

بسمه تعالی

دانشگاه علوم پزشکی بابل

دانشکده پیراپزشکی - گروه آموزشی تکنولوژی پرتوها

طرح دوره (Course plan)

عنوان درس: اصول فیزیکی سیستمهای تصویربرداری (MRI)	نام مدرس/مدرسین: دکتر زهرا محمدی لنگوری
دانشکده: پیراپزشکی	گروه آموزشی: تکنولوژی پرتوها
رشته و مقطع تحصیلی: رادیولوژی، لیسانس	نیمسال اول/دوم: نیمسال اول سال تحصیلی-401 402
تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری	روز و ساعت برگزاری: طبق برنامه ریزی آموزشی
عرصه آموزش: کلاس شماره	دروس پیش نیاز: ندارد
محل برگزاری:	مدت تدریس: 34 ساعت
آدرس پست الکترونیکی: Mehr_055@yahoo.com	تاریخ آزمون پایان ترم: طبق برنامه ریزی آموزشی

فعالیت استاد:

- ۱- حضور منظم و شرکت فعال در کلاس
- ۲- ایجاد انگیزه و زمینه مناسب برای فعالیت دانشجویان
- ۳- تشویق دانشجویان به مشارکت در بحث

وظایف و تکالیف دانشجویان:

- ۱- حضور منظم و به موقع در کلاس
- ۲- شرکت فعال در بحث های کلاسی و انجام تکالیف مربوطه

مقدمه:

با توجه به اهمیت و نقش ویژه سیستم تصویربرداری MRI در تشخیص بیماری های مختلف بدن و پیچیدگی های قابل ملاحظه آن ایجاب می نماید تا دانشجویان با اصول فیزیکی و جزئیات کارکرد سیستم، پروتکل ها و عوامل موثر بر تشکیل تصویر، کیفیت تصویر و آرتیفکت ها و دقیق آشنا گردند.

اهداف کلی درس:

به منظور آشنایی با ساختمان و اصول فیزیکی حاکم بر کارکرد سیستم های تصویربرداری MRI

محتوی ضروری دوره آموزشی:

- مفاهیم پایه MRI
- اسپین
- ممان دوقطبی مغناطیسی
- اتم در میدان مغناطیسی
- رزونانس
- پالس رادیویی
- زمان های آسایش $T1$ ، $T2$ ، $T2^*$ ، TE ، TR و کنتراست بافت
- کنتراست بافت و کاربردهای بالینی
- سکانس های پالسی
- اشباع
- اشباع جزئی
- بازیافت معکوس
- اسپین اکو
- نگاهی مختصر به کاربرد تبدیل فوریه
- تشکیل تصویر
- انتخاب مقطع
- کدگذاری فضایی
- کدگذاری فاز و فرکانس
- نگاهی گذرا به پردازش سیگنال در MRI
- فضای داده ها
- فضای K
- میدان دید
- بهینه سازی پارامترها
- آرتیفکت ها در MRI
- سیستم اسکن سریع در MRI
- اسپین اکوی سریع

- گرادیان اکو
- تصویربرداری اکوپلانا (EPI)
- خصوصیات جدید در سیستم های اسکن MRI
- تکنیک های فرونشانی سیگنال بافت
- پدیده جریان یا FLOW
- آنژیوگرافی در MRI

اهداف اختصاصی درس: مباحث مبانی فیزیکی براساس متغیرهای کلاسیک، کوانتومی، ماهیت گشتاورهای مغناطیسی و اسپین پروتونها در تصویربرداری MRI بداند (حیطه شناختی).

- ۱- مفاهیم فاز و فرکانس، فرکانس لارمور، میدانهای مغناطیسی B0 و B1، نحوه چرخش NMV و تولید سیگنال در MRI را بداند (حیطه شناختی).
- ۲- تجهیزات در MRI از قبیل انواع کویل های مگنت، گرادیان و رادیوفرکانسی را بتواند توضیح دهد(حیطه شناختی).
- ۳- مفاهیم مقدماتی و اصولی کنتراست و همچنین بازیافت طولی و فروپاشی عرضی و همچنین مبحث وزن دهی در تصاویر MRI را بتواند توضیح دهد(حیطه شناختی).
- ۴- مباحث سیگنال MR، ویژگیهای مغناطیسی بافت و مباحث وزن دهی T1، T2 و T2* را بتواند توضیح دهد(حیطه شناختی).
- ۵- مباحث فضای K، اطلاعات خام، ثبت داده، بازسازی تصویر را بداند (حیطه شناختی).
- ۶- تشکیل تصویر و انتخاب مقطع را بداند (حیطه شناختی).
- ۷- مباحث تشکیل تصویر، کد گذاری فضایی بداند (حیطه شناختی).
- ۸- پارامترهای تصویربرداری و بهینه سازی تصویر و پروتکل ها را بداند(حیطه شناختی).
- ۹- سکانس پالسی اسپین اکو (اشباع و بازیافت معکوس) را بداند(حیطه شناختی)
- ۱۰- سکانس پالسی اسپین اکو معمولی و سریع، سکانس پالسی گرادیان اکو را بداند(حیطه شناختی).
- ۱۱- EPI، تصویربرداری موازی و تکنیک های فرونشانی را بداند (حیطه شناختی).
- ۱۲- پدیده های جریان و آرتیفکت ها را بداند(حیطه شناختی).
- ۱۳- ایمنی و مراقبت و آثار زیستی ناشی از میدان های مغناطیسی را بداند(حیطه شناختی).

۱۴- تصویربرداری MRA و Cardiac را بدانند(حیطه شناختی).

۱۵- مبانی دیفیوژن و پرفیوژن را بدانند(حیطه شناختی).

منابع اصلی درس: (عنوان کتاب، نام نویسنده، سال و محل انتشار، شماره فصول یا صفحات مورد نظر در این درس)

۱. مبانی تصویربرداری تشدید مغناطیسی

نویسندگان:

ری اچ. هاشمی , کریستوفر جی لیسانتی , ویلیام جی برادلی

مترجم: دکتر عقابیان

۲. اصول فیزیکی و کاربردهای کلینیکی تصویربرداری تشدید مغناطیسی

نویسندگان:

مارک براون، ریچارد ساملکا

مترجم: سپهر لطفی

شیوه های یاددهی – یادگیری: سخنرانی، پرسش و پاسخ و بحث گروهی

رسانه های آموزش:

کامپیوتر(نرم افزار Power Point و Prezi)، ویدئو پروژکتور و وایت برد

محتوای الکترونیکی

جدول زمانبندی ارائه درس

جلسات	روز و تاریخ	عنوان درس	مدرس
۱		مباحث مبانی فیزیکی براساس متغیرهای کلاسیک، کوانتومی، ماهیت گشتاورهای مغناطیسی و اسپین پروتونها در تصویربرداری MRI	
۲		مفاهیم فاز و فرکانس، فرکانس لارمور، میدانهای مغناطیسی B0 و B1، نحوه چرخش NMV و تولید سیگنال در MRI	

۳	تجهیزات در MRI از قبیل انواع کویل های مگنت، گرادیان و رادیوفرکانسی
۴	مفاهیم مقدماتی و اصولی کنتراست و همچنین بازیافت طولی و فروپاشی عرضی و همچنین مبحث وزن دهی در تصاویر MRI
۵	مباحث سیگنال MR ، ویژگیهای مغناطیسی بافت و مباحث وزن دهی T1 ، T2 و T2*
۶	مباحث فضای K، اطلاعات خام، ثبت داده ، بازسازی تصویر
۷	تشکیل تصویر و انتخاب مقطع
۸	مباحث تشکیل تصویر، کد گذاری فضایی
۹	پارامترهای تصویربرداری و بهینه سازی تصویر پروتکل ها
۱۰	سکانس پالسی اسپین اکو (اشباع و بازیافت معکوس)
۱۱	امتحان میان ترم
۱۲	سکانس پالسی اسپین اکو معمولی و سریع، سکانس پالسی گرادیان اکو
۱۳	EPI، تصویربرداری موازی و تکنیک های فرونشانی
۱۴	پدیده های جریان و آرتیفکت ها
۱۵	ایمنی و مراقبت و آثار زیستی ناشی از میدان های مغناطیسی
۱۶	تصویربرداری MRA ، Cardiac و آنژیوگرافی در MRI
۱۷	مبانی دیفیوژن و پرفیوژن
	امتحان پایان ترم

سنجش و ارزشیابی دانشجویان:

تاریخ	نمره	روش
بدون اعلام قبلی	-	پرسش و پاسخ درون کلاسی
وسط ترم	۳	آزمون میان ترم
طبق برنامه دانشکده	۱۶	آزمون پایان ترم (تشریحی، کوتاه پاسخ و چهارگزینه ای ، جورکردنی)
هر جلسه درسی	۱	مشارکت در بحث گروهی حضور و غیاب