**بسمه تعالی**

**دانشگاه علوم پزشکی اهواز**

**دانشکده پزشکی**

**عنوان درس :فیزیک پرتوشناسی تشخیصی مخاطبان: دانشجویان کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی (ترم 1)**

**)تعداد و نوع واحد: 2 واحد نظري درس پیش نیاز: ندارد**

**زمان ارائه درس: نیمسال اول 1404-1403**

**ساعت کلاس :چهارشنبه 10-8**

**مدرس:دکتر مرضیه رشادتیان**

**هدف کلی درس:**

**آشنایی دانشجویان با اصول فیزیکی تولید اشعه ایکس، ساختمان مولدهاي اشعه ایکس در پرتوشناسی، نحوه تشکیل تصاویر در رادیوگرافی، فلوروسکوپی، ماموگرافی و سی تی اسکن**

**اهداف کلی جلسات : (جهت هرجلسه یک هدف)**

1. **- آشنایی دانشجویان با نحوه تولید اشعه ایکس، عوامل موثر بر طیف پرتوي ایکس**
2. **- آشنایی دانشجویان با ساختمان دستگاه مولد اشعه ایکس، پارامترهاي فنی و عملکردي دستگاه**
3. **- آشنایی دانشجویان با انواع دستگاه هاي مولد اشعه ایکس، ژنراتورهاي مختلف به لحاظ فنی و عملکردي**
4. **آشنایی دانشجویان با خصوصیات طیف تولیدي اشعه ایکس، و نحوه برهمکنش فوتون با بافت هاي بدن**
5. **آشنایی دانشجویان با نحوه تشکیل تصویر در رادیوگرافی**

**6 - آشنایی دانشجویان با خصوصیات و پارامترهاي مختلف سیستم هاي تصویرگیري، ترکیب فیلم -صفحه تشدید کننده تصویر**

**7- آشنایی دانشجویان با عوامل موثر بر کیفیت تصاویر رادیوگرافی 1**

1. **- آشنایی دانشجویان با عوامل موثر بر کیفیت تصاویر رادیوگرافی 2**
2. **- آشنایی دانشجویان با نحوه بهبود کیفیت تصاویر در رادیوگرافی و مسایل حفاظتی مربوطه**

**10- آشنایی دانشجویان با فلورسکوپی 1؛ معرفی مدالیته تصویربرداري و ویژگی هاي آن**

1. **- آشنایی دانشجویان با فلورسکوپی 2؛ نحوه عملکرد و اصول فیزیکی تشکیل تصویر**
2. **- آشنایی دانشجویان با فلورسکوپی 3؛ عوامل موثر بر کیفیت تصاویر فلوروسکوپی و بهبود آن**
3. **- آشنایی دانشجویان با ماموگرافی 1؛ معرفی مدالیته تصویربرداري و ویژگی هاي آن**
4. **- آشنایی دانشجویان با ماموگرافی 2؛ نحوه عملکرد و اصول فیزیکی تشکیل تصویر، عوامل موثر بر کیفیت تصاویر ماموگرافی**
5. **- آشنایی دانشجویان با سی تی اسکن 1؛ معرفی مدالیته تصویربرداري و ویژگی هاي آن**
6. **- آشنایی دانشجویان با سی تی اسکن 2؛ نحوه عملکرد و اصول فیزیکی تشکیل تصویر**
7. **- آشنایی دانشجویان با سی تی اسکن 3؛ عوامل موثر بر کیفیت تصاویر سی تی اسکن و بهبود آن**

**اهداف ویژه رفتاري به تفکیک اهداف کلی هرجلسه**

**جلسه اول**

**هدف کلی: آشنایی با نحوه تولید اشعه ایکس، عوامل موثر بر طیف پرتويایکس اهداف ویژه:**

# درپایان دانشجوقادرباشد

**1-1- اشعه ایکس و لامپ مولد آن را را بشناسد.**

**1-2- نحوه تولید اشعه ایکس را توضیح دهد.**

**1-3- عوامل موثر بر طیف تولیدي اشعه ایکس را فهرست نماید.**

**1-4- نحوه کنترل عوامل موثر بر طیف خروجی را شرح دهد.**

**جلسه دوم**

**هدف کلی: آشنایی با ساختمان دستگاه مولد اشعه ایکس، پارامترهاي فنی و عملکردي دستگاهاهداف ویژه:**

# درپایان دانشجوقادرباشد

**2- 1- ساختمان کلی دستگاه مولد اشعه ایکس را بشناسد.**

**2- 2- پارامترهاي مختلف فنی و عملکردي را فهرست نماید.**

**2- 3- عملکرد ساختارهاي مهم دستگاه مانند آند، کاتد، نقطه کانونی، فیلتر، گرید، محفظه، سیستم خنک سازي و .... را توضیح دهد.**

**2- 4-اصول فیزیکی کارکرد دستگاه و نحوه کنترل پارامترهاي مختلف در اختیار را توضیح دهد.**

## جلسه سوم

**هدف کلی**: **آشنایی با انواع دستگاه هاي مولد اشعه ایکس، ژنراتورهاي مختلف به لحاظ فنی و عملکردي اهداف ویژه:**

# درپایان دانشجوقادرباشد

**3-1- دستگاه هاي مختلف مولد اشعه ایکس در مدالیته هاي مختلف را بشناسد.**

**3-2- ژنراتورهاي مختلف اشعه ایکس را بشناسد.**

**3-3- ساختمان و قسمت هاي مهم مدارات الکترونیکی را بشناسد و توضیح دهد.**

**3-4- نحوه عملکرد ژنراتورهاي مختلف اشعه ایکس را شرح دهد.**

**3-5- نحوه کنترل پارامترهاي عملکردي در اختیار را توضیح دهد**

## جلسه چهارم

**هدف کلی**: **آشنایی با خصوصیات طیف تولیدي اشعه ایکس، و نحوه برهمکنش فوتون با بافت هاي بدن اهداف ویژه:**

# درپایان دانشجوقادرباشد

**4-1- خصوصیات کامل طیف تولیدي را بشناسد و توضیح دهد.**

**4-2- فرایندهاي برخورد یا برهمکنش فوتون با ماده را فهرست کند.**

**4-3- نحوه انجام فرآیندهاي مختلف را توضیح دهد.**

**4-4- وابستگی برهمکنش هاي مختلف اشعه ایکس با بدن را شرح دهد.**

**4-5- عوامل موثر بر نوع و چگونگی رخداد برهمکنش ها را توضیح دهد**

**جلسه پنجم هدف کلی**: **آشنایی با نحوه تشکیل تصویر در رادیوگرافی**

**اهداف ویژه:**

# درپایان دانشجوقادرباشد

**5-1- سیستم دریافت کننده تصویر را بشناسد و معرفی کند.**

**5-2- نحوه برهمکنش اشعه ایکس با سیستم تصویرگیري را بشناسد و شرح دهد.**

**5-3- نحوه تشکیل تصویر رادیوگرافی را توضیح دهد.**

**5-4- پارامترهاي موثر بر تشکیل تصویر و نحوه عملکرد در بهبود تصویر را شرح دهد.**

## جلسه ششم

**هدف کلی**: **آشنایی با خصوصیات و پارامترهاي مختلف سیستم هاي تصویرگیري، ترکیب فیلم-صفحه تشدید کننده تصویر اهداف ویژه:**

# درپایان دانشجوقادرباشد

**6-1- خصوصیات و پارامترهاي مختلف سیستم هاي تصویرگیري مختلف را بشناسد.**

**6-2- ساختمان و عملکرد فیلم رادیوگرافی را بشناسدو شرح دهد.**

**6-3- ساختمان و عملکرد صفحه تشدید کننده تصویر را بشناسد و توضیح دهد.**

**6-4- ساختمان و عملکرد ترکیب فیلم -صفحه را بشناسد و توضیح دهد.**

**6-5- خصوصیات عملکردي ترکیب فیلم -صفحه نظیر منحنی مشخصه و بخش هاي مختلف آن را توضیح دهد.**

**6-6- عوامل موثر بر عملکرد و نحوه تشکیل تصویر در یک ترکیب فیلم-صفحه را فهرست کند و شرح دهد.**

**جلسه هفتم هدف کلی**: **آشنایی با عوامل موثر بر کیفیت تصاویر رادیوگرافی 1**

**اهداف ویژه:**

# درپایان دانشجوقادرباشد

**7-1- عوامل موثر بر کیفیت تصاویر رادیوگرافیرا بشناسد و فهرست کند.**

**7-2- قدرت تفکیک مکانی (رزولوشن) را تعریف کند.**

**7-3- عوامل موثر بر رزلوشن تصویر رادیوگرافی راشرح دهد.**

**7-4- نحوه کنترل یا بهبود پارامترهاي عملکردي در اختیار جهت بهبود رزولوشن را توضیح دهد.**

**جلسههشتم هدف کلی**: **آشنایی با عوامل موثر بر کیفیت تصاویر رادیوگرافی 2اهداف ویژه:**

# درپایان دانشجوقادرباشد

**8- 1- عوامل موثر بر کیفیت تصاویر رادیوگرافیرا بشناسد و فهرست کند.**

**8- 2- قدرت تفکیک تمایزي (کنتراست) را تعریف کند.**

**8- 3- مواد کنتراست زا در رادیوگرافی را بشناسد و نحوه عملکرد آنها را شرح دهد.**

**8- 4- عوامل موثر بر کنتراست تصویر رادیوگرافی را فهرست کرده و توضیح دهد.**

**8- 5- نحوه کنترل پارامترهاي عملکردي در اختیار جهت بهبود کنتراست را شرح دهد.**

**8- 6- نویز را تعریف کند.**

**8- 7- انواع نویز را بشناسد.**

**8- 8- عوامل موثر بر نویز در تصویربرداري رادیوگرافی را بشناسد و شرح دهد.**

**8- 9- نحوه کنترل و کاهش نویز و افزایش سیگنال به نویز را توضیح دهد.**

## جلسه نهم

**هدف کلی**: **آشنایی با نحوه بهبود کیفیت تصاویر در رادیوگرافی و مسایل حفاظتی مربوطه اهداف ویژه:**

# درپایان دانشجوقادرباشد

**9- 1- کیفیت تصاویر رادیوگرافی را با تکیه بر عوامل موثر بر آن شرح دهد.**

**9- 2- تارشدگی (Bluring) را تعریف کند و عوامل موثر در ایجاد آن را بشناسد.**

**9- 3- راههاي کاهش تارشدگی را فهرست کرده و توضیح دهد.**

**9- 4- آرتیفکت (Artifact) را تعریف کند و انواع آن را در تصاویر رادیوگرافی بشناسد.**

**9- 5- عوامل ایجاد آرتیفکت هاي مختلف را بشناسد و راه هاي کاهش آن را توضیح دهد.**

**9- 6- نحوه بهبود کیفیت تصویر رادیوگرافی و مسایل مربوط به دز جذبی بیمار را بشناسد و توضیح دهد.**

**9- 7- ضرورت پیشگیري از تابش گیري هاي مکرر بیماران جهت تشکیل تصویر مناسب را درك کند.**

**9- 8- نحوه کنترل پارامترهاي عملکردي در اختیار را جهت جلوگیري از تابش مجدد و در عین حال داشتن کیفیت مناسب تصویر را توضیح دهد.**

## جلسه دهم

**هدف کلی**: **آشنایی با فلورسکوپی 1؛ معرفی مدالیته تصویربرداري و ویژگی هاي آن اهداف ویژه:**

# درپایان دانشجوقادرباشد

**10-1- با تاریخچه سیستم فلوروسکوپی آشنا شود.**

**10-2- مدالیته فلوروسکوپی را بشناسد و تشریح کند.**

**10-3- ساختمان دستگاه و قسمت هاي مهم مدارات الکترواپتیکی نظیر لامپ تشدید کننده تصویر، الکترودهاي متمرکز کننده وغیره را بشناسد و توضیح دهد.**

**10-4- نحوه کنترل پارامترهاي عملکردي در اختیار را توضیح دهد.**

## جلسه یازدهم

**هدف کلی**: **آشنایی با فلورسکوپی 2؛ نحوه عملکرد و اصول فیزیکی تشکیل تصویر اهداف ویژه:**

# درپایان دانشجوقادرباشد

**11- 1- عملکرد دستگاه را بشناسد و توضیح دهد.**

**11- 2- نحوه تشکیل تصویر با در نظر گرفتن جنبه هاي فیزیکی در فلوروسکوپی را شرح دهد.**

**11- 3- مدهاي مختلف تصویربرداري را بشناسد و توضیح دهد.**

**11- 4- این روش تصویربرداري را با روش رادیوگرافی به لحاظ تفاوت هاي بین دو مدالیته تشخیصی مقایسه کند.**

## جلسه دوازدهم

**هدف کلی**: **آشنایی با فلورسکوپی 3؛ عوامل موثر بر کیفیت تصاویر فلوروسکوپی و بهبود آن اهداف ویژه:**

# درپایان دانشجوقادرباشد

**12-1- عوامل موثر بر کیفیت تصاویر فلوروسکوپی با تکیه بر اصول فیزیکی آن را بشناسد و توضیح دهد.**

**12-2- پارامترهاي مختلف نظیر رنج دینامیکی، نویز در تصویر، رزلوشن، کنتراست وغیره را بشناسد.**

**12-3- راه هاي بهبود کیفیت تصاویر فلوروسکوپی را شرح دهد.**

**12-4- راه کارهاي موثر بر کاهش اعوجاج تصویر و انواع آرتیفکت ها را بشناسد و توضیح دهد.**

**12-5- مسایل مربوط به حفاظت بیمار و افراد پرتوکار را بشناسد.**

**12-6- راه هاي کاهش دز بیمار و پرتوکاران را توضیح دهد.**

## جلسه سیزدهم

**هدف کلی**: **آشنایی با ماموگرافی 1؛ معرفی مدالیته تصویربرداري و ویژگی هاي آن اهداف ویژه:**

# درپایان دانشجوقادرباشد

**13-1- دستگاه ماموگرافی و مزایا و شرایط تصویربرداري با دستگاه ماموگرافی را بشناسد.**

**13-2- ساختمان و قسمت هاي مهم دستگاه ماموگرافی را بشناسد و توضیح دهد.**

**13-3- نحوه عملکرد دستگاه براي تصویربرداري و ویژگی هاي مهم آن را شرح دهد.**

## جلسه چهاردهم

**هدف کلی**: **آشنایی با ماموگرافی 2؛ نحوه عملکرد و اصول فیزیکی تشکیل تصویر، عوامل موثر بر کیفیت تصاویر ماموگرافی اهداف ویژه:**

# درپایان دانشجوقادرباشد

**14-1- نحوه عملکرد و اصول فیزیکی تشکیل تصویر را شرح دهد.**

**14-2- ویژگی هاي فیلم و صفحات تشدید کننده تصویر در ماموگرافی را بشناسد.**

**14-3- پارامترهاي مرتبط با تشکیل تصویر آن را توضیح دهد.**

**14-4- راههاي بهبود کیفیت تصاویر ماموگرافی را شرح دهد.**

**14-5- ماموگرافی را دیگر مدالیته هاي تصویربرداري نظیر رادیوگرافی و فلوروسکوپی مقایسه کند.**

**14-6- نحوه کنترل پارامترهاي عملکردي در اختیار را توضیح دهد.**

**جلسه پانزدهم**

**هدف کلی**: **آشنایی با سی تی اسکن1؛ معرفی مدالیته تصویربرداري و ویژگی هاي آن**

**اهداف ویژه:**

# درپایان دانشجوقادرباشد

**15- 1- با تاریخچه و سیر تکاملی سی تی اسکن آشنا شود.**

**15- 2- نسل هاي مختلف دستگاه سی تی اسکن را بشناسد و تشریح کند.**

**15- 3- ساختمان و قسمت هاي مهم دستگاه را بشناسد و به لحاظ عملکردي آنها را توضیح دهد.**

**15- 4- ویژگی هاي مهم دستگاه را تشریح کند.**

## جلسه شانزدهم

**هدف کلی**: **آشنایی با سی تی اسکن 2؛ نحوه عملکرد و اصول فیزیکی تشکیل تصویر اهداف ویژه:**

# درپایان دانشجوقادرباشد

**16-1- نحوه عملکرد دستگاه را بشناسد و آن را تشریح کند.**

**16-2- نحوه عملکرد در دریافت و ثبت اطلاعات از بدن بیمار و اصول فیزیکی تشکیل تصویر را شرح دهد.**

**16-3- پارامترهاي مختلف موثر بر تصویر سی تی اسکن را بشناسد و توضیح دهد.**

**16-4- نحوه کنترل پارامترهاي عملکردي در اختیار جهت داشتن تصویر مناسب را توضیح دهد.**

## جلسه هفدهم

**هدف کلی**: **آشنایی با سی تی اسکن 3؛ عوامل موثر بر کیفیت تصاویر سی تی اسکن و بهبود آن اهداف ویژه:**

# درپایان دانشجوقادرباشد

**17-1- عوامل موثر بر کیفیت تصاویر سی تی اسکنرا بشناسد.**

**17-2- پارامترهاي مختلف موثر بر رزولوشن، کنتراست، نویز وغیره را در تصویر سی تی بشناسد و آنها را توضیح دهد.**

**17-3- راه هاي بهبود کیفیت تصاویر سی تی را توضیح دهد.**

**17-4- از مقدار دز دریافتی بیمار در تصویربرداري سی تی در نواحی مختلف بدن آگاه شود و مسایل حفاظتی را تشریح کند.**

**17-5- نحوه کنترل پارامترهاي عملکردي در اختیار، جهت به حداقل رساندن دز بیمار را توضیح دهد.**

**منابع:**

1. **Bushong, S. C. " Radiologic Science for Technologists: Physics, Biology, and Protection" Mosby, London. 10th Edition (2013).**
2. **Dowsette, D.J. et al. "The Physics of Diagnostic Imaging" London. Latest Edition.**
3. **Bushberg,J. T. et al. "Essential Physics of Medical Imaging" Lippincott Williams & Wilkins. Latest Edition.**
4. **Curry, T. S., Dowdy, J. S., and Murry, R. C. "Christensens Physics of Diagnostic Radiology" Academic Press, London. Latest**

**Edition.**

**روش تدریس :**

**سخنرانی برنامه ریزي شده، پرسش و پاسخ، بحث گروهی، ایفاي نقش، یادگیري مبتنی بر مسأله (حل مسأله)، سمینار کلاسی.**

**رسانه هاي کمک آموزشی**

**وایت برد، رایانه (پاورپوینت)، ویدیوپروژکتور.**

## سنجشوارزشیابی

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ساعت** | **تاریخ** | **نمره** | **روش آزمون** | **آزمون** |
| **با هماهنگی قبلی در**  **ساعت جبرانی کلاس** | **بعد از برگزاري جلسه هشتم ( در ساعت جبرانی کلاس)** | **6** | **تشریحی، چهار گزینه اي، صحیح غلط** | **آزمون میان دوره** |
| **ساعت اعلام شده توسط آموزش** | **تاریخ ابلاغی آموزش** | **12** | **تشریحی، چهار گزینه اي** | **آزمون پایان ترم** |
| **---** | **تمام جلسات کلاس** | **2** | **حضور و غیاب، شرکت فعال در بحث هاي کلاسی، انجام تمارین و تکالیف محوله، انجام تحقیق مرتبط و ارایه سمینار کلاسی** | **فعالیتهاي کلاسی** |

**مقررات درس و انتظارات از دانشجو :**

**از دانشجویان محترم انتظار میرودکه با توجه به اهمیت درس و تنوع منابع و توجه به محدودیت زمانی جهت هر چه بهتر برگزار شدن این واحد درسی به نکات زیر توجه فرمایید.**

1. **– حضور منظم و دقیق در کلاس**
2. **– شرکت در فعالیتهاي داخل کلاسی و بحث گروهی**
3. **– رجوع به منابع معرفی شده**
4. **– مطرح کردن سوالات جلسه قبل در ابتداي جلسه بعدي**

**5- حل تمارین، و تکالیف واگذار شده بر عهده دانشجویان و تحویل در جلسه بعدي.**

**جدول زمانبندي برنامه**

**روز و ساعت جلسه: یکشنبه 16-14**

**مدرس تمام جلسات: دکتر مرضیه رشادتیان**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **وسیله کمک آموزشی** | **روش تدریس** | **موضوع هر جلسه** | **جلسه** |
| **وایت برد، رایانه، ویدئو پروژکتور** | **سخنرانی ، نمایش اسلاید، بحث گروهی، پرسش و**  **پاسخ، حل مسأله** | **نحوه تولید اشعه ایکس، عوامل موثر بر طیف پرتوي ایکس** | **1** |
| **وایت برد، رایانه، ویدئو پروژکتور** | **سخنرانی ، نمایش اسلاید، بحث گروهی، پرسش و**  **پاسخ، حل مسأله** | **ساختمان دستگاه مولد اشعه ایکس، پارامترهاي فنی و عملکردي دستگاه** | **2** |
| **وایت برد، رایانه، ویدئو پروژکتور** | **سخنرانی ، نمایش اسلاید، بحث گروهی، پرسش و**  **پاسخ، حل مسأله** | **انواع دستگاه هاي مولد اشعه ایکس، ژنراتورهاي مختلف** | **3** |
| **وایت برد، رایانه، ویدئو پروژکتور** | **سخنرانی ، نمایش اسلاید، بحث گروهی، پرسش و**  **پاسخ، حل مسأله** | **خصوصیات طیف تولیدي اشعه ایکس، و نحوه برهمکنش فوتون با بافت هاي بدن** | **4** |
| **وایت برد، رایانه، ویدئو پروژکتور** | **سخنرانی ، نمایش اسلاید، بحث گروهی، پرسش و**  **پاسخ، حل مسأله** | **نحوه تشکیل تصویر در رادیوگرافی** | **5** |
| **وایت برد، رایانه، ویدئو پروژکتور** | **سخنرانی ، نمایش اسلاید، بحث گروهی، پرسش و**  **پاسخ، حل مسأله** | **خصوصیات و پارامترهاي مختلف سیستم هاي تصویرگیري، ترکیب فیلم -صفحه تشدید کننده** | **6** |
|  |  | **تصویر** |  |
| **وایت برد، رایانه، ویدئو پروژکتور** | **سخنرانی ، نمایش اسلاید، بحث گروهی، پرسش و**  **پاسخ، حل مسأله** | **عوامل موثر بر کیفیت تصاویر رادیوگرافی 1** | **7** |
| **وایت برد، رایانه، ویدئو پروژکتور** | **سخنرانی ، نمایش اسلاید، بحث گروهی، پرسش و**  **پاسخ، حل مسأله** | **عوامل موثر بر کیفیت تصاویر رادیوگرافی 2** | **8** |
| **وایت برد، رایانه، ویدئو پروژکتور** | **سخنرانی ، نمایش اسلاید، بحث گروهی، پرسش و**  **پاسخ، حل مسأله** | **نحوه بهبود کیفیت تصاویر در رادیوگرافی و مسایل حفاظتی مربوطه** | **9** |
| **وایت برد، رایانه، ویدئو پروژکتور** | **سخنرانی ، نمایش اسلاید، بحث گروهی، پرسش و**  **پاسخ، حل مسأله** | **فلورسکوپی 1؛ معرفی مدالیته تصویربرداري و ویژگی هاي آن** | **10** |
| **وایت برد، رایانه، ویدئو پروژکتور** | **سخنرانی ، نمایش اسلاید، بحث گروهی، پرسش و**  **پاسخ، حل مسأله** | **فلورسکوپی 2؛ نحوه عملکرد و اصول فیزیکی تشکیل تصویر** | **11** |
| **وایت برد، رایانه، ویدئو پروژکتور** | **سخنرانی ، نمایش اسلاید، بحث گروهی، پرسش و**  **پاسخ، حل مسأله** | **فلورسکوپی 3؛ عوامل موثر بر کیفیت تصاویر فلوروسکوپی و بهبود آن** | **12** |
| **وایت برد، رایانه، ویدئو پروژکتور** | **سخنرانی ، نمایش اسلاید، بحث گروهی، پرسش و**  **پاسخ، حل مسأله** | **ماموگرافی 1؛ معرفی مدالیته تصویربرداري و ویژگی هاي آن** | **13** |
| **وایت برد، رایانه، ویدئو پروژکتور** | **سخنرانی ، نمایش اسلاید، بحث گروهی، پرسش و**  **پاسخ، حل مسأله** | **ماموگرافی 2؛ نحوه عملکرد و اصول فیزیکی تشکیل تصویر، عوامل موثر بر کیفیت تصاویر ماموگرافی** | **14** |
| **وایت برد، رایانه، ویدئو پروژکتور** | **سخنرانی ، نمایش اسلاید، بحث گروهی، پرسش و**  **پاسخ، حل مسأله** | **سی تی اسکن 1؛ معرفی مدالیته تصویربرداري و ویژگی هاي آن** | **15** |
| **وایت برد، رایانه، ویدئو پروژکتور** | **سخنرانی ، نمایش اسلاید، بحث گروهی، ایفاي**  **نقش، پرسش و پاسخ، حل مسأله، ارایه سمینار**  **کلاسی** | **سی تی اسکن 2؛ نحوه عملکرد و اصول فیزیکی تشکیل تصویر** | **16** |
| **وایت برد، رایانه، ویدئو پروژکتور** | **سخنرانی ، نمایش اسلاید، بحث گروهی، ایفاي**  **نقش، پرسش و پاسخ، حل مسأله، ارایه سمینار**  **کلاسی** | **سی تی اسکن 3؛ عوامل موثر بر کیفیت تصاویر سی تی اسکن و بهبود آن** | **17** |