



# خبرنامه آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز

شماره ۴۵ • سال هشتم • تابستان ۱۴۰۲



آنچه در این شماره می خوانید:

بازدید هیئت اندونزیایی از آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز

تکنیک جدید نوروفیدبک آگاهی از حواس پرتی را افزایش می دهد

اثرات بیوفیدبک الکتروانسفالوگرام بر تنظیم هیجان و هموستاز مغزی در اواخر سنین نوجوانی در همه گیری Covid-19  
آیا آموزش ترکیبی بیوفیدبک و نوروفیدبک بر وضعیت سیگار کشیدن، بر رفتار و انعطاف پذیری طولی مغز تأثیر می گذارد؟  
تأثیر تمرینات نوروفیدبک بر توجه و عملکرد مهارت سرویس بدمیتون در ورزشکاران نیمه ماهر

# خبرنامه آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز

شماره ۴۵ • سال نهم • تابستان ۱۴۰۲

● مدیر مسئول: دکتر حسین قدیری

● سردبیر: زهرا قدیری

● همکاران تولید محتوا:

○ منصوره حسن زاده

○ مطهره سمیع زاده

○ ساحل نظیری

○ سالار شبان

● با تشکر از مدیریت ترویج و آموزش

و شاخه دانشجویی نقشه برداری مغز ایران

● طراحی و صفحه بندی: راحله علیپور

تماس با ما:

📍 تهران، خیابان کارگر شمالی، روبروی خیابان دهم

پردیس دانشکده فنی، ضلع جنوبی دانشگاه برق

آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز

☎ ۰۲۱-۸۸۲۲۵۳۹۶-۹

📠 ۰۲۱-۸۶۰۹۳۱۶۰

🌐 www.nbml.ir

📞 360 www.360.nbml.ir

✉ info@nbml.ir

@NationalBrainMappingLab

national\_brain\_mapping\_lab

National Brain Mapping Laboratory (NBML)

آنچه در این شماره می‌خوانید:

- اخبار ..... ۴
- اخبار داخلی ..... ۵
- اخبار علمی ..... ۷
- مصاحبه ..... ۱۲
- علم و فناوری ..... ۱۶
- مقالات ..... ۲۰
- درسنامه ..... ۲۴
- پروژه‌های انجام شده در آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز ..... ۳۰
- پرونده ..... ۳۲
- مدرسه نوآوری ..... ۳۸
- معرفی کتاب ..... ۴۰
- رویدادهای آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز ..... ۴۲
- شاخه دانشجویی نقشه‌برداری مغز ایران ..... ۴۸
- بازدید از آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز تابستان ۱۴۰۲ ..... ۵۰

# اخبار



اخبار داخلی  
اخبار علمی

# اولین جلسه شورای علمی و فناوری آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز در سال ۱۴۰۲ برگزار شد



به گزارش روابط عمومی آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز، این جلسه با حضور اساتید عضو شورا ۲ مردادماه ۱۴۰۲ به صورت حضوری و آنلاین برگزار شد. در ابتدای جلسه دکتر محمدرضا آی رئیس آزمایشگاه گزارشی در مورد فعالیت های مهم صورت گرفته در آزمایشگاه اعم از خدمات به روز شده و برنامه استراتژیک از سال ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۲ را برای اعضا بیان کرد.

در ادامه جلسه دکتر غلامعلی حسینزاده معاون پژوهشی آزمایشگاه گزارش کوتاهی از فعالیت‌های انجام شده در هفتمین کنگره ملی نقشه‌برداری مغز ایران ارائه داد.

در انتهای جلسه دکتر ابوبی مشاور برنامه استراتژیک آزمایشگاه با اشاره به خلاصه گزارشی از بازنگری سند استراتژیک قبلی، پیشنهادات در خصوص برنامه استراتژیک جدید را (از سال ۱۴۰۲ الی ۱۴۰۶) عنوان کرد.

گفتنی است در این جلسه، اعضای شورای علمی و فناوری آزمایشگاه به صورت حضوری و آنلاین حضور داشتند و در خصوص سند استراتژیک به تبادل نظر پرداختند.

# بازدید هیئت اندونزیایی از آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز



یک هیئت اندونزیایی از قسمت‌های مختلف آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز بازدید کردند و از نزدیک با تجهیزات و امکانات آن آشنا شدند.

دبیر ستاد علوم و فناوری‌های شناختی در ادامه افزود: ما آزمایشگاه حیوانی انستیتو رویان را داریم که مطالعات حیوانی مانند میمون و موش در آنجا انجام می‌شود و در اینجا آزمایشگاه ملی مغز را برای مداخلات انسانی داریم.

دکتر مهدوی گفت: همین‌طور در تربیت نیروی انسانی برای تربیت محقق و توسعه فناوری، آماده تبادل استاد، دانشجو و تعریف پژوهش‌های مشترک بین دو کشور هستیم که معاونت علمی ریاست جمهوری به‌صورت مشترک می‌تواند با همکاری شما از پژوهش‌ها حمایت کند و علاقه‌مند هستیم بتوانیم در آینده فناوری‌هایی را وارد بازار کنیم.

وی افزود: همان‌طور که دوستان ما برای شما توضیح دادند زیرساخت، نیروی انسانی و هماهنگی‌های قانونی توسط ستاد علوم و فناوری‌های شناختی انجام می‌شود.

دبیر ستاد علوم و فناوری‌های شناختی از گروه اندونزیایی دعوت کرد تا بازدیدی از آزمایشگاه پیش‌بالینی در دانشگاه علوم پزشکی تهران داشته باشند.

هیئت اندونزیایی از وجود این آزمایشگاه مجهز در ایران ابراز خرسندی کردند و بیان داشتند وجود چنین آزمایشگاه مجهزی در کشور آنها بسیار کاربردی خواهد بود.

در پایان این نشست دکتر محمدرضا آی رئیس آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز گزارشی از عملکرد آزمایشگاه ارائه داد.

به گزارش روابط عمومی آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز، یک هیئت اندونزیایی روز دوشنبه ۹ مرداد ۱۴۰۲ از قسمت‌های مختلف این آزمایشگاه بازدید کردند و از نزدیک با تجهیزات و امکانات آن آشنا شدند و در جریان فعالیت‌های این مرکز قرار گرفتند.

در ابتدای این بازدید دکتر محمدرضا آی رئیس آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز توضیحاتی در مورد تاسیس و نحوه کار آزمایشگاه ارائه داد.

در ادامه این هیئت از قسمت‌های مختلف این آزمایشگاه بازدید کردند و از نزدیک با تجهیزات و امکانات آن آشنا شدند و در جریان فعالیت‌های این مرکز قرار گرفتند.

در نشستی پس از بازدید، دکتر سید محمد مهدوی دبیر ستاد توسعه علوم و فن‌آوری‌های شناختی در این نشست با بیان اینکه، امیدوارم این دیدار فصل جدیدی بین کشور ایران و اندونزی باشد گفت: حوزه علوم و فناوری‌های شناختی حوزه کاملاً بین‌رشته‌ای مثل علوم اعصاب شناختی، روان‌شناسی شناختی و حوزه‌های اجتماعی است.

وی افزود: ستاد علوم و فناوری‌های شناختی ریاست جمهوری، زیرساخت‌های لازم و نیروی انسانی را برای توسعه این حوزه از فناوری در کشور ایجاد کرده است. برای مثال این آزمایشگاه یکی از چندین آزمایشگاه در حوزه علوم اعصاب است.

# ارزیابی یادگیری نوروفیدبک در بیماران مبتلا به: ADHD بررسی سیستماتیک



چندین نقص شناسایی شد که شواهد محدودی بر یادگیری NFB داشت. هشت مطالعه فقط داده‌های گرافیکی را ارائه کردند و استخراج عددی تقریبی را مجبور کردند. مطالعات از معیارهای متناقض برای نوارهای EEG استفاده کردند. فقط نیمی از یادگیری را در چند جلسه در مقایسه با قبل و بعد از درمان اندازه‌گیری کردند. کنترل‌ها متفاوت بودند، به طوری که برخی بدون کنترل یا کنترل‌های غیر مداخله‌ای بودند. حجم نمونه کوچک رایج بود.

این بررسی نتیجه می‌گیرد که ادبیات فعلی شواهد کافی در مورد مکانیسم‌های یادگیری NFB به دلیل عدم تمرکز بر تنوع فردی در طول زمان ارائه می‌کند. پروتکل‌های استاندارد و مدل‌سازی مسیرهای منفرد برای روشن کردن زیرگروه‌ها و اثرات یادگیری که میانگین‌ها از دست رفته‌اند، مورد نیاز است. تحقیق در مورد پیش‌بینی‌کننده‌های موفقیت یادگیری و ارتباط بین یادگیری و کارایی رفتاری می‌تواند نتایج درمان را افزایش دهد. مطالعات با کیفیت بالا در مورد یادگیری فردی کلید حل ابهامات در مورد اثربخشی NFB برای ADHD است. این بررسی شکاف‌های عمده در درک یک مداخله بالینی پرکاربرد را برجسته می‌کند و توصیه‌هایی برای بهبود طراحی تحقیق ارائه می‌کند. استانداردهای طراحی وظایف و معیارهای عملکرد، نمونه‌های بزرگ‌تر با معیارهای یادگیری مکرر، رویکردهای تحلیلی پیشرفته، و روشن کردن پیش‌بینی‌کننده‌ها و مکانیسم‌های یادگیری، جهت‌های مهم آینده برای ایجاد کارایی NFB و بهینه‌سازی کاربرد آن هستند.

این مرور سیستماتیک وضعیت شواهد در مورد یادگیری نوروفیدبک (NFB)، به‌ویژه گزارش تنوع فردی را در ادبیات بالینی در مورد درمان NFB برای ADHD مورد بررسی قرار داد. NFB شامل ارائه اطلاعات در زمان واقعی در مورد فعالیت مغز به بیماران برای فعال کردن کنترل آگاهانه امواج مغزی است. با وجود چندین دهه استفاده و آزمایش‌ها متعدد، کارایی NFB در درمان ADHD نامشخص است. این ممکن است به دلیل تمرکز ناکافی بر فرایندهای یادگیری بیمار باشد، زیرا NFB به خودتنظیمی فعالانه آموخته شده متکی است.

هدف این بررسی شناسایی مطالعاتی بود که یادگیری و تنوع NFB را تجزیه و تحلیل می‌کردند و تحلیل انتقادی محدودیت‌ها را برای هدایت تحقیقات آینده ارائه می‌کرد. چهار پایگاه داده برای آزمایش‌های بالینی پروتکل‌های NFB فعال برای ADHD یا سایر اختلالات منتشر شده در سال‌های ۱۹۷۶-۲۰۲۱ جستجو شدند. هدف مطالعه دارای معیارهای ورود به مطالعه در ۲+ نقطه زمانی و حجم نمونه بیش از ۱۰ بودند.

نتایج نشان داد که تنها ۳ مطالعه از ۱۷ مطالعه بر مسیرهای یادگیری فردی یا متمایز کردن یادگیرندگان از غیر یادگیرندگان متمرکز بودند. اکثر مطالعات داده‌ها را جمع‌آوری می‌کنند، از زیرگروه‌های بیماران چشم‌پوشی می‌کنند و به طور بالقوه اثرات یادگیری را پنهان می‌کنند. پروتکل‌ها و تعاریف یادگیری موفق بسیار متفاوت بودند. مطالعات اخیر با کیفیت بالاتر با استفاده از رویکردهای مدل‌سازی پیشرفته برای به تصویر کشیدن ناهمگونی و پویایی در یادگیری در طول زمان آغاز شد.

# تکنیک جدید نوروفیدبک آگاهی از حواس پرتی را افزایش می دهد



محققان یک تکنیک نوروفیدبک جدید مبتنی بر شرطی سازی پاولوی توسعه داده اند که تشخیص می دهد چه زمانی ذهن فرد سرگردان است.

شما سعی می کنید روی رانندگی یا مطالعه تمرکز کنید یا در یک جلسه خسته کننده توجه کنید، اما ناگهان متوجه می شوید که به چیزی بی ربط به کار مورد نظر فکر می کنید. در حالی که حواس پرتی گاهی با مشکلات روانی مانند افسردگی همراه است، به خلاقیت ما نیز کمک می کند؛ بنابراین، آنچه ما نیاز داریم اجتناب از سرگردانی ذهنی نیست، بلکه یادگیری نحوه مدیریت آن است.

اولین قدم برای کنترل حواس پرتی این است که متوجه شوید که در حال وقوع است. هنگامی که متوجه آن شدیم، آزاد هستیم که آن را متوقف کنیم یا ادامه دهیم.

در ATR، یک تکنیک نوروفیدبک را برای افزایش آگاهی از حواس پرتی توسعه دادیم. ما یک آزمایش با ۳۶ شرکت کننده انجام دادیم و نشان دادیم که آگاهی از حواس پرتی پس از ۲۰ دقیقه نوروفیدبک به طور قابل توجهی افزایش یافته است.

در طول نوروفیدبک، هوش مصنوعی برای شناسایی حواس پرتی شرکت کنندگانی که وظیفه ای را انجام می دهند که نیاز به تمرکز دارد، استفاده شد.

این مطالعه دو ویژگی منحصر به فرد داشت. اولاً، شرکت کنندگان در گروه آزمایش نمی دانستند که نوروفیدبک دریافت کرده اند و متوجه نمی شوند که آگاهی آنها از حواس پرتی افزایش یافته است. دوم، در نوروفیدبک مرسوم، شرکت کنندگان زمانی پاداش می گیرند که مغز خود را به خوبی کنترل کنند. این مطالعه نشان نداد که اثرات این نوروفیدبک تا چه مدت باقی می ماند، اما احتمالاً مدت زیادی طول نخواهد کشید.

با این حال، مطالعات آینده بررسی خواهند کرد که آیا نوروفیدبک مکرر در زندگی روزمره پایدار است یا خیر، و همچنین تکنیک های آموزشی برای بهبود خلق و خوی و مشکلات ذهنی و افزایش خلاقیت را بررسی خواهیم کرد.



## مدیریت اختلالات اضطرابی با روش عصبی - بیوفیدبک

### Brain Boy Universal Professional

بیوفیدبک یک تکنیک درمانی غیرتهاجمی است که افراد را قادر می‌سازد تا کنترل داوطلبانه بر عملکردهای غیرارادی بدن خود مانند امواج مغزی، ضربان قلب، تنش عضلانی و غیره را به دست آورند. این به فرد اجازه می‌دهد تا ارتباط ذهن و بدن را تشخیص دهد و تغییرات هدفمندی برای بهبود سلامت و عملکرد ایجاد کند. بیوفیدبک برای درمان بیماری‌های مختلف مانند استرس مزمن، اضطراب، بی‌خوابی، سردرد، بی‌اختیاری و غیره کارآمدی نشان داده است. مطالعه حاضر اثربخشی یک روش تخصصی بیوفیدبک به نام Brain Boy Universal Professional را برای مدیریت اختلالات اضطرابی ارزیابی کرده است.

اختلالات اضطرابی با ترس بیش از حد، نگرانی، تنش عضلانی، رفتار اجتنابی و علائم فیزیکی مانند افزایش ضربان قلب، تعریق و غیره مشخص می‌شوند. آنها به طور قابل توجهی عملکرد روزانه را مختل می‌کنند و کیفیت زندگی را کاهش می‌دهند. درمان‌های فعلی شامل داروها و روان‌درمانی است، اما بسیاری از بیماران به اندازه کافی پاسخ نمی‌دهند یا عوارض جانبی را تجربه نمی‌کنند. بیوفیدبک یک رویکرد غیردارویی امیدوارکننده برای تأثیر مستقیم بر پاسخ استرس فیزیولوژیکی و آموزش مهارت‌های خود تنظیمی ارائه می‌دهد. با این حال، شواهد در مورد مزایای پروتکل‌های مختلف بیوفیدبک برای اضطراب محدود است.

روش این مقاله به صورت بود که این مطالعه ۸۵ بزرگسال با علائم اضطراب را که تحت یک برنامه ۱۰ جلسه‌ای نوروبیوفیدبک با استفاده از دستگاه Brain Boy Universal Professional قرار گرفتند، انتخاب کرد. این سیستم دارای تمرینات بازخورد دیداری و شنیداری برای متعادل کردن فعالیت بین نیمکره‌های مغز است. سطح اضطراب قبل و بعد از درمان با استفاده از مقیاس درجه‌بندی اضطراب همیلتون (HAM-A) ۱۴ ماده‌ای و مقیاس خود رتبه‌بندی اضطراب زونگ (SAS) ۲۰ ماده‌ای اندازه‌گیری شد. HAM-A علائم روانی و جسمی را در مقیاس ۰-۴، با محدوده نمره کل نشان‌دهنده اضطراب خفیف، متوسط یا شدید ارزیابی کرد. SAS از یک مقیاس ۱-۴ برای تظاهرات شناختی، خودمختار، حرکتی و سیستم عصبی مرکزی استفاده کرد. نمرات خام به چهار سطح شدت اضطراب - نرمال، حداقل/متوسط، مشخص/شدید و شدید تبدیل شد.

با استفاده از روش توضیح داده شده، آزمایش‌ها انجام شد و نتایج جالبی به دست آمد. قبل از شروع بیوفیدبک، HAM-A ۲۷٪ از شرکت‌کنندگان را با اضطراب خفیف/متوسط، ۱۶٫۵٪ با اضطراب متوسط و ۵۶٫۵٪ با اضطراب شدید طبقه‌بندی کرد. پس از تکمیل درمان، ۹۰٫۶ درصد علائم خفیف/متوسط، ۵٫۹ درصد اضطراب متوسط و تنها ۳٫۵ درصد اضطراب شدید داشتند. SAS در ابتدا ۴۲٫۴ درصد را در گروه اضطراب حداقل/متوسط، ۲۱٫۲ درصد را به‌عنوان اضطراب مشخص/شدید و ۳۶٫۵ درصد را به‌عنوان اضطراب شدید قرارداد. پس از درمان، ۶۸٪/۲ درصد در محدوده نرمال، ۲۷٪/۱ درصد اضطراب حداقل/متوسط، ۴٪/۷ درصد اضطراب مشخص/شدید و هیچ یک در گروه اضطراب شدید قرار نداشتند. پس از برنامه بیوفیدبک، هر دو مقیاس کاهش معنی‌دار آماری را در نمرات کلی اضطراب نشان دادند.

در این نمونه از بزرگسالان مبتلا به اختلالات اضطرابی، روش بیوفیدبک حرفه‌ای Brain Boy Universal به طور قابل ملاحظه‌ای علائم اضطراب را همان‌طور که در HAM-A و SAS اندازه‌گیری شد کاهش داد. پس از درمان، اکثر شرکت‌کنندگان به سطح شدت اضطراب پایین‌تر یا در محدوده طبیعی حرکت کردند. تشدید برانگیختگی فیزیولوژیکی و الگوهای تفکر زیربنایی اضطراب به طور مؤثر از طریق رویکرد نوروبیوفیدبک پرداخته شد. این یافته‌ها از این فناوری به‌عنوان یک درمان جایگزین یا مکمل برای داروهای ضد اضطراب و مشاوره استاندارد پشتیبانی می‌کند. بیوفیدبک ممکن است بیماران را قادر سازد تا مهارت‌هایی را برای خود تنظیمی و مدیریت طولانی‌مدت اضطراب به دست آورند. مطالعات کنترل شده بیشتر در مورد این پروتکل نوروفیدبک خاص ضروری است.

# نوروفیدبک به مغز برای کاهش تشنج در دختری ۸ ساله که دچار سندرم Dravet است کمک می‌کند

اولین کاربردی که گزارش شده اینطور به نظر می‌رسد رفتار و همچنین خواب بیمار بهبود یافته آموزش نوروفیدبک راهی برای آموزش مغز برای عادی‌سازی الگوهای سیگنال الکتریکی است که منجر به کاهش تشنج و بهبود خواب برای یک دختر جوان شد.

نتایج نشان می‌دهد که ILF-NFT اختلال خواب بیمار را بهبود بخشیده است. محققان بیان می‌کنند که به طور قابل توجهی تعداد و شدت تشنج را کاهش داده و با پیشرفت مثبت در مهارت‌های فکری و حرکتی، کاهش اختلالات عصبی را معکوس کرده است.

«بنابراین، ما توجه به ILF-NFT را به‌عنوان یک درمان امیدوارکننده در پرداختن به علائم [سندرم دروت] جلب می‌کنیم. مطالعه «آموزش نوروفیدبک با فرکانس پایین در سندرم دروت: یک مطالعه موردی» در *Epilepsy Behavior and Reports* منتشر شد.

هدف آموزش نوروفیدبک آموزش خود تنظیمی مغز است. در سندرم دروت، سلول‌های عصبی از نظر الکتریکی بیش از حد فعال هستند، به این معنی که در ابتدا سیگنال‌هایی را ارسال می‌کنند که نباید این کار را انجام دهند. این تماس‌های عصبی را می‌توان بیش از حد تحریک‌پذیر نیز نامید.

در نتیجه، بیماران تشنج و همچنین علائم دیگری مانند زوال شناختی، اختلالات رفتاری و مشکلات خواب را تجربه می‌کنند. آموزش نوروفیدبک یا NFT یک رویکرد شخصی‌سازی شده است که هدف آن آموزش دادن به مغز است تا فعالیت الکتریکی خود را به گونه‌ای تغییر دهد که باعث بهبود خود تنظیمی و عملکرد بهینه مغز شود.





## نوروفیدبک نویدی را برای پرداختن به «Chemo Brain» نشان می‌دهد

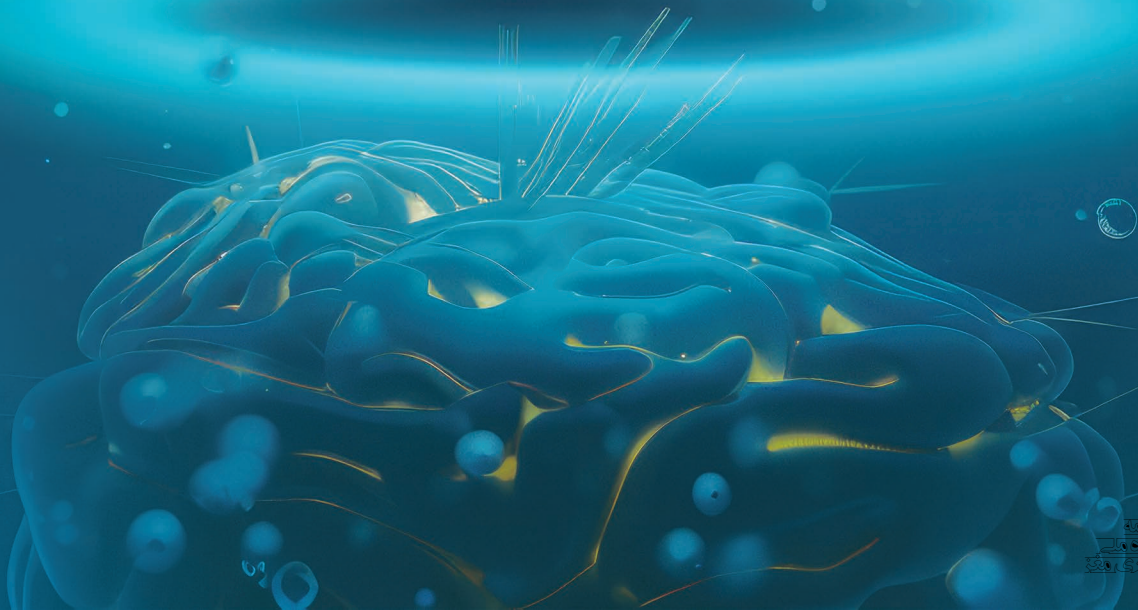
بر اساس یک مطالعه آزمایشی جدید از محققان UCLA، بازگرداندن عملکرد طبیعی در مغز بیماران سرطانی از طریق نوروفیدبک می‌تواند به طور بالقوه عدم تمرکز و وضوح ذهنی را که بسیاری پس از درمان گزارش می‌کنند، کاهش دهد. اصطلاحی است که معمولاً برای توصیف مشکلات فکری و حافظه‌ای که ممکن است یک بیمار مبتلا به سرطان قبل، در حین یا بعد از درمان سرطان داشته باشد، استفاده می‌شود.

این مطالعه یکی از اولین مطالعاتی است که نشان می‌دهد نوروفیدبک می‌تواند به رفع نقایص شناختی بیماران سرطانی که «Chemo Brain» را تجربه می‌کنند، کمک کند، علائم بی‌شماری که می‌تواند شامل مشکلات حافظه، تمرکز و سازماندهی نیز باشد. مانند سایر علائم از جمله مشکلات خواب و مشکلات عاطفی.

تاریخچه نوروفیدبک نشان می‌دهد که برای طیف وسیعی از اختلالات و علائم مفید است. استفان سیدروف، پروفیسور دپارتمان روانپزشکی UCLA گفت: این مطالعه فرصتی بود برای دیدن اینکه آیا نوروفیدبک چیزی است که می‌تواند برای شیمی‌درمانی مفید باشد یا خیر.

تست عصبی شناختی که پس از جلسات نوروفیدبک انجام شد، بهبودهای قابل توجهی را در پردازش اطلاعات و توجه بصری پایدار شرکت‌کنندگان در مطالعه، نشان داد. هر کدام در عملکرد روزمره بهبود یافته و به‌طور کلی بهبود روانی داشتند.

# مصاحبه





## دکتر یوسف مقدس تبریزی

عضو هیئت علمی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران  
و عضو گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی

### لطفاً خودتان را معرفی کنید

یوسف مقدس تبریزی عضو هیئت علمی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران و عضو گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی هستم. رشته تحصیلی ام پزشکی بود و پس از آن دکتری نوروساینس را دریافت کردم. از سال ۱۳۹۴ به صورت رسمی در دانشگاه حضور پیدا کردم و با دانشکده های دیگر فعالیت های پژوهشی و آموزشی در زمینه نوروساینس همکاری دارم.

در مورد سوابق و تجربیات آموزشی و پژوهشی در آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز  
برایمان بگویید.

به عنوان عضو هیئت علمی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران این امکان فراهم شد تا در دوره های آموزشی که برای دانشجویان برگزار می کنیم و درس هایی که با موضوع دستگاه عصبی به خصوص مغز در فعالیت های بدنی (ورزش) مرتبط است، همراه با دانشجویان بازدیدهایی از آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز داشته باشیم.

در فعالیت های پژوهشی و پایان نامه های مقطع ارشد و دکتری دانشجویان، پروژه هایی تعریف می شود که در آن نیاز است از ابزارها و امکاناتی که آزمایشگاه ملی نقشه برداری در اختیار دارند استفاده شود، و دانشجویان برای انجام آنها به آزمایشگاه جهت بهره مندی از این امکانات معرفی می شوند و به عنوان مدرس در کارگاه هایی با موضوع «امواج مغزی» که آزمایشگاه برگزار شد حضور داشته ام.

## باتوجه به سابقه پژوهشی و کاری شما با آزمایشگاه، چه پیشنهادهایی برای آزمایشگاه دارید؟

باتوجه به اینکه آزمایشگاه یک مرکز ملی و کشوری است و در محیط دانشگاه تهران واقع شده، امکان و فرصت خوبی را برای دانشگاهیان اعم از دانشجویان و اعضای هیئت علمی فراهم کرده است تا بتوانند در راستای آموزش و آشنایی با این امکانات و نقش مغز و سیستم عصبی در حوزه‌های مختلف آموزش دیده و فعالیت‌های پژوهشی خود را انجام دهند.

جا دارد آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز برای بهره‌مندی بیشتر و بهتر اساتید و دانشجویان علاقه‌مند به حوزه مغز برنامه‌هایی جهت آشنایی با این مرکز را ترتیب دهد.

در حالت کلی برخی از رشته‌ها و دانشکده‌ها امکان آشنایی با آزمایشگاه را داشته‌اند؛ اما باتوجه به اینکه علم روز به سمت نشان دادن نقش مهم دستگاه عصبی و مغز پیش می‌رود، جا دارد اطلاع‌رسانی و آشناسازی بیشتر نسبت به فعالیت‌های آزمایشگاه انجام شود و این ارتباط تقویت شود. به این ترتیب دانشجویان و اساتید در رشته‌های مختلف می‌توانند در موضوعات بین‌رشته‌ای و باتوجه به رشته خود و نقش مغز و دستگاه عصبی آموزش‌های لازم را در آزمایشگاه را ببینند و پروژه‌هایی را تعریف کنند.

## چگونه می‌توان از نوروفیدبک برای بهبود عملکرد ورزشی استفاده کرد؟



برای رسیدن به یک نقشه مغزی مطلوب و یک عملکرد متناسب می‌توان از نوروفیدبک و بایوفیدبک کمک گرفت. ما در حیطه تربیت بدنی و ورزش وقتی می‌خواهیم روی یک فرد به‌عنوان ارتقای عملکرد، یادگیری و آموزش کار کنیم جا دارد در ابتدا یک مقیاس از وضعیت ایده‌آل داشته باشیم، یعنی حال فرد و نقطه اوج عملکردی که می‌خواهیم به آن برسیم را بسنجیم، پس نیاز داریم تا از نقشه مغز کمک بگیریم و از سوی دیگر باتوجه به وضعیتی که در شرایط مطلوب وجود دارد و فیدبک‌هایی که به افراد داده می‌شود بتوانیم نقشه مغزی شرایط مختلف را داشته باشیم.

در حیطه نوروفیدبک در ورزش کارهای زیادی در کشور ما و دیگر کشورهای دنیا انجام شده است و این فعالیت‌ها نشان می‌دهد عملکرد مطلوب در رشته‌های مختلف چه مشخصاتی از لحاظ توان و قدرت امواج در نواحی مختلف مغز دارد و وضعیت مطلوب در یک ورزشکار نخبه چگونه است و با نوروفیدبک چگونه می‌توان به آن جایگاه رسید.

## آخرین پیشرفت‌های انجام شده در نوروفیدبک و بیوفیدبک چگونه است؟

در گذشته نوروفیدبک و بیوفیدبک یک دید کلی از مغز را در اختیار ما قرار می‌دادند، اما در حال حاضر این دو ابزار با ابزارهای دیگر ارزیابی عملکرد مغزی تلفیق شده‌اند؛ مثلاً در روش‌های تصویربرداری با fMRI، این امکان وجود دارد که ما با استفاده از روش‌های تصویربرداری با تعیین دقیق محل مورد نظر امواج را در آن ناحیه به حداکثر عملکرد مناسب برسانیم.

ارتباط بین یک روش تصویربرداری که می‌تواند محل مناسب و نقطه دقیق را به ما نشان بدهد، این امکان را فراهم می‌کند که نوع فیدبکی که به فرد داده می‌شود دقیق‌تر باشد و روی نقطه‌ای که نیاز است کار شود را با فیدبک‌هایی که داده می‌شود به عملکرد مناسب رساند و این‌گونه می‌توانیم امکان و دقت عمل آموزش‌ها و تمرینات نوروفیدبک افزایش دهیم.

## چه تفاوت‌هایی بین نوروفیدبک کلاسیک و نوروفیدبک لورتا وجود دارد؟

در نوروفیدبک کلاسیک آن چیزی که وجود داشت بر اساس قدرت امواجی بود که در سطح نواحی مختلف مغز ثبت می‌شد. امواجی که از نواحی مختلف مغز از جمله پیشانی، آهیانه، پس سری و گیجگاهی که توسط الکترودهای استفاده شده روی سر ثبت می‌شد. هر چه تعداد الکترودها باشد جزئیات بیشتری ثبت می‌گردید؛ ولی نهایتاً این الکترودها اطلاعات مربوط به سطح مجمله و مغز را در اختیار دستگاه قرار می‌دادند.

باتوجه به اینکه منشأ تولید بعضی از امواج مغزی در لایه‌های زیرین و ارگان‌های پایین‌تر از نیمکره‌های مغز است و همه امواج مغزی در سطح تولید نمی‌شوند، نوروفیدبک لورتا این دستاورد را به فرد می‌دهد که منبع و منشأ را در نواحی پایین‌تر شناسایی کند و بر اساس منشأ تولید امواج بتواند فیدبک را به فرد بدهد و این یک دید کامل‌تر نسبت به روش کلاسیک است.

## چه مزایا و معایبی در استفاده از نوروفیدبک به جای دارو در درمان اختلالات روانی وجود دارد؟

هرچند پیشرفت چشمگیری در کم شدن عوارض داروهای روان پزشکی به وجود آمده است؛ اما هنوز آثار و عوارض منفی آنها به میزان کم قابل مشاهده است.

ترس از وابستگی، عوارض قلبی، عروقی، گوارشی و غیره که در این داروها مطرح است قطعاً در روشی مثل نوروفیدبک وجود ندارد، پس مهم ترین ویژگی ایمنی این روش، نداشتن عوارض و غیرتهاجمی بودن آن است. شاید استفاده از نوروفیدبک از لحاظ زمانی در درازمدت انجام شود؛ اما برای مدت طولانی می تواند از فواید و آثار مثبت این روش بهره مند شد.

نوروفیدبک یک محیط جذاب و ایجاد انگیزه را برای فردی که تحت درمان قرار می گیرد ایجاد می کند که این محیط در مصرف دارو مطرح نیست.

## چه نقشی نوروفیدبک و بیوفیدبک در تقویت سلامت مغز و جلوگیری از پیری زودرس دارند؟

در افراد سالمند باتوجه به شرایط پیری که در دستگاه های مختلف بدن از جمله مغز به وجود می آید، کاهش کارکردهای شناختی دیده می شود که افراد از لحاظ توان شناختی دچار افت عملکرد می شوند و شاخصه آن در حافظه است؛ ولی در توجه، تصمیم گیری و دیگر کارکردهای شناختی مغز هم این کاهش به وجود می آید.

تأثیرپذیری افراد سالمند نسبت به گروه جوانان در زمان پیری متفاوت است و نوروفیدبک و بیوفیدبک می تواند در بحث ارتقای قوای شناختی از جمله تمرکز، توجه، حافظه و تصمیم گیری در این سنین مؤثر باشد و با استفاده از این روش می توانند از این روش در جهت کاهش افت عملکردهای شناختی بهره مند شوند.

## چگونه می توان از نوروفیدبک برای بهبود عملکرد ورزشی استفاده کرد؟

در حیطه ورزش استفاده های مختلفی می توانیم از نوروفیدبک داشته باشیم. در دانشکده تربیت بدنی چهار گروه عمده و اصلی شامل گروه مدیریت ورزشی، گروه رفتار، گروه فیزیولوژی ورزش و گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی وجود دارد که در هر سه گروه امکان استفاده از نوروفیدبک و بایوفیدبک در رشته تربیت بدنی وجود دارد.

در زمینه استفاده از نوروفیدبک برای افزایش مهارت در اجرای حرکات ورزشی تحقیقات زیادی انجام شده است و از آن در رشته های ورزشی برای بهبود عملکرد استفاده می شود. مثلاً در رشته های فوتبال، تیراندازی، جودو، والیبال در باشگاه های مطرح دنیا به عنوان روش آماده سازی و ارتقای عملکرد استفاده می شود. از این روش برای مواردی از اختلالات در حیطه ورزش هم استفاده می شود. مثلاً بیماری های نورولوژیک روی تعادل و راه رفتن افراد تأثیرات منفی دارند، در این زمینه استفاده از روش نوروفیدبک در کنار تمرینات دیگر به عنوان روش ترکیبی و جانبی در افزایش عملکرد ورزشکاران سودمند است.

در گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران، طرح های پژوهشی مختلفی با دانشجویان انجام داده ایم. مثلاً در گروه بیماری ام اس در بحث تعادل، بیماران اوتیسم، کودکانی که مشکلات رشدی داشتند در کنار دیگر مداخلات ورزشی از نوروفیدبک هم استفاده شده است.

استفاده از نوروفیدبک در حیطه ورزش منحصر به این موارد نمی شود، در روان شناسی ورزش از این روش برای کاهش اضطراب ورزشکاران در رقابت ها، افزایش توان مدیریت احساسات و افزایش توان ورزشکار حین ورزش استفاده می شود.

## سخن پایانی

نقش دستگاه عصبی و مغز در عملکرد ورزشی و تنظیم رفتارهای حرکتی انسان هر روز بیشتر مطرح می شود. استفاده کردن از مداخلاتی که بتواند روی عملکرد مغز تأثیر بگذارد و روش هایی برای مطالعه رفتارهای حرکتی اعم از رفتارهای درست و رفتارهای دچار مشکل، موضوعاتی هستند که در سال های اخیر به آنها پرداخته شده است. حیطه ای به عنوان نوروساینس در ورزش وجود دارد که از بحث تحقیقات به تدوین کتاب های متعددی در این زمینه رسیده است.

باتوجه به اینکه کار در حیطه های بین رشته ای پررنگ تر از گذشته است و نقش مغز در رفتارهای ورزشی هر روز پررنگ تر می شود، جا دارد در کنار مطالب آموزشی که به دانشجویان در موقعیت ها و فرصت های مختلف ارائه می دهیم، موجبات آشنایی آنها با امکاناتی که در این حوزه در کشور از لحاظ آموزشی و پژوهشی موجود است را فراهم کنیم و به آنها کمک کنیم تا در این مسیر قرار گیرند.

در این مسیر دانشجویان از محیط انحصاری رشته خود بیرون می آید و با بقیه حیطه هایی که در رشته آموزشی می تواند تأثیرگذار و مطرح باشد آشنا شود. مغز در ورزش یکی از این حیطه های اثرگذار است و ما در دانشکده تربیت بدنی در حد توان سعی می کنیم این امکان را برای دانشجویان فراهم کنیم.

# علم و

## اثرات بیوفیدبک الکتروانسفالوگرام بر تنظیم هیجان و هموستاز مغزی در اواخر سنین نوجوانانی در همه‌گیری COVID-19

این مقاله نتایج یک مطالعه شبه تجربی پیش‌آزمون - پس‌آزمون را ارائه می‌کند که به بررسی اثرات آموزش بیوفیدبک الکتروانسفالوگرام (EEG) بر تنظیم هیجان و هموستاز مغز در اواخر سنین نوجوانانی در طول استرس طولانی‌مدت همه‌گیری COVID-19 می‌پردازد. تنظیم هیجان برای سلامت روان بسیار مهم است، اما می‌تواند در اواخر نوجوانی به دلیل رشد و بلوغ مداوم مغز مختل شود. همه‌گیری کووید-۱۹ یک عامل استرس‌زای مهم دیگر بوده است که باعث افزایش حساسیت به اضطراب، عصبانیت و خودتنظیمی ضعیف می‌شود. مداخلات برای بهبود قابلیت‌های تنظیم هیجان در نوجوانان موردنیاز است. بیوفیدبک EEG یک تکنیک غیرتهاجمی است که کنترل اختیاری امواج مغزی را آموزش می‌دهد و حالت‌های ذهنی خودتنظیمی را ممکن می‌سازد. با این حال، حداقل تحقیقات پرستاری بیوفیدبک EEG را به‌عنوان یک مداخله مستقل برای تنظیم احساسات نوجوانان مورد بررسی قرار داده است.

این مطالعه باهدف بررسی اینکه آیا آموزش بیوفیدبک EEG می‌تواند تنظیم هیجان و هموستاز امواج مغزی مرتبط با اضطراب، تکانشگری، نشخوار خشم، فرا خلق و خودتنظیمی را در نوجوانان متأخر با استرس همه‌گیر افزایش دهد یا خیر، انجام شد. شرکت‌کنندگان ۵۵ دانشجوی ۱۹ تا ۲۴ ساله بودند که به‌طور تصادفی در یک گروه آزمایشی تحت آموزش بیوفیدبک EEG یا یک گروه کنترل قرار گرفتند. داده‌های کمی EEG قبل و بعد از یک دوره مداخله ۵ هفته‌ای جمع‌آوری شد. گروه آزمایش ۱۰ جلسه آموزش بیوفیدبک انفرادی EEG بر اساس الگوهای EEG پایه، تقویت ریتم حسی حرکتی و مهار امواج تتا دریافت کردند. تغییرات در اضطراب گزارش شده خود درباره COVID-19، تکانشگری، نشخوار خشم، فرا خلق و خودتنظیمی مورد ارزیابی قرار گرفت.



# فناوری

با این حال، محدودیت‌هایی برای تحقیق وجود دارد. حجم نمونه نسبتاً کوچک و تصادفی نبود. مدت مداخله تنها ۱۰ جلسه در طول ۵ هفته بود که می‌توانست مزایای پروتکل نوروفیدبک گسترده را دست‌کم بگیرد. مطالعات کنترل شده اضافی با نمونه‌های بزرگ‌تر نوجوانان و دوره‌های آموزشی طولانی‌تر برای نشان دادن بیشتر کارایی و اصلاح روش‌های بهینه توصیه می‌شود. ترکیب بیوفیدبک EEG با درمان شناختی رفتاری یا آموزش در راهبردهای تنظیم هیجان نیز ممکن است تأثیر را تقویت کند.

با این وجود، این یافته‌های اولیه بینش‌های ارزشمندی را در مورد کاربرد نوروفیدبک برای افزایش قابلیت‌های تنظیم هیجان در نوجوانانی که با موقعیت‌های استرس‌زا مواجه هستند، ارائه می‌دهد. نتایج کمی EEG شواهد عصبی عینی ارائه می‌دهد که کنترل داوطلبانه EEG می‌تواند عملکرد مغز مرتبط با تمرکز، خلق و خو و خودتنظیمی را تقویت کند.

در نتیجه، این مطالعه نشان می‌دهد که آموزش بیوفیدبک EEG به‌عنوان یک مداخله پرستاری مستقل برای بهبود تنظیم هیجان و هموستاز امواج مغزی در نوجوانان متأخر که با اضطراب، خشم یا خودکنترلی مرتبط با فشار بیماری همه‌گیر کووید-۱۹ دست‌وپنجه نرم می‌کنند، پتانسیل قابل توجهی دارد. توانایی تعدیل خود فعالیت مغز و حالات روانی مرتبط با آن از طریق شرطی‌سازی عملیاتی سیگنال‌های EEG نشان‌دهنده یک رویکرد امیدوارکننده برای مدیریت سلامت روان نوجوانان بر اساس اصول علوم اعصاب و بیوفیدبک است. با توجه به این نتایج اولیه که اثرات الکتروفیزیولوژیکی و رفتاری را نشان می‌دهد که می‌تواند از انعطاف‌پذیری و ظرفیت نوجوانان برای تنظیم هیجان در طول استرس طولانی‌مدت حمایت کند، تحقیقات بیشتر در مورد این تکنیک به‌عنوان مکملی برای درمان‌های روان‌شناختی یا برنامه‌های آموزشی ضروری است.

نتایج نشان داد که گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل پس از مداخله به طور قابل توجهی کاهش بیشتری در اضطراب COVID-19 و افزایش توانایی ترمیم خلق و خودتنظیمی کلی داشتند. گروه آزمایش همچنین افزایش دامنه ریتم حسی - حرکتی و کاهش امواج تتا را از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون نشان داد که نشان‌دهنده بهبود هموستاز امواج مغزی مرتبط با تمرکز و تنظیم هیجان است.

این یافته‌ها نشان می‌دهد که بیوفیدبک EEG می‌تواند به طور مثبت بر جنبه‌های کلیدی تنظیم هیجان در نوجوانان در اواخر دوره نوجوانی در یک دوره آموزشی نسبتاً کوتاه تأثیر بگذارد. این آموزش خودتنظیمی مبتنی بر مغز واکنش‌های عاطفی منفی به عوامل استرس‌زای همه‌گیر را کاهش داد و مهارت‌های پردازش شناختی استراتژیک را برای تعدیل احساسات بهبود بخشید. ترکیبی از تسکین اضطراب، بهبود ترمیم خلق و خو و افزایش خودتنظیمی به‌ویژه برای نوجوانانی ارزشمند است که هنوز در حال توسعه ظرفیت‌های تنظیم هیجان هستند در حالی که با عدم قطعیت‌های بیرونی روبرو هستند.

عادی‌سازی هدفمند الگوهای امواج مغزی به همین ترتیب مکانیسم‌های نوروپلاستیسیته زیربنایی بیوفیدبک مؤثر EEG را نشان می‌دهد. تقویت ریتم‌های حسی - حرکتی در حالی که امواج تتا اضافی را آرام می‌کند، به نوجوانان اجازه می‌دهد تا به حالت‌های ذهنی متمرکز، آرام‌تر و متعادل‌تر دست پیدا کنند. به‌عنوان یک مداخله پرستاری غیرتهاجمی و غیردارویی، این نتایج پتانسیل بیوفیدبک EEG را برای کمک به نوجوانان در مدیریت استرس بالا و پریشانی عاطفی در طول همه‌گیری و فراتر از آن نشان می‌دهد. کاربردهای بالینی را می‌توان در برنامه‌های بهداشت مدرسه یا خدمات بهداشت روان به‌عنوان یک رویکرد نوآورانه ترکیبی از تکنیک‌های عصبی شناختی و بیوفیدبک ادغام کرد.



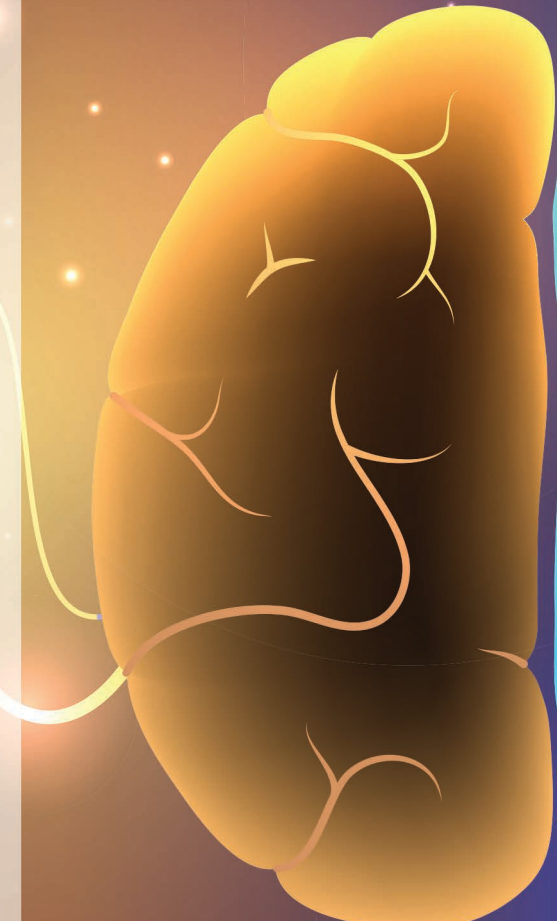
اثر بخشی آموزش نوروفیدبک برای  
بیماران مبتلا به اختلالات شخصیت:  
مروری سیستماتیک

اختلالات شخصیت شرایط روانپزشکی جدی و مخربی است که با پریشانی شدید روانی و نقص عملکردی همراه است. شیوع جهانی حدود ۷,۸ درصد تخمین زده می‌شود که نرخ‌های بالاتر در کشورهای با درآمد بالا است. بیماران اغلب به دلیل بی‌ثباتی عاطفی، تکانشگری، مسائل عصبانیت و مهارت‌های بین‌فردی ضعیف، برای حفظ پایبندی به درمان و یک رابطه درمانی در روان‌درمانی تلاش می‌کنند. مطالعات تصویربرداری عصبی، اختلالات شخصیت را با اختلال عملکرد در نواحی مغز درگیر در تنظیم احساسات، مانند قشر پیشانی، آمیگدال و قشر کمربندی قدامی مرتبط دانسته‌اند. این زمینه برای علائم بالینی مانند اختلالات عاطفی، تکانشگری و مشکلات بین‌فردی پیشنهاد شده است.

برخی از مطالعات آموزش نوروفیدبک را به‌عنوان یک رویکرد درمانی جایگزین مورد بررسی قرار داده‌اند که می‌تواند علائم شناختی و بالینی را در بیماران مبتلا به اختلالات شخصیت باهدف قراردادن بسترهای عصبی علائم بهبود بخشد. نوروفیدبک بازخورد دیداری یا شنیداری در زمان واقعی را به آزمودنی‌ها در مورد فعالیت مغزشان ارائه می‌دهد و آنها را قادر می‌سازد تا خود تنظیمی عملکردهای عصبی را توسعه دهند. پروتکل‌ها بر اساس مدل‌های عصبی فیزیولوژیکی منشأ یک اختلال طراحی شده‌اند. الکتروانسفالوگرافی (EEG) و تصویربرداری رزونانس مغناطیسی عملکردی (fMRI) امکان اندازه‌گیری سیگنال‌های عصبی را برای نوروفیدبک فراهم می‌کنند.

این مقاله اولین مرور سیستماتیک کارآزمایی‌های نوروفیدبک را در بیماران مبتلا به اختلال شخصیت انجام داد. پنج مطالعه شامل دو پروتکل EEG و سه پروتکل fMRI شناسایی شد. طرح‌ها گزارش‌های موردی غیرتصادفی‌سازی شده، سری‌های موردی و کارآزمایی‌های تک‌بازویی با خطر بالای سوگیری بودند. این مطالعات از ۴ تا ۱۲۰ جلسه آموزشی استفاده کردند و نتایجی مانند معیارهای عصب روان‌شناختی، رفتاری و بیولوژیکی را ارزیابی کردند. مطالعات EEG بهبودهای شناختی و رفتاری را پس از تمرین طولانی‌تر و فردی گزارش کردند. مطالعات fMRI تغییرات نوروفیزیولوژیکی را به سمت عملکرد سالم، مانند اتصال نرمال آمیگدال - پری فرونتال، و همچنین برخی بهبودهای رفتاری متوسط پس از تمرین کوتاه‌تر نشان داد.

به‌طور کلی، تحقیقات نوروفیدبک برای اختلالات شخصیتی بسیار مقدماتی و محدود با حجم نمونه کوچک و طرح‌های مطالعه غیربهبوده است. هیچ نتیجه‌گیری قطعی در مورد اثربخشی نمی‌توان گرفت. درحالی‌که آموزش EEG شخصی پتانسیل را برای کاهش علائم نشان می‌دهد، پروتکل‌های fMRI نیاز به بررسی گسترده‌تری تحت روش‌شناسی بهبود یافته دارند. نیاز به کارآزمایی‌های کنترل‌شده بزرگ‌تر، ارزیابی‌های تشخیصی و پیامد استاندارد، بررسی نوروفیدبک در بیماران جوان‌تر، بازخورد شخصی شده و چندوجهی، و ادغام فناوری مانند یادگیری ماشین وجود دارد. پرداختن به این شکاف‌ها از طریق تحقیقات پایه و بالینی بیشتر می‌تواند اجماع ایجاد کند و از نوروفیدبک به یک رویکرد درمانی مبتنی بر شواهد برای اختلالات شخصیت پشتیبانی کند.



این مقاله به بررسی اثرات یک مداخله ترکیبی بیوفیدبک (BF) و نوروفیدبک (NF) بر رفتار سیگار کشیدن، نتایج بالینی و عملکرد مغز در ۱۷ سیگاری می‌پردازد. شرکت کنندگان ۵ جلسه BF را با تمرکز بر افزایش دمای پوست تکمیل کردند، به دنبال آن ۲۰ جلسه NF آموزش پروتکل امواج مغزی آلفا تتا، با ارزیابی‌های بالینی، رفتاری و EEG در ابتدا، بعد از BF و بعد از NF انجام دادند.

نتایج بهبود وضعیت سیگار کشیدن را از طریق کاهش CO بازدمی و سطوح استرس اکسیداتیو نشان داد. اضطراب خودگزارشی باگذشت زمان کاهش یافت و عزت نفس افزایش یافت. عملکرد شناختی در زمینه‌هایی مانند کنترل بازداری، توجه و حافظه کاری نیز برای برخی زیرگروه‌ها بهبود یافته است. یادگیری بازخورد با افزایش دما در طول BF و افزایش نسبت تتا / آلفا در طول جلسات NF تأیید شد. تجزیه و تحلیل شبکه EEG با استفاده از شاخص تأخیر فاز، افزایش هماهنگی را در داخل و بین شبکه‌های بصری، حالت پیش فرض، و شبکه‌های حالت استراحت frontoparietal، عمدتاً در باندهای تتا و آلفا، نشان داد.

دستاوردهای بیشتر در شرکت کنندگان زن و کمتر وابسته به نیکوتین مشاهده شد. پروتکل ترکیبی به طور مثبت بر رفتار سیگار کشیدن با اثرات محافظت کننده عصبی که از طریق کاهش بار اکسیداتیو مشهود است، تأثیر گذاشت. همچنین از طریق یادگیری معتبر پاسخ‌های فیزیولوژیکی آموزش دیده، نوروپلاستیسیته را القا کرد. نتایج بالینی، رفتاری و الکتروفیزیولوژیکی بهبود یافته است که احتمالاً به افزایش ارتباطات عملکردی بین مناطق مغز درگیر در ولع، شناخت و پاداش مربوط می‌شود.

این شواهد اولیه از آموزش ترکیبی BF/NF چند بازدیدی به عنوان یک رویکرد جایگزین برای ترک سیگار و کاهش آسیب پشتیبانی می‌کند. این می‌تواند مقابله با استرس را تقویت کرده و پاسخ‌های عاطفی نابهنجار را در طول ترک نیکوتین عادی کند. این پروتکل سازماندهی مجدد عملکردی شبکه‌های حالت استراحت اصلی را که در اعتیاد تحت تأثیر قرار گرفته‌اند، افزایش داد. محدودیت‌هایی مانند حجم نمونه کوچک باید در مطالعات آینده برای اعتبارسنجی و بهینه‌سازی مداخله مورد توجه قرار گیرد.

به طور کلی، طراحی طولی نشان داد که مدولاسیون آموخته شده دمای پوست و ریتم‌های EEG می‌تواند رفتار و وضعیت سیگار کشیدن را بهبود بخشد، آسیب‌های وابستگی را کاهش دهد، عاطفه و شناخت را تقویت کند و باعث ایجاد انعطاف پذیری عصبی شود. این یافته‌ها مستلزم تحقیقات بیشتر در مورد پروتکل‌های ترکیبی BF/NF برای تغییر شبکه‌های مغزی و کمک به ترک سیگار از طریق نوروفیدبک مثبت است.

## آیا آموزش ترکیبی بیوفیدبک و نوروفیدبک بر وضعیت سیگار کشیدن، بر رفتار و انعطاف پذیری طولی مغز تأثیر می‌گذارد؟



## بیوفیدبک ای ام جی (EMG Biofeedback): روش درمانی جایگزین برای درد مزمن کمر (CLBP)



مطالعه BEAT-pain یک تحقیق بالینی است که به بررسی کاربرد بیوفیدبک ای ام جی (EMG Biofeedback) به عنوان یک روش درمانی جایگزین برای کاهش درد مزمن کمر (CLBP) و بهبود کیفیت زندگی افراد مبتلا می پردازد. این درمان شیوه ای است که در آن فرد به کمک سنسورها و دستگاه الکترومیوگرافی (EMG) به تغییرات فعالیت عضلاتی خود در پاسخ به درد واکنش نشان می دهد. این فرایند از طریق صفحه نمایش و بازخورد به فرد امکان می دهد تا کنترل بیشتری بر روی فعالیت عضلات خود پیدا کند و رفتارهای ناخواسته را کاهش دهد. این تحقیق شامل یک گروه کنترل (بدون درمان بیوفیدبک) و یک گروه آزمایشی (درمان با بیوفیدبک) است. نتایج این تحقیق می تواند به توسعه روش های جدید و کارآمدتر درمانی برای کاهش درد مزمن کمر کمک کند. استفاده از بیوفیدبک به عنوان یک روش درمان جایگزین برای درد مزمن کمر در تحقیق BEAT-pain می تواند تأثیر مثبتی در بهبود علائم و کاهش درد در افراد مبتلا به این بیماری داشته باشد. با این حال، برای تأیید نتایج این تحقیق و تعیین اثربخشی دقیق تر، نیاز به انجام تحقیقات بیشتر و آزمایش ها بالینی در زمینه این روش درمانی وجود دارد.



## آیا نوروفیدبک می تواند شواهدی مبنی بر رابطه بین علت و معلول مستقیم رفتار مغزی ارائه دهد؟

آزمایش‌های نوروفیدبک شامل تجزیه و تحلیل و بازخورد دادن فعالیت مغز به یک شرکت‌کننده برای تنظیم رفتار یا آسیب‌شناسی خاص است. در حالی که برخی استدلال می‌کنند که این مداخله شواهدی را برای ارتباط علی بین فعالیت مغز و شناخت فراهم می‌کند، در این مورد اتفاق نظر وجود ندارد. سوال این است که آیا تمرین نوروفیدبک بر فعالیت خاصی از مغز که باعث تغییر عملکرد شناختی خاصی می‌شود، تأثیر می‌گذارد یا اینکه به‌طور غیرمستقیم بر انواع دیگر فعالیت‌های مغز که ممکن است باعث تغییر نیز شوند، تأثیر می‌گذارد؟ درک علت و معلولی در مغز می‌تواند به مداخلات درمانی موفق‌تری منجر شود، اما مشکل ذهن و بدن و توضیح اینکه چگونه عملکردهای شناختی را می‌توان از رفتار استنتاج کرد، مسائل جداگانه‌ای هستند.

## ارتقای همبستگی به رابطه بین علت و معلول

استنباط رابطه بین علت و معلول بین فعالیت مغز و فرآیندهای شناختی، یک مشکل اساسی و پیچیده در علوم اعصاب است. استفاده از نوروفیدبک برای بررسی این رابطه بحث‌هایی را در مورد توانایی آن در ارائه شواهد رابطه‌ی علت و معلولی پراکنجته است. در حالی که مطالعات تحریک مغز می‌توانند شواهد علت و معلولی را ارائه دهند، پیچیدگی‌های استنتاج علت و معلولی در مطالعات نوروفیدبک به این دلیل به وجود می‌آیند که القای اولیه فعالیت مغز ممکن است ناشی از مجموعه‌ای از الگوهای فعالیت مغزی پیچیده باشد که اثرات پایین‌دستی بر فعالیت مغزی در حال آموزش دارند. نوروفیدبک با استفاده از اصول یادگیری کنشگر کار می‌کند؛ جایی که فعالیت‌های عصبی گذرا از بلافاصله تقویت می‌شوند و سرعت تقویت بسیار مهم است. با این حال، این می‌تواند منجر به تقویت الگوهای فعالیت مغز به صورت بالادست شود که به طور غیرمستقیم بر فعالیت مغزی تحت آموزش تأثیر می‌گذارد و استنتاج علت و معلولی را دشوار می‌کند. در حالی که مسائل مشابهی در مطالعات تحریک مغز وجود دارد، استفاده از تحریک برونزاد، شناسایی عامل ایجاد کننده را آسان‌تر می‌کند. تحریک درون‌زاد به کار رفته در نوروفیدبک این سوال را بزرگتر می‌کند که چه چیزی باعث القای اولیه‌ی فعالیت مغز شده است و یک توضیح علت و معلولی غیرمستقیم را ممکن می‌کند که محققان نباید نادیده بگیرند.

## رابطه‌ی علت و معلولی غیرمستقیم

همبستگی بین فعالیت خاص مغز و عملکرد شناختی ممکن است به دلیل اختلاط کاذب باشد و استنباط علت را دشوار می‌کند. هدف مطالعات نوروفیدبک این است که فعالیت خاصی از مغز را تنظیم کند و آزمایش کند که آیا این دستکاری باعث ایجاد تغییراتی در عملکرد شناختی مرتبط می‌شود یا خیر تا شواهدی برای یک رابطه علی ارائه دهد. یک یافته با دلیل غیر کافی در مطالعات نوروفیدبک نشان می‌دهد که ارتباط بین فعالیت مغز و عملکرد شناختی احتمالاً کاذب است. مطالعات نوروفیدبک موفقیت‌آمیز شواهدی را ارائه می‌کنند که نشان می‌دهد فعالیت مغز آموزش دیده به طور غیر کاذب با عملکرد شناختی مرتبط است، اما نمی‌تواند تعیین کند که آیا فعالیت مغز آموزش دیده مستقیماً یا غیرمستقیم رابطه‌ی علت و معلولی دارد. مطالعات نوروفیدبک اولیه نمی‌توانند شواهدی برای علت مستقیم در مقابل غیرمستقیم ارائه دهند، بلکه فقط برای همبستگی‌های غیر جعلی در مقابل جعلی هستند. تحقیقات نوروفیدبک می‌تواند احتمال فرضیه‌های علی را با نشان دادن اینکه همبستگی‌های بین فعالیت خاص مغز و پدیده‌های شناختی به صورت کاذب یا غیر کاذب همبستگی دارند، محدود کند.

## دیدگاه کلی

در حالی که مطالعات نوروفیدبک می‌توانند شواهدی برای ارتباط غیر کاذب بین فعالیت مغز و فرآیندهای شناختی ارائه دهند، اما نمی‌توانند شواهد علت و معلولی مستقیم ارائه دهند. محققان این مطالعه پیشنهاد می‌کنند که موضوع استنتاج علی در علوم اعصاب پیچیده است و به ترکیبی از روش‌ها برای جبران محدودیت‌های هر روش نیاز دارد. با این حال، محققان مطالعه اذعان دارند که نوروفیدبک دارای مزایای خاصی نسبت به روش‌های دیگر است، مانند توانایی القای فعالیت درون‌زای مغز و تأثیرگذاری بر نواحی مختلف مغز و قابلیت اتصال شبکه‌ی آنها. نویسندگان پیش‌بینی می‌کنند که تحقیقات نوروفیدبک آینده بر آموزش الگوهای فعال‌سازی چندگانه مغز و اتصال آن‌ها با تمرکز چند متغیره بیشتر متمرکز خواهد بود. پیشرفت اخیر در نوروفیدبک EEG و fMRI دو وجهی نیز به عنوان نویدبخش در هدف قراردادن بسترهای عصبی زیر قشری به روشی غیرتهاجمی برجسته شده است.

# درسنامه



نوروفیدبک  
بیوفیدبک



# نوروفیدبک چیست؟

نوروفیدبک یا نوروتراپی یا نوروبیوفیدبک نوعی بیوفیدبک است که خودکنترلی عملکرد مغز را به فرد یادگیرنده با اندازه‌گیری امواج مغزی و ارائه سیگنال بازخورد آموزش می‌دهد و بر فعالیت عصبی مغز تمرکز دارد و در آن عملکرد مغز به صورت لحظه‌ای در صفحه نمایشی نشان داده می‌شود. نوروفیدبک روش آموزش مبتنی بر یادگیری پاداش است (شرط سازی عامل) که در آن یک بازخورد بی‌درنگ ارائه شده به فرد یادگیرنده قرار است الگوهای فعالیت مطلوب مغز را تقویت و یا الگوهای فعالیت نامطلوب را مهار کند. بازخورد نوروفیدبک به طور معمول از طریق صدا و یا تصویر در اختیار فرد قرار گرفته و از این جهت فرد متوجه تغییرات مثبت و مناسبی که در امواج مغزی خود ایجاد کرده است یا خیر، خواهد شد. از این سیستم برای باز توانبخشی و کنترل دقیق تر و تمرین روی عملکرد مغز استفاده می‌شود.

نوروفیدبک تلاش می‌کند با ثبت فعالیت مغز و دادن بازخورد عصبی به فرد، نوعی خود تنظیمی را ایجاد و آن را آموزش دهد. حالات ذهنی مختلف (به عنوان مثال: تمرکز، آرامش، خلاقیت، حواس پرتی، نشخوار فکری و غیره) با فعالیت‌های مغزی یا حالات مغزی متفاوت مرتبط هستند. به طور مشابه، علائم مسائل مربوط به سلامت روان یا مغز با برانگیختگی بیش از حد عصبی، کم انگیزتگی، مهار نشدن یا بی‌ثباتی همراه است. بنابراین، نوروفیدبک تلاش می‌کند تا از طریق تنظیم ارتقا یافته‌ی فعالیت عصبی، رهایی از علائم را به ارمغان بیاورد.

نوروبیوفیدبک نوعی درمان مکمل و همچنین نوعی ابزار جدید و نوین برای بهبود اختلالات روانپزشکی است. در نتیجه از نوروفیدبک برای اندازه‌گیری و ارزیابی فعالیت‌های عصبی مربوط به مغز استفاده خواهد شد.

## NEUROFEEDBACK

جدای از رویکرد درمانی، نوروفیدبک به طور فزاینده‌ای همچنین برای افراد سالم و با هدف بهبود مهارت‌های تنظیم شناختی با توجه به اهداف و نیازهای فردی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

روش‌های مختلفی برای ارائه بازخورد از فعالیت عصبی وجود دارد. رایج‌ترین کاربرد از اندازه‌گیری الکتروانسفالوگرافی (EEG) استفاده می‌کند که در آن فعالیت الکتریکی مغز توسط الکترودهایی که روی پوست سر قرار می‌گیرند ثبت می‌شود. روش‌های دیگر که کمتر معمول هستند، عبارتند از تصویربرداری رزونانس مغناطیسی عملکردی (fMRI)، طیف‌سنجی نزدیک به مادون قرمز عملکردی (fNIRS)، یا بیوفیدبک هموآنسفالوگرافی (HEG) متکی هستند.

نوروفیدبک مفهوم جدیدی نیست. چندین دهه است که موضوع مطالعه محققان بوده است. در رایج‌ترین کاربرد آن، الکتروانسفالوگرافی (EEG) در طول درمان نوروفیدبک ثبت می‌شود. سپس اجزای مختلف آن با استفاده از حلقه بازخورد آنلاین به صورت صوتی، تصویری یا ترکیبی از آن‌ها استخراج و به آزمودنی‌ها داده می‌شود. بر این اساس، اجزای الکتروفیزیولوژیک به طور جداگانه نشان داده شده است. به عنوان یک مثال، قدرت یک سیگنال در یک باند فرکانس را می‌توان با یک نمودار میله‌ای متفاوت نشان داد. در طی این روش، آزمودنی از تغییراتی که در طول تمرین رخ می‌دهد آگاه می‌شود و می‌تواند پیشرفت خود را برای دستیابی به عملکرد مطلوب ارزیابی کند. به عنوان مثال، سوژه سعی می‌کند الگوهای مغز را بر اساس تغییراتی که در صدا یا فیلم رخ می‌دهد، بهبود بخشد. پروتکل‌های درمان نوروفیدبک عمدتاً بر درمان آلفا، بتا، دلتا، تتا و گاما یا ترکیبی از آن‌ها مانند نسبت آلفا/تتا، نسبت بتا/تتا و غیره تمرکز دارند. با این حال، رایج‌ترین پروتکل‌های مورد استفاده آلفا، بتا، تتا و نسبت آلفا/تتا هستند.

## کاربرد نوروفیدبک در درمان چه بیماری‌هایی است؟

از بیوفیدبک می‌توان به منظور بهبود اختلالاتی که در ادامه ذکر شده‌اند، استفاده کرد:

- اختلال کمبود توجه/بیش‌فعالی (AD/HD)
- هراس و اختلالات اضطرابی (anxiety)
- افسردگی
- مدیریت استرس
- سندرم تورت (torre syndrome)
- میگرن
- اختلالات خواب
- سوء مصرف مواد
- کاهش اضطراب امتحان
- اختلال استرس پس از سانحه (PTSD) با نوروفیدبک
- صرع
- اوتیسم
- ناتوانی‌های یادگیری (learning disability)

تا به امروز مطالعات زیادی در مورد درمان نوروفیدبک و اثربخشی آن در درمان بسیاری از بیماری‌ها انجام شده است. نوروفیدبک مانند سایر روش‌های درمانی مزایا و معایب خاص خود را دارد. اگرچه این یک روش غیر تهاجمی است، اما اعتبار آن از نظر شواهد علمی قطعی مورد تردید قرار گرفته است. به عنوان مثال، گران و زمان بر است و مزایای آن دوام ندارد. همچنین، ممکن است ماه‌ها طول بکشد تا بهبودهای مورد نظر نشان داده شود. با این وجود، نوروفیدبک به عنوان یک درمان مکمل و جایگزین برای بسیاری از درمان‌های اختلالات مغزی شناخته می‌شود. با این حال، تحقیقات فعلی نتایج قطعی در مورد اثربخشی آن را پشتیبانی نمی‌کنند.

## نکات مهم در مورد درمان با نوروفیدبک

نکته حائز اهمیت این است که بیماران باید توجه کنند که این روش درمانی در کنار درمان‌های دیگر موثر بوده و به تنهایی تأثیر زیادی نخواهد داشت. نوروفیدبک همانند هر روش درمانی دیگر نمی‌تواند با قطعیت ضمانت بهبودی را به فرد بدهد اما میزان بهبود تا حدود زیادی قابل پیش‌بینی است.

در نوروفیدبک برای کسب نتایج بهتر حاصل از درمان و پایداری طولانی مدت، تعداد جلسات باید به گونه‌ای باشد که درمان را تکمیل کند. برای گرفتن نتیجه مناسب از درمان، شرایط گوناگون بسیار تأثیر گذار خواهند بود. مانند:

- نوع و شدت بیماری
- زمان اقدام به درمان
- میزان همکاری فرد و خانواده
- و تمام نکات مربوط به درمان از جانب درمانگر

## عوارض نوروفیدبک و موارد منع استفاده

تاکنون هیچ آثاری مبنی بر منفی بودن و داشتن خطرهای احتمالی برای نوروفیدبک گزارش نشده است و طبق بررسی‌های صورت گرفته نتایج تحقیقات مثبت بوده‌اند. بدترین حالتی که می‌تواند رخ دهد، این است که نوروفیدبک توانایی تغییر در علائم بیماری را نداشته باشد. اگر هنگام انجام شدن نوروفیدبک فرد داروی خاصی را مصرف کند، نه تنها عوارض بد و خطرناکی را به دنبال ندارد بلکه باعث تأثیر بیشتر دارو روی فرد خواهد شد.

روش‌های یادگیری تغییر امواج مغز در نوروبیوفیدبک یادگیری تغییر امواج مغز در نوروفیدبک به ۳ روش صورت می‌گیرد، که عبارتند از:

- یادگیری نیمه هوشیار
- یادگیری هوشیار (شکل‌گیری یک ارتباط هشیار بین احساسات و حالات مغزی)
- رشد ویژگی انعطاف‌پذیری در مسیرهای عصبی مغزی

### یادگیری نیمه هوشیار



یادگیری نیمه هشیار طی فرایندی اتفاق می‌افتد که مغز بوسیله آن، بصورت ناخودآگاه، شروع به بازشناسایی خویش روی مانیتور کامپیوتر کرده و سپس سعی میکند با ایجاد تغییرات مطلوب، میزان مناسب امواج را حفظ کند. به تدریج که این روند رخ می‌دهد فرد احساس می‌کند که دیگر برای تغییر امواج نیاز به تلاش مضاعفی ندارد به عبارت دیگر خود را جدا از فرآیند کنترل تصور می‌کند گویی اتفاقات به طور اتوماتیک در حال رخ دادن هستند. یعنی او فقط حس می‌کند که به سادگی مشغول تماشای صفحه و گوش دادن به اصوات است بی آنکه حس کند اتفاقی در مسیر عصبی او در حال رخ دادن است. این یادگیری در سطح نیمه هشیار اتفاق می‌افتد. به خاطر داشته باشید، گربه‌ها و سایر حیوانات هم می‌توانند یاد بگیرند که کارکرد مغزشان را تغییر دهند (وقتی پاداش‌های مناسبی دریافت کنند) ولی به صورت هشیار نمی‌دانند که چه کاری باید انجام دهند تا پاداش دریافت کنند. این یادگیری به مرور زمان و خارج از سطح آگاهی هشیار اتفاق می‌افتد.

### یادگیری هوشیار (شکل‌گیری یک ارتباط هشیار بین احساسات و حالات مغزی)

روش دوم یادگیری وقتی است که ارتباطی هشیار بین نشانه‌های هدف (برای مثال صداها و تصاویر راهنما) و احساس درونی فرد پیدا می‌شود. به عنوان مثال، اکثر مردم نمی‌توانند بیان کنند افزایش آلفا چه احساسی دارد اما می‌توانند بگویند که چه زمانی این اتفاق می‌افتد. این فرایند یادگیری هشیارانه است و شامل ایجاد یک آگاهی از حسی در بدن است که پیش از آن نبوده است. در این روش، افراد قادر خواهند بود تا به صورت ارادی آنچه لازم است انجام دهند تا آن حس دوباره ایجاد شود. افراد می‌گویند که «این مانند همان حسی است که وقتی آلفای بیشتری تولید می‌کنم دارم.»

### رشد ویژگی انعطاف‌پذیری در مسیرهای عصبی مغزی

در نهایت، نوروفیدبک می‌تواند با تمرین دادن مسیرهای عصبی منجر به ایجاد تغییر مطلوب شود. هر چه مغز بیشتر برای رسیدن به حالت بهینه تمرین کند، در پاسخ به نیازها منعطف‌تر می‌شود و در کنترل امواج مغزی مهارت بیشتری پیدا می‌کند.



# بیوفیدبک چیست؟

بیوفیدبک فرآیند کسب آگاهی بیشتر از بسیاری از عملکردهای فیزیولوژیکی بدن خود با استفاده از ابزارهای الکترونیکی یا سایر ابزارها و باهدف دستکاری سیستم‌های بدن به میل خود است. انسان‌ها بیوفیدبک را به طور طبیعی در تمام زمان‌ها، در سطوح مختلف هوشیاری و عمدی انجام می‌دهند. بیوفیدبک و حلقه بیوفیدبک را می‌توان به‌عنوان خود تنظیمی نیز در نظر گرفت. برخی از فرآیندهایی که می‌توان کنترل کرد عبارت‌اند از امواج مغزی، تقویت عضلانی، قدرت رسانایی پوست، ضربان قلب و درک درد.

بیوفیدبک، روشی است که به فرد یاد می‌دهد که چگونه برخی از عملکردهای بدن مانند ضربان قلب خود را کنترل کند. ممکن است فرد متوجه نباشد، اما وقتی فرد دچار درد می‌شود یا تحت استرس است، بدن تغییر می‌کند. ضربان قلب و تنفس ممکن است افزایش یابد و یا ماهیچه‌ها سفت شوند. بیوفیدبک کمک می‌کند تا فرد تغییرات جزئی در بدن خود ایجاد کند، مانند شل کردن عضلات، برای کمک به تسکین درد یا کاهش تنش. ممکن است بتوان ضربان قلب و تنفس خود را کاهش داد که باعث می‌شود فرد احساس بهتری داشته باشد. بیوفیدبک می‌تواند مهارت‌هایی در فرد ایجاد کند تا روش‌های جدیدی را برای کنترل بدن خود تمرین کند. این می‌تواند یک مشکل سلامتی را بهبود بخشد یا به تسهیل فعالیت‌های روزانه کمک کند.

در طول بیوفیدبک، فرد به گیرنده‌های الکتریکی متصل است که کمک می‌کنند تا اطلاعات مربوط به بدن خود را دریافت کند. این بازخورد کمک می‌کند تا تغییرات ظریف در بدن خود برای رسیدن به نتایجی که می‌خواهد را ایجاد کند. (مثل شل کردن عضلات جهت کاهش درد) به طور خلاصه، بیوفیدبک این توانایی را می‌دهد که روش‌های جدیدی را برای کنترل بدن، بهبود وضعیت سلامتی و یا عملکرد فیزیکی تمرین شود

## انواع روش‌های بیوفیدبک شامل:

- امواج مغزی: این نوع بیوفیدبک از گیرنده‌هایی در سطح پوست سر برای کنترل امواج مغزی و ثبت آن استفاده می‌کند (مثل نوار مغز)
- تنفس: در طول بیوفیدبک تنفسی باندهایی دور شکم و قفسه سینه برای کنترل الگوی تنفس و تعداد تنفس بسته می‌شود.
- ضربان قلب: این نوع بیوفیدبک از گیرنده‌هایی در انگشت یا لاله گوش و یک وسیله‌ای که برای شناسایی کردن تغییرات حجم خون (فوتوپلتیسموگراف) به کار می‌رود، استفاده می‌کند. یا یک گیرنده در قفسه سینه، قسمت تحتانی تنه یا مچ دست گذاشته می‌شود. که با استفاده از نوار قلب، ضربان قلب و چگونگی تغییر آن را اندازه‌گیری می‌کند.
- انقباض عضلانی: این مدل شامل گیرنده‌هایی در سطح عضلات اسکلتی است که فعالیت‌های الکتریکی که سبب انقباض عضلانی می‌شود را کنترل می‌کند.
- فعالیت غدد عرق: گیرنده‌هایی به انگشتان، کف دست یا مچ دست وصل می‌شود که فعالیت غدد عرق را اندازه‌گیری می‌کند و میزان تعریق روی پوست، فرد را از وجود اضطراب مطلع می‌کند.
- دما: گیرنده‌هایی که به انگشتان دست یا پاها وصل می‌شود جریان خون به پوست را اندازه‌گیری می‌کند. چون دمای بدن اغلب هنگام اضطراب کاهش پیدا می‌کند.

## ابزارهای بیوفیدبک



تعداد روبه‌رشدی از دستگاه‌ها و برنامه‌های بیوفیدبک برای استفاده خانگی وجود دارد، از جمله:

- برنامه‌های کامپیوتری یا ابزارهایی روی تلفن همراه
- بعضی از دستگاه‌های بیوفیدبک تغییرات فیزیولوژیک در بدن مثل فعالیت ضربان قلب و تغییرات پوستی را با استفاده از یک یا تعداد بیشتری از گیرنده‌های متصل به انگشتان یا گوش اندازه‌گیری می‌کنند و این گیرنده‌ها به کامپیوتر وصل هستند.
- دستگاه‌ها با استفاده از گرافیک‌های کامپیوتری و دستورالعمل‌ها، کمک می‌کنند تا بر استرس غلبه کرد، تنفس خود را آهسته کرد، عضلات خود را شل کرده و به مسائل مثبت درباره توانایی‌های خود فکر کرد.
- مطالعات نشان می‌دهد که این مدل از وسایل شاید در بهبود پاسخ در طول استرس، القای حس آرامش و خوب بودن مؤثر باشند

• یک مدل دیگر از بیوفیدبک درمانی شامل پوشیدن یک باند دور سر است که فعالیت مغز را در حال تفکر کنترل می‌کند. این روش از صداهایی استفاده می‌کند تا به فرد اجازه دهد که بداند که ذهن او آرام است یا فعال؛ تا یاد بگیرد که پاسخ‌ها استرسی را کنترل کند این اطلاعات از هر جلسه می‌تواند در کامپیوتر و یا موبایل فرد ذخیره شود و او می‌تواند میزان پیشرفتش را در طول زمان ببیند.

## برای چه بیوفیدبک انجام می‌شود؟

بیوفیدبک برای کمک به کنترل کردن بسیاری از مشکلات جسمی و ذهنی به کار می‌رود؛ از جمله:

- دردهای عضلانی و اسکلتی
- دردهای میوفاشیال
- فیبرومیالژی
- درد مزمن
- سردرد
- سکتة مغزی
- یبوست
- بی‌اختیاری مدفوع
- بی‌اختیاری ادرار
- استرس و اضطراب
- آسم و تنگی نفس
- اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی
- عوارض شیمی درمانی
- فشار خون بالا
- سندروم روده تحریک پذیر
- بیماری رینود
- زنگ زدن و وزوز گوش
- اختلال مفصل تمپورومندیبولار

## از جمله دلایلی که افراد از بیوفیدبک استفاده می‌شود:

- غیرتهاجمی هست
- ممکن است نیاز به دارو را کم یا حذف کند
- ممکن است فواید و اثرات داروها را افزایش دهد
- ممکن است به خانم‌هایی که در طول بارداری نمی‌توانند دارو مصرف کنند، کمک کند
- به افراد کمک می‌کند تا کنترل سلامت خود را بیشتر احساس کنند
- متاآنالیز درمان‌های مختلف بیوفیدبک چند فایده را در درمان سردرد و میگرن و ADHD نشان داده است، اگرچه اکثر مطالعات در این متاآنالیزها با بیوفیدبک را با درمان‌های جایگزین مقایسه نمی‌کنند.

## خطرات بیوفیدبک

- بیوفیدبک به‌طور کلی ایمن هست اما شاید برای همه مناسب نباشد
- دستگاه‌های بیوفیدبک در افرادی با شرایط پزشکی خاص مثل مشکلات ریتم قلبی یا شرایط پوستی خاص شاید به‌طور صحیح کار نکند
- پیش از استفاده از بیوفیدبک باید حتماً ابتدا با پزشک مشورت شود

# پروژه‌های انجام شده

## تأثیر تمرینات نوروفیدبک بر توجه و عملکرد مهارت سرویس بدمینتون در ورزشکاران نیمه‌ماهر

استاد راهنما: دکتر حسن غریباق زندی  
دانشجو: هدیه دباغ  
دانشگاه: تهران

شرح مختصری از طرح و استفاده از تجهیزات آزمایشگاه از زبان محقق:

نخست طرح پژوهش (پروپوزال) به تصویب گروه روان‌شناسی ورزشی دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران رسید در مرحله بعد طی نامه‌نگاری‌ها و هماهنگی‌های به‌عمل‌آمده با آزمایشگاه نقشه‌برداری ملی مغز ایران، این مرکز با در اختیار قرار دادن دستگاه نوروفیدبک برای طرح پژوهشی موافقت کردند. هدف از این پژوهش اثربخشی روش نوروفیدبک بر توجه انتخابی و توجه تقسیم شده و بهبود عملکرد در مهارت سرویس بدمینتون ورزشکاران نیمه‌ماهر بود. روش پژوهش نیمه‌تجربی و به لحاظ نحوه گردآوری اطلاعات از نوع آزمایشی با طرح پیش‌آزمون پس‌آزمون بود جامعه آماری این پژوهش را بازیکنان تیم‌های لیگ برتر بدمینتون بانوان تشکیل دادند ۲۰ ورزشکار در این طرح شرکت کردند که در دو گروه قرار گرفتند.

مشارکت ورزشکاران به‌صورت داوطلبانه بود به این صورت که هر یک از ورزشکاران فرم رضایت آگاهانه شرکت در پژوهش را تکمیل کردند، سپس از بین این ۲۰ نفر ۱۰ نفر به‌طور داوطلبانه در گروه تمرینات نوروفیدبک و ۱۰ نفر هم در گروه کنترل قرار گرفتند. در پیش‌آزمون، آزمون توجه انتخابی و توجه تقسیم شده نرم‌افزار ریهاکام و نیز سرویس بدمینتون طبق آزمون سرویس کوتاه بدمینتون فرنچ و استاتلر از آزمودنی‌ها به‌عمل‌آمد. گروه نوروفیدبک به مدت ۱۰ جلسه و هر جلسه ۲۰ دقیقه پروتکل / SMR تنها را انجام دادند و گروه کنترل هم هیچ نوع آموزشی دریافت نکردند و پس از ۴ الی ۵ هفته پس‌آزمون گرفته شد.

در بررسی‌های درون‌گروهی برای تجزیه و تحلیل داده‌های نرمال از آزمون پارامتریکتی همبسته و داده‌های غیرنرمال از آزمون ناپارامتریکی ویلکاکسون استفاده شد و در بررسی‌های بین‌گروهی از آزمون‌های تی مستقل برای توزیع‌های نرمال و از آزمون یومن وینی برای توزیع‌های غیرنرمال استفاده شد نتایج نشان داد عملکرد و نیز توجه انتخابی و توجه تقسیم شده آزمودنی‌ها برای گروه نوروفیدبک بهبود پیدا کرده است. به روان‌شناسان ورزشی توصیه می‌شود که از این راهبردها برای افزایش توجه و تمرکز و در نتیجه بهبود عملکرد استفاده کنند.

# آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز



تجهیزات کاربردی آزمایشگاه:

دستگاه نوروفیدبک دستگاه ۸ کاناله Starstim با قابلیت انجام هر یک از این سه روش تحریک الکتریکی tDCS/tACS/tRNS در کنار قابلیت ثبت امواج مغزی EEG، قبل در حین و بعد از تحریک با استفاده از کلاه سبک و بیسیم (Wireless) به پژوهشگران این امکان را می‌دهد تا به بررسی رابطه میان امواج مغزی و روش‌های تحریک الکتریکی بپردازند. سیستم قابل شارژ و دقیق در کنار ویژگی‌های نرم‌افزاری ایمنی و راحتی استفاده از آن از جمله مزایای این دستگاه است. قابلیت تحریک ساختگی Sham و همچنین Double Blind از دیگر مزایای این دستگاه برای کارهای تحقیقاتی است. این سیستم با نرم‌افزار Neurosurfer کاملاً سازگار است که امکان انجام نوروفیدبک را نیز به این دستگاه کند. این دستگاه ساخت کمپانی Neuroelectrics کشور اسپانیا است. پروتکل مورد استفاده در نوروفیدبک شامل ۲۰ دقیقه تقویت SMR/تتا روی نقطه CZ بود، به این صورت که آزمودنی‌ها به مدت ۲۰ دقیقه بازی ویدئویی انیمیشن و یا تماشای فیلم در جلسات مختلف، متفاوت بود را متناسب با تنظیماتی که روی نرم‌افزار صورت گرفته بود انجام می‌دادند. در این پروتکل افزایش SMR کاهش تتا و نیز سرکوب بتای بلند انجام می‌گرفت.

- ژل نیوپرپ جهت تمیزکردن نقاط موردنظر روی سر
- نرم‌افزار Neuro Surfer مورد استفاده جهت انجام آموزش اینفینیتی ساخت شرکت hought Technology کشور کانادا است.
- آزمون توجه ریهاکام: جهت سنجش توجه انتخابی و توجه تقسیم شده از نرم‌افزار ریهاکام استفاده شد.

# پرونده

آزمایشگاه  
نوروفیدبک  
و  
بیوفیدبک



# تجهیزات آزمایشگاه نوروفیدبک و بیوفیدبک

## دستگاه نوروفیدبک و بیوفیدبک ۸ کاناله ProComp Infiniti



دستگاه نوروفیدبک ProComp Infiniti برای استفاده از نوروفیدبک و بیوفیدبک در کارهای تحقیقاتی و درمانی استفاده می‌شود. این دستگاه نوروفیدبک ProComp Infiniti ساخت کمپانی Thought Technology کانادا است که بیش از ۴۵ سال به صورت تخصصی در حوزه ساخت دستگاه‌های نوروفیدبک و بیوفیدبک فعالیت می‌کند و موفق به کسب گواهی‌نامه‌های FDA, CE و ISO برای محصولات خود شده است. این دستگاه به جهت آن که می‌تواند ۸ پارامتر فیزیولوژیکی نوروفیدبک و بیوفیدبک را به صورت هم‌زمان و با دقت بالا ثبت کند، برای کارهای پژوهشی و درمانی پیشرفته بسیار مناسب است. کاربری این دستگاه به کمک نرم‌افزاری به نام BioGraph Infiniti است و امکاناتی از قبیل ارزیابی‌ها، گزارش جلسات و درمان با استفاده از این نرم‌افزار صورت می‌گیرد.

### ویژگی‌های دستگاه ProComp Infiniti:

- این دستگاه ۸ کانال دارد و می‌تواند به ثبت ۸ پارامتر فیزیولوژیکی به صورت هم‌زمان بپردازد.
- ۲ کانال این دستگاه با نرخ نمونه‌برداری بسیار بالا در حدود ۲۰۴۸ نمونه در ثانیه برای ثبت الکتروانسفالوگرام و نوروفیدبک مناسب هستند.
- ۶ کانال دیگر این دستگاه با نرخ نمونه‌برداری ۲۵۶ نمونه در ثانیه برای ثبت پارامترهایی مانند تنفس، رسانائی پوست، دمای پوست و... مناسب هستند.
- تمامی کانال‌های این دستگاه می‌توانند تمامی پارامترهای فیزیولوژیکی را ثبت کنند.
- این دستگاه قابلیت دارد به دستگاه نوروفیدبک ProComp2 تبدیل شود.
- در این دستگاه برای انتقال سریع و بدون تأخیر داده‌ها و همچنین حذف هرگونه نویز محیطی از کابل نوری استفاده می‌شود.
- این دستگاه کارت حافظه دارد و می‌توان بدون اتصال به کامپیوتر از دستگاه استفاده کرد و اطلاعات ثبت شده را پس از آن برای تحلیل وارد نرم‌افزار کرد.
- این دستگاه قابلیت کالیبراسیون خودکار دارد.



SC-Flex/Pro  
سنسور رسانائی پوست



Temp-Flex/Pro  
سنسور دمای بدن



BVP-Flex/Pro  
سنسور پالس حجم خون



Respiration-Flex/Pro  
سنسور فعالیت مغزی (نوروفیدبک)

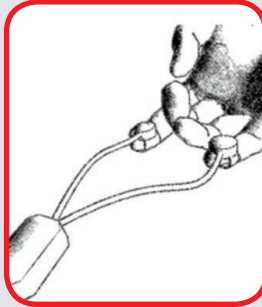


EEG-Flex/Pro EEG-Z  
سنسور تنفس

## خدمات آزمایشگاه نوروفیدبک و بیوفیدبک

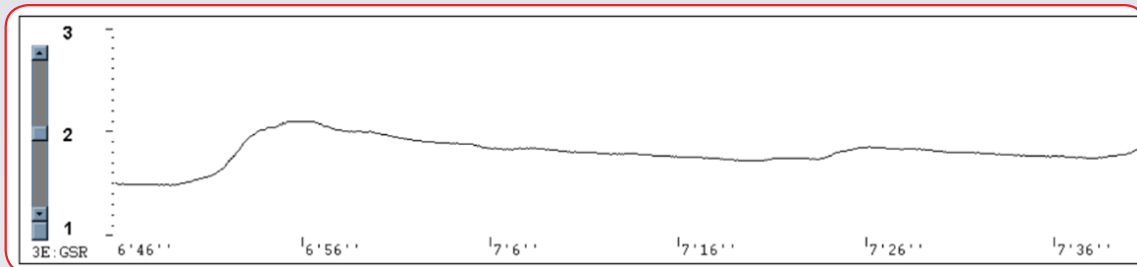
### بیوفیدبک رسانایی پوست

برای این نوع بیوفیدبک از سنسور رسانایی پوست (SC-Flex/Pro) استفاده می‌شود. این سنسور به انگشتان دست یا پا متصل شده و می‌تواند «رسانایی» را سراسر پوست بدن مورد ارزیابی قرار دهد. رسانایی پوست نشان دهنده تغییرات در سیستم عصبی سمپاتیک است و همانطور که فرد کم و بیش تحت استرس قرار می‌گیرد، رسانایی پوست به نسبت افزایش یا کاهش می‌یابد.



نحوه قرارگیری سنسور

شکل سیگنال ثبت شده با استفاده از این سنسور



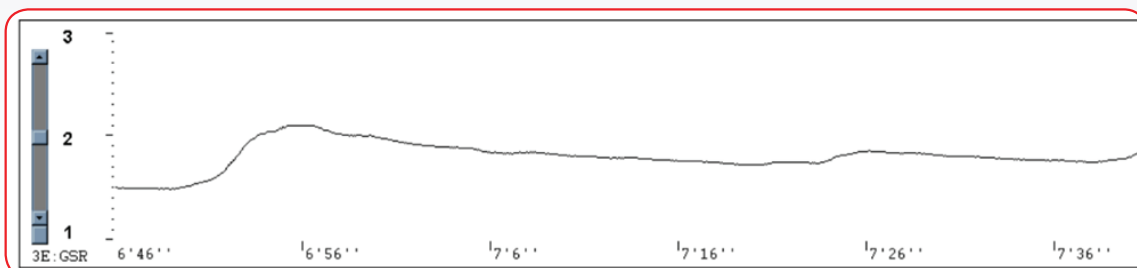
### بیوفیدبک دمای بدن

در این نوع بیوفیدبک از سنسور دمای بدن (Temp-Flex/Pro) استفاده می‌شود. این سنسور تغییرات دما را به تغییرات جریان الکتریکی تبدیل می‌کند. دمای محیطی بدن را می‌توان با اندازه‌گیری دمای اندامها بررسی کرد، که می‌تواند بسته به میزان خون جاری در سطح پوست متفاوت باشد. این مقیاس نیز به نوبه خود به وضعیت برانگیختگی سمپاتیک فرد بستگی دارد، به عنوان مثال زمانیکه فرد دچار استرس می‌شود، انگشتانش سرد می‌شوند. آموزش تکنیک‌های آرام سازی به فرد کمک می‌کند تا به صورت ارادی دمای انگشتانش را افزایش دهد.



نحوه قرارگیری سنسور

شکل سیگنال ثبت شده با استفاده از این سنسور



## خدمات آزمایشگاه نوروفیدبک و بیوفیدبک

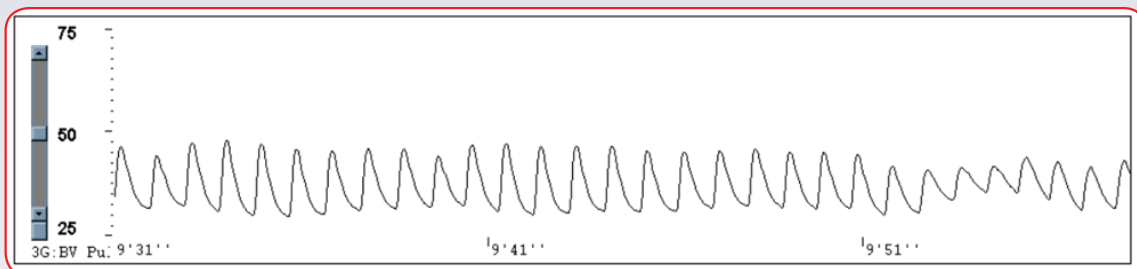
### بیوفیدبک پالس حجم خون

در این نوع بیوفیدبک از سنسور پالس حجم خون (BVP-Flex/Pro) استفاده می‌شود. این سنسور نور مادون قرمز را به سطح پوست می‌تاباند و مقدار نور منعکس شده را اندازه‌گیری می‌کند که میزان آن با مقدار خون موجود در سطح پوست تغییر می‌کند. با هر ضربان قلب (نبض)، خون بیشتری در پوست جمع شده (خون نور قرمز را منعکس می‌کند و رنگ‌های دیگر را جذب می‌کند) و نور بیشتری منعکس می‌شود. بین هر ضربان قلب، مقدار خون کاهش می‌یابد و نور قرمز بیشتری جذب می‌شود. این اندازه‌گیری، فعالیت وازوموتور و برانگیختگی سمپاتیک را نشان می‌دهد.



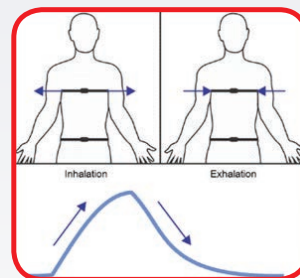
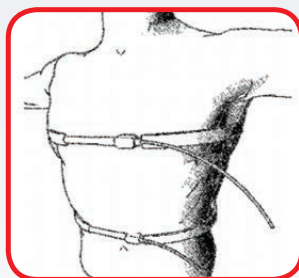
نحوه قرارگیری سنسور

شکل سیگنال ثبت شده با استفاده از این سنسور



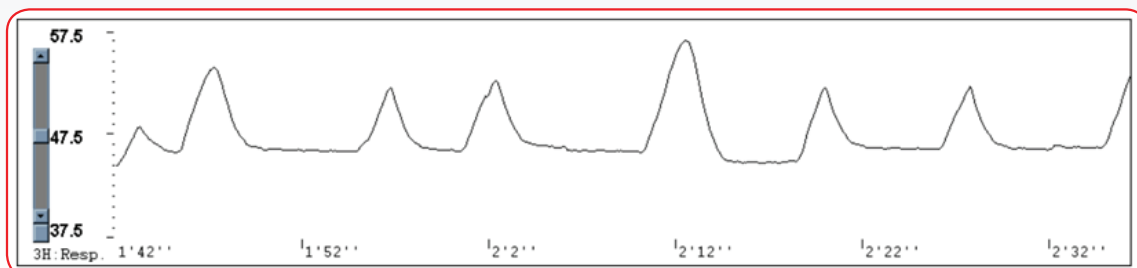
### بیوفیدبک تنفس

برای این نوع بیوفیدبک از سنسور تنفس (Respiration-Flex/Pro) استفاده می‌شود. این سنسور به کشش حساس می‌باشد و هنگامی که بند الاستیک دور قفسه سینه و یا شکم فرد بسته می‌شود، این سنسور انقباض و انقباض قفسه سینه یا حرکت ناحیه شکمی به بالا و پایین را به یک سیگنال بر روی صفحه نمایش تبدیل می‌کند.



نحوه قرارگیری سنسور

شکل سیگنال ثبت شده با استفاده از این سنسور



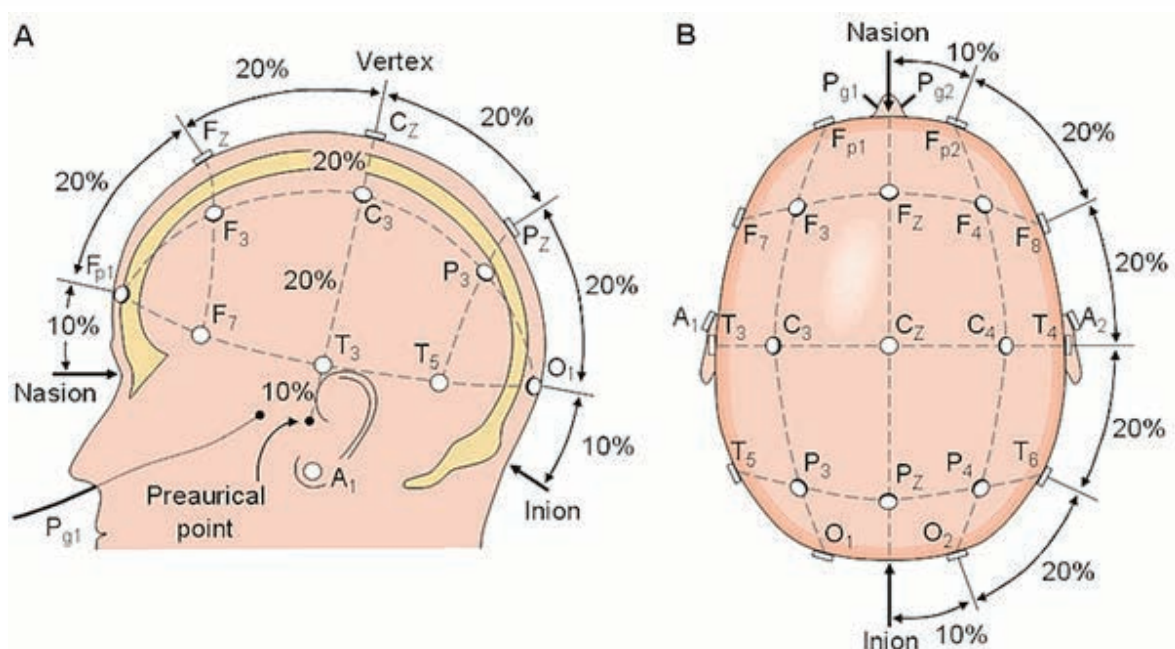


### ثبت نوروفیدبک

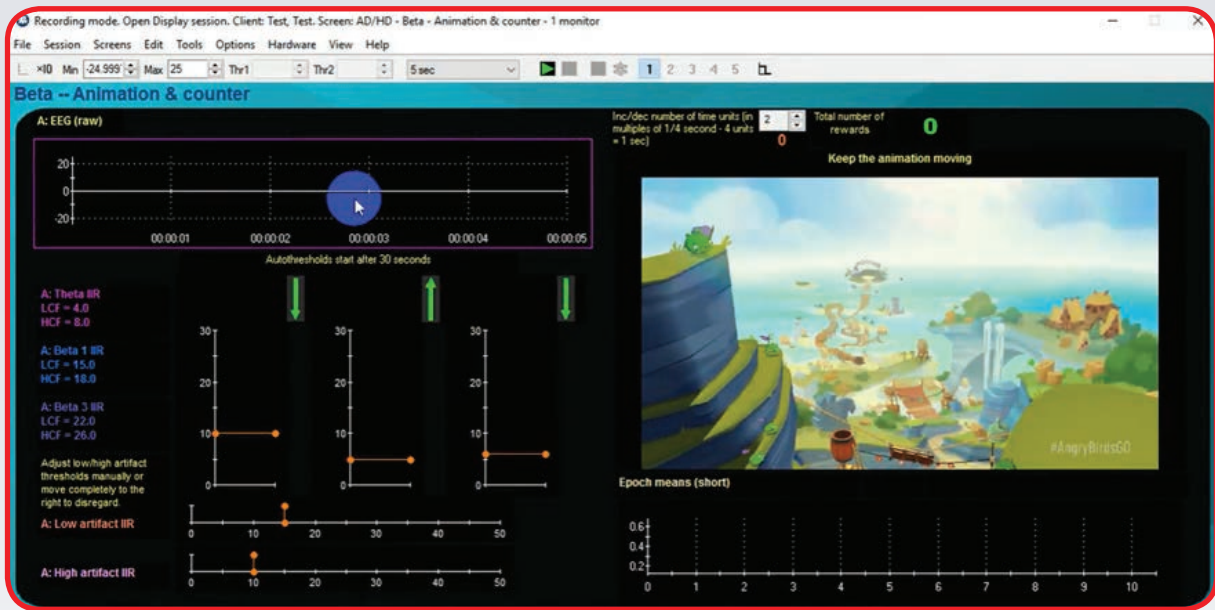
برای ثبت نوار مغزی و نووفیدبک از سنسور EEG-Flex/Pro یا EEG-Z استفاده می‌شود. در این ثبت الکترودها با استفاده از پیست روی ناحیه مورد نظر قرار داده می‌شوند و سپس سنسور EEG ولتاژهای الکتریکی دریافت شده از سطح جمجمه را شناسایی کرده و تقویت می‌کند. سیگنال خروجی، نشان دهنده فعالیت نوروهای مغزی است که بعد از ثبت و اعمال فیلتر قابل مشاهده می‌باشد. با استفاده از این سنسور و نرم‌افزار قوی بایوگراف می‌توان نوروفیدبک را بسته به شرایط آزمودنی و گزارش‌های مورد نیاز انجام داد.

### نحوه قرارگیری سنسورها

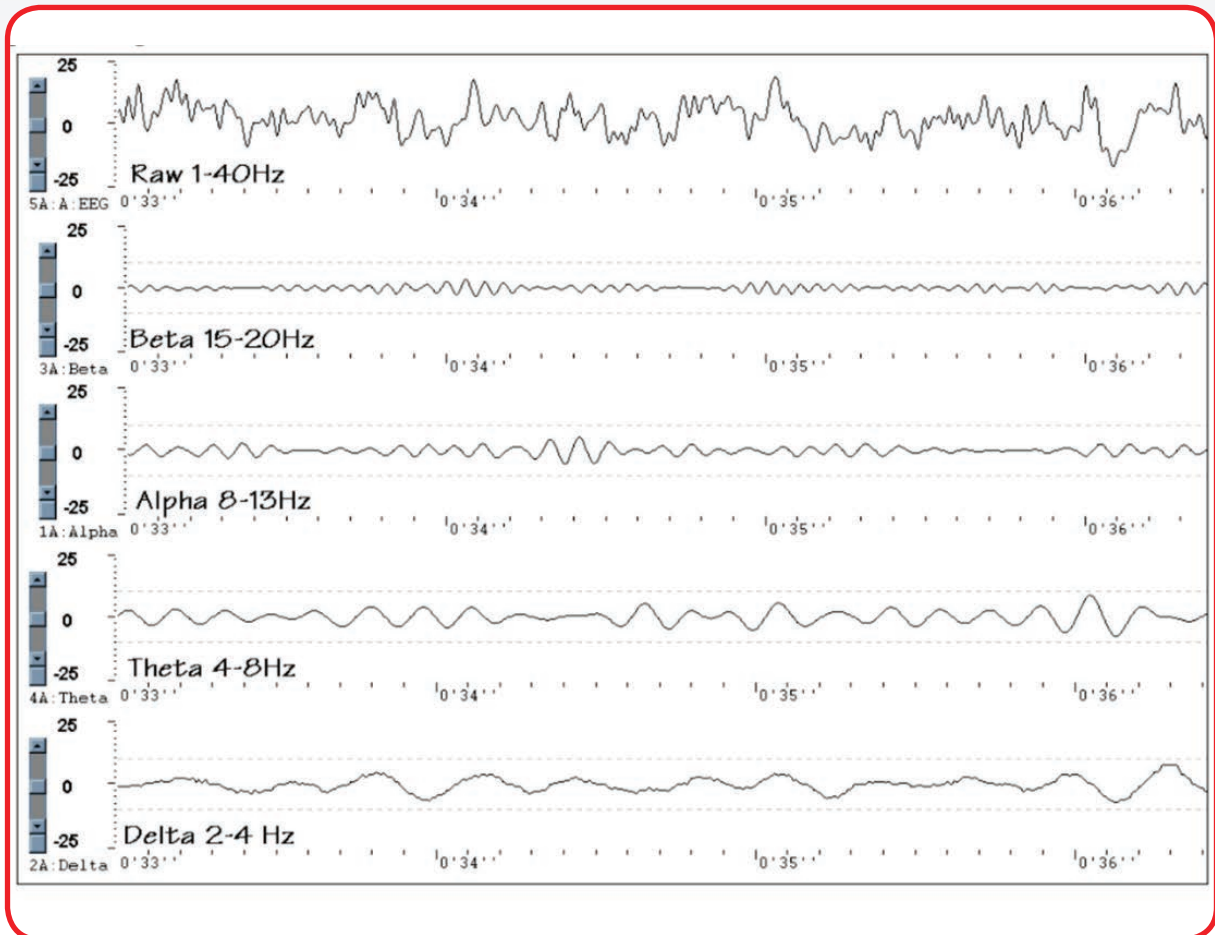
نحوه قرارگیری سنسورها بر طبق سیستم استاندارد اندازه گیری ۱۰-۲۰ می‌باشد.



## تصویر محیط کاربری نرم افزار BioGraph:



سیگنال ثبت شده با استفاده از این سنسور در شکل زیر قابل مشاهده است:



# مدیرسه نواوری

استفاده از نوروفیدبک  
در تمرینات ورزشی:  
مروری سیستماتیک

Heart Rate - bpm.

124

WORKOUT / WEIGHT TRAINING

Rep. 15

Heart Rate

RANGE OF MOTION

این مقاله مروری سیستماتیک تأثیر تمرین نوروفیدبک را بر آمادگی جسمانی و عملکرد ورزشی در ورزشکاران بررسی کرد. نوروفیدبک که به عنوان بیوفیدبک EEG نیز شناخته می‌شود، شامل آموزش افراد برای کنترل داوطلبانه فعالیت امواج مغزی از طریق بازخورد و تقویت در زمان واقعی است. این روش برای تقویت مهارت‌هایی مانند مدیریت استرس، توجه، تمرکز و کنترل حرکتی که برای عملکرد ورزشی ورزشکاران حرفه‌ای حیاتی هستند، نویدبخش است.

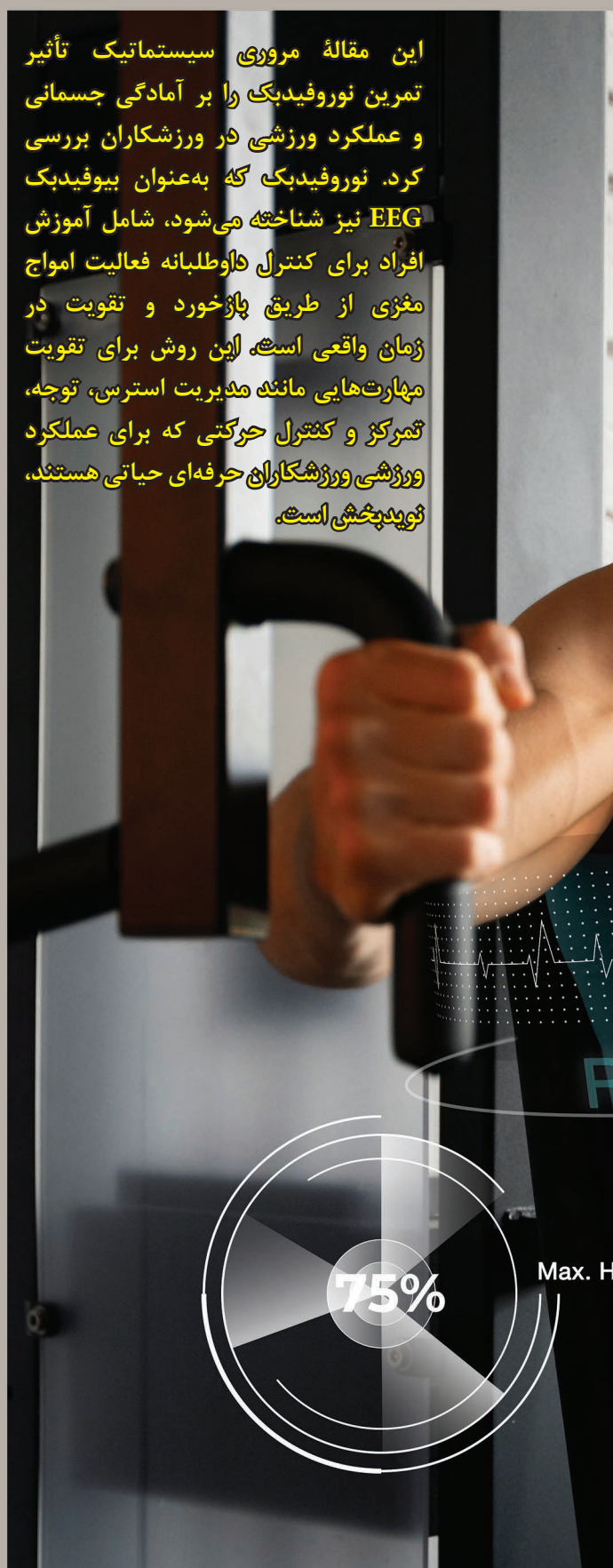
نویسندگان با استفاده از کلمات کلیدی مرتبط با نوروفیدبک و ورزش، جستجوی جامعی را در پایگاه‌های اطلاعاتی مانند PubMed انجام دادند. آنها شامل ۱۰ مطالعه منتشر شده از سال ۲۰۱۲ به بعد بودند که پروتکل‌های نوروفیدبک را در ورزشکاران پیاده‌سازی کردند و اثرات آنها را بر عملکرد آنها اندازه‌گیری کردند. این مطالعات در مجموع ۴۹۱ شرکت‌کننده در گروه‌های نوروفیدبک و ۶۲ گروه کنترل داشتند. ورزش‌های مختلفی از جمله جودو، والیبال، فوتبال، دوومیدانی و غیره در این مسابقات حضور داشتند.

پروتکل‌های نوروفیدبک تقویت امواج مغزی خاص مانند آلفا، بتا و تتا را هدف قرار دادند تا به ترتیب باعث ایجاد حالت‌های آرامش، افزایش تمرکز و بهبود پردازش فضایی بینایی شوند. مدت‌زمان آموزش از یک جلسه تا ۲۰ جلسه در ۴ ماه متغیر بود. اقدامات آمادگی جسمانی و عملکرد شامل زمان واکنش، هماهنگی حرکتی، کارایی سرویس، تست‌های توجه و مهارت‌های ورزشی خاص بود.

پنج مطالعه باکیفیت بالا، یک مطالعه متوسط و چهار مطالعه باکیفیت پایین بر اساس معیارهای مقیاس PEDro در نظر گرفته شدند. نتایج در سراسر مطالعات به طور مداوم مزایای نوروفیدبک را بر عملکرد نشان داد. ورزشکاران پس از تمرین نوروفیدبک سطوح استرس، افزایش آرامش، زمان واکنش سریع‌تر، کنترل حرکتی بهتر و بهبود کلی در مهارت‌های ورزشی خاص را کاهش دادند. این اثرات هم در ورزشکاران حرفه‌ای و هم در ورزشکاران آماتور مشاهده شد.

بازبینان به این نتیجه رسیدند که نوروفیدبک یک تکنیک مؤثر برای تقویت مهارت‌هایی مانند تنظیم استرس، تمرکز، توجه و کنترل حرکتی است که برای عملکرد ورزشی مطلوب ضروری هستند. آنها نیاز به تحقیقات دقیق‌تر با پروتکل‌های استاندارد شده را برای ایجاد بیشتر تأثیر نوروفیدبک در تمرینات ورزشی خاطر نشان کردند. عواملی مانند دفعات، مدت جلسات و اهداف امواج مغزی مناسب که باید برای هر ورزش بهینه شود.

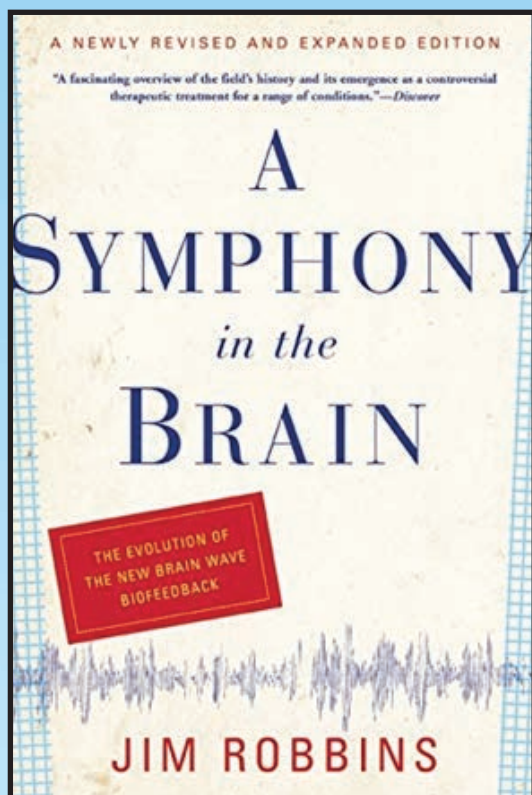
به طور خلاصه، این بررسی سیستماتیک شواهد امیدوارکننده‌ای یافت که نوروفیدبک می‌تواند مزایای معناداری برای ورزشکاران در رشته‌های مختلف ورزشی فراهم کند. با تحقیقات بیشتر برای تنظیم دقیق پروتکل‌ها، نوروفیدبک پتانسیل زیادی برای تبدیل شدن به بخشی جدایی‌ناپذیر از تمرین ورزشکاران حرفه‌ای دارد. با یادگیری تنظیم داوطلبانه حالات مغزی مانند آرامش و توجه، ورزشکاران می‌توانند به سطوح بالاتری از عملکرد برسند. این تکنیک در حال ظهور ممکن است به‌زودی انقلابی در تمرینات ورزشی ایجاد کند و ورزشکاران را به شکستن رکوردهای جدید سوق دهد.



# کتاب معرفی



## A Symphony in the Brain: The Evolution of the New Brain Wave Biofeedback



نویسنده: Jim Robbins

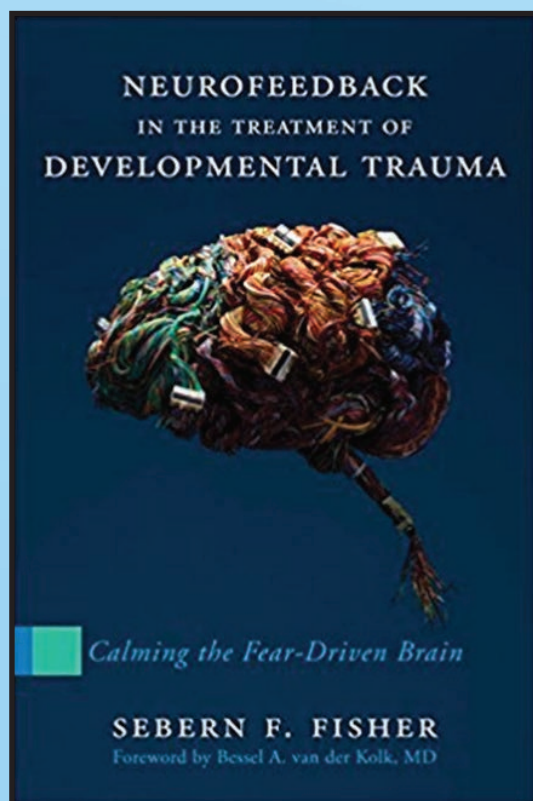
خلاصه: در این کتاب، نویسنده داستان جذاب و ناگفته توسعه بیوفیدبک را روایت می‌کند و نشان می‌دهد که چگونه این روش میتواند در درمان بیماری‌های مختلف مغزی و روانی بدون دارو و عوارض جانبی مؤثر باشد.

لینک خرید کتاب:

<https://www.amazon.com/Symphony-Brain-Evolution-Wave-Bio-feedback/dp/0802143814>



## Neurofeedback in the Treatment of Developmental Trauma: Calming the Fear-Driven Brain



نویسنده: Sebern F. Fisher

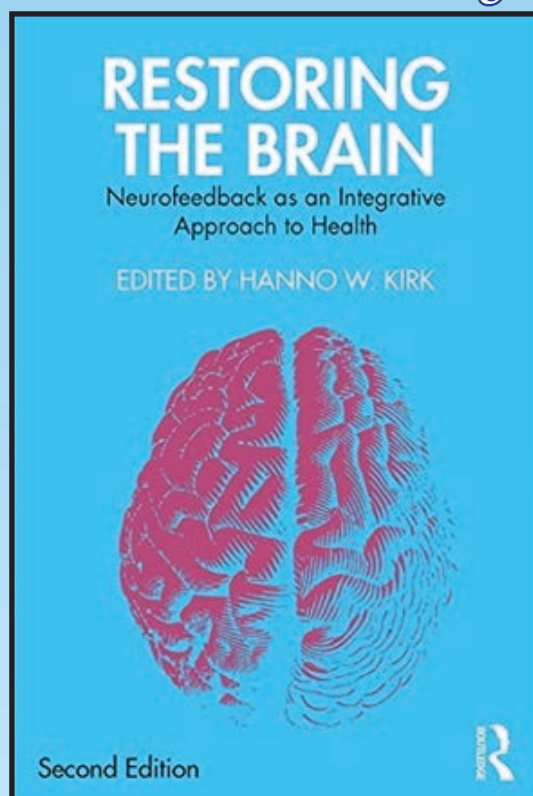
خلاصه: در این کتاب، نویسنده با تجربه خود به عنوان یک روان‌درمانگر و مربی نوروفیدبک، راهکارهای عملی و تئوری برای درمان ترومای تکاملی با استفاده از نوروفیدبک را ارائه می‌دهد. این کتاب به شما نشان می‌دهد که چگونه با آرامسازی مغز تحت تأثیر ترس، می‌توانید بهبود چشمگیری در خود آگاهی، رابطه‌ها، خلاقیت و سلامت جسمانی داشته باشید.

لینک خرید کتاب:

<https://www.amazon.com/Neurofeedback-Treatment-Developmental-Trauma-Fear-Driven/dp/0393707865>

## Restoring the Brain

### Neurofeedback as an Integrative Approach to Health



خلاصه: در این کتاب، چندین نویسنده و پژوهشگر حرفه‌ای در زمینه نوروفیدبک، آخرین دستاوردها، روش‌ها و کاربردهای نوروفیدبک را برای بهبود سلامت مغز و درمان بیماری‌های مختلف نظیر صرع، آلزایمر، سکتة مغزی، اختلالات خلق و احساسات، سندروم استرس پس از ضایعات (PTSD)، سرطان و غیره بررسی می‌کنند. اینها فقط بخشی از کتاب‌های جدید در مورد نوروفیدبک و بیوفیدبک هستند که شما می‌توانید به منظور گسترش دانش و تجربه خود در این زمینه مطالعه کنید. من امیدوارم که این پاسخ به شما کمک کند.

لینک خرید کتاب:

[https://www.amazon.com/s?k=Restoring+the+Brain&i=strip-books&ref=nb\\_sb\\_noss](https://www.amazon.com/s?k=Restoring+the+Brain&i=strip-books&ref=nb_sb_noss)

# چهارم



دومین دوره جامع پیشرفته  
 "پردازش داده های علوم اعصاب با روش های یادگیری عمیق مبتنی بر پایتون"

آمایشگاه ملی نقشه برداری مغز  
 با همکاری  
 گروه علمی سیناپس  
 و پژوهشگاه

دومین دوره جامع پیشرفته  
 پردازش داده های علوم اعصاب با  
 روش های یادگیری عمیق مبتنی بر پایتون

مدرسین:

دکتر احمد شالباف  
 دکترای مهندسی پزشکی، دانشیار دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

مهندس محسن شهابی  
 دانشجوی دکتری مهندسی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

مهندس محسن صفار  
 دانشجوی دکتری مهندسی برق دانشگاه تهران

مدت زمان دوره:  
 ۲۱ ساعت (آنلاین)

زمان برگزاری:  
 مهرماه ۱۴۰۲

پایتون  
 پیشرفته

تاریخ برگزاری: ۲۰ مهر ۱۴۰۲

مدرسین:

- دکتر احمد شالباف  
 (دکترای مهندسی پزشکی، دانشیار دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی)
- مهندس محسن شهابی  
 (دانشجوی دکتری مهندسی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی)
- مهندس محسن صفار  
 (دانشجوی دکتری مهندسی برق دانشگاه تهران)

دوره های پیش رو سال ۱۴۰۲

دوره آموزشی طراحی رفتار در کسب و کار



تاریخ برگزاری: ۱۶ مهر ۱۴۰۲

مدرسین:

- امیر محمد تهمتن  
(کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف، پذیرفته شده دانشگاه هاروارد و بنیان گذار تیم بایاس)
- دکتر محمدرضا ابوالقاسمی دهقانی  
(عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه تهران)
- دکتر سعید اسلامی بیدگلی  
(دکتری مدیریت مالی از دانشگاه شهید بهشتی، دارنده مدرک CFA Level III، دبیر کل کانون نهادهای سرمایه گذاری ایران)
- دکتر امید عسگری  
(دکترای نوروبرندینگ از SBE NOVA پرتغال، بنیان گذار و مدیرعامل DCG LAB)
- آلبرت حیدریان  
(مدیر نورولب استودیو سرزمین آفرینش یکتای هنر)
- کاوه یزدی فرد  
(طراح نوآوری کسب و کار و بنیان گذار مدرسه‌ی امکان)
- سمیرا طوفانی اصل  
(مدیر ارشد طراحی تجربه گروه صنعتی انتخاب، مدرس بین المللی تفکر طراحی)

هفتمین کنگره تازه‌های نقشه‌برداری مغز

تاریخ برگزاری: ۲۲ و ۲۳ تیر ۱۴۰۲  
سخنرانان:

- دکتر محمدعلی آرامی
- دکتر محمدرضا آی
- دکتر محمدرضا ابوالقاسمی
- دکتر مریم اخوان
- دکتر محمد اربابی
- دکتر ملاحات اکبرفهمی
- دکتر حامد اختیاری
- دکتر عباس باباجانی
- دکتر آیدین تقی‌لو
- دکتر رضا راجی مهر
- دکتر آمنه رضایوف
- دکتر گیو شریفی
- دکتر منصور فاتحی
- دکتر رضا کاظمی
- دکتر مازیار مرتضوی
- دکتر علی مطیع نصرآبادی
- دکتر محمدحسین میر بلوک
- دکتر محمدعلی نظری



کارگاه دوروزه داده‌کاوی پروژه کانکتوم انسانی

تاریخ برگزاری: ۱۵ و ۱۶ تیر ۱۴۰۲  
مدرسین:

- دکتر رضا راجی مهر
- (پزشک، مؤسسه تحقیقات مغز مک گاورن، مؤسسه فناوری ماساچوست؛ پژوهشگر فوق دکتری دانشگاه کمبریج)
- دکتر امیرحسین عبدلی‌زاده
- (دانشگاه کارل فون اوسیتزکی اولدنبورگ (آلمان))
- آسا فراهانی
- (مؤسسه نورولوژی مونترال، دانشگاه مک گیل کانادا)
- ارسلان فیروزی
- (استاد دانشگاه شریف)



## مدرسه تابستانه علوم اعصاب شناختی «سفر به دنیای شگفت‌انگیز مغز»



تاریخ برگزاری: تیر ۱۴۰۲

مدرسین:

- دکتر وحید آقاملایی (نورولوژیست، عضو هیات علمی دانشگاه تهران)
- دکتر حامد آقاملایی (پزشک و متخصص علوم اعصاب، محقق موسسه مطالعات مغز laureate)
- مهندس پیمان اسماعیلی (کارشناسی ارشد مهندسی)
- دکتر علیرضا افتخاری مقدم (دکتری علوم تشریحی، عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران)
- دکتر حامد امامی فرد (نورولوژیست، عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران)
- دکتر عباس تفاعری (نورولوژیست، عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران)
- دکتر ماهگل توکلی (دکتری روان‌شناسی، عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان)
- دکتر مسعود جوادی (روانپزشک، درمانگر اعتیاد، رئیس اداره MMT و اعتیاد دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی)
- دکتر امین جهان‌بخشی (متخصص جراحی مغز و اعصاب، عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران)
- پیام خانلری (دانشجوی دکتری تخصصی ارگونومی دانشگاه علوم پزشکی تهران)
- محمد خزائی (دانشجوی دکتری روان‌شناسی ورزشی دانشگاه تهران)
- دکتر ساناز خمایی (دکتری روان‌شناسی، پژوهشگر فوق دکتری روان‌شناسی دانشگاه الزهرا)
- دکتر رضا رستمی (روانپزشک، عضو هیات علمی دانشگاه تهران)
- دکتر تارا رضاپور (دکتری علوم شناختی، عضو هیات علمی موسسه آموزش عالی علوم شناختی)
- دکتر ماندانا سجادی (دکتری روابط بین‌الملل دانشگاه علامه طباطبائی)
- دکتر سجاد شفیعی (دکتری تخصصی جراحی مغز و اعصاب، عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی مازندران)
- دکتر مهدی علیزاده زارعی (دکتری تخصصی علوم اعصاب شناختی، عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران)
- دکتر عاطفه قنبری (روانپزشک، عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران)
- دکتر مریم کچویی (فوق تخصص بیماری‌های مغز و اعصاب کودکان، عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران)
- دکتر ثریا مهرابی (دکتری تخصصی علوم اعصاب، عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران)
- دکتر فاطمه سادات میرفاضلی (روانپزشک، عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران)
- دکتر زهرا وهابی (نورولوژیست، عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران)

## بیست و پنجمین کارگاه ثبت، پردازش و تحلیل سیگنال‌های EEG



تاریخ برگزاری: ۱۱، ۱۲، ۱۳ مرداد ۱۴۰۲

مدرسین:

- دکتر محمد میکائیلی (استاد دانشگاه شاهد)
- دکتر علی مطیع نصرآبادی (استاد دانشگاه شاهد)

## دوره مهارتی آموزش امدادگر کمک‌های اولیه

تاریخ برگزاری: مرداد ۱۴۰۲

مسئول علمی دوره:

- دکتر پگاه وفائی

(پزشک و مسئول بخش مراقبت‌های پزشکی NBML)

مربی دوره:

- میلاد نورمحمدی

(پرستار)





## چهارمین دوره آموزش مهارتی و حرفه‌ای اخذ سیگنال الکتروانسفالوگرام

تاریخ برگزاری: ۷ مرداد ۱۴۰۲

مدرسین:

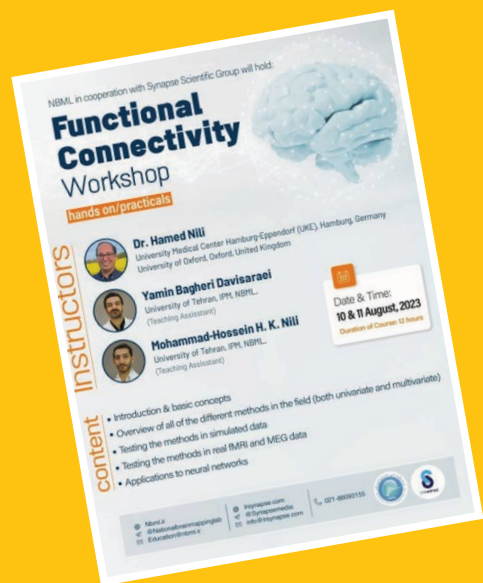
- دکتر عباس تفاخری  
(نورولوژیست، دانشیار دانشگاه علوم پزشکی تهران)
- دکتر علی مطیع نصرآبادی  
(دکتری تخصصی مهندسی پزشکی، استاد دانشگاه شاهد)

## کارگاه دوروزه Functional Connectivity

تاریخ برگزاری: ۱۹ مرداد ۱۴۰۲

مدرسین:

- دکتر حامد نیلی  
(قطب علمی پردازش اطلاعات عصبی، مرکز نوروبیولوژی مولکولی (ZMNH)، مرکز پزشکی دانشگاه هامبورگ - اپندورف (UKE)، هامبورگ، آلمان، مرکز تصویربرداری عصبی یکپارچه، دانشگاه آکسفورد، آکسفورد، بریتانیا)
- یامین باقری دعویسرایبی  
دانشگاه تهران؛ پژوهشگاه دانش‌های بنیادی؛ آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز (دستیار آموزشی)
- محمد حسین نیلی  
دانشگاه تهران؛ پژوهشگاه دانش‌های بنیادی؛ آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز (دستیار آموزشی)



# شاخه‌دان‌شجویی نقشه‌برداری مغز ایران



مطالب تولید شده شاخه دانشجویی

## استفاده از واقعیت مجازی برای بررسی پویایی شبکه عصبی اوتیسم

یک تحقیق بین‌المللی با همکاری هم یک سیستم تصویربرداری VR ایجاد کرده اند که می‌تواند طیف وسیعی از فعالیت عصبی را در قشر موش‌ها در طول رفتار فعال اندازه‌گیری کند و آنها را قادر می‌سازد تا ناهنجاری‌های موجود در پویایی شبکه عملکردی قشر مغز را که در موش‌های مدل اوتیسم یافت می‌شود، روشن کنند.







## سنسور جدید از MRI برای تشخیص نور در عمق مغز استفاده می‌کند

تصویربرداری از نور در بافت‌های عمیق بسیار دشوار است، زیرا با عبور نور به بافت، بخش زیادی از آن جذب یا پراکنده می‌شود. تیم MIT با طراحی حسگری که نور را به سیگنال مغناطیسی تبدیل می‌کند که می‌تواند توسط MRI تصویربرداری تشدید مغناطیسی شناسایی شود، بر این مانع غلبه کرد.

## با هوش مصنوعی می‌توان زوال عقل را قبل از مبتلا شدن پیش بینی و روند ابتلا رو تغییر داد

این ابزار با استفاده از عوامل مجازی برای درگیر کردن بیماران در تست‌های شناختی و تجزیه و تحلیل الگوهای زبان و گفتار آنها، ارزیابی سریع و کارآمدی را ارائه می‌دهد. CognoSpeak از طریق مرورگر وب در دسترس همه است و به بیماران امکان می‌دهد آزمایش را در خانه انجام دهند. آزمایشات اولیه نشان داده است که این ابزار در تشخیص بیماران آلزایمر از افراد سالم از نظر شناختی ۹۰ درصد دقیق است.



## شرکت اپل پتنت (سند اختراع) جدیدی به ثبت رسانده که در آن هدفون‌های ایرپاد این شرکت امکان ثبت و تحلیل امواج مغزی (EEG) را خواهند داشت.

هرگاه که فکر، حس یا حرکت می‌کنیم و یا خاطره‌ای را در ذهن مان مرور می‌کنیم، سلول‌های مغز ما پالس‌های خفیف الکتریکی تولید می‌کنند که توسط دستگاه قابل ثبت و تفسیر هستند. دستگاه‌های نوار مغز سال‌ها است که در دسترس هستند، اما برای ثبت امواج باید سنسورهای زیادی به شخص متصل کرد.



## کشف تصادفی پیومارگر شنوایی در بیماری آلزایمر

محققان دریافتند که در مغز موش‌های پیر هر دو گروه، پلاک (کلافه)‌هایی در هیپوکامپ و قشر شنوایی یافت می‌شود. اما در مغز موش‌هایی که تغییرات (اختلالات) شنوایی داشتند، مقدار کمی پلاک (کلافه) روی ساقه مغز شنوایی نیز وجود داشت که نشان می‌دهد این ناحیه ممکن است به اختلال ناشی از پلاک (کلافه)‌های موجود در آلزایمر حساس باشد.



# بازدید از آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز



بازدید هیات چینی از آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز



بازدید شرکت کنندگان نشست کارآفرینی از آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز



بازدید شرکت کنندگان نشست هوش مصنوعی از آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز



# آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز



توسعه‌ی همگرا  
در دانش و فناوری  
نقشه برداری مغز

**NBML**  
www.nbml.ir