

## بسمه تعالی



دانشگاه علوم پزشکی تبریز  
دانشکده پیراپزشکی

### طرح دوره "اصول فیزیکی سیستم‌های توموگرافی کامپیوتری (سی تی اسکن)"

|                                                                         |                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>نام درس:</b> اصول فیزیکی سیستم‌های توموگرافی کامپیوتری (سی تی اسکن)  | <b>فراگیران:</b> دانشجویان کارشناسی پیوسته تکنولوژی پرتوشناسی (رادیولوژی)                                                                         |
| <b>تعداد و نوع واحد:</b> ۲ واحد نظری                                    | <b>منابع اصلی درس:</b>                                                                                                                            |
| <b>مدرس:</b> دکتر ناهیده قره آغاجی، عضو هیأت علمی گروه آموزشی رادیولوژی | <b>1-Euclid Seeram, Computed Tomography:Physical principles, Clinical applications, and quality control, Second edition, W.B.Saunders Company</b> |
| <b>روز و ساعت برگزاری:</b> طبق برنامه ریزی آموزش                        | <b>2-Thomas S Curry, James E Dowdey, Robert C Murrey, Christensens physics of diagnostic Radiology, Latest edition</b>                            |
| <b>پیش نیاز:</b> فیزیک پرتوشناسی تشخیصی                                 |                                                                                                                                                   |
| <b>عرضه یادگیری:</b> کلاس                                               |                                                                                                                                                   |
| <b>مدت هر جلسه:</b> ۲ ساعت                                              |                                                                                                                                                   |
| <b>تاریخ تدوین:</b> ۱۳۹۱/۰۵/۰۲                                          |                                                                                                                                                   |
| <b>تاریخ بازنگری:</b> ۱۳۹۵/۰۵/۰۲                                        |                                                                                                                                                   |
| <b>شماره تماس:</b> ۰۴۱-۳۳۳۵۶۹۱۱                                         |                                                                                                                                                   |

#### هدف کلی:

آشنایی با ساختمان و اجزا و اصول فیزیکی کارکرد دستگاه های سی تی اسکن

#### فعالیت استاد:

- شرکت فعال در کلاس، ایجاد زمینه مناسب برای فعالیت دانشجویان، تشویق دانشجویان به مشارکت در بحث

#### وظایف و فعالیت های دانشجویان:

- ۱- حضور منظم و به موقع در کلیه جلسات درس
- ۲- شرکت فعال در بحث های کلاسی و انجام تکالیف مربوطه
- ۳- ارائه یک مقاله

#### شیوه ارزیابی دانشجو:

- ۱- آزمون میان ترم ۳۰٪ نمره
- ۲- آزمون پایان ترم ۶۰٪ نمره
- ۳- کنفرانس و ترجمه و ارائه مقالات و فعالیت های جانبی دیگر ۱۰٪ نمره
- ۴- شرکت فعال در کلاس ۱۰٪ نمره

| جلسه | اهداف کلی<br>آشنایی دانشجویان با:                                              | اهداف اختصاصی<br>در پایان این جلسه، با توجه به مطالب ارائه شده، از<br>دانشجو انتظار می رود:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | حیطه هدف | شیوه<br>تدریس و<br>رسانه<br>آموزشی                |
|------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------|
| ۱    | محدودیت‌های رادیوگرافی-<br>اصول فیزیکی توموگرافی<br>کامپیوتری                  | ۱- محدودیت های رادیوگرافی را نام برده و توضیح دهد.<br>۲- مفهوم توموگرافی و هدف انجام آن را بداند.<br>۳- نحوه انجام توموگرافی را توضیح دهد.<br>۴- محدودیت های توموگرافی را بیان نماید.<br>۵- چگونگی رفع محدودیت های توموگرافی را بداند.                                                                                                                                                                                                                                                  | شناختی   | سخنرانی<br>پاورپوینت<br>ویدئوپروژکتور<br>وایت برد |
| ۲    | ادامه اصول فیزیکی<br>توموگرافی کامپیوتری -<br>مفاهیم جمع‌آوری داده‌ها در<br>CT | ۱- با تاریخچه توموگرافی کامپیوتری آشنایی داشته باشد.<br>۲- هدف از انجام توموگرافی کامپیوتری را توضیح دهد.<br>۳- روش های دست یابی به اهداف CT را بیان نماید.<br>۴- با مفاهیم جمع آوری داده ها در CT آشنا شود.                                                                                                                                                                                                                                                                            | شناختی   | سخنرانی<br>پاورپوینت<br>ویدئوپروژکتور<br>وایت برد |
| ۳    | نسل های مختلف دستگاه<br>های سی تی اسکن                                         | ۱- اساس تقسیم بندی نسل های CT را بیان کند.<br>۲- نسل های مختلف CT را نام برده و سیر تاریخچه ای،<br>ویژگی ها، اساس کار سیستم، ژئومتری پرتو، تعداد<br>آشکارسازها، محاسن و محدودیت ها یا معایب هر نسل<br>را توضیح دهد.                                                                                                                                                                                                                                                                     | شناختی   | سخنرانی<br>پاورپوینت<br>ویدئوپروژکتور<br>وایت برد |
| ۴    | ماتریس بازسازی تصویر در<br>CT -<br>عدد سی تی                                   | ۱- ماتریس بازسازی تصویر CT و مفهوم پیکسل و وکسل را<br>توضیح دهد.<br>۲- تفاوت ضریب جذب پرتوی بافت های مختلف و دلیل<br>استفاده از آن در تصویربرداری CT را شرح دهد.<br>۳- عدد CT و چگونگی محاسبه آن را بداند.<br>۴- با محدوده اعداد CT و مقدار متفاوت آن برای بافت های<br>مختلف آشنا باشد.<br>۵- مفهوم مرتبط نمودن اعداد CT در ماتریس بازسازی تصویر<br>به مقیاس خاکستری را بیان نماید.                                                                                                     | شناختی   | سخنرانی<br>پاورپوینت<br>ویدئوپروژکتور<br>وایت برد |
| ۵    | تجهیزات و وسایل سی تی<br>اسکن                                                  | ۱- مراحل تشکیل تصویر در CT را بیان نموده و اجزای مورد<br>استفاده در سیستم تصویربرداری CT برای هر مرحله را<br>نام ببرد.<br>۲- اجزای سیستم جمع آوری داده در CT را نام برده، نقش و<br>ویژگی های هر یک را توضیح دهد.<br>۳- تفاوت تیوب پرتو X در CT و رادیوگرافی را بیان نماید.<br>۴- تفاوت انواع آشکارسازهای پرتوی مورد استفاده در<br>سیستم های CT، مزایا و معایب آنها را شرح دهد.<br>۵- با کامپیوتر و سیستم پردازش تصویر CT آشنا باشد.<br>۶- چگونگی نمایش، ذخیره و ثبت تصاویر CT را بداند. | شناختی   | سخنرانی<br>پاورپوینت<br>ویدئوپروژکتور<br>وایت برد |
| ۶    | دستکاری تصویر (مفهوم<br>عرض پنجره و تراز پنجره)                                | ۱- مفهوم پنجره گذاری و دلیل آن را شرح دهد.<br>۲- عرض پنجره و تراز پنجره را تعریف نماید.<br>۳- چگونگی تنظیم کنتراست تصویر بر اساس پنجره گذاری را<br>بیان نماید.<br>۴- محدوده اعداد CT را با توجه به مقادیر عرض پنجره و تراز<br>پنجره با مثال بیان نماید.                                                                                                                                                                                                                                 | شناختی   | سخنرانی<br>پاورپوینت<br>ویدئوپروژکتور<br>وایت برد |
| ۷    | توموگرافی کامپیوتری با پرتو<br>الکترونی (EBCT)<br>توموگرافی کامپیوتری موبایل   | ۱- اصول فیزیکی و ویژگی های EBCT را توضیح دهد.<br>۲- تفاوت EBCT با CT متداول را بداند.<br>۳- مزایای EBCT را نام ببرد.<br>۴- کاربردهای EBCT را بیان نماید.<br>۵- دلایل استفاده توموگرافی کامپیوتری موبایل را بداند.<br>۶- ویژگی های دستگاه های توموگرافی کامپیوتری موبایل<br>(سیار) را بیان نماید.<br>۷- کاربردهای بالینی توموگرافی کامپیوتری موبایل را نام<br>ببرد.                                                                                                                      | شناختی   | سخنرانی<br>پاورپوینت<br>ویدئوپروژکتور<br>وایت برد |
| ۸    | آزمون میان ترم                                                                 | ۱- مطالب ارائه شده را مطالعه نماید.<br>۲- با نحوه برگزاری آزمون پایان ترم آشنا شود.<br>۳- در مواردی که موفق به پاسخگویی صحیح به سوالات                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                                                   |

|    |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                   |
|----|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------|
|    |                                                                      | نشده است، مطالعه بیشتری انجام دهد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                   |
| ۹  | کیفیت تصویر                                                          | ۱- اهمیت کیفیت تصویر در تشخیص بیماری ها را بیان نماید.<br>۲- عوامل موثر در کیفیت تصویر CT را نام ببرد.<br>۳- قدرت تفکیک فضایی، قدرت تفکیک کنتراست، نسبت سیگنال به نویز را تعریف و عوامل موثر در هر مورد را شرح دهد.<br>۴- نحوه تاثیر هر عامل روی کیفیت تصویر را توضیح دهد.<br>۵- با فانتوم ها و وسایل کنترل کیفی تصویر CT و نحوه استفاده از آنها آشنایی داشته باشد.<br>۶- انواع آرتیفکت های CT را بشناسد و نحوه جلوگیری از آنها را بداند. | شناختی | سخنرانی<br>پاورپوینت<br>ویدئوپروژکتور<br>وایت برد |
| ۱۰ | اندازه گیری دوز بیمار در سی تی اسکن                                  | ۱- عوامل موثر در دز بیمار در CT را نام برده، نحوه تاثیر آنها را توضیح دهد.<br>۲- کمیت های اندازه گیری دز CT را بیان نماید.<br>۳- محدوده دز مجاز اعلام شده از طرف سازمان های بین المللی حفاظت پرتوی را بداند.<br>۴- عوامل کاهنده دز بیمار در CT را بیان نماید.<br>۵- با روش های اندازه گیری و بررسی دز بیمار در CT آشنا باشد.                                                                                                              | شناختی | سخنرانی<br>پاورپوینت<br>ویدئوپروژکتور<br>وایت برد |
| ۱۱ | اصول فیزیکی و تجهیزات دستگاه های سی تی اسکن اسپیرال تک مقطعی         | ۱- با اصول فیزیکی و ویژگی های CT اسپیرال تک مقطعی آشنا باشد.<br>۲- مفهوم pitch را بیان نماید.<br>۳- تاثیر مقدار pitch در تصویربرداری CT را توضیح دهد.<br>۴- با تجهیزات مورد استفاده در CT اسپیرال تک مقطعی آشنایی داشته باشد.<br>۵- تفاوت CT اسپیرال تک مقطعی با CT متداول را شرح دهد.<br>۶- مزایا و محدودیت های CT اسپیرال تک مقطعی را بیان نماید.<br>۷- دز پرتوی بیمار در تصویربرداری CT متداول و CT اسپیرال تک مقطعی را مقایسه نماید.  | شناختی | سخنرانی<br>پاورپوینت<br>ویدئوپروژکتور<br>وایت برد |
| ۱۲ | اصول فیزیکی و تجهیزات دستگاه های سی تی اسکن اسپیرال چند مقطعی (MSCT) | ۱- اصول فیزیکی و ویژگی های CT اسپیرال چند مقطعی (MSCT) را بداند.<br>۲- با روند تکامل سیستم های CT اسپیرال چند مقطعی آشنایی داشته باشد.<br>۳- تجهیزات مورد استفاده در CT اسپیرال چند مقطعی را بشناسد.<br>۴- نحوه تصویربرداری از مقاطع مختلف در MSCT را توضیح دهد.<br>۵- تفاوت CT اسپیرال تک مقطعی و چند مقطعی را شرح دهد.<br>۶- مزایای CT اسپیرال چند مقطعی را بیان نماید.                                                                 | شناختی | سخنرانی<br>پاورپوینت<br>ویدئوپروژکتور<br>وایت برد |
| ۱۳ | نگاهی به تصویربرداری پیوسته (سی تی فلوروسکوپی)                       | ۱- اصول تصویربرداری پیوسته در سی تی فلوروسکوپی را بداند.<br>۲- با تجهیزات مورد استفاده در سی تی فلوروسکوپی آشنا باشد.<br>۳- کاربردهای بالینی سی تی فلوروسکوپی را بیان کند.<br>۴- دز پرتوی بیمار در تصویربرداری سی تی فلوروسکوپی را بداند.                                                                                                                                                                                                 | شناختی | سخنرانی<br>پاورپوینت<br>ویدئوپروژکتور<br>وایت برد |
| ۱۴ | اصول و مفاهیم مقدماتی سی تی اسکن سه بعدی                             | ۱- دلیل استفاده از CT سه بعدی را بداند.<br>۲- با تاریخچه CT سه بعدی آشنا باشد.<br>۳- اصول تصویربرداری CT سه بعدی را بیان نماید.<br>۴- انواع تصویربرداری در CT سه بعدی را شرح دهد.<br>۵- جنبه های تکنیکی CT سه بعدی را توضیح دهد.<br>۶- کاربردهای بالینی CT سه بعدی را بیان کند.                                                                                                                                                           | شناختی | سخنرانی<br>پاورپوینت<br>ویدئوپروژکتور<br>وایت برد |

|    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                                  |
|----|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------|
| ۱۵ | اصول مقدماتی سی تی آنژیوگرافی    | ۱- تجهیزات مورد استفاده در سی تی آنژیوگرافی را بشناسد.<br>۲- موارد انجام سی تی آنژیوگرافی را نام ببرد.<br>۳- تکنیک های پردازش تصویر در سی تی آنژیوگرافی را توضیح دهد.                                                                                                                              | شناختی | سخنرانی<br>پاورپونت<br>ویدئوپروژکتور<br>وایت برد |
| ۱۶ | نگاهی به تصویربرداری مجازی با CT | ۱- دلیل استفاده از تصویربرداری مجازی با CT را بدانند.<br>۲- مفهوم تصویربرداری مجازی با CT را بیان کند.<br>۳- موارد استفاده از تصویربرداری مجازی با CT را بدانند.<br>۴- اصول تکنیکی تصویربرداری مجازی با CT را توضیح دهد.<br>۵- با نرم افزارهای ارزیابی تصویر در تصویربرداری مجازی با CT آشنا باشد. | شناختی | سخنرانی<br>پاورپونت<br>ویدئوپروژکتور<br>وایت برد |
| ۱۷ | آزمون پایان ترم                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                                                  |