دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی

گروه آموزشی: مدیریت و فناوری اطلاعات سلامت

مشخصات درس- نیمسال دوم ۱۴۰۵-۱۴۰۴
عنوان درس: روش های هوشمندسازی سیستم های اطلاعات سلامت
شماره درس:
تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری، ۱ واحد عملی
رشته و مقطع تحصیلی: دکترای تخصصی مدیریت اطلاعات سلامت
روز و ساعت اجرا: یکشنبه ۸-۱۰، دوشنبه ۱۴-۱۶
پیش نیاز درس: -
تعداد دانشجو: ۵ **نماینده دانشجویان: خدیجه ندری** **محل برگزاری کلاس: دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی**
مسئول درس
نام و نام خانوادگی: اصغر احتشامی
آدرس دفتر و شماره تماس: دانشکده مدیریت، طبقه دوم، گروه مدیریت و فناوری اطلاعات سلامت، واحد ۳۲۹
روز و ساعت مراجعه دانشجویان جهت رفع اشکال و سایر موارد:
آدرس پست الکترونیکی:
اهداف و روش‌ها
شرح درس: درس نظری-عملی ۳ واحدی روش‌های هوشمندسازی سیستم‌های اطلاعات سلامت با هدف توانمندسازی دانشجویان در درک، طراحی و پیاده‌سازی راهکارهای هوش مصنوعی در نظام سلامت ارائه می گردد. محتوای درس شامل دو بخش اصلی آموزش پایتون (۱۶ جلسه) و آموزش هوش مصنوعی (۱۷ جلسه) است. در بخش پایتون، دانشجویان با مفاهیم پایه برنامه‌نویسی، کار با کتابخانه‌های تخصصی (Pandas، NumPy، Matplotlib، Scikit-learn)، تحلیل و پالایش داده‌های سلامت، مصورسازی و مدل‌سازی اولیه آشنا می‌شوند. در بخش هوش مصنوعی، مبانی و مفاهیم کلیدی هوش مصنوعی، الگوریتم‌های سنتی (رگرسیون، طبقه‌بندی، خوشه‌بندی، کاهش ابعاد)، الگوریتم‌های گروهی و شبکه‌های عصبی با تأکید بر کاربردهای بالینی آنها در نظام سلامت ارائه می‌گردد. خروجی نهایی درس، انجام یک پروژه عملی کامل (از پالایش داده تا مدل‌سازی و ارائه گزارش) توسط دانشجویان است که توانایی آنها را در هوشمندسازی سیستم‌های اطلاعات سلامت محک می‌زند.

هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان مقطع دکترای تخصصی مدیریت اطلاعات سلامت با مفاهیم، اصول، روش‌ها و کاربردهای هوش مصنوعی در نظام سلامت و توانمندسازی آنان در طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی راهکارهای هوشمند برای سیستم‌های اطلاعات سلامت، به گونه‌ای که بتوانند با درک عمیق از فرآیندهای تحلیلی و مدل‌سازی، نقش مؤثری در توسعه و به‌کارگیری فناوری‌های هوشمند در مراکز درمانی و پژوهش‌های سلامت ایفا نمایند.

اهداف اختصاصی:

۱. حیطه شناختی:

دانشجویان در پایان درس قادر خواهند بود:

- مفاهیم پایه و پیشرفته هوش مصنوعی و یادگیری ماشین را تعریف و تشریح نمایند.
- انواع الگوریتم‌های یادگیری ماشین (رگرسیون، طبقه‌بندی، خوشه‌بندی، کاهش ابعاد) را با ذکر کاربردهای بالینی آنها توضیح دهند.
- مراحل طراحی و پیاده‌سازی یک پروژه هوش مصنوعی در نظام سلامت را تحلیل کنند.
- ساختارهای داده‌های سلامت و روش‌های دستیابی، پالایش و آماده‌سازی آنها را بشناسند.
- شاخص‌های ارزیابی مدل‌های هوش مصنوعی (AUC، حساسیت، ویژگی، کالیبراسیون) را تفسیر نمایند.
- چالش‌های اخلاقی، بایاس، حریم خصوصی و ریسک‌های بالینی در به‌کارگیری هوش مصنوعی در سلامت را تحلیل کنند.

۲. حیطه نگرشی:

دانشجویان در پایان درس قادر خواهند بود:

- نسبت به کاربرد هوش مصنوعی در بهبود کیفیت خدمات سلامت نگرش مثبت و نقادانه پیدا کنند.
- اهمیت رویکردهای بین‌رشته‌ای در طراحی سیستم‌های هوشمند سلامت را درک کرده و به همکاری با تیم‌های چندتخصصی تمایل نشان دهند.
- نسبت به مسائل اخلاقی، حریم خصوصی بیماران و بایاس‌های احتمالی در مدل‌های هوش مصنوعی حساسیت و مسئولیت‌پذیری داشته باشند.
- ارزش افزوده هوش مصنوعی نسبت به روش‌های کلاسیک را با دیدگاهی واقع‌بینانه ارزیابی کنند.
- اهمیت تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد و داده‌های معتبر در طراحی سیستم‌های هوشمند را درک کنند.
- نسبت به یادگیری مادام‌العمر و به‌روزرسانی دانش خود در حوزه پرسرعت هوش مصنوعی متعهد باشند.

۳. حیطه مهارتی:

دانشجویان در پایان درس قادر خواهند بود:

- محیط برنامه‌نویسی پایتون را نصب و راه‌اندازی کرده و از ابزارهای توسعه (VS Code ،Jupyter Notebook) استفاده کنند.
- داده‌های سلامت را با استفاده از کتابخانه Pandas خوانده، پالایش، تبدیل و تحلیل کنند.
- نمودارهای تحلیلی با کتابخانه‌های Matplotlib و Seaborn برای مصورسازی داده‌های سلامت رسم نمایند.
- مدل‌های یادگیری ماشین (رگرسیون، طبقه‌بندی، خوشه‌بندی) را با استفاده از Scikit-learn پیاده‌سازی کنند.
- مدل‌های آموزش داده شده را با شاخص‌های مناسب ارزیابی و تفسیر نمایند.
- یک پروژه کامل هوشمندسازی (از داده تا مدل) را طراحی، پیاده‌سازی و به صورت گزارش مستند ارائه دهند.
- پروپوزال پژوهشی در حوزه هوش مصنوعی سلامت با رعایت چارچوب‌های معتبر (مانندTRIPOD) تدوین کنند.
- با تیم‌های تخصصی (پزشکان، متخصصین داده، مدیران) در طراحی سیستم‌های هوشمند ارتباط مؤثر برقرار نمایند.

روش تدریس:

تدریس این درس با رویکرد **مسئله‌محور و پروژه‌محور** و با تأکید بر **کاربرد بالینی** مفاهیم انجام می‌شود. تلاش بر این است که دانشجویان نه‌تنها با مفاهیم نظری آشنا شوند، بلکه توانایی عملی پیاده‌سازی راهکارهای هوشمند را در سیستم‌های اطلاعات سلامت کسب نمایند.

روشهای تدریس بخش نظری: سخنرانی تعاملی، یادگیری معکوس، مطالعه موردی

روش های تدریس بخش عملی:

- آموزش گام‌به‌گام برنامه‌نویسی :اجرای زنده کدها در کلاس توسط مدرس و همزمان دانشجویان در محیط Jupyter Notebook
- یادگیری مبتنی بر مسئله (Problem-Based Learning): تعریف مسائل واقعی از حوزه سلامت و هدایت دانشجویان برای حل آنها
- کارگاه‌های عملی : جلسات متمرکز بر کار با کتابخانه‌های پایتون و انجام تمرین‌های ساختاریافته
- یادگیری همیارانه (Peer Learning): کار گروهی روی پروژه‌ها و ارائه بازخورد توسط همکلاسی‌ها
- پروژه محوری: انجام یک پروژه کامل از داده تا مدل توسط هر دانشجو با هدایت و مشاوره استاد

وسایل و تجهیزات آموزشی مورد نیاز:

۱ .تجهیزات سخت‌افزاری و فیزیکی

- کامپیوتر: حداقل یک سیستم مجهز برای مدرس جهت اجرای نرم‌افزارها
- رایانه شخصی دانشجویان: دانشجویان ملزم به همراه داشتن لپ‌تاپ شخصی با مشخصات حداقلی (حداقل ۴ گیگابایت رم، ۱۰ گیگابایت فضای خالی) برای تمام جلسات عملی هستند.
- ویدئو پروژکتور
- تابلوی هوشمند: در صورت وجود، برای تعامل بهتر در جلسات نظری
- میکروفون و هدست: برای جلسات آنلاین و ضبط محتوای آموزشی
- تخته وایت‌بورد و ماژیک

۲ .نرم‌افزارها و ابزارهای برنامه‌نویسی

- پایتون نسخه ۳,۸ یا بالاتر
- :Anaconda بسته کامل شامل پایتون و کتابخانه‌های علمی
- محیط توسعه:
  - Jupyter Notebook / JupyterLab
  - VS Code (Visual Studio Code) با افزونه‌های پایتون
  - کتابخانه‌های پایتون: Pandas، NumPy، Matplotlib، Seaborn، Scikit-learn، Scipy

۳ .زیرساخت فناوری اطلاعات

- اینترنت پرسرعت
- شبکه داخلی کلاس: جهت اشتراک‌گذاری سریع فایل‌ها و کدها بین دانشجویان و مدرس
- سامانه نوید
- فضای ذخیره‌سازی ابری:Google Drive یا Dropbox برای اشتراک‌گذاری داده‌ها و پروژه‌ها

۴ .محتوای آموزشی و منابع

- اسلایدهای آموزشی مدرسین و محتوای مولتی مدیا جلسات مجازی
- نوت‌بوک‌های آماده :(Jupyter Notebooks) شامل کدها و تمرین‌های هر جلسه
- مجموعه داده‌های نمونه: داده‌های سلامت واقعی یا شبیه‌سازی‌شده (غیرقابل شناسایی) برای تمرین و پروژه‌ها
  - داده‌های مصنوعی بیمارستانی
  - داده‌های پایگاه‌های Open-access (مانند PhysioNet)

۵ . سامانه کلاس‌های آنلاین برای جلسات اسفند ۱۴۰۴

روش ارزشیابی:

حضور منظم، فعال و موثر در جلسات کلاس: ۲ نمره

انجام تکالیف جلسات نظری و عملی: ۲ نمره

آزمون پایان نیمسال بخش های نظری و عملی: ۸ نمره

انجام و ارائه پروژه کل دوره: ۸ نمره (به شرح زیر)

- انتخاب مساله و داده مناسب (ارتباط با نظام سلامت، دسترسی به داده، قابلیت پیاده‌سازی): ۱۵ درصد
- پالایش و آماده‌سازی داده (مدیریت مقادیر گمشده، مهندسی ویژگی، مستندسازی): ۲۰ درصد
- تحلیل اکتشافی و مصورسازی (رسم نمودارهای مناسب، استخراج Insights): ۱۵ درصد
- مدل‌سازی و ارزیابی (انتخاب الگوریتم (های) مناسب، ارزیابی با شاخص‌های معتبر): ۲۵ درصد
- گزارش نویسی در قالب Jupyter Notebook (مستندسازی کامل، قابلیت بازتولید، ساختار منظم): ۱۵ درصد
- اخلاق و ملاحظات (توجه به بایاس، حریم خصوصی، محدودیت‌ها): ۱۰ درصد

سیاست‌ها و قوانین درس (مقررات متقابل استاد و دانشجو):

مقررات عمومی

۱. کلاس درس به مثابه یک محیط حرفه‌ای است و کلیه تعاملات استاد و دانشجویان باید در چارچوب اخلاق حرفه‌ای، احترام متقابل و کرامت انسانی انجام شود.
۲. شروع و پایان به موقع: کلاس‌ها دقیقاً در ساعت مقرر آغاز می‌شود. تأخیر بیش از ۱۵ دقیقه به منزله غیبت محسوب می‌گردد.
۳. حضور در تمام جلسات الزامی است.
– حداکثر غیبت مجاز ۳ جلسه است. غیبت بیش از ۳ جلسه، منجر به محرومیت از درس خواهد شد.
۴. عدم استفاده از تلفن همراه: تلفن همراه باید در حالت بیصدا قرار گیرد.

وظایف و انتظارات از دانشجویان

پیش از کلاس:
– مطالعه منابع معرفی‌شده برای جلسه آینده (در رویکرد یادگیری معکوس)
– نصب و آماده‌سازی نرم‌افزارهای مورد نیاز بر روی سیستم شخصی
– بررسی تمرین‌های جلسه قبل و رفع اشکالات

حین کلاس:
– مشارکت فعال در بحث‌ها و پرسش و پاسخ
– انجام تمرین‌های عملی همزمان با استاد
– پرسیدن سوالات در زمان مناسب
– یادداشت‌برداری از نکات کلیدی

پس از کلاس:
– انجام تمرین‌های هفتگی و تحویل در موعد مقرر
– مطالعه منابع تکمیلی معرفی‌شده
– پیگیری رفع اشکال از طریق ایمیل یا جلسات مشاوره

تکالیف و پروژه:
– تحویل تمرین‌ها حداکثر تا یک هفته پس از ارائه درس مربوطه
– پروژه نهایی باید کاملاً اصیل و شخصی بوده و از هرگونه کپی‌برداری اکیداً خودداری شود.
– استناد دهی صحیح به منابع در پروژه و گزارش‌ها الزامی است.

ارتباط با استاد:
– استفاده از پست الکترونیک یا پیام‌رسان‌های داخلی برای سوالات غیرحضوری
– حضور در ساعات مشاوره (روز و ساعت اعلام‌شده در طرح درس) برای رفع اشکال حضوری
– ایجاد گروه پشتیبانی در پیام‌رسان‌های داخلی (با هماهنگی نماینده کلاس) برای هماهنگی‌های سریع

وظایف و تعهدات استاد

پیش از کلاس:
– آماده‌سازی محتوای آموزشی (اسلایدها، نوت‌بوک‌ها، تمرین‌ها)
– بارگذاری منابع در سامانه نوید. بارگذاری فایل های مولتی مدیا جلسات مجازی در هفته مربوطه.
– اعلام تغییرات احتمالی در روز و ساعت جلسه حداقل ۴۸ ساعت قبل از کلاس

حین کلاس:
– ارائه منظم و ساختاریافته مطالب با رعایت زمان‌بندی
– پاسخگویی محترمانه به سوالات و رفع ابهامات
– ایجاد فضای تعاملی و تشویق به مشارکت

پس از کلاس:
– پاسخگویی به سوالات در اولین فرصت ممکن
– برگزاری منظم ساعات مشاوره هفتگی
– تصحیح به موقع تمرین‌ها و ارائه بازخورد (حداکثر ۲ هفته پس از تحویل)
– راهنمایی پروژه‌ها در ساعات مشاوره یا جلسات هماهنگ‌شده
– شفافیت در معیارهای نمره‌دهی
– رعایت عدالت در تصحیح

نحوه مشارکت فعال فراگیران:

مشارکت در جلسات نظری

- پرسش و پاسخ هوشمند: طرح سوالات هدفمند توسط استاد و پاسخگویی دانشجویان
- بحث گروهی: مشارکت در بحث‌های چالشی درباره کاربردها، اخلاق و بایاس
- ارائه دیدگاه نقادانه: نقد و تحلیل مقالات یا الگوریتم‌ها با استدلال علمی
- بارش فکری: مشارکت در ایده‌پردازی برای حل مسائل بالینی با هوش مصنوعی
- پرسش از همکلاسی‌ها: طرح سوال توسط دانشجویان برای سایر همکلاسی‌ها و هدایت بحث

مشارکت در جلسات عملی

- اجرای همزمان کد: پیاده‌سازی کدها همگام با مدرس و اجرای موفق
- حل تمرین کلاسی: انجام تمرین‌های کوتاه در حین کلاس و ارائه راه‌حل
- اشتراک‌گذاری خطاها: بیان خطاهای برنامه‌نویسی و نحوه رفع آن‌ها برای یادگیری جمعی
- کمک به همکلاسی‌ها: راهنمایی دانشجویانی که در انجام تمرین‌ها مشکل دارند
- ارائه راه‌حل جایگزین: پیشنهاد روش‌های متفاوت برای حل یک مسئله برنامه‌نویسی

شرح وظایف نماینده کلاس:

- ارتباط بین استاد و دانشجویان: انتقال نظرات، پیشنهادات و چالش‌های دانشجویان به استاد و بالعکس
- هماهنگی‌های اجرایی: اطلاع‌رسانی تغییرات احتمالی در زمان برگزاری کلاس، جلسات جبرانی یا رویدادهای ویژه
- مدیریت گروه مجازی: ایجاد و مدیریت گروه در پیام‌رسان‌های داخلی برای هماهنگی‌های سریع و اطلاع‌رسانی
- پیگیری تمرین‌ها و پروژه‌ها: یادآوری مهلت‌های تحویل تمرین‌ها و پروژه به همکلاسی‌ها
- جمع‌آوری بازخورد: دریافت بازخورد مستمر از دانشجویان درباره کیفیت تدریس، محتوا و تمرین‌ها و ارائه به استاد
- هماهنگی ژورنال کلاب: تنظیم زمان‌بندی ارائه‌ها و هماهنگی با ارائه‌دهندگان
- مدیریت پرسش و پاسخ: جمع‌آوری سوالات دانشجویان برای پرسش از استاد در زمان مناسب
- ثبت مشارکت‌ها: کمک به استاد در شناسایی و ثبت مشارکت‌های فعال دانشجویان در طول ترم

منابع درس

منابع اصلی درس:

- Artificial Intelligence for Information Management: A Healthcare Perspective. K. G. Srinivasa ،S. R. Mani Sekhar ،Siddesh G. M., 2021
- Artificial Intelligence in Records and Information Management. Samson Mutsagondo, 2025
- کتب آموزش پایتون

بخش	جلسه	موضوع	مدرس	نوع کلاس	تاریخ
بخش اول: مفاهیم	۱	مفاهیم هوش مصنوعی	دکتر جنگی دکتر دری	آنلاین ☑	۱۴۰۴/۱۲/۳
	۲	مفاهیم هوش مصنوعی در نظام سلامت	دکتر جنگی دکتر دری	آنلاین ☑	۱۴۰۴/۱۲/۱۰
	۳	درجه پیچیدگی زمانی مسائل و آشنایی با مفاهیم الگوریتم های هوش مصنوعی	دکتر جنگی دکتر دری	آنلاین ☑	۱۴۰۴/۱۲/۱۷
	۴	اصول شبکه های هوشمند سازی و معماری راهکارهای هوشمند نظام سلامت	دکتر جنگی دکتر دری	آنلاین ☑	۱۴۰۴/۱۲/۲۴
	۵	یادگیری با نظارت و بدون نظارت	دکتر جنگی دکتر دری	حضوری	۱۴۰۵/۱/۱۶
بخش دوم: مفاهیم داده های سلامت و پیش پردازش	۶	ساختارهای داده و نحوه دستیابی به داده های نظام سلامت	دکتر جنگی دکتر دری	حضوری	۱۴۰۵/۱/۲۳
	۷	کنترل کیفیت، شاخص های کلیدی کیفیت داده، روش های مصور سازی داده	دکتر جنگی دکتر دری	حضوری	۱۴۰۵/۱/۳۰
	۸	شناخت داده، کشف نواقص، پاکسازی داده	دکتر جنگی دکتر دری	حضوری	۱۴۰۵/۲/۶
	۹	Data fusion و مفاهیم آن	دکتر جنگی دکتر دری	حضوری	۱۴۰۵/۲/۱۳
	۱۰	جمع بندی مطالب جلسات بخش اول و دوم	دکتر جنگی دکتر دری	حضوری	۱۴۰۵/۲/۲۰
بخش سوم: الگوریتم های پر کاربرد یادگیری ماشین در نظام سلامت	۱۱	الگوریتم‌های رگرسیون: رگرسیون خطی، رگرسیون لجستیک، رگرسیون ریج و لاسو،	دکتر ستاری	حضوری	۱۴۰۵/۲/۲۷
	۱۲	الگوریتم‌های طبقه‌بندی: درخت تصمیم، ماشین بردار پشتیبان، بیز ساده، K نزدیک‌ترین همسایه،	دکتر ستاری	حضوری	۱۴۰۵/۳/۳
	۱۳	الگوریتم‌های گروهی: جنگل تصادفی، تقویت گرادیان، آدابوست	دکتر ستاری	حضوری	۱۴۰۵/۳/۱۰
	۱۴	الگوریتم‌های خوشه‌بندی: K-means، خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی، DBSCAN	دکتر ستاری	حضوری	۱۴۰۵/۳/۱۷
	۱۵	کاهش ابعاد: تحلیل مؤلفه‌های اصلی، t-SNE و UMAP	دکتر ستاری	حضوری	۱۴۰۵/۳/۲۴
	۱۶	الگوریتم‌های مبتنی بر قانون: الگوریتم Apriori، FP-Growth	دکتر ستاری	حضوری	۱۴۰۵/۳/۳۱
بخش چهارم: شبکه های عصبی	۱۷	آشنایی با مفاهیم شبکه های عصبی و کاربرد آنها در نظام سلامت	دکتر ستاری	حضوری	۱۴۰۵/۴/۶

بخش	جلسه	موضوع	مدرس	نوع کلاس	تاریخ
بخش اول: آشنایی با محیط و منطق برنامه‌نویسی	۱	مفاهیم برنامه نویسی	دکتر صمیمی دکتر احتشامی	آنلاین ☑	۱۴۰۴/۱۲/۳
	۲	• معرفی پایتون و کاربردهای آن در سیستم‌های اطلاعات سلامت (مثال: پردازش پیام‌های HL7، تحلیل لاگ‌ها) • نصب و راه‌اندازی Anaconda و آشنایی با محیط‌های Jupyter Notebook و VS Code (تأکید بر Jupyter برای تحلیل تعاملی)	دکتر صمیمی دکتر احتشامی	آنلاین ☑	۱۴۰۴/۱۲/۱۰
	۳	• سلول‌ها در Jupyter (کد، مارک‌داون)، نوشتن و اجرای اولین برنامه • متغیرها، انواع داده پایه (int, float, string, boolean) و تابع print • تمرین عملی: نوشتن برنامه ساده	دکتر صمیمی دکتر احتشامی	آنلاین ☑	۱۴۰۴/۱۲/۱۷
بخش دوم: ساختارهای کنترلی و داده‌های پایه	۴	• کار با رشته‌ها (استخراج زیررشته، جستجو، قالب‌بندی با(f-string • ساختارهای شرطی if/elif/else با مثال بالینی • تمرین عملی	دکتر صمیمی دکتر احتشامی	آنلاین ☑	۱۴۰۴/۱۲/۲۴
	۵	• حلقه‌های forو while • لیست‌ها و دیکشنری‌ها • تمرین عملی	دکتر صمیمی دکتر احتشامی	حضوری	۱۴۰۵/۱/۱۶
بخش سوم: کار با داده های ساختار یافته	۶	آشنایی با کتابخانه های مهم (Pandas, Matplotlib, Numpy) و نحوه استفاده از آنها	دکتر صمیمی دکتر احتشامی	حضوری	۱۴۰۵/۱/۲۳
آشنایی با Pandas	۷	• معرفی کتابخانه Pandas به عنوان اکسل فوق‌پیشرفته • خواندن فایل‌های CSV و Excel با pd.read_csv/read_excel • آشنایی با ساختار DataFrame و Series • مشاهده داده‌ها (head, tail, info, describe) • انتخاب ستون‌ها و فیلتر کردن ردیف‌ها • تمرین عملی: بارگذاری یک فایل نمونه از داده‌های بستری و گزارش ساختار آن	دکتر صمیمی دکتر احتشامی	حضوری	۱۴۰۵/۱/۳۰
پالایش و آماده‌سازی داده در Pandas	۸	• کار با مقادیر گمشده • تغییر نوع داده‌ها • ایجاد ستون‌های جدید • حذف رکوردهای تکراری • تمرین عملی: پالایش یک فایل داده‌های بالینی واقعی (یا شبیه‌سازی‌شده) شامل مقادیر گمشده	دکتر صمیمی دکتر احتشامی	حضوری	۱۴۰۵/۲/۶
آشنایی و کار با Numpy	۹	• معرفی و نصب NumPy آرایه‌های NumPy • ایندکس‌گذاری و برش (Indexing & Slicing) • عملیات‌های ریاضی و آماری	دکتر صمیمی دکتر احتشامی	حضوری	۱۴۰۵/۲/۱۳

بخش	جلسه	موضوع	مدرس	نوع کلاس	تاریخ
مصورسازی	۱۰	مصورسازی داده با Matplotlib و Seaborn: • فلسفه مصورسازی در مقالات پزشکی • رسم نمودار خطی و پراکندگی (برای نمایش روندها)	دکتر صمیمی دکتر احتشامی	حضوری	۱۴۰۵/۲/۲۰
	۱۱	• رسم هیستوگرام و باکس‌پلات (برای بررسی توزیع متغیرها) • رسم ماتریس همبستگی (برای بررسی رابطه بین متغیرها) • تمرین عملی: رسم نمودارهای توزیع داده	دکتر صمیمی دکتر احتشامی	حضوری	۱۴۰۵/۲/۲۷
تحلیل و خلاصه‌سازی داده در Pandas	۱۲	• گروه‌بندی داده‌ها با groupby • محاسبه آماره‌های توصیفی (mean, median, std, count) • ادغام دیتافریم‌ها با merge و concat • کار با توابع apply و map برای تغییرات شرطی • تمرین عملی: تهیه گزارش میانگین و انحراف معیار یکی از علائم حیاتی به تفکیک جنسیت و محدوده سنی	دکتر صمیمی دکتر احتشامی	حضوری	۱۴۰۵/۳/۳
مدل‌سازی با Scikit-learn	۱۳	• مفهوم ویژگی (Feature) و برچسب (Label)	دکتر صمیمی دکتر احتشامی	حضوری	۱۴۰۵/۳/۱۰
	۱۴	• تقسیم داده به Train/Test با train_test_split • استانداردسازی داده‌ها (StandardScaler)	دکتر صمیمی دکتر احتشامی	حضوری	۱۴۰۵/۳/۱۷
	۱۵	• اجرای یک مدل ساده رگرسیون لجستیک یا درخت تصمیم • ارزیابی اولیه با accuracy و confusion matrix • تمرین عملی: ساخت یک مدل ساده برای پیش‌بینی یک پیامد دوتایی (مثلاً طولانی شدن مدت بستری) روی داده‌های موجود	دکتر صمیمی دکتر احتشامی	حضوری	۱۴۰۵/۳/۲۴
پروژه نهایی و آشنایی با منابع تکمیلی	۱۶	• مرور سریع جلسات قبل و رفع اشکال • آشنایی با موضوعات پیشرفته‌تر برای مطالعه بعدی: کار با تاریخ و زمان پیشرفته، متن‌کاوی (برای پردازش پرونده‌های الکترونیک)، اتصال به پایگاه داده SQL • پروژه نهایی (حلقه تکمیلی): انجام یک تحلیل کامل شامل پالایش، تحلیل آماری، رسم نمودار و مدل‌سازی و تحویل آن به صورت یک گزارش Jupyter Notebook جهت ارائه در حضور اساتید و دانشجویان گروه	دکتر صمیمی دکتر احتشامی	حضوری	۱۴۰۵/۳/۳۱
ارائه		ارائه پروژه ها با حضور اساتید گروه آموزشی	دکتر صمیمی دکتر احتشامی	حضوری	پایان نیمسال