



دانشگاه علوم پزشکی  
و خدمات بهداشتی درمانی تهران

دانشکده داروسازی  
دوره PhD بیوتکنولوژی دارویی

#### اطلاعات درس:

عنوان درس: مهندسی ژنتیک و ژنتیک مولکولی  
کد درس:  
نوع و تعداد واحد: 2 واحد نظری  
نام مسئول درس: دکتر ضرغام سپهری زاده  
مدرس / مدرسان: دکتر ضرغام سپهری زاده  
پیش‌نیاز / هم‌زمان: زیست شناسی سلولی مولکولی  
نیمسال تحصیلی: نوبت دوم 1401-1400

#### اطلاعات مسؤؤل درس:

رتبه علمی: استاد  
محل کار: دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده داروسازی، گروه بیوتکنولوژی دارویی  
تلفن تماس: 021-64122301  
نشانی پست الکترونیک: zsepehri@tums.ac.ir

<sup>1</sup> مشتمل بر: نظری، عملی و با نظری - عملی به تفکیک تعداد واحدهای مصوب. (مثال: 2 واحد نظری، 1 واحد عملی)

## توصیف کلی درس:

در این درس فراگیران با مفاهیم و مطالب مربوط به مهندسی ژنتیک و ژنتیک مولکولی شامل تاریخچه و اصول مهندسی ژنتیک؛ با آنزیم ها، میزبان ها و وکتورها؛ اصول و ساختار پلاسمیدها و وکتورهای پیشرفته؛ روش های تهیه و تخلیص اسیدهای نوکلئیک؛ روش های کلونینگ و روش های غربالگری DNA نوترکیب؛ آنزیم های برش دهنده و روش های مختلف کلون کردن DNA؛ روش های تکثیر و تشخیص اسیدهای نوکلئیک؛ روش های تعیین توالی ژن ها؛ روش ایجاد جهش نقطه ای و کاربرد آن؛ با تهیه کتابخانه ژنی cDNA و Expression Library؛ انواع میزبان های بیانی و اساس تغییرات ژنوتیپی مورد استفاده در طراحی سویه های صنعتی؛ روش های نوین کلونینگ In-fusion، Gateway، Golden gate assembly و Gibson assembly؛ اصول طراحی سازه های بیانی و طراحی پروموتورهای اختصاصی و القایی پروکاریوتی و یوکاریوتی؛ با اصول طراحی سازه های نوین Gene editing؛ اصول طراحی سازه انتقال ژن بوسیله ویروس ها؛ روش های شناسایی و جداسازی ژن ها؛ سیستم های نمایش فازی؛ آنتی سنس، shRNA و siRNA؛ میکروRNA و کاربرد آن در بیوتکنولوژی دارویی؛ وکتورهای ویروسی و کاربرد آن؛ روش های نوین Gene trageting؛ تولید گیاهان و حیوانات ترانسژنیک و کاربردهای آن ها؛ پلی مورفیسم و فارماکوژنتیک؛ اصول علمی ژن درمانی آشنا خواهند شد.

## اهداف کلی / محورهای توانمندی:

آشنایی با اصول مهندسی ژنتیک و آموزش فرآیندها و روش های مربوطه همچون روش های کلونینگ، ابزار ژن و دستکاری ژنتیکی در سلول های پروکاریوتیک و یوکاریوتیک و سلول های جانوری و گیاهی

## اهداف اختصاصی / زیرمحورهای هر توانمندی:

پس از پایان این درس انتظار می رود که فراگیر:

- تاریخچه و اصول مهندسی ژنتیک را فرگیرد.

- با آنزیم ها، میزبان ها و وکتورها آشنا شود

- با اصول و ساختار پلاسمیدها و وکتورهای پیشرفته آشنا شود.

- روش های تهیه و تخلیص اسیدهای نوکلئیک را فراگیرد.

- روش های کلونینگ و روش های غربالگری DNA نوترکیب را شرح دهد.

- آنزیم های برش دهنده و روش های مختلف کلون کردن DNA را فراگیرد که شامل موارد زیر است: کلونینگ و ابزار ژن در / شریشی کلی و پروکاریوت ها؛ کلونینگ، غربالگری و ابزار ژن در سیست های یوکاریوت ساده (مخمر ساکارومایسس و مخمرهای متیا دوست) و عالی (سلول های جانوری)؛ کلونینگ و ابزار ژن در سلول های گیاهی و حشرات.

- روش های تکثیر و تشخیص اسیدهای نوکلئیک را فراگیرد.

- روش های تعیین توالی ژن ها را توضیح دهد.

- روش ایجاد جهش نقطه ای و کاربرد آن را توضیح دهد.
- با تهیه کتابخانه ژنی cDNA و Expression Library آشنا شود.
- با انواع میزبان های بیانی و اساس تغییرات ژنوتیپی مورد استفاده در طراحی سویه های صنعتی آشنا شود.
- روش های نوین کلونینگ Gateway, In-fusion, Golden gate assembly و Gibson assembly را فراگیرد.
- اصول طراحی سازه های بیانی و طراحی پروموتورهای اختصاصی و القایی پروکاریوتی و یوکاریوتی را فراگیرد.
- با اصول طراحی سازه های نوین Gene editing برپایه Homologous recombination مانند CRISPR- Zink finger nuclease, Talen, CAS آشنا شود.
- اصول طراحی سازه انتقال ژن بوسیله ویروس ها را فراگیرد.
- با روش های شناسایی و جداسازی ژن ها آشنا شود به عنوان مثال شناسایی براساس اطلاعات ساختمانی پروتئین های تولید شده توسط ژن؛ شناسایی ب اساس ژن های مشابه؛ جداسازی براساس تفاوت در ابزار ژن ها؛ جداسازی بر مبنای ایجاد جهش یا جهش یافته های طبیعی.
- سیستم های نمایش فاژی را بیاموزد.
- با آنتی سنس، shRNA و siRNA آشنا شود.
- با میکرو RNA و کاربرد آن در بیوتکنولوژی دارویی آشنا شود.
- وکتورهای ویروسی و کاربرد آن را بیاموزد.
- روش های نوین Gene targeting را بیاموزد.
- با تولید گیاهان و حیوانات ترانسژنیک و کاربردهای آن ها در بیوتکنولوژی دارویی آشنا شود.
- پلی مورفیسم و فارماکوژنتیک را بیاموزد.
- اصول علمی ژن درمانی را فراگیرد.

### روش های یاددهی - یادگیری:

- سخنرانی تعاملی (پرسش و پاسخ، بحث در گروه های کوچک)
- ایفای نقش
- یادگیری اکتشافی
- هدایت شده
- یادگیری مبتنی بر تیم (TBL)
- یادگیری مبتنی بر حل مسئله (PBL)
- یادگیری مبتنی بر سناریو
- کلاس وارونه
- \*آموزش مجازی
- استفاده از دانشجویان در تدریس
- بازی
- سایر موارد (لطفاً نام ببرید) -----
- تدریس توسط همتایان

نام درس: زیست شناسی سلولی و مولکولی											
مسئول درس: دکتر ضرغام سپهری زاده											
کلاس س آنلاین	فعالیت‌های یادگیری			روش تدریس				تاریخ ارائه	نام استاد	جلسه ه	
	خود آزمون	اتاق بحث (فروم)	تکلیف	فیلم	محتوای چند رسانه ای	جزوه و فایل متنی	اسلاید				پادکست
*			*				*		دکتر سپهری زاده	تاریخچه و اصول مهندسی ژنتیک	1
*			*				*		دکتر سپهری زاده	روش‌های تهیه و تخلیص اسیدهای نوکلئیک	2
*			*				*		دکتر سپهری زاده	روش‌های کلونینگ و روش‌های غربالگری DNA نو ترکیب	3
*			*				*		دکتر سپهری زاده	آنزیم‌های برش دهنده و روش‌های مختلف کلون کردن DNA	4
*			*				*		دکتر سپهری زاده	روش‌های تکثیر و تشخیص اسیدهای نوکلئیک	5

*			*			*		/12/11 1400	دکتر سپهر ی زاده	روش های تعیین توالی ژن ها	6
*			*			*		/12/18 1400	دکتر سپهر ی زاده	تهیه کتابخانه ژنی cDNA و Expression Library	7
*			*			*		/12/25 1400	دکتر سپهر ی زاده	روش های نوین کلونینگ	8
*			*			*		1401/1/24	دکتر سپهر ی زاده	اصول طراحی سازه های بیانی و طراحی پروموتورها ی اختصاصی و القایی	9
*			*			*		1401/1/31	دکتر سپهر ی زاده	اصول طراحی سازه های نوین Gene editing	10
*			*			*		1401/2/7	دکتر سپهر ی زاده	روش های شناسایی و جداسازی ژن ها	11
*			*			*		1401/2/14	دکتر سپهر ی زاده	سیستم های نمایش فازی	12
*			*			*		1401/2/21	دکتر سپهر ی زاده	با میکرو و RNA کاربرد آن	13
*			*			*		1401/2/28	دکتر سپهر ی زاده	روش های نوین Gene targeting	14

*			*				*		1401/3/4	دکتر سپهر ی زاده	تولید گیاهان و حیوانات ترانسژنیک و کاربردهای آن ها	15
*			*				*		1401/3/11	دکتر سپهر ی زاده	پلی مورفیسیم و فارماکوژنتیک ک	16
*			*				*		1401/3/18	دکتر سپهر ی زاده	اصول علمی ژن درمانی	17

توضیحات:

لطفا روش تدریس، فعالیت های یادگیری و کلاس آنلاین با علامت \* مشخص گردد. در صورت نیاز به توضیحات بیشتر در این قسمت درج گردد.

نام درس: زیست شناسی سلولی و مولکولی											
نام مسئول درس: دکتر ضرغام سپهری زاده											
فعالیت های یادگیری (تکالیف، فروم، خودآزمون)	پروژه	پایان ترم			میان ترم			کوئیز			
		سامانه آزمون	شفاهی آنلاین	حضور	سامانه آزمون	شفاهی آنلاین	حضور	سامانه آزمون	شفاهی آنلاین	حضور	
	25 درصد	75 درصد	-	-	-	-	-	-	-	-	سهم نمره
											زمان برگزاری
											نوع برگزاری

توضیحات:

لطفا ملاکها و بارمبندی دقیق ارزشیابی نهایی دانشجوی را ذکر نمایید. (مواردی چون نمره آزمون، حضور و غیاب در کلاسهای آنلاین، تکالیف و سایر فعالیتهای پیش بینی شده)

نوع برگزاری آزمون (حضور، شفاهی آنلاین، سامانه آزمون) با علامت \* مشخص گردد.

در قسمت توضیحات درج گردد که سهم نمره فعالیت های مختلف یادگیری مربوط به کدام یک از اساتید است.

## منابع:

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

الف) کتب:

- 1) Gene cloning and DNA analysis: an introduction, Author: Brown TA., John Wiley & Sons, last edition.
- 2) Principles of gene manipulation and genomics, Authors: Sandy B. Primrose, Richard Twyman, John Wiley & Sons, last edition.
- 3) Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA, Authors: Bernard R. Glick, Jack J. Pasternak, Cheryl L. Patten, ASM Press, last edition.
- 4) Recombinant DNA and Biotechnology: A Guide for Students, Authors: Helen Kreuzer, Adrienne Massey, ASM Press, last edition.

ب) مقالات: برحسب انتخاب استاد در هر جلسه

ج) منابع برای مطالعه بیشتر: برحسب انتخاب استاد در هر جلسه