



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ประมวลรายวิชา (Course Syllabus)

1. รหัสวิชา 2310520  
 2. ชื่อย่อภาษาอังกฤษ MECHANIST ENZYMOL  
 3. ชื่อวิชา  
 ชื่อภาษาไทย : เอนไซม์วิทยาเชิงกลไก  
 ชื่อภาษาอังกฤษ : MECHANISTIC ENZYMOLOGY  
 4. หน่วยกิต 2.0 ( 2.0 – 0.0 – 6.0 )  
 5. ส่วนงาน  
 5.1. คณะ/หน่วยงานเทียบเท่า คณะวิทยาศาสตร์  
 5.2. ภาควิชา ภาควิชาชีวเคมี  
 5.3. สาขาวิชา สาขาวิชาชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล  
 6. วิธีการวัดผล Letter Grade (A B+ B C+ C D+ D F)  
 7. ประเภทรายวิชา Semester Course  
 8. ภาควิชาการศึกษาที่เปิดสอน ภาควิชา ภาควิชา  
 9. ปีการศึกษาที่เปิดสอน 2565

10. การจัดการสอน

ตอนเรียน	ผู้สอน	ช่วงเวลาประเมิน
	10019893 ผศ.ดร. กิตติคุณ วัฒนานนท์	30-03-2566 ถึง 30-05-2566
	00038254 ศศ.ดร. อลิสา วั่งไฉ	30-03-2566 ถึง 30-05-2566

11. เชื้อไวรัสรายวิชา

12. หลักสูตรที่ใช้รายวิชานี้

- 25500011110187 : เทคโนโลยีชีวภาพ แบบ 2.1 (rev.2022)  
 25450011102058 : เทคโนโลยีชีวภาพ (rev.2022)  
 25420011100288 : ชีวเคมี (rev.2022)  
 25440011100213 : ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล แบบ ก2 (rev.2018)  
 25420011100288 : ชีวเคมี (แบบเอก-โท) (rev.2018)

13. ระดับการศึกษา

14. สถานที่เรียน

15. เนื้อหารายวิชา

การทบทวนหลักการเร่งปฏิกิริยาของเอนไซม์ ชีวพลังงานศาสตร์ที่สัมพันธ์กับการเร่งปฏิกิริยาและจลนพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ ปัจจัยที่มีผลต่อจลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ กลไกการเร่งปฏิกิริยาของเอนไซม์ เอนไซม์ที่ไม่เป็นโปรตีน หลักการตรวจวัดแอกทิวิตีของเอนไซม์

Reviews on principles of enzyme catalysis; bioenergetics related to catalysis and kinetics; enzyme kinetics; factors influencing enzyme kinetics; mechanisms of enzyme catalysis; non-protein enzymes and principles of enzyme assay.

16. ประมวลการเรียนรายวิชา

16.1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้

- ✓ แบบเผชิญหน้า (Informational/Supplemental)

16.2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

#	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1	ระบุและให้ความหมายคำสำคัญ (keywords) ที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ อธิบายสมการ Michaelis - Menten และ Lineweaver - Burk ระบุและอธิบายการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แบบต่าง ๆ รวมทั้งอธิบายการทำงานอย่างจำเพาะและจลนพลศาสตร์ (thermodynamics and Bioenergetics) ของเอนไซม์ ผลการเรียนรู้ : • 1.2. รู้ลึก วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน
2	อธิบายความหมายและความสำคัญของจลนพลศาสตร์ ให้คำจำกัดความและบอกความสำคัญของลำดับขั้นของปฏิกิริยา เปรียบเทียบการเร่งปฏิกิริยาด้วยวิธีทางเคมีและวิธีทางเอนไซม์ อธิบายจลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ในปฏิกิริยาที่ใช้ซับสเตรกชนิดเดียว รวมทั้งหาค่า $V_{max}$ และบอกความสำคัญของพารามิเตอร์ทางจลนพลศาสตร์ ผลการเรียนรู้ : • 1.2. รู้ลึก • 3.1. สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน
3	อธิบายและบอกข้อเหมือน ข้อแตกต่างของตัวยับยั้งเอนไซม์ บอกผลของตัวยับยั้งต่อพารามิเตอร์ทางจลนพลศาสตร์ ระบุผลของการยับยั้งปฏิกิริยาด้วยซับสเตรก $V_{max}$ และ $K_m$ ของเอนไซม์ในปฏิกิริยาที่มีซับสเตรก 2 ชนิด และอธิบายผลของ pH และอุณหภูมิต่อจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยา ผลการเรียนรู้ : • 1.2. รู้ลึก • 3.1. สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน
4	บอกวิธีวัดจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาในช่วง pre-steady state บอกความแตกต่างของจลนพลศาสตร์แบบ M-M และแบบ sigmoid อธิบายข้อดีของ sigmoid kinetics ในการควบคุมเมแทบอลิซึมด้วยเอนไซม์ บอกความแตกต่างของโมเดลที่ใช้อธิบายคุณสมบัติ cooperativity ผลการเรียนรู้ : • 1.2. รู้ลึก • 3.1. สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ • 4.4. มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน
5	อธิบายกลไกการทำงานพื้นฐานในการเร่งปฏิกิริยาของเอนไซม์ ยกตัวอย่างพร้อมอธิบายกลไกการทำงานของเอนไซม์อย่างน้อย 3 ตัวอย่าง จำแนกชนิดของโคแฟกเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเอนไซม์ และอธิบายความสำคัญของโคแฟกเตอร์ต่อการทำงานของเอนไซม์ ผลการเรียนรู้ : • 1.2. รู้ลึก • 3.1. สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน
6	อธิบายหลักการพื้นฐานในการดัดแปลงเอนไซม์ด้วยวิธีต่าง ๆ และยกตัวอย่างการดัดแปลงเอนไซม์ให้เหมาะสมกับการประยุกต์ ผลการเรียนรู้ : • 1.2. รู้ลึก วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน
7	อธิบายองค์ประกอบสำคัญของ artificial enzyme การสังเคราะห์ artificial enzyme แบบต่างๆ และการประยุกต์ artificial enzyme แบบต่างๆ ผลการเรียนรู้ : • 1.2. รู้ลึก วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน
8	ให้เหตุผลในการทำ blank อธิบายและเปรียบเทียบการ assay แบบต่างๆ คือ direct, indirect, continuous, discontinuous และ coupled assays อธิบายและเปรียบเทียบ kinetic method และ end point method และอธิบายหลักการและการประยุกต์ immunoassay method ผลการเรียนรู้ : • 1.2. รู้ลึก วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน

ตารางแสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

รายละเอียด 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1.1.1.2.2.12.23.13.23.34.14.24.34.44.55.15.2

2	●	●	
3	●	●	
4	●	●	●
5	●	●	
6	●		
7	●		
8	●		

### 16.3.แผนการสอนรายสัปดาห์

สัปดาห์ที่	เนื้อหาที่สอน	การมอบหมายงาน
1	Review and overview of mechanistic enzymology ผู้สอน : • กิตติคุณ	
2	Michelis-Menten kinetics - Kinetics of single substrate enzyme-catalysed reactions ผู้สอน : • กิตติคุณ	
3	Michelis-Menten kinetics -Enzyme inhibitions ผู้สอน : • กิตติคุณ	
4	Advanced enzyme kinetics -Kinetics of multi-substrate enzyme-catalysed reactions ผู้สอน : • กิตติคุณ	
5	Advanced enzyme kinetics -pH effects ผู้สอน : • กิตติคุณ	
6	Advanced enzyme kinetics -Pre-steady state kinetics ผู้สอน : • กิตติคุณ	
7	Advanced enzyme kinetics -Allostery ผู้สอน : • กิตติคุณ	
8	Reaction mechanisms of enzymatic catalysis - Acid-base catalysis ผู้สอน : • กิตติคุณ	การบ้าน
9	Reaction mechanisms of enzymatic catalysis - Metal ions ผู้สอน : • กิตติคุณ	การบ้าน
10	Reaction mechanisms of enzymatic catalysis - Coenzymes and cofactors ผู้สอน : • กิตติคุณ	การบ้าน
11	Reaction mechanisms of enzymatic catalysis - Inhibitory mechanisms and mechanistic probes ผู้สอน : • กิตติคุณ	การบ้าน
12	Enzyme engineering Non-protein enzymes ผู้สอน : • อลิสา • กิตติคุณ	การบ้าน
13	Non-protein enzymes ผู้สอน : • อลิสา	
14	Principles of enzyme assay ผู้สอน : • อลิสา	

### 16.4. สื่อการสอน (Media)

- ✓ คลิปการสอน
- ✓ คลิปการสอน

- ✓ สื่อนำเสนอในรูปแบบ Powerpoint media
- ✓ สื่อนำเสนอในรูปแบบ Powerpoint media
- ✓ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซต์
- ✓ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซต์

16.5.การติดต่อสื่อสารกับนิสิตผ่านระบบเครือข่าย

16.5.1.รูปแบบการสื่อสารและวิธีการ

ใช้งาน:

16.5.2.ระบบจัดการการเรียนรู้ (LMS)

ที่ใช้

✓ CourseVille ✓ CourseVille

16.6.จำนวนชั่วโมงที่ให้คำปรึกษาแก่นิสิต

นิต

2.0 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

16.7.การประเมินผล

กิจกรรมการประเมิน	ร้อยละ
การสอบกลางภาค	50.00
การสอบปลายภาค	50.00

เกณฑ์การวัดผล

17.รายชื่อหนังสืออ่านประกอบ

17.1.หนังสือบังคับ

17.2.หนังสืออ่านเพิ่มเติม

1. Paul F. Cook and W.W. Cleland. Enzyme kinetics and mechanism . Garland Science. 2007

2. Perry A. Frey and Adrian D. Hegeman. Enzymatic reaction mechanisms. Oxford University Press. 2007

3. Palmer P.. Understanding enzyme. Prentice Hall. 1995

17.3.บทความวิจัย/บทความวิชาการ (ถ้ามี)

17.4.สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

18.การประเมินการสอน

18.1.การประเมินการสอน ผ่านระบบ CUCAS - SCE

18.2.การปรับปรุงจากผลการประเมินการสอนครั้งที่ผ่านมา

1. ทำการปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยมากขึ้น 2. สอนโดยวิธี active learning มากขึ้น

19.หมายเหตุ