

فرم برنامه درسی (Course Plan)

دانشکده داروسازی

نام درس : کشت سلولی و آنالیز نانوذرات	تعداد واحد : 2 واحد (نظری و عملی)
مقطع: پی اچ دی	مدت زمان ارائه درس : 8 ساعت نظری و انجام پروژه عملی
پیش نیاز : -	
مسئول برنامه : دکتر علیمحمد تمدن	

عناوین کلی این درس شامل موارد زیر می باشد :

- 1) .... رشد و تکثیر سلولی و مشخصه یابی سلول ها
- 2) .... اصول کشت سلول جانوری
- 3) .... روش های کشت سلولی
- 4) .... روش های ارزیابی سمیت سلولی
- 5) .... فارماکوکینتیک و ارزیابی سازگاری نانوذرات در مدل های سلولی

## ❖ هدف کلی

آشنایی دانشجو با رشد و تکثیر سلولی و مشخصه یابی سلول ها

## ❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- کاربردها و محدودیت های استفاده از مدل های سلولی برون تن در مطالعات دارویی را توضیح دهد
- انواع سلول های جانوری را از نظر خصوصیات تکثیر و تمایز طبقه بندی کند
- کشت سلولی اولیه ورده سلولی را مقایسه کند
- تفاوت رده های سلولی Finite و Continuous را بیان کند
- سلول ها براساس موفولوژی طبقه بندی کند
- سیگنال های داخلی و خارجی مسئول در حیات/مرگ، تکثیر و تمایز را بشناسد
- منحنی رشد سلول را ترسیم و فازهای مختلف را توضیح دهد
- مکانیسم های توقف سیکل سلولی را توضیح دهد
- تغییرات فنوتیپ سلول ناشی از نکروزیس و آپوپتوزیس را مقایسه کند
- مکانیسم های دخیل در آپوپتوزیس را شرح دهد
- اتوافازی و مکانیسم های سلولی آن را توضیح دهد
- روش های بررسی خصوصیات سلول ها از نظر گونه و سوش نظیر کاربوتاییپی، DNA fingerprinting, DNA profiling, DNA barcoding و ایمونوشیمی را توضیح دهد

## ❖ هدف کلی

آشنایی دانشجو با اصول کشت سلول جانوری

## ❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- مواد مورد نیاز کشت سلولی و اجزای تشکیل دهنده آنها را بیان کند
- خصوصیات انواع ظروف کشت سلولی و کاربرد آنها را شرح دهد
- نحوه عملکرد دستگاه های آزمایشگاه کشت سلولی شامل LAF، انکوباتور CO<sub>2</sub> و میکروسکوپ اینورت را توضیح دهد
- منابع آلودگی کشت سلولی، روش های شناسایی و کنترل آلودگی را توضیح دهد
- سطوح ایمنی زیستی (Biosafety) و ملاحظات مربوط را بیان کند
- روش کار در آزمایشگاه کشت سلولی را براساس GLP نشان دهد
- ظروف و وسایل مورد نیاز کشت سلولی را استریل کند
- نحوه کار با دستگاه LAF را نشان دهد

## ❖ هدف کلی

آشنایی دانشجو با روش های پایه کشت سلولی

## ❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- کشت سلولی 2 بعدی و 3 بعدی را مقایسه کند
- روش های کشت 2 بعدی سلول های چسبنده و سوسپانسیون را مقایسه کند
- تکنیک های کشت سلولی 3 بعدی را بیان کند
- روش های شمارش سلولی مستقیم و غیر مستقیم را شرح دهد
- شمارش سلولی توسط لام هموسیتومتر را انجام دهد
- انجماد زدایی و پاساژ سلول های چسبنده انجام دهد
- انجماد و نگهداری سلول ها در تانک ازت مایع انجام دهد
- منحنی رشد سلول را ترسیم و زمان تقسیم سلولی را محاسبه نماید

## ❖ هدف کلی

آشنایی دانشجویان با روش های ارزیابی سمیت سلولی

### ❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- تفاوت های مرگ سلولی نکروتیک و آپوپتوتیک را توضیح دهد
- روش های ارزیابی سمیت سلولی شامل تریپان بلو، نوترال رد، دی ستیل فلورسئین، نمک های تترازولیوم، آلامار بلو، لوسیفیرین، سولفورودامین B و LDH را توضیح دهد
- سمیت سلولی به روش تشکیل کلونی را شرح دهد
- آنالیز سیکل سلولی به روش های AO و PI را توضیح دهد
- مکانسیم های مرگ سلولی آپوپتوتیک و روش های مطالعه نظیر رنگ آمیزی دوگانه AO/PI، DEVD-AFC، Annexin V، rhodamine 123، JC-1، TUNEL، DNA laddering و DAPI staining را توضیح دهد
- IC50 نانوذرات به روش MTT را محاسبه نماید

### ❖ هدف کلی

فارماکوکینتیک و ارزیابی سازگاری نانوذرات در مدل های سلولی

### ❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- مکانسیم های برداشت و ترافیک سلولی نانوذرات را توضیح دهد
- روش محاسبه ثابت های اتصال و مهار گیرنده را توضیح دهد
- کاربرد تکنیک های فلورسانت و انواع مهارکننده برای تعیین سرنوشت سلولی نانوذرات را توضیح دهد
- ارزیابی فاگوسیتوز و تولید NO را به ترتیب با روش های Greiss و Luminol شرح دهد
- ارزیابی استرس اکسیداتیو سلولی ایجاد شده توسط نانوذرات را به روش هایی نظیر DCFH-DA، DTNB و TBARS توضیح دهد

روش آموزش

- کارگاهی نظری، انجام پروژه عملی و سمینار

شرایط اجراء

### ❖ امکانات آموزشی بخش

- ویدئو پروژکتور و کامپیوتر (دانشکده داروسازی)
- امکانات آزمایشگاه کشت سلولی شامل کابینت کشت سلولی، میکروسکوپ اینورت و انکوباتور CO2 (دانشکده داروسازی)
- میکروسکوپ فلورسانس / کونفوکال
- فلوسیتومتر (آزمایشگاه مرکزی)

### ❖ آموزش دهنده

- اساتید بخش نانوفناوری دارویی

منابع اصلی درسی

- Freshney, culture of animal cells, 6<sup>th</sup> ed
- McNeil SE, Characterization of Nanoparticles Intended for Drug Delivery, 2011

ارزشیابی

❖ نحوه ارزشیابی

- امتحان تشریحی پایان ترم
- انجام پروژه عملی کشت سلولی و ارزیابی سمیت سلولی
- سمینار و گزارش پروژه

❖ نحوه محاسبه نمره کل

- امتحان پایان ترم: 6 نمره
- انجام پروژه عملی: 10 نمره
- سمینار و گزارش پروژه: 4 نمره

❖ مقررات

- حداقل نمره قبولی 14.
- تعداد دفعات مجاز غیبت در کلاس 1 از 4 جلسه

جدول زمانبندی درس .....

سرفصل مطالب	ساعت ارائه	نحوه ارائه	منابع درسی	امکانات مورد نیاز	روش ارزشیابی
1) رشد و تکثیر سلولی و مشخصه یابی سلول ها	2	سخنرانی (کارگاهی)	culture Freshney, of animal cells, 6 <sup>th</sup> ed	ویدئو پروژکتور و رایانه	امتحان تشریحی
2) اصول کشت سلول جانوری	2	سخنرانی (کارگاهی)	Freshney, culture of animal cells, 6 <sup>th</sup> ed	ویدئو پروژکتور و رایانه	امتحان تشریحی
3) روش های کشت سلولی	2	سخنرانی و پروژه عملی	Freshney, culture of animal cells, 6 <sup>th</sup> ed	ویدئو پروژکتور و رایانه آزمایشگاه کشت سلولی	امتحان تشریحی انجام پروژه و ارائه گزارش
4) روش های ارزیابی سمیت سلولی	2	سخنرانی و پروژه عملی	Freshney, culture of animal cells, 6 <sup>th</sup> ed McNeil SE, Characterization of Nanoparticles Intended for Drug Delivery, 2011	ویدئو پروژکتور و رایانه آزمایشگاه کشت سلولی	امتحان تشریحی انجام پروژه و ارائه گزارش

امتحان تشریحی	ویدئو پروژکتور و رایانه	McNeil SE, Characterization of Nanoparticles Intended for Drug Delivery, 2011	سخنرانی (کارگاهی)	2	5) فارماکوکینتیک و ارزیابی سازگاری نانوذرات در مدل های سلولی