



معاونت آموزشی

مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی

واحد برنامه‌ریزی آموزشی

چارچوب طراحی «طرح دوره»

اطلاعات درس:

گروه آموزشی ارایه دهنده درس: زیست فناوری پزشکی

عنوان درس: Computational and Systems biology

کد درس: ۱۳

نوع و تعداد واحد^۱: ۱ (۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی)

نام مسئول درس: علی اعتمادی

مدرس/مدرس‌ان: علی اعتمادی- فهیمه قاسمی

پیش‌نیاز/هم‌زمان: ندارد

رشته و مقطع تحصیلی: زیست فناوری پزشکی، دکترا

اطلاعات مسئول درس:

رتبه علمی: استادیار

رشته تخصصی: زیست فناوری پزشکی

محل کار: دانشکده فناوری های نوین پزشکی، طبقه سوم، گروه زیست فناوری پزشکی

تلفن تماس: ۰۹۱۲۰۷۷۰۸۱۴

نشانی پست الکترونیک: ali.eatemadi18@gmail.com

^۱مشمول بر: نظری، عملی و یا نظری- عملی به تفکیک تعداد واحدهای مصوب. (مثال: ۲ واحد نظری، ۱ واحد عملی)

توصیف کلی درس (انتظار می‌رود مسئول درس ضمن ارائه توضیحاتی کلی، بخش‌های مختلف محتوایی درس را در قالب یک یا دو بند، توصیف کند):

اهداف کلی / محورهای توانمندی:

-آموزش روش‌های بیوانفورماتیکی، کشف دارو و تکنیک‌های تحلیل داده‌ها: این درس با هدف ارتقای دانش و مهارت‌های دانشجویان در زمینه‌های بیوانفورماتیک، کشف دارو، طراحی دارو، و تحلیل داده‌های مولکولی ارائه می‌شود.

اهداف اختصاصی / زیرمحورهای هر توانمندی:

-آشنایی با پایگاه‌های داده مولکول‌های کوچک:

- آشنایی با منابع و پایگاه‌های داده‌های مولکول‌های کوچک مانند ChEMBL و ZINC.

- توانایی جستجو و استخراج داده‌های مولکول‌های کوچک از این پایگاه‌ها.

In silico Modeling

- یادگیری اصول مدل‌سازی مولکولی با استفاده از تکنیک‌های محاسباتی.

- تسلط بر نرم‌افزارهای مدل‌سازی برای شبیه‌سازی و پیش‌بینی ساختارهای مولکولی.

Data Mining

- آشنایی با اصول و تکنیک‌های داده‌کاوی در بیوانفورماتیک.

- تسلط بر ابزارهای داده‌کاوی برای استخراج الگوها و اطلاعات مفید از داده‌های بیولوژیکی.

Swi ss Dat a Bank:

- آشنایی با بانک اطلاعاتی Swi ss-Prot و استفاده از آن برای تحلیل داده‌های پروتئینی.
- توانایی استخراج و تفسیر اطلاعات پروتئینی از Swi ss Dat a Bank.

Drug Di scovery

- معرفی مراحل و تکنیک‌های کشف دارو از جمله غربالگری مجازی و مدل‌سازی دارویی.
- توانایی طراحی و انجام مطالعات کشف دارو با استفاده از ابزارهای بیوانفورماتیکی.

Drug Desi gn

- یادگیری اصول طراحی دارو با استفاده از اطلاعات ساختاری و شیمیایی.
- تسلط بر ابزارهای طراحی دارو برای توسعه ترکیبات دارویی جدید.

M croarray داده آنالیز

- آشنایی با روش‌های تحلیل داده‌های M croarray برای بررسی بیان ژن.
- یادگیری نرم‌افزارهای تحلیل داده‌های M croarray و تفسیر نتایج.

Gene Predi ct i on

- معرفی روش‌های پیش‌بینی ژن‌ها از روی داده‌های توالی ژنوم.
- توانایی استفاده از ابزارهای پیش‌بینی ژن‌ها و تحلیل نتایج.

SNP Analysis

- آشنایی با تکنیک‌های شناسایی و تحلیل SNP ها در داده‌های ژنومی.
- توانایی استفاده از ابزارهای بیوانفورماتیکی برای تحلیل SNP ها و ارتباط آنها با بیماری‌ها.

تحلیل مسیرهای متابولیک

- آشنایی با اصول و تکنیک‌های تحلیل مسیرهای متابولیکی در ارگانیسم‌ها.
- توانایی استفاده از ابزارهای تحلیل مسیرهای متابولیکی برای تفسیر داده‌های بیولوژیکی.

Cn³D

- یادگیری نرم‌افزار Cn³D برای مشاهده و تحلیل ساختارهای سه‌بعدی پروتئین‌ها.
- تسلط بر استفاده از Cn³D برای تجسم ساختاری و بررسی تعاملات مولکولی.

Proteomics ExPASy:

- آشنایی با ابزارها و پایگاه‌های داده مرتبط با پروتئومیکس در ExPASy.
- توانایی انجام تحلیل‌های پروتئومیکی و تفسیر داده‌های حاصل از تجربیات پروتئومیکس.

RNA-seq

- آشنایی با تکنیک‌های RNA-seq برای تحلیل داده‌های بیان ژن.
- تسلط بر ابزارهای تحلیل داده‌های RNA-seq و تفسیر نتایج برای مطالعه تغییرات بیان ژن.

-سمینار:

- ارائه و دفاع از پروژه‌های تحقیقاتی توسط دانشجویان.

- تمرین مهارت‌های ارائه و بحث در مورد موضوعات پیشرفته بیوانفورماتیک و طراحی دارو.

پس از پایان این درس انتظار می‌رود که فراگیر:

- قادر به استفاده از تکنیک‌های بیوانفورماتیک و مدل‌سازی برای کشف و طراحی دارو باشد.

- توانایی تحلیل داده‌های بیولوژیکی با استفاده از ابزارهای داده‌کاوی و تحلیل مسیرهای متابولیسمی را داشته باشد.

- با روش‌های پیشرفته تحلیل داده‌های Microarray و RNA-seq آشنا باشد و بتواند نتایج را به درستی تفسیر کند.

رویکرد آموزشی^۱:

□ ترکیبی^۳

■ حضوری

□ مجازی^۲

روش‌های یاددهی - یادگیری با عنایت به رویکرد آموزشی انتخاب شده:

رویکرد مجازی

□ کلاس وارونه

□ یادگیری مبتنی بر بازی دیجیتال

□ یادگیری مبتنی بر محتوای الکترونیکی تعاملی

□ یادگیری مبتنی بر حل مسئله (PBL)

□ یادگیری اکتشافی هدایت شده

□ یادگیری مبتنی بر سناریوی متنی

□ یادگیری مبتنی بر مباحثه در فروم

سایر موارد (لطفاً نام ببرید) -----

رویکرد حضوری

^۱. Educational Approach

^۲. Virtual Approach

^۳. Blended Approach: Blended learning is an approach to education that combines online educational materials and opportunities for interaction online with traditional place-based classroom methods.

سخرانی تعاملی (پرسش و پاسخ، کوئیز، بحث گروهی و ...)

☐ بحث در گروههای کوچک

☐ ایفای نقش

یادگیری اکتشافی هدایت شده

☐ یادگیری مبتنی بر تیم (TBL)

یادگیری مبتنی بر حل مسئله (PBL)

☐ یادگیری مبتنی بر سناریو

☐ استفاده از دانشجویان در تدریس (تدریس توسط هم‌تایان)

☐ یادگیری مبتنی بر بازی

سایر موارد (لطفاً نام ببرید) -----

رویکرد ترکیبی

ترکیبی از روش‌های زیرمجموعه رویکردهای آموزشی مجازی و حضوری، به کار می‌رود.

لطفاً نام ببرید

تقویم درس:

جلسه	عنوان مبحث	روش تدریس	فعالیت‌های یادگیری / تکالیف دانشجویان	نام مدرس / مدرسان
۱	آشنایی با پایگاه‌های داده مولکول‌های کوچک	سخرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر قاسمی
۲	۱ insilico modelling	سخرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر قاسمی
۳	۲ insilico modelling	سخرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر قاسمی
۴	۱ Data mining	سخرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر قاسمی
۵	۲ Data mining	سخرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر قاسمی
۶	۳ Data mining	سخرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر قاسمی
۷	۴ Data mining	سخرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر قاسمی
۸	swiss data bank	سخرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر قاسمی
۹	۱ Drug discovery	سخرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر قاسمی
۱۰	۲ Drug discovery	سخرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر قاسمی
۱۱	۱ Drug design	سخرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر قاسمی
۱۲	۲ Drug design	سخرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر قاسمی
۱۳	۳ Drug design	سخرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر قاسمی
۱۴	۱ انالیز داده microarray	سخرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر اعتمادی
۱۵	۲ انالیز داده microarray	سخرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر اعتمادی
۱۶	۳ انالیز داده microarray	سخرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر اعتمادی
۱۷	۱ gene prediction	سخرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر اعتمادی

جلسه	عنوان مبحث	روش تدریس	فعالیت‌های یادگیری / تکالیف دانشجو	نام مدرس / مدرسان
۱۸	۲ gene prediction	سخنرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر اعتمادی
۱۹	SNP	سخنرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر اعتمادی
۲۰	آنالیز مسیرهای متابولیک	سخنرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر اعتمادی
۲۱	Cn ³ D	سخنرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر اعتمادی
۲۲	پروتئومیکس - Expassy	سخنرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر اعتمادی
۲۳	RNA-seq ۱	سخنرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر اعتمادی
۲۴	RNA-seq ۲	سخنرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر اعتمادی
۲۵	RNA-seq ۳	سخنرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر اعتمادی
۲۶	سمینار	سخنرانی تعاملی	ارزشیابی تراکمی	دکتر اعتمادی

وظایف و انتظارات از دانشجو:

منظور وظایف عمومی دانشجو در طول دوره است. وظایف و انتظاراتی نظیر حضور منظم در کلاس درس، انجام تکالیف در موعد مقرر، مطالعه منابع معرفی شده و مشارکت فعال در برنامه‌های کلاس^۱

وظایف و انتظارات از دانشجو در طول دوره شامل موارد زیر است:

حضور منظم در کلاس‌ها:

- حضور فعال در جلسات نظری و عملی، شرکت در بحث‌ها و انجام تمرین‌های کلاسی.

مطالعه و آمادگی قبل از هر جلسه:

- مرور مطالب جلسه قبل و مطالعه منابع پیشنهادی قبل از هر کلاس.
- آمادگی برای پاسخگویی به سوالات و شرکت در فعالیت‌های کلاسی.

انجام پروژه‌ها و تکالیف:

۱. این وظایف مصادیقی از وظایف عمومی هستند و می‌توانند در همه انواع دوره‌های آموزشی اعم از حضوری و مجازی، لحاظ گردند.

- تکمیل پروژه‌های تحقیقاتی مرتبط
- انجام تکالیف و تمرین‌های محاسباتی در زمان مقرر.

شرکت در آزمون‌ها و ارزیابی‌ها:

- شرکت در آزمون‌های میان‌دوره‌ای و پایان‌دوره‌ای.
- آماده‌سازی برای ارائه پروژه‌ها و شرکت در ارزیابی‌های عملی.

انجام پروژه‌ی عملی نهایی:

- انتخاب یک پروژه‌ی عملی مرتبط با یکی از موضوعات درس و انجام آن تحت نظارت استاد.
- تهیه گزارش کامل از مراحل انجام پروژه و ارائه نتایج نهایی به صورت سمینار.

مشارکت فعال در سمینارها:

- شرکت در جلسات سمینار، ارائه مطالب تحقیقاتی و شرکت در بحث‌ها.
- ارائه‌ی نظرات و پیشنهادات سازنده در بررسی پروژه‌های همکلاسی‌ها.

پیگیری و استفاده از منابع تکمیلی:

- استفاده از منابع آموزشی تکمیلی شامل کتاب‌ها، مقالات علمی، و نرم‌افزارهای مرتبط.
- بهره‌گیری از پایگاه‌های داده و ابزارهای آنلاین برای تکمیل پروژه‌ها.

کار تیمی و همکاری با همکلاسی‌ها:

- همکاری و مشارکت در پروژه‌های گروهی و تبادل اطلاعات با همکلاسی‌ها.
- رعایت اصول اخلاقی و حرفه‌ای در کارهای گروهی و ارائه‌ی کمک به دیگران در یادگیری.

پیشرفت مستمر و ارزیابی خود:

- ارزیابی مستمر عملکرد خود در طول دوره و تلاش برای بهبود.
- درخواست بازخورد از استاد و همکلاسی‌ها برای ارتقای سطح دانش و مهارت.

رعایت اصول اخلاقی علمی:

- پایبندی به اصول اخلاقی در انجام تحقیقات و تهیه پروژه‌ها.
- احترام به حقوق مالکیت فکری و جلوگیری از تقلب علمی.

روش ارزیابی دانشجو:

ارزیابی تراکمی پایانی، که در انتهای دوره درس انجام می‌شود، شامل آزمون‌های کتبی متنوعی است که به دانشجویان اجازه می‌دهد تا دانش و مهارت‌های خود را در زمینه‌های مختلف مورد بررسی قرار دهند. این آزمون‌ها شامل آزمون‌های کتبی بسته پاسخ مثل چندگزینه‌ای، جورکردنی گسترده و درست-نادرست است که دانشجویان باید به طور مستقیم به سوالات پاسخ دهند. همچنین، آزمون‌های کتبی باز پاسخ نیز شامل تشریحی و کوتاه پاسخ است که در آن دانشجویان باید پاسخ‌های خود را به صورت کتبی توضیح دهند. آزمون‌های استدلالی نیز جزء این دسته قرار می‌گیرند که شامل آزمون ویژگی‌های کلیدی و سناریونویسی با ساختن فرضیه می‌شوند و نیازمند ارائه استدلال و توجیه منطقی از پاسخ‌ها است. این روش ارزیابی به دانشجویان امکان می‌دهد تا عمق دانش و توانایی تفکر تحلیلی و استدلالی خود را در زمینه موضوعات مختلف نشان دهند.

▪ ذکر نوع ارزیابی (تکوینی/تراکمی)^۱

▪ ذکر روش ارزیابی دانشجو

▪ ذکر سهم ارزشیابی هر روش در نمره نهایی دانشجو

✓ **ارزیابی تکوینی (سازنده)^۲:** ارزیابی دانشجو در طول دوره آموزشی با ذکر فعالیت‌هایی که دانشجو به طور مستقل یا با راهنمایی استاد انجام می‌دهد. این نوع ارزیابی می‌تواند صرفاً با هدف آرایه بازخورد اصلاحی و رفع نقاط ضعف و تقویت نقاط قوت دانشجو صورت پذیرفته و یا با اختصاص سهمی از ارزیابی به آن، در نمره دانشجو تأثیرگذار باشد و یا به منظور تحقق هر دو هدف، از آن استفاده شود.

نظیر: انجام پروژه‌های مختلف، آزمون‌های تشخیصی ادواری، آزمون میان ترم مانند کاربرگ‌های کلاسی و آزمونک (کوئیز) های کلاسی

✓ **ارزیابی تراکمی (پایانی)^۳:** ارزیابی دانشجو در پایان دوره است که برای مثال می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- آزمون‌های کتبی، شفاهی و یا عملی با ذکر انواع آزمون‌ها برای مثال آزمون‌های کتبی شامل آزمون‌های کتبی بسته پاسخ اعم از «چندگزینه‌ای»، «جورکردنی گسترده»، «درست- نادرست» و آزمون‌های کتبی باز پاسخ اعم از تشریحی و کوتاه پاسخ، آزمون‌های استدلالی نظیر آزمون ویژگی‌های کلیدی، سناریونویسی با ساختن فرضیه و، آزمون‌های عملی که برای

۱. در رویکرد آموزشی مجازی، سهم ارزیابی تکوینی بیش از سهم ارزیابی تراکمی باشد.

۲. Formative Evaluation

۳. Summative Evaluation

مثال می‌تواند شامل انواع آزمون‌های ساختارمند عینی نظیر^۱ OSCE،^۲ OSLE و ... و یا ارزیابی مبتنی بر محل کار^۳ با استفاده از ابزارهایی نظیر^۴ DOPS، لاگ‌بوک^۵، کارپوشه (پورت فولیو)^۶، ارزیابی^۷ ۳۶۰ درجه و باشد.

منابع:

منابع شامل کتاب‌های درسی، نشریه‌های تخصصی، مقاله‌ها و نشانی وبسایت‌های مرتبط می‌باشد.

الف) کتب:

۱. Lloyd Wai Yee Low, Martti Tapani Tammi - Practical Bioinformatics for Beginners_ From Raw Sequence Analysis to Machine Learning Applications- World Scientific (۲۰۲۳)
۲. John Paul Mueller, Luca Massaron - Python for Data Science For Dummies, ۳rd Edition-Wiley-Scrivener (۲۰۲۳)
۳. Pevsner, Jonathan - Bioinformatics and Functional Genomics-Wiley-Blackwell (۲۰۱۵)

ب) مقالات:

ج) محتوای الکترونیکی:

د) منابع برای مطالعه بیشتر:

۱. Objective Structured Clinical Examination

۲. Objective Structured Laboratory Examination

۳. Workplace Based Assessment

۴. مشاهده مستقیم مهارت‌های بالینی Direct Observation of Procedural Skills: روشی است که به طور ویژه، برای ارزیابی مهارت‌های عملی (پروسیجرها) طراحی شده است. در این روش فراگیر در حین انجام پروسیجر، مورد مشاهده قرار می‌گیرد و عملکرد وی بر اساس یک چک لیست ساختارمند، ارزیابی می‌شود. با این روش، بعد از هر بار انجام آزمون، نقاط قوت و ضعف فراگیر شناسایی می‌شوند. فرایند مشاهده فراگیر در حدود ۱۵ دقیقه و ارائه بازخورد به وی حدود ۵ دقیقه به طول می‌انجامد.

۵. Logbook

۶. Portfolio

۷. Multi Source Feedback (MSF)

چک لیست ارزیابی طرح دوره							
گروه	رشته مقطع	نام درس	آیتم	معیارهای ارزیابی	چگونگی پردازش طرح با توجه به معیارها		
					قابل قبول	نیازمند اصلاح	توضیحات در خصوص موارد نیازمند اصلاح
			اطلاعات درس	به اطلاعات کلی درس اعم از گروه آموزشی ارایه دهنده درس، عنوان درس، کد درس، نوع و تعداد واحد، نام مسؤول درس و سایر مدرسان، دروس پیش نیاز و همزمان و رشته و مقطع تحصیلی اشاره شده است.			
			اطلاعات مسؤول درس	اطلاعات مسؤول درس اعم از رتبه علمی، رشته تخصصی، اطلاعات تماس و ... درج شده است.			
			توصیف کلی درس	بخش‌های مختلف محتوایی درس در حد یک یا دو بند معرفی شده است.			
			اهداف کلی / محورهای توانمندی	اهداف کلی / محورهای توانمندی با قالب نوشتاری صحیح درج شده‌اند.			
			اهداف اختصاصی / زیرمحورهای هر توانمندی	اهداف اختصاصی / زیرمحورهای هر توانمندی با قالب نوشتاری صحیح درج شده‌اند.			

			رویکرد آموزشی مورد نظر در ارایه دوره اعم از حضوری، مجازی و ترکیبی مشخص شده است.	رویکرد آموزشی			
			روش‌های یاددهی و یادگیری درج شده‌اند.	روش‌های یاددهی-یادگیری			
			جدول مربوط به تقویم درس، به طور کامل تکمیل شده است.	تقویم درس			
			وظایف و انتظارات از دانشجویان نظیر حضور منظم در کلاس درس، انجام تکالیف در موعد مقرر، مطالعه منابع معرفی شده و مشارکت فعال در برنامه‌های کلاس و ... تعریف شده و درج گردیده است.	وظایف و انتظارات از دانشجو			
			نحوه ارزیابی دانشجو با ذکر نوع ارزیابی (تکوینی/تراکمی)، روش ارزیابی و سهم هر نوع/روش ارزیابی در نمره نهایی دانشجو، درج شده است.	نحوه ارزیابی دانشجو			
			کتاب‌های درسی، نشریه‌های تخصصی، مقاله‌ها و نشانی وبسایت‌های مرتبط، معرفی شده‌اند	منابع			