

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه  
دانشکده پیراپزشکی  
قالب نگارش طرح درس

مخاطبان: دانشجویان ترم دوم رادیولوژی ن پ

درس پیش نیاز: ندارد

ساعت مشاوره: یکشنبه ۸ تا ۱۰

مدرس: دکتر احسان خدامرادی

عنوان درس: رادیوبیولوژی

تعداد و نوع واحد (نظری): ۲ واحد نظری

زمان ارائه درس: یکشنبه ها ۴-۲

هدف کلی:

در پایان درس فراگیران مفاهیم و فرایندهای فیزیکی و بیولوژیکی برخورد پرتوهای یونساز با محیط های زنده را می آموزند و در نتیجه آن آثار بیولوژیک ناشی از این فرایندها را فرا می گیرند.

اهداف مرحله ای (کلی جلسات):

- ۱- معرفی درس، منابع، ارزشیابی مقدماتی، مقدمه ای بر فیزیک پرتو و شیمی پرتو
- ۲- مروری بر مبانی بیولوژی سلولی و ملکولی، DNA و ژنتیک
- ۳- شناخت منحنی های بقا سلولی
- ۴- آزمون میان ترم - مدلسازی رادیوبیولوژیکی
- ۵- آشنایی با آسیب پرتویی و ترمیم سلولها
- ۶- آشنایی با اثرات پرتو روی بافت ها و ارگان ها
- ۷- آشنایی با اثرات پرتویی تابش تمام بدن
- ۸- آزمون میان ترم + مقدمه ای بر پاسخ تطبیقی پرتویی
- ۹- آشنایی با اثرات درمان پرتویی سرطان
- ۱۰- آشنایی با جنبه های علم رادیوبیولوژی در تصویربرداری تشخیصی
- ۱۱- آشنایی با تابش محیطی
- ۱۲- آشنایی با قوانین و خطر پرتو
- ۱۳- آشنایی با آثار وراثتی پرتو
- ۱۴- اثر پرتو بر رویان و جنین
- ۱۵- آشنایی با محافظ های پرتویی
- ۱۶- آشنایی با سرطان زایی پرتو
- ۱۷- آشنایی با تصویربرداری مولکولی

## اهداف اختصاصی :

در پایان هر دوره از دانشجو انتظار می رود :

### ۱- معرفی درس، منابع، ارزشیابی مقدماتی، مقدمه ای بر فیزیک پرتو و شیمی پرتو از دانشجو انتظار می رود که در پایان دوره قادر باشد :

- ۱-۱) پرتوهای یونساز را تعریف کند. انواع آنها نام ببرد و ویژگیهای آنها را تشریح کند.
- ۱-۲) واحدهای سنتی و سیستم های بین المللی پرتو را بداند و هدف از تعریف آنها را بیان کند.
- ۱-۳) تفاوت برهمکنش ذرات باردار و غیرباردار با ماده را بنویسد.
- ۱-۴) برهمکنش های فوتون با ماده را تشریح کند.
- ۱-۵) کمیت های موثر در تعیین نوع برهمکنش های پرتویی با بافت را نام ببرد و نقش آنها را توضیح دهد.
- ۱-۶) برهمکنش های مستقیم و غیر مستقیم در بافت را توضیح دهد.

### ۲- مروری بر مبانی بیولوژی سلولی و ملکولی، DNA و ژنتیک

از دانشجو انتظار می رود که در پایان دوره قادر باشد :

- ۲-۱) ساختار کلی سلول شامل ارگانل های ویژه و عملشان را توضیح دهد.
- ۲-۲) نکات کلیدی چرخه سلولی را تشریح کند.
- ۲-۳) محل نقاط بازرسی چرخه سلولی را بشناسد و نقش  $P53$  را تشریح کند.
- ۲-۴) میتوز و میوز را توصیف کند.
- ۲-۵) مرگ سلولی و انواع آن را تشریح نماید.
- ۲-۶) ساختار کلی DNA و RNA و رابطه شان با یکدیگر را توضیح دهد.
- ۲-۷) رابطه بین ژن ها و کدون ها را بیان کند.
- ۲-۸) مکانیسم های همانندسازی DNA و ترمیم آن را نام ببرد.

### ۳- شناخت منحنی های بقا سلولی

از دانشجو انتظار می رود که در پایان دوره قادر باشد :

- ۳-۱) منحنی بقا سلولی را بشناسد و چگونگی به دست آوردن آن را توضیح دهد.
- ۳-۲) مفهوم دو بخش از منحنی بقا را تفسیر کند.
- ۳-۳) اثرات شرایط تابش مختلف همچون نوع پرتو و اکسیژن را روی منحنی بقا ترسیم و تفسیر کند.
- ۳-۴) رابطه بین ترمیم سلولی و ناحیه شانه یک منحنی بقا را توضیح دهد.
- ۳-۵) مدل های ریاضی استفاده شده در تحلیل منحنی های بقا و پارامترهای کلیدی مرتبط با هر مدل را توضیح دهید.
- ۳-۶) اهمیت کلینیکی حساس کننده ها و مقاوم کننده های پرتویی را شرح دهد.

#### ۴- آشنایی با آسیب پرتویی و ترمیم سلولها

از دانشجو انتظار می رود که در پایان دوره قادر باشد :

- ۴-۱) انواع آسیب های DNA و کروموزوم ها و نتایج شان را تشریح کند.
- ۴-۲) رابطه بین حساسیت پرتویی و چرخه میتوزی را بیان کند.
- ۴-۳) اثر همسایگی Bystander را توضیح دهد.
- ۴-۴) طبقه بندی آسیب پرتویی بر حسب پتانسیل ترمیم را شرح دهد.
- ۴-۵) ترمیم سلولی در دزهای منقطع و آهنگ دزها را توضیح دهد.

#### ۵- آشنایی با اثرات پرتو روی بافت ها و ارگان ها

از دانشجو انتظار می رود که در پایان دوره قادر باشد :

- ۶-۱) دوره پنهان تابش را تعریف کند.
- ۶-۲) اثرات قطعی و آماری پرتو را تشریح کند.
- ۶-۳) اثرات پرتویی روی رگها را بیان کند.
- ۶-۴) اثر پرتوهای یونیزان را روی پوست بیان کند.
- ۶-۵) تشکیل کاتاراکت پرتویی را توصیف کند.
- ۶-۶) اثرات پرتویی روی تیروئید را تشریح کند.

#### ۶- آشنایی با اثرات پرتویی تابش تمام بدن

از دانشجو انتظار می رود که در پایان دوره قادر باشد :

- ۷-۱) شرایط و نشانه های مرتبط با سندروم تابش حاد پرودرومال را توضیح دهید.
- ۷-۲) شرایط و نشانه های مرتبط با سندروم مغزی-عروقی را توضیح دهید.
- ۷-۳) نشانه های مرتبط با سندروم خونساز را توضیح دهید.
- ۷-۴) نشانه های مرتبط با سندروم گوارشی را توضیح دهید.
- ۷-۵) دز کشنده میانگین را تعریف کند.
- ۷-۶) دز کشنده برای نمونه حیوانی و انسان را با هم مقایسه کند.

#### ۸- آشنایی با اثرات درمان پرتویی سرطان

از دانشجو انتظار می رود که در پایان دوره قادر باشد :

- ۹-۱) مبانی و هدف درمان پرتویی سرطان و تجهیزات و تکنیک های آن را تشریح کند.
- ۹-۲) موارد کاربرد رادیوبیولوژی در رادیوتراپی را توضیح دهد.
- ۹-۳) چهار R پرتودرمانی را نام ببرد و تشریح کنید.
- ۹-۴) برخی از اثرات جانبی پرتودرمانی را توصیف کنید.

## ۹- آشنایی با جنبه های علم رادیوبیولوژی در تصویربرداری تشخیصی

از دانشجو انتظار می رود که در پایان دوره قادر باشد :

- ۱-۱۰) اثرات بیولوژیکی تصویربرداری پرتو ایکس Planar را بیان کند.
- ۲-۱۰) اثرات بیولوژیک تصویربرداری فلئورسکوپی را تشریح کند.
- ۳-۱۰) اثرات بیولوژیک تصویربرداری ماموگرافی را توضیح دهد.
- ۴-۱۰) اثرات بیولوژیک تصویربرداری توموگرافی کامپیوتری را تشریح کند.

## ۱۰- آشنایی با تابش محیطی

از دانشجو انتظار می رود که در پایان دوره قادر باشد :

- ۱-۱۱) از شدت و چشمه تابش های طبیعی زمینه آگاهی داشته باشد و بداند چه عواملی در آن موثر هستند.
- ۲-۱۱) سهم تابش محیطی و اکسپوزهای پزشکی را در مقالات جدید با هم مقایسه کند.
- ۳-۱۱) اثرات بهداشتی تابش محیطی را لیست کند.
- ۴-۱۱) نسبت سود به ریسک در مشاغل و فعالیت های مختلف را بررسی کند.

## ۱۱- آشنایی با قوانین و خطر پرتو

از دانشجو انتظار می رود که در پایان دوره قادر باشد :

- ۱-۱۲) خطر اثرات آماری القا شده توسط پرتو را بیان کند.
- ۲-۱۲) خطر تابش طولانی مدت پرتوهای یونیزان را تشریح کند.
- ۳-۱۲) مدل های خطی و غیر خطی خطر را تعریف کند.
- ۴-۱۲) خطر مرتبط با فعالیت های رادیولوژی را با خطرهای مرتبط با دیگر فعالیت ها را مقایسه کند.
- ۵-۱۲) سازمانهایی که اطلاعات رادیوبیولوژیکی را ارزیابی می کنند، بشناسد. (آژانس های قانون گذاری و قوانین را بشناسد).

## ۱۲- آشنایی با آثار وراثتی پرتو

از دانشجو انتظار می رود که در پایان دوره قادر باشد :

- ۱-۱۳) دز آستانه موقت و دائمی برای مرد و زن را بنویسد.
- ۲-۱۳) تفاوت عقیمی القا شده توسط تابش در زن و مرد را توضیح دهد.
- ۳-۱۳) رابطه تابش و القا جهش ها را بیان کند.
- ۴-۱۳) دز مضاعف کننده را تعریف کند. میزان این دز برای تابش گیری انسان با آهنگ دز کم را بیان نماید.

## ۱۳- اثر پرتو بر رویان و جنین

از دانشجو انتظار می رود که در پایان دوره قادر باشد :

- ۱-۱۴) عوامل موثر پرتو بر رویان و جنین را فهرست کند.
- ۲-۱۴) آثار اصلی پرتو بر رویان و جنین ر حال رشد را بنویسد.
- ۳-۱۴) اثرات بیولوژیک در دوره پیش لانه گزینی را شرح دهد.
- ۴-۱۴) اثرات بیولوژیک در دوره اندامزایی را شرح دهد.

۱۴-۵) اثرات بیولوژیک در دوره جنینی بنویسد.

#### ۱۴- آشنایی با محافظ های پرتویی

- ۱-۱۵) فاکتور کاهش دز را تعریف کند.
- ۲-۱۵) مکانیسم عمل محافظ های پرتویی را شرح دهد.
- ۳-۱۵) شیوه اثر آمیفوستین در پرتودرمانی را شرح دهد.
- ۴-۱۵) مکانیسم عمل حساس کننده های پرتویی را شرح دهد.
- ۵-۱۵) نام چند حساس کننده پرتویی را بنویسد.
- ۶-۱۵) تکنیک های مورد استفاده در بررسی یک محافظ یا حساس کننده پرتویی را به نام ببرد و به اختصار شرح دهد.

#### ۱۵- آشنایی با سرطان زایی پرتو

- ۱-۱۶) آثار قطعی و احتمالی پرتو را شرح دهد و ویژگی منحنی های مربوط به آنها را با رسم شکل شرح دهد.
- ۲-۱۶) دوره نهفته را تعریف کند و زمان آنها را برای انواع مختلف بدخیمی ها بیان کند. فاکتور تاثیر دز و آهنگ دز را در بروز سرطان شرح دهد.
- ۳-۱۶) نوع منحنی های پاسخ- دز را برای سرطانهای مختلف همچون تیروئید، پوست ، پستان ، ریه و لوسمی را بیان کند.

#### ۱۶- آشنایی با تروریسم پرتوی

دانشجو باید بتواند:

- ۱-۱۷) سناریوهای احتمالی تروریسم پرتوی را بیان کند.
- ۲-۱۷) آثار بهداشتی پرتو و در دسترس بودن پرتو را شرح دهد.
- ۳-۱۷) نحوه پرتوگیری خارجی و آلودگی با مواد رادیواکتیو را توضیح دهد.
- ۴-۱۷) آلودگی داخلی و خارجی را تعریف کند.
- ۵-۱۷) مدیریت پزشکی در وقایع تروریستی پرتوی را شرح دهد.

#### ۱۷- آشنایی با تصویربرداری مولکولی

دانشجو باید بتواند:

- تصویربرداری مولکولی را تعریف کند.
- توموگرافی کامپیوتری با پرتو ایکس را شرح دهد.
- کاربردهای بالینی سی تی اسکن را بیان کند.
- توموگرافی با نشر پوزیترون را توضیح دهد.

## منابع برای مطالعه :

- ۱- رادیوبیولوژی برای رادیولوژیست ها. اریک ج هال. ۲۰۱۹. ترجمه دکتر مژدارانی
- ۲- Radiation Biology: A Handbook for Teachers and Students. IAEA. TCS ۴۷.
- ۳- Basic Of Clinical Radiobiology. ۲۰۰۹. Michael Joiner

شیوه های یاد دهی - یادگیری :

سخنرانی ، پرسش و پاسخ ، ارائه کنفرانس توسط دانشجویان

رسانه های آموزشی :

وایت برد ، کامپیوتر ، دیتا پروژکتور ، نگاتوسکوپ

سنجش و ارزشیابی

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (برحسب درصد)	روش	آزمون
هر جلسه ۱۰ دقیقه	هر جلسه قبل از شروع درس	۵٪ (نمره)	شفاهی	کوئیز جلسه ای
۴ ساعت	جلسات چهارم و هشتم	۴۰٪ (۸ نمره)	کتبی	آزمون میان ترم
۲ ساعت		۵۰٪ (۱۰ نمره)	کتبی	آزمون پایان ترم
-	هر جلسه	۵٪ (نمره)	حل پرسش های محول شده	حضور فعال در کلاس
۲ ساعت	جلسه آخر ترم	اضافه بر ۲۰ نمره	ارائه شفاهی	کنفرانس و سمینار در موضوعات نوین رادیولوژی تشخیصی

نام و امضای مسئول EDO:  
آقای بیژن صبور  
تاریخ ارسال:

نام و امضای مدیر گروه:  
دکتر احسان خدامرادی  
تاریخ ارسال: ۱۳۹۷/۱۱/۱۴

نام و امضای مدرس:  
دکتر احسان خدامرادی  
تاریخ تحویل: ۱۳۹۷/۱۱/۱۴

## جدول زمان بندی برنامه

جلسه	موضوع هر جلسه	مدرس	روش تدریس	تاریخ ارائه
۱	معرفی درس، منابع، ارزشیابی مقدماتی، مقدمه ای بر فیزیک پرتو و شیمی پرتو	دکتر احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید	۱۳۹۷/۱۱/۱۶
۲	مروری بر مبانی بیولوژی سلولی و ملکولی، DNA و ژنتیک	دکتر احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید	۱۳۹۷/۱۱/۲۳
۳	شناخت منحنی های بقا سلولی	دکتر احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید	۱۳۹۷/۱۱/۳۰
۴	آزمون میان ترم + مدلسازی رادیوبیولوژیکی	دکتر احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید	۱۳۹۷/۱۲/۷
۵	آشنایی با آسیب پرتویی و ترمیم سلولها	دکتر احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید	۱۳۹۷/۱۲/۱۴
۶	آشنایی با اثرات پرتو روی بافت ها و ارگان ها	دکتر احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید	۱۳۹۷/۱۲/۲۱
۷	آشنایی با اثرات پرتویی تابش تمام بدن	دکتر احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید	۱۳۹۷/۱۲/۲۸
۸	آزمون میان ترم + پاسخ تطبیقی پرتویی	دکتر احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید	۱۳۹۸/۱/۱۸
۹	آشنایی با اثرات درمان پرتویی سرطان	دکتر احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید	۱۳۹۸/۱/۲۵
۱۰	آشنایی با جنبه های علم رادیوبیولوژی در تصویربرداری تشخیصی	دکتر احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید	۱۳۹۸/۲/۱
۱۱	آشنایی با تابش محیطی	دکتر احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید	۱۳۹۸/۲/۸
۱۲	آشنایی با قوانین و خطر پرتو	دکتر احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید	۱۳۹۸/۲/۱۵
۱۳	آشنایی با آثار وراثتی پرتو	دکتر احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید	۱۳۹۸/۲/۲۲
۱۴	اثر پرتو بر رویان و جنین	دکتر احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید	۱۳۹۸/۲/۲۹
۱۵	آشنایی با محافظ های پرتویی	دکتر احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید	۱۳۹۸/۳/۵
۱۶	آشنایی با سرطان زایی پرتو	دکتر احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید	۱۳۹۸/۳/۱۲
۱۷	آشنایی با تصویربرداری مولکولی	دکتر احسان خدامرادی	سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش اسلاید	۱۳۹۸/۳/۱۹