

ประมวลรายวิชา

รหัสรายวิชา	2310530	
หน่วยกิต	2.0 (2.0-0.0-6.0)	
ชื่อรายวิชา	ภาษาไทย	ผลึกศาสตร์ของสารชีวโมเลกุล
	ภาษาอังกฤษ	Biomolecular Crystallography
หน่วยงานที่รับผิดชอบรายวิชา	คณะ/สถาบัน	คณะวิทยาศาสตร์
	ภาควิชา	ภาควิชาชีวเคมี
	สาขาวิชา	-
ประเภทรายวิชา	ทวิภาค (หลักสูตรปกติ)	
ภาคการศึกษา	ทวิภาค ภาคปลาย	
ปีการศึกษา	2024	
ผู้ประสานงานรายวิชา	กิตติคุณ วั่งกานนท์	
ผู้สอน / สตาฟฟ์		
ตอนเรียน	ผู้สอน / สตาฟฟ์	
	- กิตติคุณ วั่งกานนท์ - เกื้อการุณย์ ครุสง	
เงื่อนไขในการลงทะเบียน-ระดับปริญญา		
	ปริญญาตรี และมหาบัณฑิต (ปริญญาโท) และดุษฎีบัณฑิต (ปริญญาเอก)	
หลักสูตรที่เกี่ยวข้อง	- วท.ด.ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล (2566) - วท.ม.ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล (2566) - วท.ม.ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล (2561) - วท.บ.ชีวเคมี (2561) - วท.บ.ชีวเคมี (2566) - วท.ด.ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล (2561)	
สถานะรายวิชา	วิชาเลือก	
คำบรรยายรายวิชา	ภาษาไทย	การทำบริสุทธิ์และการตกผลึกสารชีวโมเลกุล การกำเนิดรังสีและการตรวจจับ สมบัติของผลึกสารชีวโมเลกุล การเลี้ยวเบนรังสีของผลึกสารชีวโมเลกุล กลยุทธ์การเก็บข้อมูล การหาเฟสด้วยการทดลอง การหาเฟสด้วยการแทนที่โมเลกุล การสร้าง และปรับแต่งตัวแบบ การใช้ผลึกศาสตร์ร่วมกับเทคนิคการหาโครงสร้างอื่น ฐานข้อมูลโครงสร้าง
	ภาษาอังกฤษ	Purification and crystallization of biomolecules; radiation generation and detection; properties of biomolecular crystals; diffraction of biomolecular crystals; data collection strategies; experimental phasing; molecular replacement phasing; model building and refinement; combination of crystallography with other structural techniques; structure databases.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับ	- CU-1: มีความรู้ - CU-1.1: ครอบคลุม	

รายวิชา

- CU-1.2: รู้ลึก
- CU-2: มีคุณธรรม
- CU-2.1: มีคุณธรรมและจริยธรรม
- CU-2.2: มีจรรยาบรรณ
- CU-3: คิดเป็น
- CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- CU-3.2: สามารถคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- CU-3.3: มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา
- CU-4: ทำเป็น
- CU-4.1: มีทักษะทางวิชาชีพ
- CU-4.2: มีทักษะทางการสื่อสาร
- CU-4.3: มีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ
- CU-4.4: มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ
- CU-4.5: มีทักษะทางการบริหารจัดการ
- CU-5: ใฝ่รู้และรู้จักวิธีการเรียนรู้
- CU-5.1: ใฝ่รู้
- CU-5.2: รู้จักวิธีการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	PLO ที่เกี่ยวข้อง
1. อธิบายการเตรียมและลักษณะสมบัติของผลึกสารชีวโมเลกุล	• CU-1: มีความรู้ • CU-1.1: รู้รอบ • CU-1.2: รู้ลึก • CU-3: คิดเป็น • CU-3.1: สามารถคิดอย่างมี วิจารณญาณ • CU-3.2: สามารถคิดริเริ่มสร้างสรรค์ • CU-3.3: มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา • CU-5: ใฝ่รู้และรู้จักวิธีการเรียนรู้ • CU-5.1: ใฝ่รู้ • CU-5.2: รู้จักวิธีการเรียนรู้
2. อธิบายการเก็บข้อมูลการเลี้ยวเบนรังสีของผลึกสารชีวโมเลกุล	• CU-1: มีความรู้ • CU-1.1: รู้รอบ • CU-1.2: รู้ลึก • CU-3: คิดเป็น • CU-3.1: สามารถคิดอย่างมี วิจารณญาณ • CU-3.2: สามารถคิดริเริ่มสร้างสรรค์ • CU-3.3: มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา • CU-4: ทำเป็น • CU-4.1: มีทักษะทางวิชาชีพ • CU-4.4: มีทักษะทางคณิตศาสตร์และ สถิติ • CU-5: ใฝ่รู้และรู้จักวิธีการเรียนรู้ • CU-5.1: ใฝ่รู้ • CU-5.2: รู้จักวิธีการเรียนรู้

3. อธิบายการหาเฟสด้วยการทดลองและการสร้างตัวแบบสารชีวโมเลกุลจากแผนที่ความหนาแน่นของอิเล็กตรอน

- CU-1: มีความรู้
- CU-1.1: รู้รอบ
- CU-1.2: รู้ลึก
- CU-3: คิดเป็น
- CU-3.1: สามารถคิดอย่างมี
วิจารณ์ญาณ
- CU-3.2: สามารถคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- CU-3.3: มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา
- CU-4: ทำเป็น
- CU-4.1: มีทักษะทางวิชาชีพ
- CU-4.4: มีทักษะทางคณิตศาสตร์และ
สถิติ
- CU-5: ใฝ่รู้และรู้จักวิธีการเรียนรู้
- CU-5.1: ใฝ่รู้
- CU-5.2: รู้จักวิธีการเรียนรู้

4. ตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบและการใช้ฐานข้อมูลโครงสร้างสามมิติของสารชีวโมเลกุล

- CU-1: มีความรู้
- CU-1.1: รู้รอบ
- CU-1.2: รู้ลึก
- CU-2: มีคุณธรรม
- CU-2.1: มีคุณธรรมและจริยธรรม
- CU-2.2: มีจรรยาบรรณ
- CU-3: คิดเป็น
- CU-3.1: สามารถคิดอย่างมี
วิจารณ์ญาณ
- CU-3.2: สามารถคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- CU-3.3: มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา
- CU-4: ทำเป็น
- CU-4.1: มีทักษะทางวิชาชีพ
- CU-4.2: มีทักษะทางการสื่อสาร
- CU-4.3: มีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ
- CU-4.4: มีทักษะทางคณิตศาสตร์และ
สถิติ
- CU-4.5: มีทักษะทางการบริหารจัดการ
- CU-5: ใฝ่รู้และรู้จักวิธีการเรียนรู้
- CU-5.1: ใฝ่รู้
- CU-5.2: รู้จักวิธีการเรียนรู้

5. อธิบายการใช้ผลึกศาสตร์ร่วมกับเทคนิคอื่น ๆ ในงานวิจัยด้านชีววิทยาเชิงโครงสร้าง

- CU-1: มีความรู้
- CU-1.1: รู้รอบ
- CU-1.2: รู้ลึก
- CU-3: คิดเป็น
- CU-3.1: สามารถคิดอย่างมี
วิจารณ์ญาณ
- CU-3.2: สามารถคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- CU-3.3: มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา
- CU-4: ทำเป็น
- CU-4.1: มีทักษะทางวิชาชีพ
- CU-4.2: มีทักษะทางการสื่อสาร
- CU-4.3: มีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ
- CU-4.4: มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ
- CU-4.5: มีทักษะทางการบริหารจัดการ
- CU-5: ใฝ่รู้และรู้จักวิธีการเรียนรู้
- CU-5.1: ใฝ่รู้
- CU-5.2: รู้จักวิธีการเรียนรู้

เนื้อหา

#	วันที่/เวลา	หัวข้อ / เนื้อหา	CLO
1	00:00 - 00:00	Purification and crystallization of biomolecules กิตติคุณ วังกานนท์	• อธิบายการเตรียมและลักษณะสมบัติของผลึกสารชีวโมเลกุล
2	00:00 - 00:00	Radiation sources and detection กิตติคุณ วังกานนท์	• อธิบายการเก็บข้อมูลการเลี้ยวเบนรังสีของผลึกสารชีวโมเลกุล
3	00:00 - 00:00	Crystal symmetry and space group กิตติคุณ วังกานนท์	• อธิบายการเตรียมและลักษณะสมบัติของผลึกสารชีวโมเลกุล
4	00:00 - 00:00	Diffraction and structure factor กิตติคุณ วังกานนท์	• อธิบายการเตรียมและลักษณะสมบัติของผลึกสารชีวโมเลกุล • อธิบายการเก็บข้อมูลการเลี้ยวเบนรังสีของผลึกสารชีวโมเลกุล
5	00:00 - 00:00	Data collection strategy and data quality กิตติคุณ วังกานนท์	• อธิบายการเตรียมและลักษณะสมบัติของผลึกสารชีวโมเลกุล • อธิบายการเก็บข้อมูลการเลี้ยวเบนรังสีของผลึกสารชีวโมเลกุล
6	00:00 - 00:00	Indexing and scaling software (workshop) เกื้อการุณย์ ครูส่ง, กิตติคุณ วังกานนท์	• อธิบายการเตรียมและลักษณะสมบัติของผลึกสารชีวโมเลกุล • อธิบายการเก็บข้อมูลการเลี้ยวเบนรังสีของผลึกสารชีวโมเลกุล
7	00:00 - 00:00	Experimental phasing: isomorphous replacement เกื้อการุณย์ ครูส่ง	• อธิบายการหาเฟสด้วยการทดลองและการสร้างตัวแบบสารชีวโมเลกุลจากแผนที่ความหนาแน่นของอิเล็กตรอน

8	00:00 - 00:00	Experimental phasing: anomalous diffraction เกื้อการุณย์ ครูส่ง	อธิบายการหาเฟสด้วยการทดลองและการสร้างตัวแบบสารชีวโมเลกุลจากแผนที่ความหนาแน่นของอิเล็กตรอน
9	00:00 - 00:00	Solvent flattening and density modification เกื้อการุณย์ ครูส่ง	อธิบายการหาเฟสด้วยการทดลองและการสร้างตัวแบบสารชีวโมเลกุลจากแผนที่ความหนาแน่นของอิเล็กตรอน
10	00:00 - 00:00	Molecular replacement เกื้อการุณย์ ครูส่ง	อธิบายการหาเฟสด้วยการทดลองและการสร้างตัวแบบสารชีวโมเลกุลจากแผนที่ความหนาแน่นของอิเล็กตรอน
11	00:00 - 00:00	Phasing software (workshop) เกื้อการุณย์ ครูส่ง, กิตติคุณ ว่างานนท์	อธิบายการหาเฟสด้วยการทดลองและการสร้างตัวแบบสารชีวโมเลกุลจากแผนที่ความหนาแน่นของอิเล็กตรอน
12	00:00 - 00:00	Model building and refinement เกื้อการุณย์ ครูส่ง	- อธิบายการหาเฟสด้วยการทดลองและการสร้างตัวแบบสารชีวโมเลกุลจากแผนที่ความหนาแน่นของอิเล็กตรอน - ตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบและการใช้ฐานข้อมูลโครงสร้างสามมิติของสารชีวโมเลกุล
13	00:00 - 00:00	Model building software and structure preparation for publication (workshop) เกื้อการุณย์ ครูส่ง, กิตติคุณ ว่างานนท์	- อธิบายการหาเฟสด้วยการทดลองและการสร้างตัวแบบสารชีวโมเลกุลจากแผนที่ความหนาแน่นของอิเล็กตรอน - ตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบและการใช้ฐานข้อมูลโครงสร้างสามมิติของสารชีวโมเลกุล
14	00:00 - 00:00	Structure databases and file formats เกื้อการุณย์ ครูส่ง	ตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบและการใช้ฐานข้อมูลโครงสร้างสามมิติของสารชีวโมเลกุล
15	00:00 - 00:00	Combination with other structural techniques (EM, NMR, SAXS, etc.) เกื้อการุณย์ ครูส่ง	อธิบายการใช้ผลึกศาสตร์ร่วมกับเทคนิคอื่น ๆ ในงานวิจัยด้านชีววิทยาเชิงโครงสร้าง

สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน

-

ช่องทางการสื่อสาร / ระบบ LMS

ประเภท	ชื่อช่องทาง / URL	หมายเหตุ
อีเมล		

การประเมินผลการเรียน

วิธีประเมินผล การเรียน	ระดับการวัดผล	CLO ที่เกี่ยวข้อง	คิดเป็นร้อยละ
Midterm Exam	ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (เข้าใจ)	- อธิบายการเตรียมและลักษณะสมบัติของผลึกสารชีวโมเลกุล - อธิบายการเก็บข้อมูลการเลี้ยวเบนรังสีของผลึกสารชีวโมเลกุล - ตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบและการใช้ฐานข้อมูลโครงสร้างสามมิติของสารชีวโมเลกุล	30.00

Final Exam	ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (เข้าใจ)	- อธิบายการหาเฟสด้วยการทดลองและการสร้างตัวแบบสารชีวโมเลกุลจากแผนที่ความหนาแน่นของอิเล็กตรอน - อธิบายการใช้หลักการร่วมกันกับเทคนิคอื่น ๆ ในงานวิจัยด้านชีววิทยาเชิงโครงสร้าง	30.00
Homework	ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (เข้าใจ)	- อธิบายการเตรียมและลักษณะสมบัติของผลึกสารชีวโมเลกุล - อธิบายการเก็บข้อมูลการเลี้ยวเบนรังสีของผลึกสารชีวโมเลกุล - อธิบายการหาเฟสด้วยการทดลองและการสร้างตัวแบบสารชีวโมเลกุลจากแผนที่ความหนาแน่นของอิเล็กตรอน - ตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบและการใช้ฐานข้อมูลโครงสร้างสามมิติของสารชีวโมเลกุล - อธิบายการใช้หลักการร่วมกันกับเทคนิคอื่น ๆ ในงานวิจัยด้านชีววิทยาเชิงโครงสร้าง	40.00

การตัดเกรด	ระบบเกรด	Letter Grade (A-F)
	วิธีตัดเกรด	Norm-referenced Grading (อิงกลุ่ม)
	ระดับต่ำสุดในการผ่าน (MPL)	0

รายการเอกสารอ่านประกอบ

ประเภทชื่อเอกสาร	หมายเหตุ
หนังสือ Bernhard Rupp. 2009. Biomolecular Crystallography: Principles, Practice, and Application to Structural Biology 1st Edition. Garland Science. ISBN 978-0815340812	
หนังสือ Alexander McPherson. 2011. Introduction to Macromolecular Crystallography 2nd Edition. Wiley-Blackwell. ISBN 978-0470185902	
หนังสือ Eaton E. Lattman and Patrick J. Loll. 2008. Protein Crystallography: A Concise Guide 1st Edition. Johns Hopkins University Press. ISBN 978-0801888083	
หนังสือ Gale Rhodes. 2006. Crystallography Made Crystal Clear: A Guide for Users of Macromolecular Models 3rd Edition. Academic Press. ISBN 978-0125870733	

การประเมินผลการเรียนการสอน	ประเมินผลการเรียนการสอนผ่านช่องทาง	myCourseVille
	รายละเอียดการปรับปรุงจากการประเมินครั้งที่ผ่านมา	-
การควบคุมคุณภาพรายวิชา	การตอบสนองต่อข้อตำหนิ/คำร้องเรียนจากนิสิต	-