****

معاونت آموزشي

مركز 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[[1]](#footnote-1): ۱ (۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی)

نام مسؤول درس: علی اعتمادی

مدرس/ مدرسان: علی اعتمادی- فهیمه قاسمی

پیش­نیاز/ هم­زمان: ندارد

رشته و مقطع تحصیلی: زیست فناوری پزشکی، دکترا

**اطلاعات مسؤول درس:**

رتبه علمی: استادیار

رشته تخصصی: زیست فناوری پزشکی

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

تلفن تماس: 09120770814

نشانی پست الکترونیک: [ali.eatemadi18@gmail.com](mailto:ali.eatemadi18@gmail.com)

**توصیف کلی درس (انتظار می­رود مسؤول 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.

**Insilico Modelling**

- 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.

**Swiss Data Bank:**

- آشنایی با بانک اطلاعاتی Swiss-Prot و استفاده از آن برای تحلیل داده‌های پروتئینی.

- توانایی استخراج و تفسیر اطلاعات پروتئینی از Swiss Data Bank.

**Drug Discovery**

- 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 Design**

- یادگیری اصول طراحی دارو با استفاده از اطلاعات ساختاری و شیمیایی.

- تسلط بر ابزارهای طراحی دارو برای توسعه ترکیبات دارویی جدید.

**آنالیز داده Microarray**

- آشنایی با روش‌های تحلیل داده‌های Microarray برای بررسی بیان ژن.

- یادگیری نرم‌افزارهای تحلیل داده‌های Microarray و تفسیر نتایج.

**Gene Prediction**

- 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 SNPها در داده‌های ژنومی.

- توانایی استفاده از ابزارهای بیوانفورماتیکی برای تحلیل SNPها 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 بیوانفورماتیکی و مدل‌سازی برای کشف و طراحی دارو باشد.

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

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

**رویکرد آموزشی[[2]](#footnote-2):**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  مجازی[[3]](#footnote-3) |  حضوری |  ترکیبی[[4]](#footnote-4) |

**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**

 سخنرانی 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.

لطفا نام ببرید ....................

**تقویم درس:**

| نام مدرس/ مدرسان | فعالیت­های یادگیری/ تکالیف دانشجو | روش تدریس | عنوان مبحث | جلسه |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| دکتر قاسمی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | آشنایی با پایگاه های داده مولکلول های کوچک | 1 |
| دکتر قاسمی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | insilico modelling 1 | 2 |
| دکتر قاسمی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | insilico modelling 2 | 3 |
| دکتر قاسمی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | Data mining 1 | 4 |
| دکتر قاسمی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | Data mining 2 | 5 |
| دکتر قاسمی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | Data mining 3 | 6 |
| دکتر قاسمی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | Data mining 4 | 7 |
| دکتر قاسمی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | swiss data bank | 8 |
| دکتر قاسمی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | Drug discovery 1 | 9 |
| دکتر قاسمی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | Drug discovery 2 | 10 |
| دکتر قاسمی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | Drug design 1 | 11 |
| دکتر قاسمی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | Drug design 2 | 12 |
| دکتر قاسمی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | Drug design 3 | 13 |
| دکتر اعتمادی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | انالیز داده microarray 1 | 14 |
| دکتر اعتمادی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | انالیز داده microarray 2 | 15 |
| دکتر اعتمادی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | انالیز داده microarray 3 | 16 |
| دکتر اعتمادی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | gene prediction 1 | 17 |
| دکتر اعتمادی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | gene prediction 2 | 18 |
| دکتر اعتمادی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | SNP | 19 |
| دکتر اعتمادی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | انالیز مسیر های متابولیک | 20 |
| دکتر اعتمادی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | Cn3D | 21 |
| دکتر اعتمادی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | پروتئومیکس- Expassy | 22 |
| دکتر اعتمادی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | RNA-seq 1 | 23 |
| دکتر اعتمادی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | RNA-seq 2 | 24 |
| دکتر اعتمادی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | RNA-seq 3 | 25 |
| دکتر اعتمادی | **ارزشیابی تراکمی** | سخنرانی تعاملی | سمینار | 26 |

**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[[5]](#footnote-5)

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:

* 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 دانشجوان 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 دانشجوان باید به طور مستقیم به سوالات پاسخ دهند. همچنین، آزمون‌های کتبی باز پاسخ نیز شامل تشریحی و کوته پاسخ است که در آن دانشجوان 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 دانشجوان امکان می‌دهد تا عمق دانش و توانایی تفکر تحلیلی و استدلالی خود را در زمینه موضوعات مختلف نشان دهند.

* ذکر نوع ارزیابی (تکوینی/تراکمی)[[6]](#footnote-6)
* ذکر روش ارزیابی دانشجو
* ذکر سهم ارزشیابی هر روش در نمره نهایی دانشجو
* **ارزیابی تکوینی (سازنده)[[7]](#footnote-7):** ارزیابی دانشجو در طول دوره­ آموزشی با ذکر فعالیت­هایی که دانشجو به طور مستقل یا با راهنمایی استاد انجام می­دهد. این نوع ارزیابی می­تواند صرفا با هدف ارایه 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 (کوییز) های کلاسی

* **ارزیابی تراکمی (پایانی)[[8]](#footnote-8):** 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 کوته پاسخ، آزمون­های استدلالی نظیر آزمون ویژگی­های کلیدی، سناریونویسی با ساختن فرضیه و ....، آزمون­های عملی که برای مثال می­تواند شامل انواع آزمون­های ساختارمند عینی نظیر OSCE[[9]](#footnote-9)، OSLE[[10]](#footnote-10) و ... و یا ارزیابی مبتنی بر محل کار[[11]](#footnote-11) با استفاده از ابزارهایی نظیر[[12]](#footnote-12)DOPS، لاگ­بوک[[13]](#footnote-13)، کارپوشه (پورت فولیو)[[14]](#footnote-14)، ارزیابی 360 درجه[[15]](#footnote-15) و ..... باشد.

**منابع:**

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

الف) کتب:

* 1. Lloyd Wai Yee Low, Martti Tapani Tammi - Practical Bioinformatics for Beginners\_ From Raw Sequence Analysis to Machine Learning Applications-World Scientific (2023)
  2. John Paul Mueller, Luca Massaron - Python for Data Science For Dummies, 3rd Edition-Wiley-Scrivener (2023)
  3. Pevsner, Jonathan - Bioinformatics and Functional Genomics-Wiley-Blackwell (2015)

ب) مقالات:

ج) محتوای الکترونیکی:

د) منابع برای مطالعه بیشتر:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **چک لیست ارزیابی طرح دوره** | | | | | | | |
| **چگونگی پردازش طرح با توجه به معیارها** | | | **معیارهای ارزیابی** | **آیتم** | **نام درس** | **رشته مقطع** | **گروه** |
| **توضیحات در خصوص موارد نیازمند اصلاح** | **نیازمند اصلاح** | **قابل قبول** |
|  |  |  | 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 درس |  |  |  |
|  |  |  | اطلاعات مسؤول درس اعم از رتبه علمی، رشته تخصصی، اطلاعات تماس و ... درج شده است. | اطلاعات مسؤول درس |
|  |  |  | بخش­های مختلف محتوایی درسدر حد یک یا دو بند معرفی شده است. | توصیف کلی درس |
|  |  |  | اهداف کلی/ محورهای توانمندی با قالب نوشتاری صحیح درج شده­اند.. | اهداف کلی/ محورهای توانمندی |
|  |  |  | اهداف اختصاصی/ زیرمحورهای هر توان­مندی با قالب نوشتاری صحیح درج شده­اند. | اهداف اختصاصی/ زیرمحورهای هر توان­مندی |
|  |  |  | 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 |

پیوست 1

1. مشتمل بر: نظري، عملي و یا نظري- عملي به تفكيك تعداد واحدهاي مصوب. (مثال: 2 واحد نظری، 1 واحد عملی) [↑](#footnote-ref-1)
2. . Educational Approach [↑](#footnote-ref-2)
3. . Virtual Approach [↑](#footnote-ref-3)
4. . 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. [↑](#footnote-ref-4)
5. . این وظایف مصادیقی از وظایف عمومی هستند و می­توانند در همه انواع دوره­های آموزشی اعم از حضوری و مجازی، لحاظ گردند. [↑](#footnote-ref-5)
6. . در رویکرد آموزشی مجازی، سهم ارزیابی تکوینی بیش از سهم ارزیابی تراکمی باشد. [↑](#footnote-ref-6)
7. . Formative Evaluation [↑](#footnote-ref-7)
8. . Summative Evaluation [↑](#footnote-ref-8)
9. . Objective Structured Clinical Examination [↑](#footnote-ref-9)
10. . Objective Structured Laboratory Examination [↑](#footnote-ref-10)
11. . Workplace Based Assessment [↑](#footnote-ref-11)
12. . 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 حين انجام پروسيجر، مورد مشاهده قرار مي­گیرد و عملکرد وي بر اساس يک چک ليست ساختارمند، ارزيابي مي­شود.. با اين روش، بعد از هر بار انجام آزمون، نقاط قوت و ضعف فراگير شناسايي مي شوند. فرايند مشاهده فراگير در حدود ۱۵ دقيقه و ارائه بازخورد به وي حدود ۵ دقيقه به طول مي­انجامد. [↑](#footnote-ref-12)
13. . Logbook [↑](#footnote-ref-13)
14. . Portfolio [↑](#footnote-ref-14)
15. . Multi Source Feedback (MSF) [↑](#footnote-ref-15)