

عنوان درس به فارسی: بیوفیزیک غشاء

عنوان درس به انگلیسی: Membrane Biophysics



تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: الزامی

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

اهداف کلی درس: با توجه به عملکرد غشا به عنوان اولین مرکز پردازش اطلاعات ورودی در سلول، در این درس سعی می شود ضمن بحث ساختمان و عمل غشاء در سطح ملکولی و تعریف معادل الکترونیکی آن، ویژگیهای الکتریکی، مکانیکی، و شیمیایی غشاء و روش های مبادله اطلاعات با محیط خارج و داخل سلولی مطرح گردد و زمینه شناخت کاربرد غشاء در کنترل فیزیوشیمیایی، الکتریکی، الکترومغناطیسی، مغناطیسی سلول و طراحی حسگرهای خاص، با رویکردهای تجربی و نظری فراهم گردد.

سرفصل درس:

۱- ماهیت ملکولی و بیوالکتریک سیستمهای زیستی

الف) بیوفیزیک غشاء و فعالیتهای سلولی نظیر ترمیم و همجوشی، ب) غشاء سلولی و تاثیر میدانهای الکتریکی و الکترومغناطیسی، اولتراسوند و مغناطیسی ج) لیزر و جهت دهی به مسیر رشد سلولی، ترمیم غشاهای زیستی و اهمیت آن در ضایعات نخاعی د) سیستمهای لیپیدی و انتقال دارو و آزاد سازی کنترل شده آن ه) عوامل بی حس کننده و غشاهای زیستی، ه) کاربردهای غشاهای مصنوعی در جهت ساخت بیوسنسورها

۲- آب و محلولها

الف) یادآوری مفاهیم مورد نیاز از ترمودینامیک و شیمی فیزیک محلولها؛ آب: ساختمان، دانسیته، پیوندهای هیدروژنی، آرایشهای خاص فازی، دی الکتریک، ویژگیهای دوقطبی، ظرفیت حرارتی، نفوذ پذیری و رسانایی، ب) ساختمان های آب و عوامل حفظ کننده و برهم زننده آن. تحرکات ارتعاشی، جرخش و تغییر مکان ملکولی آب

۳- ویژگیهای آبدوستی و آبگریزی لیپیدها

الف) حلالیت هیدروکربن ها و آمیفیل ها و عوامل موثر در حلالیت آنها، ب) میسل ها: شکل گیری، اندازه، ساختمان، CMC و رابطه غلظت سورفاکتانت آن با رسانایی، میزان تفرق و میزان کدورت، ج) غشاء مصنوعی: تک لایه، دولایه، چند لایه، لیپوزوم، دندروزوم، د) پلیمرقیسم و فازهای لیپیدی، تاثیر حرارت، آب، فشار، نوع و غلظت یونها بر فازها، پدیده هیستریسیس، ه) نقش کلسترویل در غشاهای لیپیدی

۴- ساختمان و دینامیک غشاء سلولی

الف) مدل های مختلف غشاهای زیستی، ب) اجزا غشا سلولی، اصول سازمان و پایداری غشا، سنتز غشا سلولی، ج) نحوه توزیع لیپیدها در غشاء و تاثیر ساختمان آنها بر آرایشهای غشایی، د) تحرکات

ملکولی در غشاء و سیالیت غشاء، انعطاف پذیری جانبی و میزان تراکم پذیری عرضی غشاء، فاکتور نظم در غشاء (Order Parameter، ه) ساختمان و عمل پروتئین های غشایی و نحوه تعیین آنها با روشهای تئوریک و عملی، و) واکنش متقابل پروتئین و لیپیدهای غشاء، ویژگیهای فازی در غشاهای بیولوژیک، ساختمان و ویژگیهای رفت (Raft) (ز) خواص انتقالی غشاء

۵- انتشار قانون فیک

الف) مکانیسم های مطرح در انتشار ساده و انتشار تسهیل شده، انتشار غیر الکترولیتها در عرض غشاء، ب) الکترودیفیوژن، اسمز، فشار اسمزی تعادل اسمزی، تعادل دونان، جریان آب و مواد حل شونده، الکترو اسمز، انتقال فعال، ج) انتقال ماکروملکولها همراه و بدون ایجاد وزیکول، توسط سازوکارهای واسطه ای، د) نفوذ پذیری انتخابی در غشا های زیستی، انتخابگری (selectivity) و اختصاصی بودن (specificity) غشاهای زیستی، ه) نقش حامل ها، کانالهای حساس به ولتاژ، لیگاند، و فشار هیدرو استاتیک، بیوفیزیک انتقال یون از درون کانال

۶- خواص الکتریکی غشاء های سلولی

الف) طبیعت و میزان بارهای سطحی غشاء، معادله Hodgkin Huxley، امپدانس غشاء، ب) ارتباط بین پتانسیل غشاء و ویژگیها و فعالیتهای سلولی، ج) پتانسیل های زتا و الکتروشمیایی براساس معادلات نرنست، گلدمن و دونان، د) پتانسیلهای غشای و نحوه اندازه گیری آنها

۷- روشهای بیوفیزیکی مطالعه غشا های سلولی

الف) روشهای عملی، ساخت غشاء مصنوعی دولایه، لیپوزوم های تک لایه با اندازه های یکنواخت، لیپوزومهای غول پیکر، غشاء بر روی محافظ Supported Bilayer، آزمایش Liposome Swelling Assay (LSA Patch Clamp)، ولتاژ کلامپ، روشهای بررسی اندازه و دینامیک ملکولی غشاء نظیر Langmuir Through و بررسی میزان انتشار جانبی پروتئین ها و لیپیدها در سطح غشا توسط FRAP (Fluorescent Recovery After Photo-bleaching)، Atomic Force microscopy (AFM) در جهت بررسی بخش خارجی ساختمان پروتئینهای غشایی، ب) روشهای تئوری، مدلسازی غشاء، مدلسازی انتشار، انتقال، پتانسیل غشاء و غیره با بهره گیری از نرم افزار MatLab، بررسی ملکولی پروتئینهای غشایی، مطالعه آنها در بانکهای اطلاعات پروتئینی نظیر Protein Data Bank (PDB) و بررسی آنها با استفاده از نرم افزارهای Protein RasMol، Explorer، پیش گویی هیدروپاتی پروتئینهای غشاء با استفاده از نرم افزارهای موجود در شبکه اینترنت بصورت آن لاین، اشاره به روشهای دینامیک مولکولی (Molecular Dynamics)، Brownian Dynamics) در جهت بررسی رفتار ملکولی کانالهای پروتئینی غشاء و تعیین مسیر عبور آنیونها و کاتیونها از آنها، بررسی نحوه باز و بسته شدن تک کانال در غشاء مصنوعی در شرایط مختلف با استفاده از نرم افزار Pat

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۶۰	-	آزمون های نوشتاری ٪۴۰	
		عملکردی	



فهرست منابع:

- 1- Jones, M.N. and Chapman, D. (1995), Micelles, Monolayers. And Biomembranes
- 2- Tien, T.H. (2000) Membrane Biophysics
- 3- Kotyk A. Jemacek (1996) Biophysical Chemistry of Membrane Functions
- 4- Hoppe W. (1983) Biophysics
- 5- Aidley, D.J. and Stanfield, P.R. (1996) Ion Channels, Molecules in Action
- 6- Silver, B.L. (1985) The Physical Chemistry of Membranes
- 7- Weiss T.F. (1996) Cellular Biophysics: Vol I, MIT Press

فهرست مطالعات :

در کنار منابع فوق، متون و منابع بروز بیشتری نیز استاد مربوطه در هنگام ارائه درس در قالب فایل های پاور پوینت، کتب الکترونیک، فایل های صوتی تصویری، نرم افزارها و سمینارهای آن لاین و سایتهای اینترنتی در اختیار دانشجویان قرار خواهد داد.



انجمن