

به نام خداوند یکتا



دانشگاه علوم پزشکی لرستان

مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی

طرح دوره ترمی (course plan) کشت سلولی

(برای یک دوره درس کامل، برای مثال: ۱۷ جلسه‌ی دو ساعته برای یک درس دو واحدی)

* دانشکده: پزشکی		* گروه آموزشی: زیست فناوری پزشکی		* نیمسال تحصیلی: دوم ۱۴۰۱-۱۴۰۲	
*عنوان درس: کشت سلولی تئوری		*کد درس: ۱۴۴۴۱۰۵			
* مقطع : کارشناسی ارشد		* رشته تحصیلی: بیوتکنولوژی پزشکی			
* زمان برگزاری کلاس: دوشنبه ۱۰-۱۲		* محل برگزاری: آزمایشگاه بیوتکنولوژی دانشکده پزشکی			
* تعداد واحد: ۱		* نوع واحد: ۱ واحد نظری			
* تعداد جلسات: ۸		* پیش نیاز یا هم نیاز: ندارد			
*حداکثر تعداد فراگیران: ۴ نفر					
نام مدرسین (به ترتیب حروف الفبا): دکتر شیوا محمدی					
نام مسئول درس: دکتر شیوا محمدی					
رتبه علمی: استادیار					
محل کار: دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان					
تلفن تماس: -					
رشته تخصصی: دکترای زیست فناوری پزشکی					
روزهای تماس با مسئول درس: سه شنبه ۹-۱۲					
نشانی پست الکترونیک: shivamohamadi66@yahoo.com					
هدف کلی درس: آشنایی با انواع کشت سلول های جانوری و کاربردهای آن					
شرح دوره: کشت سلول به عنوان یک فناوری پایه در زیستشناسی سلولی و پزشکی، امکان رشد و مطالعه سلولها در محیط کنترل شده آزمایشگاهی را فراهم میکند. این تکنیک با جداسازی سلولها از بافتهای زنده و انتقال آنها به محیط مصنوعی آغاز میشود، جایی که مواد مغذی ضروری، فاکتورهای رشد و شرایط فیزیکی شیمیایی به دقت تنظیم میشوند. آزمایشگاههای کشت سلول نیازمند تجهیزات تخصصی مانند هود لامینار برای ایجاد محیط استریل، انکوباتورهای CO₂ دار برای حفظ دما و رطوبت، و سانتریفیوژ برای جداسازی سلولها هستند. محیطهای کشت سلولی مانند RPMI 1640، DMEM و DMEM-F12 با ترکیبات خاص خود، نیازهای مختلف ردههای سلولی را برآورده میکنند و اغلب با سرم حیوانی مانند سرم جنین گاوی غنی میشوند. آماده سازی نمونه ها شامل مراحل استریلیزاسیون، استفاده از آنزیمهای پروتئولیتیک مانند تریپسین برای جداسازی سلولها از بافت، و شمارش سلولی با ابزارهایی مانند هموسیستمتر است. پاساژ سلولی به عنوان فرآیند انتقال سلولها به ظروف جدید برای جلوگیری از تراکم بیش از حد و حفظ ویژگیهای فنوتیپی، نیازمند تکنیکهای دقیق جداسازی و سوسپانسیون مجدد سلولها است. انجماد سلولها در نیتروژن مایع با استفاده از محافظت کننده های سرما مانند DMSO در غلظت ۱۰٪، از تشکیل کریستالهای یخ مخرب جلوگیری کرده و بقای سلولها را تضمین میکند، در حالی که فرآیند ذوب باید به آرامی و با جایگزینی تدریجی محیط انجماد انجام شود. ارزیابی سلامت سلولها از طریق رنگ آمیزی تریپان بلو برای تشخیص سلولهای غیرزنده، بررسی مورفولوژی زیر میکروسکوپ و اندازه گیری نرخ تکثیر انجام میگردد. کاربردهای گسترده کشت سلول در تولید واکسنها، مطالعات سرطان شناسی، مهندسی بافت و غربالگری داروها، این تکنیک را به ابزاری کلیدی در تحقیقات زیست پزشکی تبدیل کرده است. روشهای پیشرفته تری مانند کشت سه بعدی، کو-کشت سلولهای مختلف و استفاده از بیوراکتورها، امکان شبیه سازی دقیق تر شرایط درون تنی را فراهم میکنند. رعایت پروتکلهای دقیق ضدعفونی، کنترل مرتب pH محیط کشت و پایش مداوم آلودگیهای میکروبی از الزامات اساسی در تمام مراحل کار محسوب میشوند. آشنایی با اصول اخلاقی در استفاده از سلولهای انسانی و حیوانی، رعایت دستورالعملهای ایمنی زیستی، بخش جدایی ناپذیر آموزشهای عملی این حوزه است. توسعه مهارتهای عملی در زمینه های مختلف کشت سلول، دانشجویان را برای مشارکت در پروژههای تحقیقاتی پیچیده و کاربردهای بالینی آماده میکند.					
اهداف اختصاصی (حیطه شناختی): از فراگیران انتظار می رود در پایان دوره قادر باشند:					
- به صورت نظری:					
*مقدمه و آشنایی با کشت سلول					
فراگیران با تاریخچه کشت سلولهای جانوری از اولین آزمایشهای روس هریسون در سال ۱۹۰۷ تا تکنیکهای مدرن آشنا میشوند. این بخش شامل تعریف کشت سلولی به عنوان رشد کنترل شده سلولهای یوکاریوتی در محیط مصنوعی و تفاوت آن با کشت میکروبی است.					
*تجهیزات و شرایط آزمایشگاه کشت سلول					
آشنایی با دستگاههای ضروری مانند انکوباتور حفظ دما، رطوبت و سطح CO ₂ و هود لامینار (ایمنی زیستی)، فلاسکهای کشت، پلیتهای چندچاهی و					

سیستمهای سترونسازی (اتوکلاو) آموزش داده میشود. شرایط فیزیکوشیمیایی مانند pH=7.4، فشار اسمزی ۲۹۰-۳۳۰ mOsm/kg و دمای ۳۷°C برای سلولهای پستانداران توضیح داده میشود. *محیطهای کشت سلولی بررسی ترکیبات محیط های کشت شامل: ۱. محیط های پایه RPMI ، DMEM ۲. مکملها (فاکتورهای رشد، آنتی بیوتیکها) ۳. تفاوت محیطهای وابسته به سرم (FBS ۱۰٪) و محیط های تعریف شده شیمیایی ۴. نقش بیکربنات سدیم در تنظیم pH و فنول رد به عنوان نشانگر رنگی. *اصول پایه کشت سلول و آمادهسازی نمونهها آموزش تکنیکهای: ۵. جداسازی سلول از بافت (آنزیمی/مکانیکی) ۶. سوسپانسیون سازی سلولها ۷. شمارش سلولی با هموسیستمتر ۸. رقت سازی برای چگالی بهینه (۵×۱۰⁴ تا ۱×۱۰⁵ سلول/میلی لیتر). *پاساژ و نگهداری سلولها آموزش روشهای: ۹. تریپسین-EDTA ۱۰. بررسی تراکم سلولی ۱۱. ذخیره سازی کوتاه مدت در ۴°C *انجماد و ذوب سلولهای فریز شده برنامه آموزشی شامل: ۱۲. تهیه محلول انجماد (۱۰٪ FBS + 90٪ DMSO) ۱۳. نگهداری در نیتروژن مایع -۱۹۶°C ۱۴. پروتکل ذوب سریع در حمام آب ۳۷°C و شستشو با محیط کشت. *ارزیابی سلامت و زنده بودن سلولها آموزش روشهای: ۱۵. رنگ آمیزی تریپان بلو (زنده/مرده) ۱۶. اندازه گیری فعالیت متابولیک (MTT assay) ۱۷. بررسی آلودگی با PCR برای مایکوپلاسما. *کاربردهای کشت سلول و روشهای پیشرفته بررسی مواردی مانند: ۱۸. تولید واکسنهای ویروسی (فلج اطفال) ۱۹. مهندسی بافت (کشت سه بعدی اسکافولد) ۲۰. غربالگری دارو (ارزیابی سمیت) ۲۱. ترانسفکشن ژن (استفاده از لیپوزوم/الکتروپوریشن) ۲۲. کشت سلولهای بنیادی و تمایز کنترل شده	حیطه عاطفی : علاقمندی حین آموزش و مشارکت فعال در بحث ها و تبادل نظر . انجام پروژه های محوله . مطالعه رفرنس های معرفی شده.
حیطه روانی حرکتی : اجرای فرایندهای آزمایشگاهی تعیین شده.	
شیوه های تدریس: سخنرانی ☑ سخنرانی برنامه ریزی شده ☐ پرسش و پاسخ ☑ بحث گروهی ☑ یادگیری مبتنی بر حل مسئله ☐ (PBL) یادگیری مبتنی بر تیم (TBL) ☐ سایر موارد: انجام آزمایشات	
وسایل آموزشی: وایت برد ☑ ویدئو پروژکتور ☑ کامپیوتر ☑ وب سرویس کلاس آنلاین ☑ سامانه آزمون مجازی فرادید ☑ سایر موارد: استفاده از آزمایشگاه بیوتکنولوژی	

نحوه ارزشیابی دانشجو:

الف) در طول دوره (کوئیز، تکالیف، امتحان میان ترم ...): [حضور فعال در کلاس و عدم غیبت ۱۰٪ - شرکت در بحث های گروهی و پاسخ به سوالات در کلاس ۱۰٪]

- ارائه در کلاس در طول دوره ۳۰٪ [۱۰ نمره معادل ۵۰٪ نمره کل

ب) پایان ترم :.....۱۵.....نمره معادل ۵۰٪ نمره کل

ج) شیوه آزمون:

میان ترم : -

پایان ترم : کتبی-تشریحی

مقررات و نحوه برخورد با غیبت و تاخیر دانشجو:

بر اساس ماده ۱۴ آموزشی ، غیبت غیر موجه در امتحان پایان ترم به منزله نمره صفر و غیبت موجه موجب حذف آن درس خواهد شد.

وظایف و تکالیف دانشجو:

- اجرای قوانین کلاس (حضور به موقع در کلاس)

- مشارکت در فعالیت کلاسی

- ارائه و سخنرانی

* **تاریخ امتحان میان ترم:** -

* **تاریخ امتحان پایان ترم:** با هماهنگی

سایر تذکرات مهم برای دانشجویان:

- حضور به موقع و فعال در کلاس و مشارکت در پرسش و پاسخ از اهمیت برخوردار است.

- رعایت شئونات اخلاقی در کلاس

نوع آزمون: تشریحی ☒ پاسخ کوتاه ☒ چندگزینه ای ☐ صحیح - غلط ☐ سایر موارد: انجام آزمایشات

منابع پیشنهادی برای مطالعه:

توصیه های ایمنی (دروس عملی/آزمایشگاهی/بالینی/عرصه):

منابع اصلی انگلیسی:

- **Basic Principles of Cell Culture by R. Ian Freshney**
- **General Techniques of Cell Culture by Maureen A. Harrison and Ian F. Rae**

منابع کمکی: برای یافتن مقاله و سایر اطلاعات مفید از PubMed, Scopus و دیگر سایت های قابل دسترس

جدول زمان بندی ارائه برنامه درس									
ردیف	تاریخ	عنوان جلسه	شیوه ارائه جلسه			فعالیت های تکمیلی جلسات آفلاین			مدرس
			حضور	آنلاین	آفلاین	خودآزمون	تکلیف	گفتگو	
۱	با هماهنگی	مقدمه و آشنایی با کشت سلول	☑	□	□	□	☑	□	دکتر شیوا محمدی
۲	با هماهنگی	تجهیزات و شرایط آزمایشگاه کشت سلول	☑	□	□	□	☑	□	دکتر شیوا محمدی
۳	با هماهنگی	محیط های کشت سلولی	☑	□	□	□	☑	□	دکتر شیوا محمدی
۴	با هماهنگی	اصول پایه کشت سلول و آماده سازی نمونه ها	☑	□	□	□	☑	□	دکتر شیوا محمدی
۵	با هماهنگی	پاساژ و نگهداری سلول ها	☑	□	□	□	☑	□	دکتر شیوا محمدی
۶	با هماهنگی	انجماد و ذوب سلول های فریز شده	☑	□	□	□	☑	□	دکتر شیوا محمدی
۷	با هماهنگی	ارزیابی سلامت و زنده بودن سلول ها	☑	□	□	□	☑	□	دکتر شیوا محمدی
۸	با هماهنگی	کاربردهای کشت سلول و روش های پیشرفته	☑	□	□	□	☑	□	دکتر شیوا محمدی
نام و امضاء استاد مربوطه: دکتر شیوا محمدی			نام و امضاء مدیر گروه: دکتر لشگریان				امضاء معاون تحصیلات تکمیلی دانشکده:		

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
بیوتکنولوژی پزشکی	کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی پزشکی	کشت سلول تئوری	اطلاعات درس	ذ 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. تمامی اطلاعات به شکل کامل و دقیق درج شده است.	☒	تمامی	اطلاعات به شکل کامل و دقیق درج شده است.
				اطلاعات کامل و شفاف ارائه شده است. اطلاعات مسؤول درس اعم از رتبه علمی، رشته تخصصی، اطلاعات تماس و ... درج شده است.	☒		اطلاعات کامل و شفاف ارائه شده است.
				بخش‌های مختلف محتوایی درس در حد یک یا دو بند معرفی شده است.	☒		شرح دوره جامع و کامل است.
				اهداف کلی / محورهای توانمندی با قالب نوشتاری صحیح درج شده‌اند.	☒		اهداف کلی به صورت واضح و روشن بیان شده است.
				اهداف اختصاصی / زیرمحورهای هر توانمندی با قالب نوشتاری صحیح درج شده‌اند.	☒		اهداف اختصاصی جامع و کامل هستند
				رویکرد آموزشی مورد نظر در ارایه دوره اعم از حضوری، مجازی و ترکیبی مشخص شده است.	☒		دوره به صورت حضوری با استفاده از ابزارهای آنلاین برنامه‌ریزی شده است
				روش‌های یاددهی و یادگیری درج شده‌اند.	☒		روش‌های متنوع و مناسب آموزش ذکر شده‌اند.

جدول زمان بندی دقیق و کامل است.		☒	جدول مربوط به تقویم درس، به طور کامل تکمیل شده است.	تقویم درس			
وظایف دانشجویان به خوبی مشخص شده است.		☒	وظایف و انتظارات از دانشجویان نظیر حضور منظم در کلاس درس، انجام تکالیف در موعد مقرر، مطالعه منابع معرفی شده و مشارکت فعال در برنامه های کلاس و ... تعریف شده و درج گردیده است.	وظایف و انتظارات از دانشجو			
روش های ارزیابی و سهم آنها به وضوح بیان شده اند.		☒	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			
منابع اصلی و کمکی به صورت کامل معرفی شده اند.		☒	کتاب های درسی، نشریه های تخصصی، مقاله ها و نشانی وب-سایت های مرتبط، معرفی شده اند	منابع			