

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

استانداردهای  
دوره آموزش مهارتی و حرفه ای

1-1 نام دوره :

اخذ سیگنال الکتروانسفالوگرام

فارسی :

Electroencephalogram (EEG) Signal Acquisition

انگلیسی :

1-2 **تعریف دوره :** ، کاردانان دوره دیده منطبق با(EEGدانش آموختگان دوره اخذ سیگنال الکتروانسفالوگرام ) روتین مغز را EEG می باشند که از روی پوست سر ، EEG شناسنامه و استاندارد خدمت در حالت خواب، هوشیاری یا کما ثبت خواهند کرد.

1-3 **حداکثر ظرفیت پذیرش دوره :** 25

**استاندارد دوم: پیش نیاز ها و ویژگی های مهارت آموزان**

2-1 **مدرک تحصیلی :** کاردانی و بالاتر

2-2 **دوره ها و گواهینامه های معتبر :**

2-3 **سایر شرایط :**

2-4 **شیوه پذیرش مهارت آموزان :** آزمون ورودی|مصاحبه|

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

مصاحبه توسط تیم مصاحبه کننده متشکل از مسئول علمی تدوین دوره و یک نفر تکنسین کارآزموده الکتروانسفالوگرافی به منظور بررسی آخرین مدرک تحصیلی متقاضیان و بررسی ویژگیهای فردی و شخصیتی فرد انجام خواهد شد. از افراد واجد شرایط، امتحان کتبی شامل 50 سؤال تستی از مبانی الکتربسیسته مغزی، فیزیولوژی و آناتومی بدن انسان به عمل خواهد آمد. کسب حداقل 70 درصد نمره در آزمون الزامی است. در نهایت افراد بر اساس بالاترین نمره کسب شده، اولویت بندی و توسط مسئول علمی دوره پذیرش خواهند شد. رفرانس ها: - کتاب فیزیولوژی گایتون (جدیدترین ورژن) - کتاب آناتومی گری

**سایر روش ها :**

**استاندارد سوم: شرایط اختصاصی اجرای دوره**

1-3 **استاندارد های منابع انسانی تخصصی :**

ردیف	نیروی تخصصی	رشته تحصیلی	مقطع	ویژگی های مورد انتظار	تعداد
1	مسئول علمی دوره	نورولوژی	متخصص	حداقل 5 سال سابقه تدریس و کار در مراکز درمانی در حوزه اصول و مبانی سیگنال های بیو الکتریکی و EEG	1

1-3 استانداردهای منابع انسانی تخصصی :

ردیف	نیروی تخصصی	رشته تحصیلی	مقطع	ویژگی های مورد انتظار	تعداد
2	مربی	نورولوژی	متخصص	حداقل 3 سال سابقه کار عملی با سیگنال های EEG و توانایی آموزش عملی دوره، گذراندن دوره EEG های آموزشی / تربیت مربی مورد تایید مرکز ملی / 1 مربی به ازای هر 5 مهارت آموز	1
3	مربی	مهندسی پزشکی یا فیزیک پزشکی	دکتری تخصصی (Ph.D)	مسلط به اصول و مبانی سیگنال های بیوالکتریکی و حداقل 3 سال سابقه کار عملی با سیگنال های EEG و توانایی آموزش عملی دوره، گذراندن EEG های دوره های آموزشی / تربیت مربی مورد تایید مرکز ملی / 1 مربی به ازای هر 5 مهارت آموز	1
4	مربی	علوم اعصاب	دکتری تخصصی (Ph.D)	مسلط به اصول و مبانی سیگنال های بیوالکتریکی و حداقل 3 سال سابقه کار عملی با سیگنال های EEG و توانایی آموزش عملی دوره، گذراندن EEG های دوره های آموزشی / تربیت مربی مورد تایید مرکز ملی / 1 مربی به ازای هر 5 مهارت آموز	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 استاندارد لازم	1
2	سایر	مطب یا کلینیک یا درمانگاه یا بیمارستان	دارای شرایط مناسب 1- برای اخذ سیگنال مغزی: (نویز محیطی صفر یا حداقل) و سیم ارت مناسب 2- امکانات شستشوی سر بیمار و کلاه الکترودی	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	کانال 16 EEG دستگاه	دارای فیلترینگ زمان واقعی داخل هر تقویت کننده 1- امکان اتصال به هر 2 نوع الکتروود فعال و غیر فعال 3- 2- قابلیت چک کردن امپدانس (به تعداد الکتروودهای سالم) 4- قابلیت ثبت سایر سنسورهای زیستی و ارسال/دریافت تریگر 5- قابلیت تنظیم حساسیت ورودی 6- قابلیت ثبت پیوسته داده تا 8 ساعت/1 دستگاه به ازای 5 مهارت آموز	1
2	کلاه الکترودی	متوسط و بزرگ ، 2 کلاه در دو سایز مختلف به ازای هر مهارت آموز 5	2

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	EEG کامپیوتر متصل به دستگاه	مجهز به سیستم نرم افزار ثبت ، نمایش و ذخیره سازی حافظه و GB با 16 i5 core داده ها - دارای حداقل کارت گرافیک پیشرفته، 1 عدد به ازای هر 5 مهارت آموز	1
2	کامپیوتر ارایه محرک	حافظه و کارت گرافیک GB با 16 i5 core حداقل پیشرفته، مجهز به سیستم پخش صدا و تصویر، 1 عدد به ازای هر 5 مهارت آموز	1
3	الکتروود	نوع فعال یا پسیو، 16 عدد الکتروود به ازای هر 5 مهارت آموز	16

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

5-3 استانداردهای مواد مصرفی ویژه :

ردیف	عنوان	مشخصات	تعداد
1	ژل الکتروود	و با امپدانس پایین، به ازای هر 5 EEG مخصوص مهارت آموز	یک چهارم قوطی
2	EEG چسب دوطرفه الکتروودی مخصوص	عدد به ازای هر 5 مهارت آموز	15
3	سرژی فیکس	عدد به ازای هر 5 مهارت آموز	5
4	دستمال کاغذی	به ازای هر 5 مهارت آموز	نصف بسته تایی 100
5	الکل ضدعفونی	لیتر به ازای کل مهارت آموزان	1
6	گان یک بار مصرف	عدد به ازای هر مهارت آموز روزانه	1

6-3 استانداردهای تعداد نمونه و بیمار :

ردیف	عنوان نمونه / بیماری	ویژگی	تعداد
1	فرد داوطلب برای اخذ سیگنال مغز	سالم بدون آسیب پوستی یا حساسیت پوستی و آگاه به موقعیت و وظیفه ی خود و رضایت از نقش خود، 5 نفر داوطلب اخذ سیگنال مغز، به ازای یک گروه 5 نفری در یک جلسه 5 ساعته کار عملی	5

1-4 اهداف یادگیری :

4-1-1 هدف کلی : هدف از دوره آموزش مهارتی سیگنال EEG، آموزش مفاهیم اولیه و پر کاربرد، نحوه نمایش و کمی کردن سیگنال و مهارت عملی ثبت برای مقاصد تشخیصی پزشکی می باشد

4-1-2 اهداف ویژه در سه حیطه:

شناختی: مهارت آموز توانایی:

- ثبت مشخصات بیمار، سوابق مربوطه به معاینه EEG ثبت صحیح سیگنال را کسب خواهد کرد.
- تعامل با بیمار و ارایه اطلاعات لازم از فرایند آزمایش/ثبت ، آماده سازی بیمار و تجهیزات را کسب خواهد کرد.
- حذف عوامل مزاحم سیگنال و تنظیم گزارش قابل ارائه به پزشک جهت تشخیص/درمان را کسب خواهد کرد.

نگرشی: مهارت آموز به اهمیت:

- استفاده از فناوری EEG را در تشخیص و درمان بیماری های مغزی و شناختی ملتزم باشد.
- 2- ثبت صحیح و با کیفیت سیگنال مغزی در تشخیص معتقد باشد.
- 3- خطراتی که ممکن است در اثر ثبت ناصحیح سیگنال EEG رخ می دهد (از جمله تشخیص نادرست) آگاه شود.

رفتاری: مهارت آموز توانایی:

- ثبت مشخصات بیمار، سوابق مربوطه به معاینه EEG ثبت صحیح سیگنال را کسب خواهد کرد.
- تعامل با بیمار و ارایه اطلاعات لازم از فرایند آزمایش/ثبت ، آماده سازی بیمار و تجهیزات را کسب خواهد کرد.
- حذف عوامل مزاحم سیگنال و تنظیم گزارش قابل ارائه به پزشک جهت تشخیص/درمان را کسب خواهد کرد.

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	فیزیولوژی و آناتومی عمومی مغز	آشنایی با مباحث فعالیت الکتریکی مغز و منشا امواج مغزی	منابع انسانی، نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیک پزشکی،	فضای فیزیکی	تجهیزات	ابزار	مواد مصرفی	30	نظری

ردیف	بخش اصلی	محتوا-اقدامات	منابع انسانی	فضای فیزیکی	تجهیزات	ابزار	مواد مصرفی	آموزش / زمان به دقیقه	
								روش آموزش	زمان
2	مفاهیم اولیه الکتروانسفالوگرافی	کاربردهای الکتروانسفالوگرافی، انواع امواج مغزی (دلتا، تتا، آلفا و ... ) و نوار بیداری، نوار مغزی خواب و کاربردها و آرتیفکت و عوامل مزاحم در ثبت های الکتروانسفالوگرام حرکت چشم، پلک زدن، نوبز برق شهر، آرتیفکت قلب، آرتیفکت ماهیچه و ...)	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیک پزشکی، علوم اعصاب،	کلاس،				نظری	120
3	فیزیولوژی تخصصی با رویکرد منشا ایجاد امواج مغزی	مقدمه ای بر ساختار فیزیولوژیک سلول و کانال های یونی - مروری بر پتانسیل استراحت سلول و پتانسیل عمل - مرور کلی بر سلول عصبی و نورون شامل قسمتهای مختلف نورون، میلین و ..... و معرفی کلی از سیناپس - مقدمه ای بر پتانسیل های پیش و پس سیناپسی و نحوه تولید EEG	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیک پزشکی،	کلاس،				نظری	60
4	مفاهیم ثبت سیگنال الکتروانسفالوگرافی 1	معرفی مبانی الکتروود، ژل و الکترولیت - معرفی مبحث امپدانس الکتریکی و فیزیولوژی پوست	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیک پزشکی،	کلاس،				نظری	90
5	مفاهیم ثبت سیگنال الکتروانسفالوگرافی 2	مقدمه ای گذرا بر سیگنال شامل مباحثی همچون ویژگی های سیگنال، دامنه، فرکانس	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیک پزشکی،	کلاس،				نظری	60
6	مفاهیم ثبت سیگنال الکتروانسفالوگرافی 3	معرفی مفاهیم یک سیستم ثبت سیگنال شامل سنسور گیرنده، آمپلی فایر و ...	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیک پزشکی،	کلاس،				نظری	90
7	مفاهیم ثبت سیگنال الکتروانسفالوگرافی 4	معرفی تقویت کننده تفاضلی معرفی لزوم و اهمیت گراند(زمین) و رفرنس در مدارات الکتریکی ثبت بیولوژیکی	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیک پزشکی،	کلاس،				نظری	60

ردیف	بخش اصلی	محتوا-اقدامات	منابع انسانی	فضای فیزیکی	تجهیزات	ابزار	مواد مصرفی	آموزش / زمان به دقیقه	
								زمان	روش آموزش
8	سیستم الکتروگذاری	معرفی از الکتروود شامل مقدمه ای بر انواع الکتروود - معرفی الکتروود اکتیو و پسیو - معرفی سیستم های الکتروود گذاری - نحوه تعیین مکان الکتروودها - نحوه تعیین مکان الکتروودها (بخش عملی)	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیک پزشکی،	کلاس،				نظری	180
9	معرفی آرتیفکت ها و نحوه برخورد با آنها	مقدمه ای بر آرتیفکت و عوامل مزاحم در ثبت های الکتروانسفالوگرام (حرکت چشم، پلک زدن، نویز برق شهر، آرتیفکت قلب، آرتیفکت ماهیچه و ...) - نحوه برخورد با انواع نویز ها - معرفی پتانسیل های ERP و وابسته به رویداد اهمیت و کاربردهای آنها	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیک پزشکی،	کلاس،				نظری	300
10	EOG ثبت سیگنال	EOG نحوه استفاده از ثبت EOG و معرفی	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیک پزشکی،	کلاس،				نظری	90
11	EEG دستگاه ثبت	و EEG نحوه کار با دستگاه EEG اصول ایمنی کار در	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیک پزشکی،	سایر مطب یا کلینیک یا درمانگاه یا بیمارستان،	دستگاه EEG 16 کانال، کلاه الکتروود، الکتروود،		رل الکتروود، سرژی فیکس، دستمال کاغذی، الکل ضد عفونی، گان، یک بار مصرف	عملی	60
12	EEG تجهیزات ثبت	نحوه کار با تجهیزات، دستگاه ها، کلاه های و انواع EEG مختلف ثبت الکتروودهای مختلف	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیک پزشکی،	سایر مطب یا کلینیک یا درمانگاه یا بیمارستان،	دستگاه EEG 16 کانال، کلاه الکتروود، الکتروود،		رل الکتروود، سرژی فیکس، دستمال کاغذی، الکل ضد عفونی، گان، یک بار مصرف	عملی	240

ردیف	بخش اصلی	محتوا-اقدامات	منابع انسانی	فضای فیزیکی	تجهیزات	ابزار	آموزش / زمان به دقیقه	
							مصرفی	زمان
13	EEG1 آماده سازی ثبت	نحوه قرار دادن الکترودها بر اساس استاندارد بین المللی	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیکی پزشکی،	سایر مطب یا کلینیک یا درمانگاه یا بیمارستان،	دستگاه EEG 16 کانال، کلاه الکترودی، الکتروود،		رل الکتروود، سرژی فیکس، دستمال کاغذی، الکل ضدعفونی، گان، یک بار مصرف	عملی 180
14	EEG 2 آماده سازی ثبت	نحوه آماده سازی و ژل زدن و روشهای کاهش امپدانس	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیکی پزشکی،	سایر مطب یا کلینیک یا درمانگاه یا بیمارستان،	دستگاه EEG 16 کانال، کلاه الکترودی، الکتروود،		رل الکتروود، سرژی فیکس، دستمال کاغذی، الکل ضدعفونی، گان، یک بار مصرف	عملی 120
15	EEG 3 آماده سازی ثبت	آماده سازی بیمار و الکتروگذاری برای ثبت - آماده خواب و غیر خواب - کردن دستگاه، و سیستم انتقال محرک برای ثبت ERP های	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیکی پزشکی،	سایر مطب یا کلینیک یا درمانگاه یا بیمارستان،	دستگاه EEG 16 کانال، کلاه الکترودی،		رل الکتروود، سرژی فیکس، دستمال کاغذی، الکل ضدعفونی، گان، یک بار مصرف	عملی 180

ردیف	بخش اصلی	محتوا-اقدامات	منابع انسانی	فضای فیزیکی	تجهیزات	ابزار	آموزش / زمان به دقیقه	
							مصرفی	زمان
16	EEG 4 آماده سازی ثبت	تزریق ژل و کاهش امپدانس الکترودها	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیکی پزشکی،	سایر مطب یا کلینیک یا درمانگاه یا بیمارستان،	دستگاه EEG 16 کانال، کلاه الکترو دی،		رل الکترو، سر، ژلی فیکس، دستمال کاغذی، الکل ضد عفونی، گان، یک بار مصرف	عملی 120
17	تنظیم نرم افزار ثبت EEG	تنظیم پارامترهای ثبت و فیلتر کردن سیگنال - نحوه خواندن سیگنال ثبت شده در نرم افزار و بررسی و مونیتور آن	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیکی، پزشکی،	سایر مطب یا کلینیک یا درمانگاه یا بیمارستان،	دستگاه EEG 16 کانال، کلاه الکترو دی، الکترو ود،		رل الکترو، سر، ژلی فیکس، دستمال کاغذی، الکل ضد عفونی، گان، یک بار مصرف	عملی 180
18	حذف آرتیفکت حین EEG ثبت	نحوه حذف آرتیفکت ها و عوامل مزاحم با استفاده از نرم افزار	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیکی، پزشکی،	سایر مطب یا کلینیک یا درمانگاه یا بیمارستان،	دستگاه EEG 16 کانال، کلاه الکترو دی، الکترو ود،		رل الکترو، سر، ژلی فیکس، دستمال کاغذی، الکل ضد عفونی، گان، یک بار مصرف	عملی 180

ردیف	بخش اصلی	محتوا-اقدامات	منابع انسانی	فضای فیزیکی	تجهیزات	ابزار	آموزش / زمان به دقیقه		
							مصرفی	زمان	
19	نکات مهم حین و بعد ثبت	روش های تمیز سازی و نگهداری الکترودها - روش های تشخیص الکترودها - خراب و یا دارای قطعی	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیکی، پزشکی،	سایر مطب یا کلینیک یا درمانگاه یا بیمارستان،	دستگاه EEG 16 کانال، کلاه الکترودها، الکترودها، و،		عملی	120	
20	کارآموزی	تکرار و تمرین مهارت اخذ EEG شده در ثبت سیگنال (مراحل 1 الی 4)	نورولوژی، مهندسی پزشکی یا فیزیکی، علوم اعصاب،	سایر مطب یا کلینیک یا درمانگاه یا بیمارستان،			عملی	1500	
جمع									
							نظری	عملی	
							1080	2880	

### 3-4 روش ارزیابی پایان دوره مهارت آموزان : سایر موارد|Logbook|Observation|آزمون کتبی|

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

آزمون عملی. مهارت مورد نیاز باید بتواند با توجه به موارد تدریس شده در آموزش عملی، یک ثبت دقیق و تمیز شده انجام دهد. Logbook تکمیل. لاگ بهک الزامی است. ه معیار آموخته باید نسبت به تکمیل Logbook خود اقدام نماید. لاگ بهک ها م. 2- Mercelis, R., Practical approach to electroencephalography. Spinal Cord, 2010. 48(11): p. 840.

#### 4-4 منابع آموزشی :

3- کتاب فارسی: الکتروانسفالوگرافی: اصول و کاربردهای بالینی، مجید غفارپور، 1397.

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

عنوان مهارت	دفعات مشاهده	دفعات کمک در انجام	دفعات انجام مستقل	کل دفعات
ثبت مشخصات بیمار و سوابق مربوطه به معاینه EEG	15	5	5	25
تعامل با بیمار و ارایه اطلاعات لازم از فرایند آزمایش/ثبت	15	5	5	25
آماده سازی بیمار و تجهیزات	15	5	5	25
انجام فرایند ثبت سیگنال	15	5	5	25
حذف عوامل مزاحم سیگنال و جداسازی بخش های مورد استفاده پزشک	15	5	5	25

عنوان مهارت	دفعات مشاهده	دفعات کمک در انجام	دفعات انجام مستقل	کل دفعات
تنظیم گزارش	15	5	5	25

### استاندارد پنجم : طول مدت دوره

1-5 مدت برگزاری دوره :

ساعت : 66

روز : از 10 تا : 20

ماه : از 1 تا : 2

### استاندارد ششم: شهریه دوره

1-6 شهریه دوره : 40000000 ریال

2-6 معادل ریالی 500 یورو برای مهارت آموزان خارجی

### استاندارد هفتم :

1-7 گواهینامه پایان دوره :

مهارت آموز قادر خواهد بود:

1. را باکیفیتی خوب ثبت کند. EEG بیمار و تجهیزات را آماده و سیگنال.
2. عوامل مزاحم سیگنال را حذف و بخش های مورد استفاده را مجزا کند.
3. گزارشی از ثبت انجام شده جهت تشخیص/درمان تنظیم و به پزشک ارائه نماید.

2-7 اعتبار گواهینامه 3 سال