประเมินผล

- สังเกตพฤติกรรมการแสดงความคิดเห็น และการตอบคำถาม
- ทดสอบย่อย สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางทฤษฎี
- นำเสนอรายงานการศึกษาค้นคว้า และการอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมาทำรายงาน อย่างถูกต้อง

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

● 3.1.1 สามารถจัดระบบความคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้อย่างมีเหตุผลและเป็นระบบระเบียบแบบแผน ตามกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์

● 3.1.2 สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ไปแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีเหตุผล

● 3.1.3 สามารถรวบรวม และสรุป เพื่อนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย

● 3.1.4 สามารถบูรณาการความรู้มาใช้ในการปฏิบัติงานและแก้ปัญหาในการทำงาน

### 3.2 วิธีการสอน

- บรรยายจากเนื้อหาที่ง่ายไปยาก
- การมอบหมายให้นักศึกษา ทำการศึกษาค้นคว้าเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง กับรายวิชาที่เรียน โดยสืบค้นข้อมูลทางวิชาการโดยผ่านระบบฐานข้อมูลออนไลน์ บทความทางวิชาการและงานวิจัยทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ แล้วทำการรวบรวมข้อมูลพร้อมทั้งนำเสนอผลการศึกษา

### 3.3 วิธีการประเมินผล

- นำเสนอรายงานการศึกษาค้นคว้า และเขียนอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลทางวิชาการที่ถูกต้อง นักศึกษาจัดทำรายงานกลุ่ม และ รายบุคคล

- ประเมินการแก้ปัญหาตามชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย

#### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

##### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- 4.1.1 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- 4.1.2 มีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- 4.1.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี
- 4.1.4 มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป
- 4.1.5 มีภาวะความเป็นผู้นำ มีจิตเมตตาต่อผู้ใต้บังคับบัญชา และสามารถปฏิบัติตามแนวทางที่

ตกลงร่วมกัน

- 4.1.6 มีความตรงต่อเวลา

##### 4.2 วิธีการสอน

- จัดกลุ่มในการทำแบบฝึกหัด รายงาน
- มอบหมายหัวข้อในการทำแบบฝึกหัด รายงาน
- การนำเสนอรายงานทั้งงานกลุ่มและงานเดี่ยว และส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด

##### 4.3 วิธีการประเมินผล

- รายงานการศึกษาทั้งงานกลุ่มและงานเดี่ยวครบตามหัวข้อ และเวลาที่กำหนด
- พฤติกรรมการทำงานทั้งงานกลุ่มและงานเดี่ยว

#### 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

##### 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- 5.1.1 สามารถประยุกต์ความรู้ พัฒนาทักษะทางคอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ สถิติการคำนวณ การใช้เครื่องคำนวณตัวเลขสำหรับงานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล แก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- 5.1.2 สามารถใช้ทักษะในการสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งการฟัง การพูด การเขียน การแปลในการนำเสนอและปฏิบัติงานได้อย่างดี
- 5.1.3 มีทักษะในการสืบค้นข้อมูล และจัดทำข้อมูลสื่อสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์

##### 5.2 วิธีการสอน

สืบค้นข้อมูลเกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลทางเคมีชีวภาพ

##### 5.3 วิธีการประเมินผล

สามารถสืบค้นฐานข้อมูลทางเคมีชีวภาพได้อย่างถูกต้องในแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

## 1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	ชีวสารสนเทศเบื้องต้น การสืบค้นข้อมูล ในระดับพื้นฐาน	3	- บรรยาย เรื่อง ชีวสารสนเทศเบื้องต้น การสืบค้น ข้อมูลในระดับพื้นฐาน - มอบหมายงาน <u>สื่อการสอน</u> - Power Point - ฐานข้อมูลชีวโมเลกุลผ่าน อินเทอร์เน็ต	ผศ.ดร.จันทร์จรัส เสริมสาธนสวัสดิ์
2	การสืบค้นข้อมูล ในระดับโมเลกุล	3	- บรรยาย เรื่อง การสืบค้น ข้อมูลในระดับโมเลกุล - อภิปราย สรุปบทเรียน - มอบหมายงาน <u>สื่อการสอน</u> - power point และ VDO - ฐานข้อมูลชีวโมเลกุลผ่าน อินเทอร์เน็ต	ผศ.ดร.จันทร์จรัส เสริมสาธนสวัสดิ์
3	ฐานข้อมูลสำหรับสืบค้น ชีวสารสนเทศและการนำ ข้อมูลชีวสารสนเทศมาใช้ ประโยชน์	3	- บรรยาย เรื่องฐานข้อมูล สำหรับสืบค้นชีวสารสนเทศ และการนำข้อมูลชีวสารสนเทศ มาใช้ประโยชน์ - มอบหมายงาน <u>สื่อการสอน</u> - power point และ VDO - ฐานข้อมูลชีวโมเลกุลผ่าน อินเทอร์เน็ต	ผศ.ดร.จันทร์จรัส เสริมสาธนสวัสดิ์



ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
4	การใช้โปรแกรม UCSF chimera, Bioedit และ Mega สำหรับแปลข้อมูล และการเปรียบเทียบ ข้อมูลชีวสารสนเทศ	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายและฝึกปฏิบัติการ เรื่อง การใช้โปรแกรม UCSF chimera, Bioedit และ Mega สำหรับแปลข้อมูล และการเปรียบเทียบข้อมูล ชีวสารสนเทศ</li> <li>- อภิปราย สรุปบทเรียน</li> <li>- มอบหมายงาน</li> <li>- สอบย่อย</li> </ul> <u>สื่อการสอน</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- power point</li> <li>- โปรแกรม UCSF chimera</li> <li>- โปรแกรม Bioedit</li> <li>- โปรแกรม Mega</li> <li>- ฐานข้อมูลชีวโมเลกุลผ่าน อินเทอร์เน็ต</li> <li>- แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน</li> </ul>	ผศ.ดร.จันทร์จรัส เสริมสาธณสวัสดิ์
5	การวิเคราะห์ข้อมูลระดับ ยีนและการเปรียบเทียบกับ ฐานข้อมูล	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายและปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ เรื่อง การ วิเคราะห์ข้อมูลระดับยีนและ การเปรียบเทียบกับ ฐานข้อมูล</li> <li>- อภิปราย สรุปบทเรียน</li> <li>- แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน</li> </ul> <u>สื่อการสอน</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- power point และ VDO</li> <li>- ฐานข้อมูล NCBI</li> <li>- แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน</li> </ul>	ผศ.ดร.จันทร์จรัส เสริมสาธณสวัสดิ์

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
6	การสร้างแผนภูมิ วิวัฒนาการ (Phylogenetic tree)	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยาย เรื่อง การสร้าง แผนภูมิวิวัฒนาการ</li> <li>- ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสร้างแผนภูมิ วิวัฒนาการ</li> <li>- มอบหมายงาน <u>สื่อการสอน</u></li> <li>- power point</li> <li>- ฐานข้อมูล NCBI</li> <li>- โปรแกรม Bioedit</li> <li>- โปรแกรม Mega</li> <li>- แบบฝึกหัด</li> </ul>	ผศ.ดร.จันทร์จรัส เสริมสาธนสวัสดิ์
7	การสร้างโครงรูปสามมิติ ของโปรตีน (โครงสร้าง ตติยภูมิ) จากโครงสร้าง ปฐมภูมิโดยใช้โปรแกรม SWISS-Model (online) และการเปรียบเทียบ โครงรูปสามมิติของ โปรตีน (superimposition) โดย ใช้โปรแกรม UCSF chimera	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยาย เรื่อง การสร้าง โครงรูปสามมิติของโปรตีน (โครงสร้างตติยภูมิ) จาก โครงสร้างปฐมภูมิ และการ เปรียบเทียบโครงรูปสามมิติ ของโปรตีน</li> <li>- ฝึกปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างโครงรูปสามมิติ ของโปรตีนโดยใช้โปรแกรม SWISS-Model (online)</li> <li>- ฝึกปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเปรียบเทียบโครง รูปสามมิติของโปรตีนโดยใช้ โปรแกรม UCSF chimera</li> <li>- มอบหมายงาน</li> </ul>	ผศ.ดร.จันทร์จรัส เสริมสาธนสวัสดิ์

มคอ. 3

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			<u>สื่อการสอน</u> - power point - โปรแกรม SWISS-Model (online) - โปรแกรม UCSF chimera - แบบฝึกหัด	
8	โปรแกรมแสดง โครงสร้างสามมิติของ โปรตีน หรือเอนไซม์ กับลิแกนด์	3	- บรรยาย เรื่อง โปรแกรม แสดงโครงสร้างสามมิติของ โปรตีน หรือ เอนไซม์กับลิแกนด์ - ทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม - สอบย่อย <u>สื่อการสอน</u> - Power Point และ YouTube	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่
9	โปรแกรมแสดง โครงสร้าง สามมิติของโปรตีน หรือ เอนไซม์กับลิแกนด์ (ต่อ)	3	- การเข้าใช้งานโปรแกรมที่ แสดงโครงสร้างสามมิติ และ การเข้าถึงข้อมูลจาก ฐานข้อมูล RCSB PDB: RCSB Protein Data Bank - ทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม - สอบย่อย <u>สื่อการสอน</u> - Power Point และ YouTube	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่
10	การจำลองการจับกัน เชิงโมเลกุล	3	- บรรยายเกี่ยวกับการจำลอง การจับกันเชิงโมเลกุล - ทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่

มคอ. 3

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			- สบย้อย <u>สื่อการสอน</u> - Power Point และ YouTube	
11	การจำลองพลศาสตร์ เชิงโมเลกุล	3	- บรรยายเกี่ยวกับการ จำลองพลศาสตร์เชิงโมเลกุล - ทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม - สบย้อย <u>สื่อการสอน</u> - Power Point และ YouTube	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่
12	การออกแบบยา โดยการประยุกต์ใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์	3	- บรรยายเกี่ยวกับการ ออกแบบ ยาและการทำนาย ผลการออกฤทธิ์ของยา - ทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม - สบย้อย <u>สื่อการสอน</u> - Power Point และ YouTube	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่
13	การออกแบบยาและ การทำนายฤทธิ์ ในการยับยั้งเอนไซม์	3	- บรรยายเกี่ยวกับการ ออกแบบยาและการทำนาย ฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์ - ทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม - สบย้อย <u>สื่อการสอน</u> - Power Point และ YouTube	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่

มคอ. 3

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
14	การออกแบบยาและ การทำนายฤทธิ์ในการ ยับยั้งเอนไซม์ (ต่อ)	3	- บรรยายเกี่ยวกับการ ออกแบบยาและการทำนาย ฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์ - ทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่ม - สอบย่อย <u>สื่อการสอน</u> - Power Point และ YouTube	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่
15	นำเสนองาน ตามที่ได้รับมอบหมาย	3	- นักศึกษานำเสนองานของ นักศึกษา	ผศ.ดร.วิภา ทัพเชียงใหม่
16	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
1. คุณธรรมและ จริยธรรม 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	- สังเกตพฤติกรรมกรเข้าเรียน ความตั้งใจ สนใจ ใฝ่หาความรู้ และเข้าเรียนตรงตามเวลาที่ กำหนดไว้ - ส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรง ตามเวลาที่กำหนดไว้ - นำเสนอรายงานที่มอบหมาย ตรงตามเวลาที่กำหนดไว้ - มีการอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมา ทำรายงาน อย่างถูกต้อง	1-16	ร้อยละ10	บันทึกส่งงานของ นักศึกษา

มคอ. 3

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
2. ความรู้ 2.1 2.2 2.3 2.4, 2.5	- สังเกตพฤติกรรมการแสดงความคิดเห็น และการตอบคำถาม - ทดสอบย่อย สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาทางทฤษฎี - นำเสนอรายงานการศึกษา ค้นคว้า และการอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมาทำรายงานอย่างถูกต้อง	1-15 16	ร้อยละ 20 ร้อยละ 20	สุ่มดูคะแนนสอบ และสอบถาม นักศึกษาเรื่อง คะแนนสอบ
3. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ การสื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ 3.1 3.2 3.3 3.4 3.5	- นำเสนอรายงานการศึกษา ค้นคว้า และเขียนอ้างอิง แหล่งที่มาของข้อมูลทางวิชาการ ที่ถูกต้อง นักศึกษาจัดทำรายงาน กลุ่ม และ รายบุคคล - ประเมินการแก้ปัญหาตาม ชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย	1-16	ร้อยละ 20	สุ่มดูตัวอย่าง รายงานของ นักศึกษา
4. ปัญญา 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 4.6	- รายงานการศึกษาทั้งงานกลุ่ม และงานเดี่ยวครบตามหัวข้อ และเวลาที่กำหนด - พฤติกรรมการทำงานทั้งงาน กลุ่มและงานเดี่ยว	1-15	ร้อยละ 20	รายงานของ นักศึกษา

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 5.1 5.2 5.3	-สามารถสืบค้นฐานข้อมูลทางเคมีชีวภาพได้อย่างถูกต้องในแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้	2-15	ร้อยละ 10	รายงานของนักศึกษา

### 3. การประเมินผลการศึกษา

เกณฑ์คะแนน	เกรด
90-100	A
85-89	B+
75-84	B
70-74	C+
60-69	C
55-59	D+
50-54	D
0-49	F
ลงทะเบียนถอนรายวิชา	W
ขาดส่งงาน	I

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 1.1 เอกสารและตำราหลัก

- 1.1.1 เกียรติทวี ชูวงศ์โกมล. (2557). โพรตีนชีวสารสนเทศ. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส. พรีนติ้ง เฮาส์.

- 1.1.2 Ferreira, L. G., dos Santos, R. N., Oliva, G., & Andricopulo, A.D. (2015). **Molecular Docking and Structure-Based Drug Design Strategies**. *Molecules* 20, 13384-13421
- 1.1.3 Salmaso V & Moro, S. (2018). **Bridging Molecular Docking to Molecular Dynamics in Exploring Ligand-Protein Recognition Process: An Overview**. *Frontiers in Pharmacology*. www.frontiersin.org. August 2018, Volume 9, Article 923.
- 1.1.4 Jiang, R., Zhang, X., & Zhang, M.Q. (2019). *Basic of Bioinformatic*. สืบค้นเมื่อ 6 กรกฎาคม 2562. เข้าถึงได้จาก [courses.cs.ut.ee/MTAT.03.242/](https://courses.cs.ut.ee/MTAT.03.242/)
- 1.1.5 ฐานข้อมูล RCSB PDB. (2562). “Research Collaboratory for Structural Bioinformatics Protein Data Bank” สืบค้นเมื่อ 6 กรกฎาคม 2562. เข้าถึงได้จาก <https://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
- 1.1.6 ฐานข้อมูล NCBI. (2562). “National Center for Biotechnology Information” สืบค้นเมื่อ 6 กรกฎาคม 2562. เข้าถึงได้จาก <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1.1.7 ฐานข้อมูล EMBL. (2562). “The European Bioinformatics Institute Part of the European Molecular Biology Laboratory” สืบค้นเมื่อ 6 กรกฎาคม 2562. เข้าถึงได้จาก <http://www.ebi.ac.uk/>

## 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- 2.1 Download free genetyx software social advice สืบค้นเมื่อ 6 กรกฎาคม 2562. เข้าถึงได้จาก [http://softadvice.informer.com/Download\\_Free\\_Genetyx\\_Software.html](http://softadvice.informer.com/Download_Free_Genetyx_Software.html)
- 1.2 RASMOL 2.7.5.2. สืบค้นเมื่อ 6 กรกฎาคม 2562. เข้าถึงได้จาก <http://en.bio-soft.net/3d/rasmol.html>
- 2.3 Jmol 14.2.12. สืบค้นเมื่อ 6 กรกฎาคม 2562. เข้าถึงได้จาก <http://en.bio-soft.net/3d/Jmol.html>
- 2.4 NOC3.01 สืบค้นเมื่อ 6 กรกฎาคม 2562. เข้าถึงได้จาก <http://en.bio-soft.net/3d/noc.html>
- 2.5 BioEdit 7.2 “ioEdit is a biological sequence alignment editor” สืบค้นเมื่อ 6 กรกฎาคม 2562. เข้าถึงได้จาก <http://downloads.informer.com/bioedit/7.2/>

## 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 3.1 Protein Explorer 2.80. สืบค้นเมื่อ 6 กรกฎาคม 2562. เข้าถึงได้จาก <http://en.bio-soft.net/3d/pe.html>



3.2 jimp 2 0.091. สืบค้นเมื่อ 6 กรกฎาคม 2562. เข้าถึงได้จาก

<http://en.bio-soft.net/3d/jimp.html>

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ดำเนินการดั่งนี้นักศึกษาทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งรวมถึง วิธีการสอน การจัดกิจกรรมในและนอกห้องเรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่ได้รับและเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงรายวิชา โดยการแสดงความคิดเห็นผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัย

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียนรายวิชา ชีวสารสนเทศ
- แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา ชีวสารสนเทศ
- รับฟังความคิดเห็นผ่าน e-mail ของอาจารย์ผู้สอน ชีวสารสนเทศ
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียนในห้องเรียน ชีวสารสนเทศ

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- คณะกรรมการประจำหลักสูตรเทคโนโลยีเคมี ประเมินการสอนจากผลการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ในรายวิชาชีวสารสนเทศ

### 3. การปรับปรุงการสอน

- จัดประชุมผู้สอนในรายวิชาชีวสารสนเทศเพื่อพิจารณาและนำไปสู่การปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

หลักสูตรมีคณะกรรมการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา ทำหน้าที่ทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชาชีวสารสนเทศ ดังนี้

- สุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาเทคโนโลยีเคมี ชั้นปีที่ 4 วิชาชีวสารสนเทศ
- สุ่มสัมภาษณ์นักศึกษาเพื่อตรวจสอบความรู้นักศึกษาหลังจากส่งผลการเรียนแล้ว
- การรับทราบรายละเอียดของแนวทางการจัดการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียนรู้ในชั่วโมงแรกของการเรียนรายวิชาชีวสารสนเทศ
- ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการตรวจสอบความรู้นักศึกษาอย่างสม่ำเสมอ โดยการสอบถามและให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นระหว่างการเรียนรู้วิชาชีวสารสนเทศ

## 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาชีวสารสนเทศร่วมกันประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนและนำข้อคิดเห็น / การประเมินจากนักศึกษามาเป็นข้อพิจารณาในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาหน้า
- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาชีวสารสนเทศทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา ผลการสอบ ข้อคิดเห็นของอาจารย์ผู้ร่วมสอน นำมาปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาหน้าทั้งนี้ได้มีการนำเสนอต่อที่ประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตรเทคโนโลยีเคมี
- อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาชีวสารสนเทศนำผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา ผลการประเมินการสอนโดยอาจารย์ผู้ร่วมสอน มาพิจารณาวางแผนเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน โดยนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตรเทคโนโลยีเคมีเพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็น