

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
معاونت آموزشی
مرکز ملی آموزش مهارتی و حرفه ای علوم پزشکی

استاندارهای
دوره آموزش مهارتی و حرفه ای

1-1 نام دوره :

تصویربرداری کارکردی تشدید مغناطیسی

فارسی :

functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI)

انگلیسی :

1-2 تعریف دوره : این دوره شامل آموزش نظری و عملی روند اخذ تصاویر کارکردی تشدید مغناطیسی از مغز و آنالیز آن می باشد که علاوه بر این اصول، رویه اجرا، تحلیل و مشکلات ناشی از این نوع تصویرگری نیز به تفصیل بیان میشود.

1-3 حداکثر ظرفیت پذیرش دوره : 18

استاندارد دوم: پیش نیاز ها و ویژگی های مهارت آموزان

2-1 مدرک تحصیلی : کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی، کارشناسی رادیولوژی

2-2 دوره ها و گواهینامه های معتبر :

2-3 سایر شرایط :

2-4 شیوه پذیرش مهارت آموزان : آزمون ورودی معرفی نامه از محل کار آزادا

2-4-1 شیوه پذیرش مهارت آموزان را توضیح دهید :

اولویت ثبت نام با داوطلبانی است که معرفی نامه از محل کار (مراکز تصویر برداری) دارند. آزمون ورودی که توسط مسئول علمی انجام می شود شامل ارزیابی میزان دانش مهارت آموزان در مورد در حدی که مطالب دوره برای داوطلب مفید MRI ، آنالیز عددی و کار با دستگاه MRI تصویربرداری کتاب "basic" باشد و مشتمل بر 5 سوال کتبی و 5 سوال شفاهی است . منبع آزمون: مباحث می باشد. "Questions and Answers in MRI"

سایر روش ها :

استاندارد سوم: شرایط اختصاصی اجرای دوره

1-3 استانداردهای منابع انسانی تخصصی :

ردیف	نیروی تخصصی	رشته تحصیلی	مقطع	ویژگی های مورد انتظار	تعداد
1	مسئول علمی دوره	مهندسی پزشکی	دکتری تخصصی (Ph.D)	عضو هیات علمی و حداقل ۵ سال سابقه کار حرفه ای در حوزه تصویربرداری MRI	1

1-3 استانداردهای منابع انسانی تخصصی :

ردیف	نیروی تخصصی	رشته تحصیلی	مقطع	ویژگی های مورد انتظار	تعداد
2	مربی	مهندسی پزشکی	دکتری تخصصی (Ph.D)	حداقل دو سال سابقه کار حرفه ای در حوزه MRI تصویربرداری	2
3	مربی	رادیولوژی	دکتری تخصصی (Ph.D)	حداقل 2 سال تجربه کاری در تصویر برداری مغز و اعصاب	0
4	مربی	رادیولوژی / فیزیک پزشکی	کارشناسی ارشد	MRI سال تجربه کاری در تصویر برداری 2	0

منابع انسانی تخصصی دوره با رعایت ضوابط و آیین نامه های اداری و استخدامی هیات علمی و غیر هیات علمی و متعهدین خدمت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

2-3 استانداردهای فضای فیزیکی :

ردیف	عنوان مکان	کاربری در ساختار کلی دوره	مشخصات	تعداد
1	کلاس		دارای استانداردهای لازم	1
2	سایر	کلینیک	MRI مرکز مجهز به دستگاه تصویربرداری	1

فضای فیزیکی اجرای دوره با رعایت ضوابط و استانداردهای فضاهای بهداشتی درمانی و آموزشی وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی و مرکز ملی و دارای مجوزهای مربوط

3-3 استانداردهای تجهیزات ویژه :

ردیف	نام دستگاه/وسیله	مشخصات	تعداد
1	fMRI با قابلیت تصویر برداری MRI دستگاه	دارای سکانس های مربوط به تصویر برداری عملیاتی گروه 3 نفره (استفاده از دستگاه برای هر مهارت آموز)	1

دارای مجوز تولید/واردات از اداره کل تجهیزات پزشکی وزارت و سایر سازمانهای مربوط

4-3 استانداردهای ابزارهای ویژه :

ردیف	نام دستگاه/وسیله	مشخصات	تعداد
1	ابزار انتقال و دریافت تحریک	تعداد به ازاء تمام مهارت آموزان در هر گروه	1
2	FSL کامپیوتر (یا لپ تاپ) به همراه نرم افزار	تعداد به ازاء هر مهارت آموز	1

دارای مجوز تولید/واردات از اداره کل تجهیزات پزشکی وزارت و سایر سازمانهای مربوط

ردیف	عنوان نمونه / بیماری	ویژگی	تعداد
1	داوطلب سالم بعنوان نمونه کفایت می کند.	یک نفر در هر آزمایش گروهی	3

دارای مجوز تولید /واردات از اداره کل تجهیزات پزشکی وزارت و سایر سازمانهای مربوط

استاندارد چهارم: طرح دوره (CourseDesign)

1-4 اهداف یادگیری :

4-1-1 هدف کلی : تصویربرداری fMRI، یک روش غیرتهاجمی است که میتواند در حوزه وسیعی، از مطالعات شناختی تا تصمیم گیریهای پیش از عمل جراحی و یا آگاهی یافتن از مناطق آسیب دیده مغز در بیماریهای مختلفی کمک شایانی بکند. است. به همین دلیل نیاز به یادگیری مهارت اخذ این تصاویر و نحوه بکارگیری آن کاملا ضروری میباشد. شرکت کنندگان در این دوره مهارت ها و آگاهی های لازم برای اخذ این نوع تصاویر به نحو حرفه ای را فرا خواهند گرفت. همچنین نحوه تحلیل دیتای اخذ شده را در حدی که بتواند در مطالعات شناختی و یا کلینیکی مورد استفاده واقع شود خواهند آموخت. این افراد با مشکلات متداول در اخذ و تحلیل این داده ها نیز آشنا خواهند شد و نهایتا قادر می شوند به طور مستقل فرایند fMRI را در یک مرکز مجهز به تجهیزات آن اجرا نمایند و تحلیل دیتا های بدست آمده را در حد تعریف شده برای نرم افزار FSL انجام دهند. مهارت آموختگان در این دوره همچنین مبانی نظری این فعالیت را در حدی که محدودیت های این روش تصویر برداری را درک نمایند خواهند دانست و قادر به رفع مشکلات ناشی از تنظیم نادرست پارامترها خواهند بود.

4-1-2 اهداف ویژه در سه حیطه:

شناختی:
 1- مهارت آموز می تواند مستقلا تصویر fMRI را مطابق دستور پزشک اخذ نماید.
 2- مهارت آموز می تواند مستقلا تصویر fMRI را آنالیز نماید.
 3- تحلیل دیتا های بدست آمده را در حد تعریف شده برای نرم افزار FSL انجام دهد.
 4- می تواند مشکلات ناشی از تنظیم نادرست پارامترها را رفع نماید و به کارایی مطلوب قابل حصول از آن سخت افزار دست یابد.

نگرشی: مهارت آموز با دانش نسبت به این روش تصویربرداری و اصول حاکم بر آن و نحوه اخذ داده در مسیر صحیح قرار می گیرد.

رفتاری:
 1- مهارت آموز می تواند مستقلا تصویر fMRI را مطابق دستور پزشک اخذ نماید.
 2- مهارت آموز می تواند مستقلا تصویر fMRI را آنالیز نماید.
 3- تحلیل دیتا های بدست آمده را در حد تعریف شده برای نرم افزار FSL انجام دهد.
 4- می تواند مشکلات ناشی از تنظیم نادرست پارامترها را رفع نماید و به کارایی مطلوب قابل حصول از آن سخت افزار دست یابد.

2-4 جدول بخش های اصلی دوره :

ردیف	بخش اصلی	محتوا-اقدامات	منابع انسانی	فضای فیزیکی	تجهیزات	ابزار	مواد مصرفی	آموزش / زمان به دقیقه	
								زمان	روش آموزش
1	fMRI، اصول نظری و کاربردهای آن و مشکلات آن	و MRI اهمیت و جایگاه نوع کارکردی	مهندسی پزشکی، راد یولوژیست،	کلاس،				نظری	120

ردیف	بخش اصلی	محتوا-اقدامات	منابع انسانی	فضای فیزیکی	تجهیزات	ابزار	مواد مصرفی	آموزش / زمان به دقیقه	
								زمان	روش آموزش
2	fMRI، اصول نظری کاربردهای آن و مشکلات آن	نحوه تشکیل سیگنال و MRI کنتراست	مهندسی پزشکی، کلاس،					120	نظری
3	fMRI، اصول نظری کاربردهای آن و مشکلات آن	MRI مبنای فیزیک	مهندسی پزشکی، کلاس،					180	نظری
4	fMRI، اصول نظری کاربردهای آن و مشکلات آن	fMRI کارکردی (MRI شامل فیزیولوژی و منشا سیگنال کارکردی	مهندسی پزشکی، کلاس،					120	نظری
5	fMRI، اصول نظری کاربردهای آن و مشکلات آن	انواع روش های اخذ داده rest و task شامل fMRI	مهندسی پزشکی، کلاس،					120	نظری
6	fMRI، اصول نظری کاربردهای آن و مشکلات آن	توالی پالسهای مرتبط	مهندسی پزشکی، راد یولوژیست، کلاس،					120	نظری
7	fMRI، اصول نظری کاربردهای آن و مشکلات آن	طراحی یک جلسه آزمایش کارکردی	مهندسی پزشکی، کلاس،					120	نظری
8	fMRI، اصول نظری کاربردهای آن و مشکلات آن	در fMRI ساختار داده ارتباط با نرم افزار تحلیل	مهندسی پزشکی، کلاس،					120	نظری
9	fMRI، اصول نظری کاربردهای آن و مشکلات آن	پیش پردازش داده کارکردی در FSL	مهندسی پزشکی، کلاس،					120	نظری
10	fMRI، اصول نظری کاربردهای آن و مشکلات آن	و مبنای آماری GLM مدل آن	مهندسی پزشکی، کلاس،					120	نظری
11	fMRI، اصول نظری کاربردهای آن و مشکلات آن	پس پردازش داده کارکردی	مهندسی پزشکی، کلاس،					120	نظری
12	fMRI، اصول نظری کاربردهای آن و مشکلات آن	چالشهای اخذ و آرتیفکتهای مرتبط	مهندسی پزشکی، راد یولوژیست، کلاس،					120	نظری
13	fMRI، اصول نظری کاربردهای آن و مشکلات آن	تفسیر و نقشه برداری کارکردی	مهندسی پزشکی، راد یولوژیست، کلاس،					120	نظری
14	نحوه عملی اخذ داده و آنالیز و تحلیل آن	از نصب تا تحلیل FSL داده	مهندسی پزشکی، کلاس،	سایر کلینیک،		کامپیوتر (یا لپ (تاپ) به همراه نرم افزار FSL،		720	عملی

ردیف	بخش اصلی	محتوا-اقدامات	منابع انسانی	فضای فیزیکی	تجهیزات	ابزار	آموزش / زمان به دقیقه		
							مواد مصرفی	زمان آموزش	
15	نحوه عملی اخذ داده و آنالیز و تحلیل آن	مقدمه ای بر نرم افزارهای موجود	مهندسی پزشکی،	سایر کلینیک،	دستگاه MRI با قابلیت تصویر برداری fMRI،	کامپیوتر (یا لپ تاب) به همراه نرم افزار FSL،	عملی	120	
16	نحوه عملی اخذ داده و آنالیز و تحلیل آن	آشنایی عملی با سخت افزار MRI	مهندسی پزشکی،	سایر کلینیک،			عملی	120	
17	نحوه عملی اخذ داده و آنالیز و تحلیل آن	آشنایی، کار و تنظیم Syngo پروتکل با نرم افزار MRI اسکنر	مهندسی پزشکی،	سایر کلینیک،	دستگاه MRI با قابلیت تصویر برداری fMRI،		عملی	300	
18	نحوه عملی اخذ داده و آنالیز و تحلیل آن	نحوه تنظیم تسک ها و اجرای آن بر روی سیستم	مهندسی پزشکی،	سایر کلینیک،	دستگاه MRI با قابلیت تصویر برداری fMRI،		عملی	240	
19	نحوه عملی اخذ داده و آنالیز و تحلیل آن	نحوه رفع آرتیفکتها	مهندسی پزشکی،	سایر کلینیک،	دستگاه MRI با قابلیت تصویر برداری fMRI،		عملی	120	
20	ارزیابی	در انتهای هر یک از بخش های عملی و نظری از مهارت آموز ارزیابی کتبی به عمل می آید.	مهندسی پزشکی،	کلاس، سایر کلینیک،			عملی	120	
جمع								عملی	
								نظری	1620
								1740	

3-4 روش ارزیابی پایان دوره مهارت آموزان : Observation|Logbook|آزمون کتبی|آزمون شفاهی|

1-3-4 شیوه ارزیابی مهارت آموزان دوره را توضیح دهید :

پس از تکمیل بخش نظری، از مباحث مطرح شده در این بخش، آزمون کتبی به صورت ترکیب تستی و تشریحی از منابع

4-4 منابع آموزشی :

1. Buzza T, Makris N, Smith SM, Functional MRI: An Introduction to Methods [Pre
2. Bijsterbosch J, Smith SM, Beckmann CF. An Introduction to Resting State fMRI Functi
3. Polrack RA, Mumford JA, Nichols TE. Handbook of Functional MRI Data Analysis [Pr

5-4 فهرست مهارت های تکنیکی (پروسیجرال) و غیر تکنیکی مهارت آموزان:

کل دفعات	دفعات انجام مستقل	دفعات کمک در انجام	دفعات مشاهده	عنوان مهارت
6	1	2	3	fMRI اخذ تصویر
6	1	2	3	کار با ادوات تحریک
8	3	3	2	fMRI آنالیز تصاویر

استاندارد پنجم : طول مدت دوره

1-5 مدت برگزاری دوره :

ساعت : 56

روز : از 10 تا : 20

ماه : از 1 تا : 2

استاندارد ششم: شهریه دوره

1-6 شهریه دوره : 68000000 ریال

2-6 معادل ریالی 0 بیورو برای مهارت آموزان خارجی

استاندارد هفتم :

1-7 گواهینامه پایان دوره :

اخذ تصاویر کارکردی تشدید مغناطیسی مطابق نظر پزشک-1
تحلیل آماری تصاویر کارکردی تشدید مغناطیسی-2

2-7 اعتبار گواهینامه ۳ سال