



تاریخ بازنگری: ۹۸/۰۶/۲۳

(برای یک جلسه از درس، برای مثال ۲ ساعت از کلاس درس در یک هفته)

نام درس: رادیوبیولوژی	تعداد واحد: ۲	مقطع و رشته‌ی تحصیلی:
پیش نیاز: زیست شناسی سلولی-فیزیک پرتوها	مکان برگزاری: کلاس ۱۲	نوع واحد: نظری
زمان برگزاری کلاس: روز یکشنبه	ساعت: ۱۰-۱۲	
تعداد دانشجویان: ۴۲	مسئول درس: دکتر خضولو	

شرح درس:

در این درس بررسی مکانیسم و راه‌های بجاگذاری انرژی در محیط و ایجاد اثرات بیولوژیک در سطوح مختلف از جمله DNA، کروموزوموسلول در بافت‌ها و سیستم‌های مختلف. رسم منحنی‌های بقا و پارامترهای آن و تغییرات ایجاد شده در شکل منحنی بقا تحت تاثیر پرتوگیری‌های مختلف، حساسیت پرتوی و عوامل موثر بر آن از جمله عوامل فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیک، اثر اکسیژن، آسیب‌های حاد و تحت حاد همراه با فرایندهای ترمیم سلولی و بافتی و اثرات تابش‌گیری به تمام بدن از نقطه نظر آسیب‌های سوماتیک و ژنتیکی همراه با اثر سرطانزایی پرتوها و آسیب بر جنین مورد بحث قرار می‌گیرد.

هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم علم رادیوبیولوژی و بررسی مکانیسم انواع اثرات تابش بر موجودات زنده و سیستم‌های بیولوژیک با تاکید بر اثرات بیولوژیک در تابش‌گیری‌های تشخیصی و درمانی

اهداف رفتاری جلسه اول:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- فلسفه در رادیوبیولوژی را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- انواع پرتوها و رادیکال‌های آزاد را فهرست کند. (هدف شناختی)
- مکانیسم‌های برهمکنش پرتو با بافت را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- عمل مستقیم و غیر مستقیم پرتو را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱
پرسش - کویز	شناختی	وایت‌بورد- اسلاید	۱- تاریخچه رادیوبیولوژی ۲- انواع پرتوهای یونیزان و فرایندهای جذب آنها ۳- فیزیک و شیمی جذب پرتوهای یونیزان ۴- عمل مستقیم و غیر مستقیم پرتو	تعریف رادیوبیولوژی- شیمی تابش	



			۵- رادیکال آزاد و نقش آنها در آسیبهای بیولوژیک		
--	--	--	--	--	--

اهداف رفتاری جلسه دوم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- علت اینکه DNA هدف بحرانی است را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- ساختارهای اصلی DNA را فهرست کند. (هدف شناختی)
- ناهنجاریهای کروموزومی و کروماتیدی را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- ناهنجاری پل آنافاز، حلقه و دی سنتریک را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۲
پرسش - کوئیز	شناختی	وایست - بورد - اسلاید	۱- شناخت ساختار DNA ۲- ناهنجاریهای کروموزومی و کروماتیدی ۳- آسیبهای کشنده ۴- آسیبهای غیر کشنده ۵- دوزیمترهای بیولوژیک	DNA به عنوان هدف بحرانی آسیب پرتو	

اهداف رفتاری جلسه سوم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- فلسفه استفاده از منحنی بقا در مطالعات سلولی را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- انواع مدل های ریاضی منحنی بقا را فهرست کند. (هدف شناختی)
- مدل های ریاضی منحنی بقا را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- شکل منحنی بقا و مکانیزم های مرگ سلولی را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۳
پرسش - کوئیز	شناختی	وایست - بورد - اسلاید	۱- روش بدست آوردن منحنی بقا ۲- مدل های ریاضی منحنی بقا ۳- مدل چند هدف منحنی بقا ۴- مدل خطی-درجه دو (LQ) منحنی بقا ۵- کاربرد مدل LQ در پرتودرمانی و حفاظت ۶- مرگ میتوزی و آپوپتوزی ۷- شکل منحنی بقا و مکانیزم های مرگ سلولی	منحنی بقا سلول	



اهداف رفتاری جلسه چهارم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- کاربردهای مدل LQ را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- اهمیت نسبت α/β در رادیوبیولوژی را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- رفتار سلول در برابر پرتو را از روی شکل منحنی تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوهی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۴
پرسش - کویز	شناختی	وایت بورد- اسلاید	۱- پیشگویی درمان رادیوتراپی بوسیله مدل LQ ۲- نسبت α/β و کاربرد آن ۳- شکل منحنی بقا و تحلیل رفتار سلول در برابر پرتو	منحنی بقا و کاربرد آن در رادیوبیولوژی	

اهداف رفتاری جلسه پنجم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- چرخه سلولی را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- روشهای نشاندار کردن و همزمان سازی را فهرست کند. (هدف شناختی)
- روشهای نشاندار کردن و همزمان سازی را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- مکانیزم حساسیت سلولی در چرخه سلولی را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوهی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۵
پرسش -کویز	شناختی	وایت بورد- اسلاید	۱- چرخه سلولی ۲- روشهای نشاندار کردن سلول جهت مطالعه چرخه سلولی ۳- روشهای همزمان سازی یک رده سلولی جهت بررسی حساسیت سلولی در فازهای چرخه سلولی ۴- حساسیت فازهای مختلف چرخه سلولی و مکانیزم آن ۵- اثر انواع ترمیم سلولی بر روی حساسیت چرخه سلولی	حساسیت پرتویی در چرخه سلولی	

اهداف رفتاری جلسه ششم:

جدول زمان بندی ارائه مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوهی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۶ مدت زمان (دقیقه)



					آزمون میانترم
--	--	--	--	--	---------------

اهداف رفتاری جلسه هفتم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- طبقه بندی عملی صدمات پرتو را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- انواع آسیب های پرتو را فهرست کند. (هدف شناختی)
- اثر آهنگ دوز را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- مکانیزم اثر آهنگ دوز را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۷
پرسش -کویز	شناختی	وایت -بورد- اسلاید	۱- طبقه بندی عملی صدمات پرتو ۲- آسیب کشنده و ترمیم مرتبط با آن ۳- آسیب بالقوه کشنده و ترمیم مرتبط با آن ۴- آسیب کمتر از حد کشنده و ترمیم مرتبط با آن ۵- نوع پرتو و تاثیر آن بر روی ترمیم ۶- اثر آهنگ دوز و تحلیل مکانیزم آن ۷- اثر معکوس آهنگ دوز	اثر آهنگ دوز و پرتو دهی چند جلسه ای	

اهداف رفتاری جلسه هشتم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- مکانیزم ، زمان اثر و غلظت اکسیژن را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- انواع هایپوکسی تومور را فهرست کند. (هدف شناختی)
- اکسیژن دار شدن مجدد را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- چهار R مهم در رادیولوژی را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۸
پرسش -کویز	شناختی	وایت -بورد- اسلاید	۱- تاریخچه اثر اکسیژن ۲- مکانیزم اثر اکسیژن ۳- زمان عمل اکسیژن و غلظت بهینه اکسیژن ۴- هایپوکسی حاد و مزمن ۵- پرتودمانی و اکسیژن دار شدن مجدد ۶- معرفی چهار R مهم در رادیوبیولوژی	اثر اکسیژن و اکسیژن دار شدن مجدد	



			۷- هایپوکسی به عنوان شاخصی جهت پیشگویی پاسخ تومور به درمان		
--	--	--	--	--	--

اهداف رفتاری جلسه نهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- تفاوت در الگوی واگذاری انرژی پرتوهای مختلف را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- هر یک از مفاهیم LET و RBE را توضیح دهد. (هدف شناختی)
- ارتباط نوع پرتو و انرژی بر روی LET و RBE را تجزیه و تحلیل کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۹
پرسش -کویز	شناختی	وایت -بورد- اسلاید	۱- بررسی الگوی یونیزاسیون و واگذاری انرژی بوسیله پرتو ۲- تحلیلی "انتقال خطی انرژی" (LET) ۳- اثر بیولوژیک نسبی (RBE) ۴- ارتباط بین LET ، RBE و اثر اکسیژن ۵- فاکتور وزنی کیفیت پرتو و کاربرد مفهوم دوز معادل	انتقال خطی انرژی و اثر بیولوژیک نسبی	

اهداف رفتاری جلسه دهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- کاربرد محافظ پرتوئی و حساس کننده پرتوئی را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- داروهای محافظ پرتوئی و حساس کننده را فهرست کند. (هدف شناختی)
- مکانیزم محافظهای پرتوئی و حساس کننده پرتوئی را توضیح دهد. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۰
پرسش -کویز	شناختی	وایت -بورد- اسلاید	۱- تاریخچه ۲- فاکتور کاهش دوز در محافظهای پرتوئی ۳- مکانیزم محافظهای پرتوئی ۴- بررسی داروی محافظ پرتوئی آمیفوستین (WR۲۷۲۱) ۵- انواع حساس کننده های پرتوئی	محافظ ها و حساس کننده های پرتوئی	



اهداف رفتاری جلسه یازدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- سندرم های حاد پرتویی را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- علایم سندرم های پرتو را فهرست کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۱
پرسش -کویز	شناختی	وایت -بورد- اسلاید	۱- سندروم اولیه پرتو (پرودرمال) و علایم آن ۲- سندروم مغزی ۳- سندروم معده ای و روده ای ۴- سندرم سیستم خونساز مروری بر حوادث و سوانح هسته ای اخیر	سندروم حاد پرتو	

اهداف رفتاری جلسه دوازدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- اثرات احتمالی پرتو و مدل های تخمین ریسک را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- کمیته ها و سازمان های بین المللی مرتبط با تخمین ریسک را فهرست کند. (هدف شناختی)
- بیماری های ژنتیکی ناشی از پرتو و الگوی مندلی، کروموزومی و چند عاملی را توضیح دهد. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۲
پرسش -کویز	شناختی	وایت -بورد- اسلاید	۱- اثرات قطعی و اثرات احتمالی ۲- تجارب انسانی سرطانزایی پرتو ۳- مدل نسبی تخمین ریسک و مدل قطعی تخمین ریسک ۴- کمیته ها و سازمان های بین المللی مرتبط با تخمین ریسک ۵- بیماری های ژنتیکی ناشی از پرتو و الگوی مندلی، کروموزومی و چند عاملی ۶- دوز مضاعف کننده	سرطانزایی و اثرات ژنتیکی پرتوی	



اهداف رفتاری جلسه سیزدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- اهمیت بحث اثرات پرتو بر روی جنین را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- سه دوره زمانی مهم دوره حاملگی را فهرست کند. (هدف شناختی)
- تاثیر پرتو در هر یک از دوره های مهم حاملگی را توضیح دهد. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۳
پرسش -کویز	شناختی	وایت -بورد- اسلاید	۱- تقسیم بندی دوره جنینی و فاکتورهای مهم پرتو که بر روی جنین تاثیر می گذارند ۲- ویژگی های دوره قبل از لانه گزینی ۳- ویژگی های دوره اندامزائی ۴- ویژگی های دوره جنینی ۵- پرتوگیری های پزشکی در دوران حاملگی ۶- پرتوگیری های پزشکی در دوران حاملگی	اثر پرتو بر روی جنین	

اهداف رفتاری جلسه چهاردهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- منابع پرتوگیری زمینه را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- دوزها در آزمونهای مهم رادیولوژی تشخیصی را فهرست کند. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

ارزشیابی	حیطه هدف	شیوه ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۴۲
پرسش -کویز	شناختی	وایت -بورد- اسلاید	۱- پرتوگیری زمینه ۲- دوز موثر ۳- دوز موثر در رادیولوژی ۴- دوز موثر در پرتوگیری پزشکی کودکان و زنان حامله	دوزهای ریسک در رادیولوژی تشخیصی	



اهداف رفتاری جلسه پانزدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- اهمیت توجه به پرتوگیری شغلی را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- حد دوز مجاز در پرتوگیری شغلی را ذکر نماید. (هدف شناختی)
-

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

جلسه ۱۵	موضوع درس	رئوس مطالب	شیوه ی تدریس	حیطه هدف	ارزشیابی
	پرتوگیری شغلی	۱- منابع پرتوگیری شغلی ۲- حد دوز پرتوگیری شغلی	وایست بورد- اسلاید	شناختی	پرسش -کویز

اهداف رفتاری جلسه شانزدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می رود:

- اصول حفاظت را ذکر نماید. (هدف شناختی)
- سازمانها و دستورالعملها ، کمیتهای و واحدهای مرتبط با حفاظت را فهرست کند. (هدف شناختی)
- حدود دوز افراد عادی و افراد شاغل پرتوکار را توضیح دهد. (هدف شناختی)

جدول زمان بندی ارائه ی مطالب

جلسه ۱۶	موضوع درس	رئوس مطالب	شیوه ی تدریس	حیطه هدف	ارزشیابی
	حفاظت پرتویی	۱- اصول حفاظت ۲- سازمانها و دستورالعملها ۳- کمیتهای و واحدهای مرتبط با حفاظت ۴- حدود دوز افراد عادی و افراد شاغل پرتوکار	وایست بورد- اسلاید	شناختی	پرسش -کویز

منابع اصلی درس:

۱-ERIC J HALL, *RADIOBIOLOGY FOR RADIOBIOLOGIST*, ۵TH EDITION, LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS

نحوه ارزشیابی دانشجو:

امتحان کتبی پایان ترم ومیان ترم ۸۰٪ - سمینار ۱۰٪ -حضور فعال در کلاس ۱۰٪.