



طرح درس بیوانفورماتیک
دکترای پزشکی ملکولی
نیمسال اول ۱۴۰۳-۱۴۰۲



گروه ژنتیک و بیولوژی ملکولی

الف) اطلاعات عمومی درس

- شماره درس: ۱۸۶۶۲۵
- مسئول درس: یوسف قیصری
- همکاران تدریس: فرنوش کیانپور، نیلوفر برهانی، علی مطهری نیا

ب) پیش نیازها

- آشنایی با مفاهیم پایه زیست‌شناسی سلولی و ملکولی
- آشنایی با مبانی آمار زیستی

ج) اهداف درس

ج-۱) اهداف کلی:

- دانشجو به اهمیت مطالعات بیوانفورماتیک در زیست‌شناسی نوین پی ببرد.
- دانشجو با مفاهیم پایه در بیوانفورماتیک آشنا شود.
- دانشجو توانایی استفاده از روش‌ها و ابزارهای نرم‌افزاری مرتبط با این درس را به دست آورد.

ج-۲) اهداف اختصاصی

انتظار می‌رود دانشجو در پایان این دوره به اهداف زیر دست یابد:

- درآمدی بر بیوانفورماتیک
- به اهمیت بیوانفورماتیک در ارتباط با تحولات سال‌های اخیر دانش زیست‌پزشکی پی ببرد.
- داده‌پایگاه‌ها و ابزارهای توالی
- بتواند توالی ملکولهای اسیدنوکلئیک یا پروتئین مورد نیاز را استخراج نماید.

- از داده‌پایگاه‌های مرتبط با ساختار و توصیف ژنوم بتواند استفاده کند و محل یک ژن یا توالی خاص در ژنوم را مشخص کند و ویژگی‌های آن را بیان کند.
 - بتواند در یک پروتئین دومین‌ها را مشخص و پروتئین‌های دیگری که دارای آن دومین هستند را تعیین کند
 - بتواند مشخص کند که یک پروتئین مورد نظر عضو کدام خانواده پروتئینی است.
 - فایل pdb حاوی اطلاعات ساختار سه بعدی یک پروتئین مورد نظر را استخراج کند و این ساختار را با ابزارهای مناسب نشان دهد.
 - بتواند نیاز برای استفاده از جستجوگرهای ژنوم مختلف را جهت انجام پروژه‌های تحقیقاتی درک و توصیف کند.
 - با جستجوگرهای ژنوم پر استفاده آشنایی پیدا کند.
 - با استفاده از جستجوگرهای ژنوم موجود بتواند اطلاعات مربوط به یک ژن اعم از توالی، پرموتورها، اینترون‌ها، اگزون‌ها و غیره را استخراج نماید.
 - بتواند توالی‌های اسید نوکلئیک و پروتئین را مقایسه و هم‌تایی کند.
 - بتواند از داده‌پایگاه‌های مرتبط با تنوع در توالی استفاده نماید.
- طراحی پرایمر و ابزارهای مهندسی ژنتیک
 - بتواند پرایمر مناسب برای مقاصد مختلف مانند بررسی بیان ژن و کلون سازی ژن طراحی کند.
 - بتواند از ابزارهای بیوانفورماتیک مرتبط با کلون سازی ژن استفاده کند.
- RNAهای تنظیمی
 - مفاهیم پایه مرتبط با RNA های غیر کد کننده را بداند.
 - از داده‌پایگاه‌های مرتبط با lncRNA و microRNA (شناسایی هدف، بررسی بیان، ارتباط با مسیرهای انتقال پیام و بیماری‌ها) استفاده نماید.
- هوش مصنوعی
 - مفهوم هوش مصنوعی را درک کند
 - درک روشنی از شاخص‌های سنجش عملکرد ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی (به ویژه ابزارهای طبقه بندی) به دست آورد.
 - نگرش مناسبی نسبت به کاربردهای هوش مصنوعی در زیست پزشکی پیدا کند

د) محتوای دوره

| بخش | مبحث | جلسه |
|--|--|------|
| فلسفه بیوانفورماتیک | از زیست‌شناسی کلاسیک تا زیست‌شناسی نوین: چارچوب‌های فلسفی و سیر تاریخی | ۱ |
| | جایگاه بیوانفورماتیک در زیست‌شناسی نوین | ۲ |
| داده‌پایگاه‌ها و ابزارهای توالی | داده‌پایگاه‌های توالی اسید نوکلئیک (NCBI) | ۳ |
| | داده‌پایگاه‌های توالی اسید نوکلئیک (Ensembl) | ۴ |
| | توالی و ساختار پروتئین (UniProt, NCBI Protein) | ۵ |
| | توالی و ساختار پروتئین (ExpASY, InterPro, Pfam, PDB) | ۶ |
| | رفع اشکال پروژه‌ها | ۷ |
| | جستجوگرهای ژنوم (Ensembl) | ۸ |
| | مفاهیم هم‌تایی، ابزارهای هم‌تایی (Local and multiple alignment) | ۹ |
| | رفع اشکال پروژه‌ها | ۱۰ |
| | آشنایی با مفاهیم پایه پلی‌مورفیسم ژنتیکی و کاربردهای آن | ۱۱ |
| | رفع اشکال پروژه‌ها | ۱۲ |
| طراحی پرایمر و ابزارهای مهندسی ژنتیک | اصول طراحی پرایمر | ۱۳ |
| | طراحی پرایمر برای بررسی بیان ژن | ۱۴ |
| | رفع اشکال پروژه‌ها | ۱۵ |
| | طراحی پرایمر برای کلون‌سازی ژن | ۱۶ |
| | ابزارهای مهندسی ژنتیک (Clone Manager, Plasm, GeneRunner) | ۱۷ |
| | ابزارهای مهندسی ژنتیک (SnappGene) | ۱۸ |
| | رفع اشکال پروژه‌ها | ۱۹ |
| | مفاهیم پایه در بیولوژی miRNA | ۲۰ |
| RNAهای تنظیمی | داده‌پایگاه‌های اطلاعات miRNA و شناسایی ژن هدف | ۲۱ |
| | داده‌پایگاه‌های عملکرد miRNA در بیماری‌ها و مسیرهای انتقال پیام | ۲۲ |
| | داده‌پایگاه‌های lnc-RNA | ۲۳ |
| | رفع اشکال پروژه‌ها | ۲۴ |
| | طراحی پرایمر برای بررسی بیان RNAهای کوچک | ۲۵ |
| | رفع اشکال پروژه‌ها | ۲۶ |
| هوش مصنوعی | آشنایی با مفاهیم پایه در هوش مصنوعی | ۲۷ |
| | شاخص‌های سنجش عملکرد ابزارهای طبقه‌بندی | ۲۸ |
| | هوش مصنوعی در زیست‌پزشکی | ۲۹ |
| | ابزارهای هوش مصنوعی برای بیولوژیست‌ها | ۳۰ |

هـ) قوانین و شرایط برگزاری دوره

۱. برنامه ریزی دوره و زمان آزمون نهایی بر اساس تقویم آموزشی دانشگاه صورت گرفته است. حضور شما در تمامی جلسات الزامی است و صرفاً با هماهنگی قبلی مسئول درس می‌توانید غیبت داشته باشید. در موارد استثنا که امکان هماهنگی قبلی وجود نداشته باشد، تشخیص موجه بودن غیبت با مدرسین می‌باشد. لازم به ذکر است به ازای هر جلسه غیبت غیر مجاز نیم نمره از نتیجه ارزشیابی کم می‌شود.
۲. با توجه به اینکه درس به صورت کارگاهی و با تکیه بر تمرین توسط فراگیران ارائه می‌شود، حضور فعال شما از ابتدای دوره ضروری است.
۳. با توجه به ماهیت درس تلاش شده است زمان کافی برای تمرین در کلاس‌ها در نظر گرفته شود. با این حال به دلیل محدودیت زمان جلسات، لازم است در خارج از ساعات کلاس علاوه بر حل پروژه‌ها به تمرین بیشتر مباحث هر جلسه بپردازید. به صورت میانگین انتظار می‌رود برای بهره‌گیری مناسب از این دوره علاوه بر ۴ ساعت حضور در کلاس در هر هفته، بسته به اطلاعات قبلی شما به ۴ تا ۸ ساعت تمرین در خارج از ساعات کلاس نیاز باشد.
۴. لازم نیست پاسخ تمرین‌ها را ایمیل کنید. در جلسات کلاس پاسخ‌های شما بررسی و رفع اشکال می‌شود.
۵. گوشی تلفن همراه خود را در طول کلاس خاموش یا بی‌صدا کنید. در موارد ضرورت با هماهنگی می‌توانید آن را روشن نگه دارید و خبر خوب اینکه خوردن و آشامیدن در هر زمان از این کلاس آزاد است!
۶. بازخورد شما از تجربه این درس، بسیار راهگشا است. لطفاً به صورت حضوری یا از طریق ایمیل نظرات خود را مطرح کنید. ygheisari@gmail.com