

Course Syllabus

Course no.	2310610	
Course credits	2.0 (2.0-0.0-6.0)	
Course title	Thai	ชีวเคมีของเซลล์
	English	CELLULAR BIOCHEMISTRY
Responsible unit	Faculty	Faculty of science
	Department	Department of Biochemistry
	Field of study	-
Type of course	Semester Course (Regular course)	
Semester	1st semester	
Academic year	2025	
Course co-ordinator	NAPOL KAEWKASCHOLKUL	

Instructors / staffs

Section	Instructors / staffs
2	- NAPOL KAEWKASCHOLKUL - Vorrapon Chaikeratisak - Pattana Jaroenlak

Enrollment conditions- Degree level

Related curricular	- วท.ม.ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล (2561) - วท.ด.ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล (2561) - วท.ม.ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล (2566) - วท.ด.ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล (2566)
--------------------	--

Status

Course description	Thai	หลักการเชิงชีวเคมีของเซลล์ ได้แก่ องค์ประกอบทางเคมีและมหโมเลกุลของเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน การเปลี่ยนแปลงรูปพลังงานของเซลล์ เมแทบอลิซึม กลไกพันธุกรรมพื้นฐาน และการรวมกันของมหโมเลกุล
	English	Biochemical principles of cells including chemical components and macromolecules; protein structures and function; cellular energy conversion; basic genetic mechanisms and macromolecular assemblies.

Curriculum mapping	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-2: มีคุณธรรม - CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
--------------------	--

Course learning outcomes

Course learning outcome (CLO)	Related PLO
1. บอกได้ว่าชีวเคมีศึกษาเกี่ยวกับอะไรบ้าง	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-2: มีคุณธรรม

2. อธิบายกำเนิดของสิ่งมีชีวิตจากสิ่งไม่มีชีวิต	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
3. อธิบายหลักและโครงสร้างทางเคมีในสิ่งมีชีวิต และโครงสร้างและหน้าที่ของชีวโมเลกุลต่างๆ	CU-1.1: รู้รอบ
4. ระบุและอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน ระบุและอธิบายโครงสร้าง หน้าที่ และการตัดแปลงของโปรตีนได้ รวมทั้ง protein-protein interaction ได้	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5. อธิบายวิวัฒนาการระดับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
6. ยกตัวอย่างพร้อมอธิบายหลักกลไกการทำงานของโปรตีนอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง	CU-1.1: รู้รอบ
7. อธิบายความหมายค่าจลนพลศาสตร์และกลไกควบคุมการทำงานของเอนไซม์ได้	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
8. อธิบายวิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาโปรตีนและโปรตีโอมิกส์ และอธิบายบทบาทที่เกี่ยวข้องได้	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
9. อธิบายความหมายของ metabolism ทั้งส่วน catabolism และ anabolism	CU-1.1: รู้รอบ
10. บอกรูปของพลังงานในเซลล์ ความหมายของพลังงานอิสระ การคำนวณค่าพลังงานอิสระ ปฏิกิริยา exergonic และ endergonic และความแตกต่างของปฏิกิริยาเคมีที่เกิดในเซลล์กับที่เกิดในหลอดทดลอง	CU-1.1: รู้รอบ
11. อธิบายบทบาทของ ATP, reducing equivalents NADH/NADPH และสารพลังงานสูงอื่นๆ และการถ่ายพลังงานด้วยปฏิกิริยาควคู่ และความสัมพันธ์กับ metabolic pathways ต่างๆของเซลล์ซึ่งทำหน้าที่สลายและสังเคราะห์ชีวโมเลกุล	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
12. บอกลักษณะจำเพาะของ metabolic pathways ต่างๆ ในเนื้อเยื่อแต่ละชนิด ความเชื่อมโยงและการควบคุม หลาย metabolic pathways สามารถเชื่อมกันด้วย intermediates ต่างๆ	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
13. อธิบายบทบาทของ catabolic pathways ที่สลายสารอาหารพวก carbohydrates, lipid และโปรตีน เพื่อผลิตพลังงาน	CU-1.1: รู้รอบ
14. อธิบาย glycolysis ในแง่ของบทบาท ความสำคัญ ปฏิกิริยาเคมี การควบคุม แหล่งที่เกิด ผลิตภัณฑ์ที่ได้ในสภาวะที่มีและขาด O ₂ รวมถึงบทบาทของ pyruvate dehydrogenase ในการเชื่อมโยง glycolysis กับ citric acid cycle	CU-1.1: รู้รอบ
15. อธิบายเกี่ยวกับการสังเคราะห์และการสลาย glycogen ในตับ และกล้ามเนื้อสัตว์ชั้นสูง	CU-1.1: รู้รอบ
16. อธิบายปฏิกิริยา บทบาท การควบคุม stereochemistry และ amphibolic nature ของ citric acid cycle	CU-1.1: รู้รอบ
17. อธิบายองค์ประกอบและกลไกของ respiratory chain และการสังเคราะห์ ATP โดย oxidative phosphorylation	CU-1.1: รู้รอบ
18. อธิบายเกี่ยวกับ gluconeogenesis ในแง่ของปฏิกิริยา สารตั้งต้น การควบคุม และจำนวนพลังงานที่ใช้ในกระบวนการ	CU-1.1: รู้รอบ
19. อธิบายความสำคัญ การควบคุม และปฏิกิริยาในวิถี Pentose Phosphate pathway	CU-1.1: รู้รอบ
20. อธิบายการย่อย การดูดซึม และการขนส่ง lipid ในการแสเลือด	CU-1.1: รู้รอบ
21. อธิบายปฏิกิริยาการสลาย saturate และ unsaturated fatty acid ด้วย beta-oxidation ในวิถี stoichiometry และจำนวน ATP ที่ได้	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
22. อธิบายการสังเคราะห์ fatty acids ด้วย fatty acid synthetase complex ในแง่ของปฏิกิริยา แหล่งของ NADPH และ acetyl CoA และผลิตภัณฑ์ และกระบวนการ desaturation และ elongation เพื่อสังเคราะห์ essential fatty acids	CU-1.1: รู้รอบ

23. อธิบายหลักการและกลไกการกำจัดหมู่ alpha amino ของ amino acids ด้วย transamination และ deamination	CU-1.1: รู้รอบ
24. อธิบายขั้นตอนการกำจัดหมู่อะมิโนในตับของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ด้วย urea cycle เพื่อกำจัดออกทางปัสสาวะในรูปแบบของ urea	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
25. บอก overviews การสลาย carbon-skeletons ของ amino acids และสังเคราะห์กรดอะมิโนโดยผ่าน intermediates ใน glycolysis และ citric acid cycle	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
26. อธิบายโครงสร้างสามมิติของดีเอ็นเอ	CU-1.1: รู้รอบ
27. อธิบายโครงสร้างของโครโมโซมและการจัดเรียงตัวของยีนบนโครโมโซม	CU-1.1: รู้รอบ
28. อธิบายหลักของวิธีข้อมูลทางพันธุกรรมด้วยข้อมูลจากประวัติการศึกษาและ central dogma ของ molecular biology	CU-1.1: รู้รอบ
29. บอกสมบัติพื้นฐานของการสังเคราะห์ดีเอ็นเอในกระบวนการ DNA replication และข้อเหมือนข้อแตกต่างของเอนไซม์ DNA polymerase ชนิดต่างๆ	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
30. อธิบายการสังเคราะห์ leading strand และ lagging strand ในระดับโมเลกุล	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
31. ยกตัวอย่างพร้อมทั้งอธิบายกลไก DNA repair อย่างน้อย 3 กลไก	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
32. อธิบายกลไกการเกิด homologous genetic recombination	CU-1.1: รู้รอบ
33. บอกสมบัติพื้นฐานของการสังเคราะห์อาร์เอ็นเอในกระบวนการ transcription และอธิบายกลไกกระบวนการ transcription โดยเอนไซม์ RNA polymerase	CU-1.1: รู้รอบ
34. บอกความเหมือนความแตกต่างของปฏิกิริยาการสังเคราะห์ดีเอ็นเอใน DNA replication และปฏิกิริยาการสังเคราะห์อาร์เอ็นเอใน transcription	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
35. ระบุหน้าที่และองค์ประกอบของโปรโมเตอร์ในเซลล์โปรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต และบอกความเหมือนความแตกต่างของกระบวนการ transcription ในเซลล์โปรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
36. ระบุและอธิบายกลไกของกระบวนการ RNA processing ที่สำคัญ	CU-1.1: รู้รอบ
37. บอกสมบัติของ genetic code	CU-1.1: รู้รอบ
38. ระบุองค์ประกอบและโครงสร้างของไรโบโซมและ tRNA	CU-1.1: รู้รอบ
39. ระบุและอธิบายขั้นตอนและกลไกการสังเคราะห์สายพอลิเพปไทด์ในกระบวนการ translation	CU-1.1: รู้รอบ
40. บอกความเหมือนความแตกต่างของกระบวนการ translation ในเซลล์โปรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ
41. อธิบายวิธีการหาลำดับเบสแบบ chain termination และแบบ high-throughput ได้อย่างน้อย 2 วิธี	- CU-1.1: รู้รอบ - CU-3.1: สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Learning contents

#	Date/time	Learning content	CLO
1	2025-07-14 09:00 - 11:30	NAPOL KAEWKASCHOLKUL	- บอกได้ว่าชีวเคมีศึกษาเกี่ยวกับอะไรบ้าง - อธิบายกำเนิดของสิ่งมีชีวิตจากสิ่งไม่มีชีวิต

2	2025-07-15 09:00 - 11:30	NAPOL KAEWKASCHOLKUL	- อธิบายหลักและโครงสร้างทางเคมีในสิ่งมีชีวิต และโครงสร้างและหน้าที่ของชีวโมเลกุลต่างๆ - ระบุและอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน ระบุและอธิบายโครงสร้าง หน้าที่ และการดัดแปลงของโปรตีนได้ รวมทั้ง protein-protein interaction ได้
3	2025-07-16 09:00 - 11:00	NAPOL KAEWKASCHOLKUL	- อธิบายวิวัฒนาการระดับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต - ยกตัวอย่างพร้อมอธิบายหลักกลไกการทำงานของโปรตีนอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง
4	2025-07-17 09:00 - 11:00	NAPOL KAEWKASCHOLKUL	- อธิบายความหมายค่าจลนพลศาสตร์และกลไกควบคุมการทำงานของเอนไซม์ได้ - อธิบายวิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาโปรตีนและโปรตีโอมิกส์ และอภิปรายบทความที่เกี่ยวข้องได้
5	2025-07-21 09:00 - 11:30	Vorrapon Chaikerasitsak	- อธิบายโครงสร้างสามมิติของดีเอ็นเอ - อธิบายโครงสร้างของโครโมโซมและการจัดเรียงตัวของยีนบนโครโมโซม - อธิบายหลักของวิถีข้อมูลทางพันธุกรรมด้วยข้อมูลจากประวัติการศึกษาและ central dogma ของ molecular biology
6	2025-07-22 09:00 - 11:30	Vorrapon Chaikerasitsak	- บอกสมบัติพื้นฐานของการสังเคราะห์ดีเอ็นเอในกระบวนการ DNA replication และข้อเหมือนข้อแตกต่างของเอนไซม์ DNA polymerase ชนิดต่างๆ - อธิบายการสังเคราะห์ leading strand และ lagging strand ในระดับโมเลกุล - ยกตัวอย่างพร้อมทั้งอธิบายกลไก DNA repair อย่างน้อย 3 กลไก - อธิบายกลไกการเกิด homologous genetic recombination
7	2025-07-23 09:00 - 11:00	Vorrapon Chaikerasitsak	- บอกสมบัติพื้นฐานของการสังเคราะห์อาร์เอ็นเอในกระบวนการ transcription และอธิบายกลไกกระบวนการ transcription โดยเอนไซม์ RNA polymerase - บอกความเหมือนความแตกต่างของปฏิกิริยาการสังเคราะห์ดีเอ็นเอใน DNA replication และปฏิกิริยาการสังเคราะห์อาร์เอ็นเอใน transcription - ระบุหน้าที่และองค์ประกอบของโปรโมเตอร์ในเซลล์โปรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต และบอกความเหมือนความแตกต่างของกระบวนการ transcription ในเซลล์โปรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต - ระบุและอธิบายกลไกของกระบวนการ RNA processing ที่สำคัญ
8	2025-07-24 09:00 - 11:00	Vorrapon Chaikerasitsak	- บอกสมบัติของ genetic code - ระบุองค์ประกอบและโครงสร้างของไรโบโซมและ tRNA - ระบุและอธิบายขั้นตอนและกลไกการสังเคราะห์สายพอลิเพปไทด์ในกระบวนการ translation - บอกความเหมือนความแตกต่างของกระบวนการ translation ในเซลล์โปรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต - อธิบายวิธีการหาลำดับเบสแบบ chain termination และแบบ high-throughput ได้อย่างน้อย 2 วิธี

9	2025-07-25 09:00 - 11:30	Pattana Jaroenlak	- อธิบายความหมายของ metabolism ทั้งส่วน catabolism และ anabolism - บอกรูปของพลังงานในเซลล์ ความหมายของพลังงานอิสระ การคำนวณค่าพลังงานอิสระ ปฏิกริยา exergonic และ endergonic และความแตกต่างของปฏิกริยาเคมีที่เกิดขึ้นในเซลล์ กับที่เกิดขึ้นในหลอดทดลอง - อธิบายบทบาทของ ATP, reducing equivalents NADH/NADPH และสารพลังงานสูงอื่นๆ และการถ่ายพลังงาน ด้วยปฏิกริยาควบคู่ และความเกี่ยวข้องกับ metabolic pathways ต่างๆของเซลล์ซึ่งทำหน้าที่สลายและสังเคราะห์ชีวโมเลกุล - บอกลักษณะจำเพาะของ metabolic pathways ต่างๆ ในเนื้อเยื่อแต่ละชนิด ความเชื่อมโยงและการควบคุม หลาย metabolic pathways สามารถเชื่อมกันด้วย intermediates ต่างๆ - อธิบายบทบาทของ catabolic pathways ที่สลายสารอาหารพวก carbohydrates, lipid และโปรตีน เพื่อผลิตพลังงาน
10	2025-07-29 09:00 - 11:30	Pattana Jaroenlak	- อธิบาย glycolysis ในแง่ของบทบาท ความสำคัญ ปฏิกริยาเคมี การควบคุม แหล่งที่เกิด ผลิตภัณฑ์ที่ได้ในสภาวะที่มีและขาด O₂ รวมถึงบทบาทของ pyruvate dehydrogenase ในการเชื่อมโยง glycolysis กับ citric acid cycle - อธิบายเกี่ยวกับการสังเคราะห์และการสลาย glycogen ในตับ และกล้ามเนื้อสัตว์ชั้นสูง - อธิบายปฏิกริยา บทบาท การควบคุม stereochemistry และ amphibolic nature ของ citric acid cycle - อธิบายองค์ประกอบและกลไกของ respiratory chain และการสังเคราะห์ ATP โดย oxidative phosphorylation
11	2025-07-30 09:00 - 11:30	Pattana Jaroenlak	- อธิบายเกี่ยวกับ gluconeogenesis ในแง่ของปฏิกริยา สารตั้งต้น การควบคุม และจำนวนพลังงานที่ใช้ในกระบวนการ - อธิบายความสำคัญ การควบคุม และปฏิกริยาในวิถี Pentose Phosphate pathway - อธิบายการย่อย การดูดซึม และการขนส่ง lipid ในการสเลื่อ - อธิบายปฏิกริยาการสลาย saturate และ unsaturated fatty acid ด้วย beta-oxidation ในวิถี stoichiometry และจำนวน ATP ที่ได้
12	2025-07-31 09:00 - 11:30	Pattana Jaroenlak	- อธิบายการสังเคราะห์ fatty acids ด้วย fatty acid synthetase complex ในแง่ของปฏิกริยา แหล่งของ NADPH และ acetyl CoA และผลิตภัณฑ์ และกระบวนการ desaturation และ elongation เพื่อสังเคราะห์ essential fatty acids - อธิบายหลักการและกลไกการกำจัดหมู่ alpha amino ของ amino acids ด้วย transamination และ deamination - อธิบายขั้นตอนการกำจัดหมู่อะมิโนในตับของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ด้วย urea cycle เพื่อกำจัดออกทางปัสสาวะในรูปแบบของ urea - บอก overviews การสลาย carbon-skeletons ของ amino acids และสังเคราะห์กรดอะมิโนโดยผ่าน intermediates ใน glycolysis และ citric acid cycle

Teaching/learning media -

Communication channels / LMS -

Assessments

Assessment method	Level of assessment	Related CLO	Percentage
Homework			10.00
Exam			90.00

Grading	Grading system	Letter Grade (A-F)
	Grading method	Criterion-referenced Grading (อิงเกณฑ์)
	Minimum Passing Level (MPL)	0
	Grade letters and criteria	<u>Grade lettersCriteria for grade letters</u>
		A ≥ 80
		B+ ≥ 75
		B ≥ 70
		C+ ≥ 65
		C ≥ 60
		D+ ≥ 55
		D ≥ 50
		F Otherwise

Reading list -

Course evaluation	Course evaluation system	-
	Details of improvement from previous evaluation	-

Course quality control	Responses to complaints / petitions from students	-
------------------------	---	---

Delivery of AI Content in the Course	Topics related to AI covered in this course	-
	Total hours	0
	Learning strategies used	-

to teach AI-
related topics

Assessment
strategies used
for AI-related
topics

-