

طرح دوره و چک لیست خود ارزیابی دروس نظری و آزمایشگاهی (عملی)

XXXXXXXXXXXX

نام درس: مبانی و کاربرد هوش مصنوعی در فارماسیوتیکس

کد درس: 09

مقطع و رشته: دانشجویان Ph.D فارماسیوتیکس، ترم سوم

ترم تحصیلی: ترم اول سال 1404/1405

تعداد واحد: کل: 1 واحد شامل نظری: یک واحد نظری

مدرس / مدرسین درس (سهم هریک به واحد): * دکتر شهلا میرزایی (0.6)، دکتر محسن شهبایی (0.4)
(مسئول درس با ستاره مشخص شود.)

زمان ارائه درس: دوشنبه ها ساعت 2-4 ترم دوم سال 404-405 (روز، ساعت و نیمسال تحصیلی)

ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: در واتس آپ، سامانه نوید همه روزه، دفتر کار استاد

پیش نیازها: ندارد

هم نیازها: ندارد

محل آموزش: حضوری - گروه فارماسیوتیکس

محتوای آموزشی بر اساس سر فصل درس

XXXXXXXXXXXX

مبانی و کاربرد هوش مصنوعی در فارماسیوتیکس

✓ هدف کلی درس آشنایی دانشجویان با مبانی، مفاهیم، تاریخچه و کاربردهای هوش مصنوعی در فارماسیوتیکس، با تأکید بر نقش آن در فرمولاسیون دارویی، کشف دارو، بهینه سازی فرایندها، کنترل کیفیت و نیز ملاحظات اخلاقی و قانونی مرتبط با به کارگیری این فناوری در داروسازی.

✓ اهداف اختصاصی درس انتظار می رود دانشجو در پایان این درس بتواند:

- 1- تاریخچه و پتانسیل های هوش مصنوعی در داروسازی را توضیح دهد .
- 2- مفاهیم پایه هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و انواع اصلی آن را تشریح کند.
- 3- کاربردهای هوش مصنوعی در فارماسیوتیکس، به ویژه در فرمولاسیون دارویی، طراحی فرمولاسیون، بهینه سازی فرایند و کنترل کیفیت را بیان کند.

4- نقش هوش مصنوعی در کشف داروهای جدید، غربالگری ترکیبات و پیش‌بینی عملکرد دارویی را تحلیل کند

5- ملاحظات اخلاقی، قانونی و چالش‌های به‌کارگیری هوش مصنوعی در داروسازی صنعتی را بررسی کند (3).

* شرح درس هوش مصنوعی در سال‌های اخیر به یکی از فناوری‌های تحول‌آفرین در علوم پزشکی و داروسازی تبدیل شده است. در حوزه فارماسیوتیکس، این فناوری می‌تواند با تحلیل حجم زیادی از داده‌ها، الگوهای پنهان را شناسایی کرده و در طراحی فرمولاسیون‌های دارویی، پیش‌بینی رفتار مواد، بهینه‌سازی فرایندهای تولید، کنترل کیفیت و توسعه سامانه‌های نوین دارورسانی نقش مهمی ایفا کند. همچنین هوش مصنوعی در کشف داروهای جدید، غربالگری ترکیبات و پیش‌بینی اثربخشی و ایمنی داروها کاربرد گسترده‌ای یافته است. این درس با هدف ایجاد آشنایی اولیه و کاربردی با مفاهیم، روش‌ها و فرصت‌های هوش مصنوعی در فارماسیوتیکس، همراه با بررسی چالش‌ها، محدودیت‌ها و الزامات اخلاقی و قانونی ارائه می‌شود.

✓ آموخته‌های حاصل از درس (Learning Outcomes) در پایان این درس، دانشجو قادر خواهد بود:

- 1- تاریخچه و زمینه‌های توسعه هوش مصنوعی در داروسازی را شرح دهد.
 - 2- مفاهیم هوش مصنوعی و یادگیری ماشین و سه نوع اصلی یادگیری ماشین شامل یادگیری نظارت‌شده، یادگیری بدون نظارت و یادگیری تقویتی را توضیح دهد.
 - 3- کاربردهای هوش مصنوعی در داروسازی صنعتی، شامل طراحی فرمولاسیون دارویی، طراحی نانوفرمولاسیون، بهینه‌سازی فرایند و کنترل کیفیت داروها را تبیین کند.
 - 4- نقش هوش مصنوعی را در کشف داروهای جدید، شناسایی کاندیداهای دارویی و طراحی داروها تحلیل کند.
- ملاحظات اخلاقی و قانونی مرتبط با هوش مصنوعی در داروسازی صنعتی را توضیح دهد.

1: کلیات، تاریخچه و تحول هوش مصنوعی تعریف هوش مصنوعی توسعه AI جایگاه AI در علوم سلامت و داروسازی فرصت‌ها و محدودیت‌های اولیه

2: مفاهیم پایه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین تفاوت AI، Machine Learning و Deep Learning داده، ویژگی، برچسب، مدل و آموزش مراحل کلی توسعه یک مدل هوشمند آشنایی مقدماتی با شبکه‌های عصبی

3: انواع یادگیری ماشین یادگیری نظارت‌شده یادگیری بدون نظارت یادگیری تقویتی نمونه‌های کاربردی هر نوع در داروسازی

4: داده در فارماسیوتیکس و آماده‌سازی آن انواع داده‌های دارویی و فرمولاسیونی جمع‌آوری، پاک‌سازی و استانداردسازی داده‌ها اهمیت کیفیت داده چالش داده‌های کوچک، نویزی و نامتوازن

5: کاربرد AI در فرمولاسیون دارویی پیش‌بینی خواص مواد و برهم‌کنش‌ها انتخاب اکسپیانت طراحی و بهینه‌سازی فرمولاسیون پیش‌بینی رهايش دارو و پایداری

6: هوش مصنوعی در نانوفرمولاسیون و سامانه‌های نوین دارورسانی طراحی نانوذرات و لیپوزوم‌ها پیش‌بینی اندازه ذره، بار سطحی و بازده بارگذاری کاربرد AI در دارورسانی هدفمند بهینه‌سازی سامانه‌های پاسخ‌گو به محرک

7: کاربرد AI در فرایندهای تولید و کنترل کیفیت بهینه‌سازی فرایند تولید پایش فرایند و تحلیل داده‌های تولید تشخیص

انحرافات و پیش‌بینی خطا کنترل کیفیت و تضمین کیفیت داده‌محور

8: نقش **AI** در کشف و توسعه دارو غربالگری مجازی شناسایی کاندیداهای دارویی طراحی مولکول و بازوضع‌دهی دارو
پیش‌بینی اثربخشی، سمیت و ایمنی

9: ارزیابی عملکرد مدل‌ها و تفسیرپذیری معیارهای ارزیابی مدل بیش‌برازش و کم‌برازش اعتبارسنجی داخلی و خارجی
تفسیرپذیری مدل و اعتمادپذیری نتایج

10: ملاحظات اخلاقی، قانونی و آینده **AI** در داروسازی محرمانگی و حریم داده سوگیری الگوریتمی مسئولیت‌پذیری و
تصمیم‌گیری چالش‌های رگولاتوری و آینده‌پژوهی

اهداف ویژه رفتاری دانشجو باید بتواند:

- ✓ مفهوم هوش مصنوعی و تفاوت آن با یادگیری ماشین را بیان کند.
- ✓ انواع اصلی یادگیری ماشین را نام برده و برای هر کدام مثال دارویی ارائه دهد. منابع داده در فارماسیوتیکس را شناسایی کند.
- ✓ یک کاربرد مشخص **AI** در طراحی فرمولاسیون را توضیح دهد
- ✓ نقش **AI** در پیش‌بینی ویژگی‌های نانوفرمولاسیون را تحلیل کند.
- ✓ کاربرد **AI** در کنترل کیفیت و پایش فرایند را تشریح کند.
- ✓ محدودیت‌های استفاده از **AI** در داروسازی را بیان کند.
- ✓ ملاحظات اخلاقی و قانونی این فناوری را نقد و بررسی کند.
- ✓ یک مطالعه موردی از کاربرد **AI** در کشف یا توسعه دارو را ارائه کند.
- ✓ قابلیت‌ها و مرزهای استفاده از **AI** در فارماسیوتیکس را به‌صورت علمی جمع‌بندی کند.

✓ روش‌های تدریس:

سخنرانی (Lecture)	□ پانل بحث و گفت‌وگو (Panel Discussion)
آموزش مبتنی بر حل مسئله (PBL)	□ آموزش مبتنی بر تیم (TBL)
□ ارائه سمینار توسط دانشجو	□ کار در پراتیک و مرکز مهارتها
□ آموزش بر روی مولاژ	□ گردش علمی (Field Trip)
□ ایفای نقش (Role Play)	□ شبیه‌سازی (Simulation)
□ سایر موارد:	

رسانه‌های کمک آموزشی:

☐ اسلاید (پاورپوینت) ☐ فیلم آموزشی ☐ پوستر ☐ مدل ☐ نمونه بیمار ☐ نرم افزار
☐ پمفلت ☐ جزوه ☐ سایر

✓ نحوه ارزشیابی دوره و تعیین نمره نهایی:

☐ OSCE ☐ کوییز ☐ امتحان کتبی پایان دوره/ترم ☐ امتحان کتبی/ شفاهی میان دوره/ترم
☐ پروژه ☐ تحقیق ☐ سمینار ☐ مشارکت در کلاس/حضور و فعالیت
☐ آزمون های استدلالی (سناریو، پازل، ویژگی های کلیدی) ☐ سایر موارد:

	روش ارزشیابی	انواع ارزشیابی	درصد از نمره نهایی کل	توضیحات
1	تکوینی	حضور فعال در کلاس و انجام تکالیف مرتبط	ده درصد	
2	تراکمی	امتحان پایان ترم	نود درصد	-

✓ منابع و مراجع آموزشی

Philip, A. K., Shahiwala, A., Rashid, M., & Faiyazuddin, M.
 A Handbook of Artificial Intelligence in Drug Delivery.
 Academic Press, 2023.
 Lim, C.-P., et al., eds.
 Artificial Intelligence and Machine Learning for Healthcare, Vol. 1: Image and Data Analytics.
 Springer Nature, 2022.
 Hassanzadeh, P., Atyabi, F., & Dinarvand, R.
 The significance of artificial intelligence in drug delivery system design.
 Advanced Drug Delivery Reviews, 151-152 (2019), 169-190.
<https://doi.org/10.1016/j.addr.2019.05.001>
 Lim, C.-P., et al., eds.
 Artificial Intelligence and Machine Learning for Healthcare, Vol. 2: Emerging Methodologies and Trends.
 Springer Nature, 2022.
 Shaikh, T. A., Hakak, S., Rasool, T., & Wazid, M.
 Machine Learning and Artificial Intelligence in Healthcare Systems: Tools and Techniques.
 CRC Press, 2022.
 Bauer, D. C., Wilson, L. O. W., & Twine, N. A.
 Artificial Intelligence in Medicine: Applications, Limitations and Future Directions.
 In: Artificial Intelligence in Medicine: Applications, Limitations and Future Directions.
 Springer Nature Singapore, 2022, pp. 101-120.
 Jena, O. P., Bhushan, B., & Kose, U., eds.

✓ پایگاه‌های اطلاعاتی و آنلاین: سامانه آموزشی نوید

شیوه ارزشیابی دانشجو:

✓ انجام تکالیف و پروژه های کلاسی ۰.۵

✓ آزمون پایانترم (تستی و تشریحی) ۰.۵

✓ **قوانین و مقررات دوره**

✓ حضور و غیاب: اهمیت اساسی دارد.

✓ تحویل به موقع تکالیف: در صورت تعیین تکلیف، نمره تعلق می گیرد.

✓ سیاست تقلب و plagiarism: به موجب تقلب دانشجو از درس محروم میشود.

✓ رعایت اخلاق حرفه‌ای: در حین تدریس و در کلاس بحث و نیز عرصه هتای مرتبط به آموزش رعایت

اخلاق حرفه ای ارائه می شود.

✓ رعایت پوشش حرفه ای: رعایت پوشش مناسب و تمیز الزامی است.

✓ نحوه ارتباط با استاد: از طریق سامانه نوید و همچنین حضوری در دانشکده و همچنین تماس دانشجویان با

استاد از طریق تلفن همراه امکانپذیر است.

✓ مشارکت در دوره :

✓ سایر: -

جدول زمانبندی درس سیستم های اطلاع رسانی پزشکی دوره Ph.D فارماسیوتیکس

روز و ساعت جلسه : ساعت 9-11 روزهای چهارشنبه هر هفته

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس
1		کلیات، تاریخچه و تحول هوش مصنوعی تعریف هوش مصنوعی تاریخچه توسعه AI جایگاه AI در علوم سلامت و داروسازی فرصت ها و محدودیت های اولیه	دکتر محسن شهلائی
2		مفاهیم پایه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین تفاوت AI ، Machine Learning و Deep Learning داده، ویژگی، برجسب، مدل و آموزش مراحل کلی توسعه یک مدل هوشمند آشنایی مقدماتی با شبکه های عصبی	دکتر محسن شهلائی

3	انواع یادگیری ماشین یادگیری نظارت شده یادگیری بدون نظارت یادگیری تقویتی نمونه‌های کاربردی هر نوع در داروسازی	دکتر محسن شهلائی
4	داده در فارماسیوتیکس و آماده‌سازی آن انواع داده‌های دارویی و فرمولاسیونی جمع‌آوری، پاک‌سازی و استانداردسازی داده‌ها اهمیت کیفیت داده چالش داده‌های کوچک، نویزی و نامتوازن	دکتر شهلا میرزایی
5	5: کاربرد AI در فرمولاسیون دارویی پیش‌بینی خواص مواد و برهم‌کنش‌ها انتخاب اکسپانانت طراحی و بهینه‌سازی فرمولاسیون پیش‌بینی رهایش دارو و پایداری	دکتر شهلا میرزایی
6	هوش مصنوعی در نانوفرمولاسیون و سامانه‌های نوین دارورسانی طراحی نانوذرات و لیپوزوم‌ها پیش‌بینی اندازه ذره، بار سطحی و بازده بارگذاری کاربرد AI در دارورسانی هدفمند بهینه‌سازی سامانه‌های پاسخ‌گو به محرک	دکتر شهلا میرزایی
7	کاربرد AI در فرایندهای تولید و کنترل کیفیت بهینه‌سازی فرایند تولید پایش فرایند و تحلیل داده‌های تولید تشخیص انحرافات و پیش‌بینی خطا کنترل کیفیت و تضمین کیفیت داده‌محور ✓	دکتر شهلا میرزایی
8	نقش AI در کشف و توسعه دارو غربالگری مجازی شناسایی کاندیداهای دارویی طراحی مولکول و بازموضع‌دهی دارو پیش‌بینی اثربخشی، سمیت و ایمنی	دکتر شهلا میرزایی
9	ارزیابی عملکرد مدل‌ها و تفسیرپذیری معیارهای ارزیابی مدل بیش‌برازش و کم‌برازش اعتبارسنجی داخلی و خارجی تفسیرپذیری مدل و اعتمادپذیری نتایج	دکتر شهلا میرزایی
10	ملاحظات اخلاقی، قانونی و آینده AI در داروسازی محرمانگی و حریم داده سوگیری الگوریتمی مسئولیت‌پذیری و تصمیم‌گیری چالش‌های رگولاتوری و آینده پژوهی	دکتر شهلا میرزایی

جدول بلوپرینت آزمون: مبانی و کاربرد هوش مصنوعی نیمسال تحصیلی : دوم 404-405
دانشکده: داروسازی گروه آموزشی: فارماسیوتیکس

جدول بلوپرینت آزمون درس

ردیف	عنوان محتوای آموزشی	مدت زمان آموزش (ساعت)	تعداد سؤالات	تعداد سؤالات مربوط به هر یک از سطوح اهداف یادگیری		
				حیطه ی شناختی	حیطه ی مهارتی	حیطه ی نگرشی
1	کلیات، تاریخچه و تحول هوش مصنوعی تعریف هوش مصنوعی تاریخچه توسعه AI جایگاه AI در علوم سلامت و داروسازی فرصت ها و محدودیت های اولیه	2	2	*		*
2	مفاهیم پایه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین تفاوت AI، Machine Learning و Deep Learning داده، ویژگی، برچسب، مدل و آموزش مراحل کلی توسعه یک مدل هوشمند آشنایی مقدماتی با شبکه های عصبی	2	2	*		*
3	انواع یادگیری ماشین یادگیری نظارت شده یادگیری بدون نظارت یادگیری تقویتی نمونه های کاربردی هر نوع در داروسازی	2	2	*		*
4	داده در فارماسیوتیکس و آماده سازی آن انواع داده های دارویی و فرمولاسیونی جمع آوری، پاک سازی و استانداردسازی داده ها اهمیت کیفیت داده چالش داده های کوچک، نویزی و نامتوازن	2	2	*		*
5	5: کاربرد AI در فرمولاسیون دارویی پیش بینی خواص مواد و برهم کنش ها انتخاب اکسپانانت طراحی و بهینه سازی فرمولاسیون پیش بینی رهایش دارو و پایداری	2	2	*		*
6	هوش مصنوعی در نانوفرمولاسیون و سامانه های نوین دارورسانی طراحی نانوذرات و لیپوزوم ها پیش بینی اندازه ذره، بار سطحی و بازده بارگذاری کاربرد AI در دارورسانی هدفمند بهینه سازی سامانه های پاسخ گو به محرک	2	2	*		*
7	کاربرد AI در فرایندهای تولید و کنترل کیفیت بهینه سازی فرایند تولید پایش فرایند و تحلیل داده های تولید تشخیص انحرافات و پیش بینی خطا کنترل کیفیت و تضمین کیفیت داده محور	2	2	*		*
8	نقش AI در کشف و توسعه دارو غربالگری مجازی شناسایی کاندیداهای دارویی طراحی مولکول و بازوضع دهی دارو پیش بینی اثربخشی، سمیت و ایمنی	2	2	*		*
9	ارزیابی عملکرد مدل ها و تفسیرپذیری معیارهای ارزیابی مدل بیش برآزش و کم برآزش اعتبارسنجی داخلی و خارجی تفسیرپذیری مدل و اعتمادپذیری نتایج	2	2	*		*

10	ملاحظات اخلاقی، قانونی و آینده AI در داروسازی محرمانگی و حریم داده سوگیری الگوریتمی مسئولیت پذیری و تصمیم گیری چالش های رگولاتوری و آینده پژوهی	2	2	*	*
----	---	---	---	---	---

چک لیست ارزیابی طرح دوره دروس نظری و آزمایشگاهی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

نام و نام خانوادگی استاد/اساتید(سهم به واحد) :

نام دانشکده:داروسازی عنوان درس: مبانی و کاربرد هوش مصنوعی

مخاطبان/ترم تحصیلی دانشجوی: دانشجوی Ph.D فارماسیوتیکس

نیمسال و سال تحصیلی کنونی: نیمسال دوم 404-405 نام ارزیاب /ارزیابان:

ردیف	موضوع	نمره کسب شده	حد نصاب نمره	توضیحات
1	مشخص بودن عنوان کلی درس ،کد درس	0/5	0/5	
2	مشخص بودن مخاطبان	0/5	0/5	
3	مشخص بودن تعداد یا سهم استاد/ اساتید از واحد	0/5	0/5	
4	مشخص بودن زمان ارائه درس (روز، ساعت، نیمسال تحصیلی)	0/5	0/5	
5	مشخص بودن دروس پیش نیاز و هم نیاز	0/5	0/5	
6	مشخص بودن هدف کلی دوره	1	1	
7	مشخص بودن اهداف کلی جلسات (هر جلسه یک هدف)	1.5	1.5	
8	مشخص بودن اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه	2	2	
9	رعایت تعداد جلسات با توجه به میزان واحد درسی	2	2	
10	مشخص بودن منابع مورد استفاده بر اساس کوریکولوم مصوب	1	1	
11	مشخص بودن روش تدریس	1	1	
12	مشخص بودن وسایل آموزشی	1	1	
13	مشخص بودن شیوه ارزشیابی دانشجویان	1	1	
14	مشخص بودن زمان آزمون پایان دوره	1	1	

15	مشخص بودن مقررات کلاسی و انتظارات از دانشجو	0/5	0/5
16	ضمیمه بودن جدول زمانبندی تکمیل شده درس	2	2
17	وجود جدول بودجه بندی دروس (blue print)	1.5	1.5
18	پوشش دادن بایدهای یادگیری (Must learn) در طرح دوره	2	2
	نمره نهایی	20	20

پیشنهادهات:

نام و امضای مدرس: دکتر شهلا میرزایی نام و امضای مدیر گروه: دکتر شهلا میرزایی نام و امضای مسئول EDO دانشکده:

تاریخ تحویل: 1405/02/03 تاریخ ارسال: تاریخ ارسال: