

فصلنامه پژوهش‌های نوین روانشناختی

سال دوازدهم شماره ۴۸ زمستان ۱۳۹۶

اثربخشی نوروفیدبک بر انعطاف‌پذیری شناختی

حمید سورنی^۱

زلیخا قلی‌زاده^۲

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر آموزش نوروفیدبک بر انعطاف‌پذیری شناختی بود. این مطالعه نیمه آزمایشی، از نوع پیش‌آزمون، پس‌آزمون با گروه کنترل بوده به همین منظور تعداد ۳۰ نفر از دانشجویان از طریق نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند و قبل و بعد از اجرای پژوهش با آزمون استروپ بررسی شدند. در گروه کنترل هیچ آموزش صورت نگرفت تعداد جلسات نوروفیدبک ۲۰ جلسه نیم‌ساعته بود. داده‌ها با استفاده از تحلیل کواریانس بررسی شدند. نتایج بیانگر این بود که بعد از ۲۰ جلسه آموزش نوروفیدبک، در گروه آزمایش بهبود چشمگیری در انعطاف‌پذیری شناختی دیده شد. دو گروه تفاوت معناداری از نظر انعطاف‌پذیری شناختی داشتند. نوروفیدبک شرطی‌سازی کنشگر امواج مغزی است که از طریق آن افراد یاد می‌گیرند به‌صورت ارادی امواج مغزی خود را کنترل کنند و از طریق آن عملکرد خود از جمله انعطاف‌پذیری شناختی را افزایش دهند.

واژه‌های کلیدی: نوروفیدبک؛ انعطاف‌پذیری شناختی؛ عملکردهای شناختی

۱- کارشناس ارشد روانشناسی بالینی، گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات کردستان، سنندج، ایران

۲- استادیار، گروه روانشناسی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران (نویسنده مسئول)
Email: zgholizadeh92@yahoo.com

مقدمه

انعطاف‌پذیری شناختی به عنوان قابلیت ذهنی سوئیچ کردن بین فکر کردن در مورد دو مفهوم متفاوت، و فکر کردن در مورد چند مفهوم به‌طور همزمان، توصیف شده است (مارکوس^۱، ۲۰۱۵؛ دنیس^۲ و وندروال^۳، ۲۰۱۰). درجات مختلفی از انعطاف‌پذیری شناختی وجود دارد، دو نفر ممکن است دارای انعطاف‌پذیری شناختی باشند، اما یکی انعطاف پذیرتر از دیگری باشد. به عبارت دیگر هر دو فرد ممکن است قادر به جابه‌جایی تفکر خود در تطبیق با محرک جدید باشند اما ممکن است یکی با نرخ سریع‌تری این کار را انجام دهد. انعطاف‌پذیری شناختی به افراد کمک می‌کند خود را با اطلاعات و سناریوهای جدید تطبیق دهند (فیلیپ^۴ و داگلاس^۵، ۱۹۹۸). تعاریف فنی و ظریف بسیاری از انعطاف‌پذیری شناختی وجود دارد اما به بیان ساده می‌توان آن را به‌عنوان توانایی جا به جایی افکار برای تطبیق با محرک جدید تعریف کرد (ناتاشا^۶ و لورن^۷، ۲۰۰۳).

انعطاف‌پذیری شناختی می‌تواند فکر و رفتار فرد را در پاسخ به تغییرات شرایط محیطی سازگار کند. اصطلاحات دیگری که برای انعطاف‌پذیری شناختی استفاده می‌شود شامل: انعطاف‌پذیری ذهنی، جابجایی ذهنی، جابجایی آمايه ذهنی یا شناختی، عوض کردن تکلیف و عوض کردن یا جابجایی توجه است (استرنبرگ، ۱۳۹۳). انعطاف‌پذیری شناختی بر تصمیماتی که در طول زندگی گرفته می‌شود تأثیر دارد. انعطاف‌پذیری شناختی یک مهارت مهم در زمان مواجهه با اطلاعات جدید می‌باشد (میلتن برگر، ۱۳۸۱).

بنابراین روش‌ها و تکنیک‌هایی که بتوانند انعطاف‌پذیری شناختی را بهبود ببخشند از اهمیت زیادی برخوردارند، در این میان نوروفیدبک یکی از تکنیک‌هایی است که می‌توان از آن در جهت بهبود انعطاف‌پذیری شناختی استفاده کرد. آموزش نوروفیدبک بر آلفا/تتا، افزایش آلفا و هم‌آهنگی آلفا، کاربردهای غیر بالینی زیادی دارند، مثل آموزش عملکرد

1- Markus
3- VanderWal
5- Douglas
7- Loren

2- Dennis
4- Philip
6- Natasha

بهینه برای بهبود انعطاف پذیری شناختی، خلاقیت، کنترل ورزشی، هم آهنگی دو نیمکره و آگاهی درونی (دکر^۱ و همکاران، ۲۰۱۴؛ گروزیلر^۲، ۲۰۰۹؛ میسون^۳ و برونیک^۴، ۲۰۰۱؛ کلیمسک^۵، ۱۹۹۹).

مغز از طریق انبساط و انقباض رگ های خونی دریافت خون لازم را کنترل می کند و جریان خودن در مغز به نواحی خاصی هدایت می شود که در این خودنظم بخشی فعالیت بیشتری دارند. آموزش نوروفیدبک، با آموزش مغز برای خودنظم بخشی، منجر به تغییراتی در جریان خون می شود (رابرت^۶ و همکاران، ۲۰۱۶). مطالعات نشان داده که آموزش نوروفیدبک منجر به تغییر سطح اکسیژن خون در گیروس سینگولیت قدامی و جسم سیاه در کودکان بیش فعال همراه با نقص توجه می شود (ساموئل^۷ و همکاران، ۲۰۱۶).

تحقیقات زیادی ارتباط بین امواج مغزی و عملکردهای شناختی را نشان داده اند. آموزش افزایش ریتم حسی-حرکتی با تمرکز، عملکرد یادآوری، حافظه و کاهش خطا ارتباط دارد (وانگ^۸ و شوان^۹، ۲۰۱۳). همچنین آموزش کاهش تنا با بهبود تمرکز و توانایی توجه متمرکز ارتباط دارد (جادسون^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۶). نبوی آل آقا و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقی به بررسی تأثیر نوروفیدبک بر توجه و زمان واکنش بازیکنان مبتدی تنیس رو میز پرداخته اند، که نتایج نشان داد آموزش نوروفیدبک بر کاهش زمان واکنش موثر است ولی بر میزان توجه، تأثیری ندارد.

اسکولانو^{۱۱} و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه ای به بررسی تأثیر نوروفیدبک بر بهبود شناختی در افراد سالم پرداخته اند. آن ها آزمایش خود را بر روی ۱۹ فرد سالم انجام دادند. هر جلسه آموزش نوروفیدبک ۲۵ دقیقه بود. بعد از دریافت آموزش نوروفیدبک توسط گروه آزمایش، شرکت کنندگان در عملکرد شناختی خود همچون حافظه کاری بهبود قابل توجهی داشتند، ولی در توانایی چرخش ذهنی تفاوت معناداری دیده نشد. اسکولانو توصیه می کند

1- Dekker
3- Mason
5- Klimesch
7- Samuele
9- Shulan
11- Escolano

2- Gruzelier
4- Brownback
6- Robert
8- Wang
10- Judson

کند برای افزایش اثرات آموزش نوروفیدبک و ماندگاری آن تعداد جلسات نوروفیدبک بیشتر باشد.

جاکوبس^۱ و هوانگ^۲ و کوران^۳ (۲۰۰۶) در مطالعه خود آموزش نوروفیدبک را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که آموزش نوروفیدبک تأثیر مثبتی بر هماهنگی حرکات دیداری، حافظه کوتاه مدت و تمرکز دارد. این آموزش مبتنی بر کاهش بود و در نقطه Cz صورت گرفت.

مایکل^۴ و امیلی^۵ (۲۰۱۱) در پژوهشی به بررسی تأثیر نوروفیدبک بر زمان واکنش، توانایی‌های فضایی و خلاقیت پرداختند. آن‌ها ۳۰ جلسه آموزش نوروفیدبک را بر روی ۱۴ نفر انجام دادند. در پایان آزمایش آن‌ها مشاهده کردند در شرکت‌کنندگانی که فقط ریتم حسی-حرکتی افزایش داده شد تأثیری بر خلاقیت و توانایی‌های فضایی دیده نشد. اما گروهی که علاوه بر افزایش ریتم حسی-حرکتی، امواج تتا و بتای غیرطبیعی سرکوب شد در زمان واکنش و خلاقیت بهبودی قابل توجهی دیده شد، اما در توانایی‌های فضایی تفاوت معناداری دیده نشد.

در نوروفیدبک مراجع هیچ نوع تحریک الکتریکی و یا پیغام آگاهانه‌ای دریافت نمی‌کند (زوفل^۶ و همکاران، ۲۰۱۱). در این روش هیچ نوع سیگنال ورودی وجود ندارد و در نتیجه استرس‌زا نیست چون مراجعی که فیدبک دریافت می‌کند، فقط سیگنال‌های خروجی دارد که آن هم در سطح فعالیت نوروئی ناخودآگاه انجام می‌شود (وانگ و شوان، ۲۰۱۳). نوروفیدبک کسب مهارت در خودتنظیمی است که باعث تقویت خودآگاهی می‌شود (گروزیلر، ۲۰۱۳). مهم‌ترین موضوع این است که مراجع به خوبی یاد می‌گیرد در آینده چگونه بدون استفاده از دستگاه نوروفیدبک به سطح پیشرفته‌ای از حالت ذهنی دست یابد. در این صورت است که یادگیری واقعی جای خود را به عوارض جانبی خطرناک داروها می‌دهد (دموس، ۱۳۹۳). نوروفیدبک یک سیستم آموزش جامع است که رشد و

1- Jacobs
3- Curran
5- Emily

2- Hwang
4- Michael
6- Zoefel

تغییر در سطوح سلولی مغز را ارتقاء می بخشد. این روش به طور موفقیت آمیز در درمان طیفی از اختلالات مثل اسکیزوفرنی (بولا^۱، ۲۰۱۰)، ADHD (سامئول، ۲۰۱۶)، افسردگی (هاموند^۲، ۲۰۰۰)، اضطراب (نجف آبادی و همکاران، ۱۳۹۲)، اختلال خواندن (کوبن^۳ و لیندن^۴، ۲۰۱۱)، اختلال استرس پس از سانحه (تینیوس و تینیوس، ۲۰۰۰)، اختلالات شخصیت (رجبی و نریمانی، ۱۳۹۳)، اعتیاد و مسائل هیجانی و شناختی (گروزیلر، ۲۰۰۹) استفاده شده است. در تحقیقی تأثیر آموزش نوروفیدبک بر انعطاف پذیری شناختی کودکان استثنایی نشان داده شده است (کویژر^۵، ۲۰۱۳). در تحقیقی که با استفاده از دستگاه نوروفیدبک صورت گرفت نتایج نشان داد که آموزش نوروفیدبک بر عملکرد حافظه تأثیر دارد (فرانک^۶ و همکاران، ۲۰۱۵؛ لکموت^۷ و جوهل^۸، ۲۰۱۱).

با توجه به پژوهش‌هایی که در زمینه اثربخشی نوروفیدبک بر عملکردهای شناختی صورت گرفته پژوهش حاضر درصدد بود اثربخشی نوروفیدبک بر انعطاف‌پذیری شناختی را مورد مطالعه قرار دهد. از این رو سوال پژوهش حاضر بدین صورت است که آیا نوروفیدبک موجب بهبود انعطاف‌پذیری شناختی می‌شود؟

روش

این پژوهش از نوع شبه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل است.

جامعه آماری

جامعه آماری پژوهش را دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه آزاد واحد سنندج در سال تحصیلی ۹۵-۹۴، که به صورت داوطلب حاضر به شرکت در پژوهش بودند تشکیل شده است. ۳۰ نفر در گروه سنی ۲۵-۳۲ سال، پس از مصاحبه اولیه انتخاب و در دو گروه آزمایش و کنترل به صورت تصادفی قرار گرفتند. در گروه آزمایش ۵ زن و ۱۰ مرد و در

1- Bolea
3- Coben
5- Kouijzer
7- Lecomte

2- Hammond
4- Linden
6- Frank
8- Juhel

گروه کنترل نیز ۵ زن و ۱۰ مرد قرار گرفت.

ابزارها

آزمون استروپ: آزمون استروپ اولین بار در سال ۱۹۳۵ توسط ریدلی استروپ به منظور اندازه‌گیری توجه انتخابی و انعطاف‌پذیری شناختی از طریق پردازش دیداری ساخته شد. این آزمون در پژوهش‌های مختلف در گروه‌های بالینی متعدد، برای اندازه‌گیری توانایی بازداری پاسخ، توجه انتخابی، تغییرپذیری شناختی و انعطاف‌پذیری شناختی مورد استفاده قرار گرفته است. آزمون استروپ به زبان‌های مختلف، چینی، آلمانی، سوئدی، ژاپنی و فارسی و ... ترجمه شده و توسط پژوهشگران مختلف اجرا و نمره‌گذاری شده است. رواسازی این آزمون با کمک صاحب نظران روان‌شناسی، علوم شناختی و ارگونومی شناختی صورت گرفته است. در مجموع، پژوهش‌های انجام شده با آزمون استروپ نشانگر روایی مناسب آن در سنجش بازداری بزرگسالان و کودکان است. پایایی آزمون استروپ از طریق بازآزمایی در دامنه‌ای از ۰/۸۰ تا ۰/۹۱ گزارش شده است (خدادادی و همکاران، ۱۳۹۳). در این آزمون نام یک رنگ (مثلاً سبز) با جوهر متفاوت (مثلاً قرمز) نوشته می‌شود و از فرد خواسته می‌شود به جای خواندن کلمه رنگ آن را بگوید. در پژوهش حاضر، نوع رایانه‌ای آزمون استروپ مورد استفاده قرار گرفت. به این ترتیب که آزمودنی به جای خواندن کلمه، کلید هم رنگ آن را بر روی صفحه کامپیوتر فشار می‌داد.

دستگاه نوروفیدبک: نوروفیدبک از انواع بازخورد زیستی است که افراد از طریق آن یاد می‌گیرند امواج مغزی خود را کنترل کنند. حس‌گرهایی که الکتروود نامیده می‌شوند، به سر مراجع متصل می‌گردد. امواج مغزی به آمپلی‌فایر و از آنجا به کامپیوتر منتقل می‌شود، سپس بازخوردهای مورد نظر از طریق صفحه‌ی نمایشگر (بازخورد بینایی) و بلندگوها (بازخورد شنوایی) به فرد ارائه می‌شود، در این حالت مراجع با کمک آزمایشگر و ارائه محرک‌های دیداری-شنیداری قادر خواهد بود امواج مغزی را دستکاری کند.

روش اجرا: جلسات آموزش نوروفیدبک (۲۰ جلسه)، چهار بار در هفته اجرای پروتکل آلفا/تتا در نقطه Pz و تقویت ریتم حسی-حرکتی و سرکوب امواج تتا و بتای بالا در نقطه

Cz بود، که به صورت انفرادی برگزار شد. در ابتدای شروع جلسه آموزش نوروفیدبک نقطه Cz بر روی سر مراجع مشخص می‌شد. این نقطه بر طبق سیستم طبقه‌بندی بین‌المللی ۱۰-۲۰ اندازه‌گیری و انتخاب شد. در ابتدای هر جلسه یک ارزیابی اولیه، برای بررسی امواج مغزی از نمونه گرفته می‌شد و سپس آموزش شروع می‌شد. بعد از آموزش در نقطه Cz محل نصب الکترودها را تغییر داده و آموزش در نقطه Pz انجام می‌شد. بدین صورت که مراجع آرام و بی حرکت با چشم‌های بسته بر روی صندلی می‌نشست. مراجع می‌بایست با شنیدن صدای اقیانوس به افکاری که در ذهنش است فکر می‌کرد و با شنیدن صدای رودخانه به صدای آب و افکار آرامش بخش فکر کند. همزمان با این کار امواج دلتا نیز سرکوب می‌شد.

یافته‌ها

به‌منظور بررسی این فرضیه که آموزش نوروفیدبک بر افزایش انعطاف‌پذیری شناختی در دانشجویان تأثیر می‌گذارد، نمرات انعطاف‌پذیری شناختی دانشجویان در مراحل پیش آزمون و پس‌آزمون در گروه آزمایش و کنترل با هم مقایسه شد. جدول (۱) میانگین و انحراف استاندارد نمرات انعطاف‌پذیری شناختی را در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد.

جدول (۱) میانگین و انحراف استاندارد نمرات انعطاف‌پذیری شناختی در پیش‌آزمون و پس-آزمون در گروه آزمایش و کنترل

گروه	سطوح آزمون	میانگین	انحراف استاندارد
آزمایشی	پیش‌آزمون	۴۵۵/۹۳	۹/۸۰
	پس‌آزمون	۴۶۵/۶۰	۶/۷۵
کنترل	پیش‌آزمون	۴۵۵/۶۰	۸/۸۵
	پس‌آزمون	۴۵۶/۷۳	۷/۵۷

با توجه به اطلاعات جدول (۱) ملاحظه می‌شود که میانگین نمرات انعطاف‌پذیری شناختی دانشجویان در گروه آزمایش و کنترل را نشان می‌دهد، مقایسه میانگین پیش

آزمون و پس‌آزمون بیانگر تأثیر متغیر مستقل آموزش نوروفیدبک بر افزایش انعطاف‌پذیری شناختی در دانشجویان گروه آزمایش است که چنین تفاوتی در میانگین‌های گروه کنترل مشاهده نمی‌شود. قبل از انجام تحلیل، رعایت مفروضه‌های آن مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون کلموگروف-اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۲). یکی دیگر از مفروضه‌های تحلیل کوواریانس همگنی واریانس است. برای بررسی مفروضه همگنی واریانس از آزمون لوین (جدول ۳) استفاده شد و در آخر پیش‌فرض عدم معنی‌داری تعامل پیش‌آزمون و عمل آزمایشی (جدول ۴) بررسی شد.

جدول (۲) نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف

تعداد	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
	۳۰	۳۰
میانگین	۴۵۵/۷۶	۴۶۱/۱۶
انحراف استاندارد	۹/۱۷	۸/۳۷
قدر مطلق	۰/۱۳۸	۰/۱۰۲
مثبت	۰/۱۰۳	۰/۰۹۴
منفی	-۰/۱۳۸	-۰/۱۰۲
آماره آزمون کولموگروف-اسمیرنوف	۰/۱۳۸	۰/۱۰۲
سطح معناداری	۰/۱۵۲	۰/۲۰۰

نتایج تحلیل خروجی آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نشان می‌دهد سطح معناداری در این آزمون از ۰/۰۵ بزرگ‌تر است. با توجه به سطح معناداری توزیع داده‌ها منطبق بر توزیع نرمال قلمداد می‌گردد.

جدول (۳) نتایج آزمون لوین

آماره آزمون لوین	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	معناداری
پیش‌آزمون	۱	۲۸	۰/۵۳۶
پس‌آزمون	۱	۲۸	۰/۸۳۳

با توجه به نتایج آزمون لوین، سطح معناداری به دست آمده از 0.05 بیشتر می باشد. در نتیجه می توان گفت واریانس گروه ها از تجانس برخوردار است.

جدول (۴) تعامل بین متغیر مستقل و همپراش

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری	مجذورات
گروه	۱۳۵/۸۲	۱	۱۳۵/۸۲	۳/۹۹	۰/۰۵۶	۰/۱۳۳
پیش آزمون	۴۷۷/۲۶	۱	۴۷۷/۲۶	۱۴/۰۳	۰/۰۰۱	۰/۳۵۱
گروه* پیش-آزمون	۱۲۵/۱۲	۱	۱۲۵/۱۲	۳/۶۸	۰/۰۶۶	۰/۱۲۴
خطا	۸۸۳/۹۰	۲۶	۳۳/۹۹			

همان طور که جدول (۴) نشان می دهد مقدار F تعامل متغیر مستقل و همپراش $3/68$ می باشد که معنادار نیست، ($P > 0.05$)؛ بنابراین می توان نتیجه گرفت که فرضیه صفر مورد قبول و فرضیه مقابل رد شده و پیش فرض همگونی شیب رگرسیون رعایت شده است. با توجه به یافته های فوق، جهت بررسی فرضیه مورد نظر، از تحلیل کوواریانس استفاده شد که نتایج آن در جدول (۵) آورده شده است.

جدول (۵) نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای میانگین های نمرات پیش آزمون و پس آزمون گروه های آزمایش و کنترل در متغیر انعطاف پذیری شناختی

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری	مجذورات
پیش آزمون	۴۳۳/۵۰	۱	۴۳۳/۵۰	۱۱/۶۰	۰/۰۰۲	۰/۳۰۱
گروه	۵۷۰/۹۱	۱	۵۷۰/۹۱	۱۵/۲۷	۰/۰۰۱	۰/۳۶۱
خطا	۱۰۰۹/۰۳	۲۷	۳۷/۳۷			

همان طور که جدول (۵) نشان می دهد تفاوت نمره های پیش آزمون-پس آزمون دو گروه آزمایش و کنترل برای متغیر انعطاف پذیری شناختی معنادار و میانگین نمره های گروه آزمایش در متغیر انعطاف پذیری شناختی با مقدار $F = 15/27$ در سطح $p < 0.05$ و $0.361 =$ مجذورات، بیشتر از گروه کنترل است. بنابراین نتایج به دست آمده حاکی از

تأثیر آموزش نوروفیدبک بر افزایش انعطاف‌پذیری شناختی در دانشجویان گروه آزمایش است.

بحث و نتیجه‌گیری

با مقایسه گروه آزمایشی با گروه کنترل نتایج حاکی از آن است که آموزش نوروفیدبک موجب افزایش انعطاف‌پذیری شناختی در دانشجویان می‌شود. که این یافته با نتایج به دست آمده از پژوهش‌های کوپژر و همکاران (۲۰۱۳) و میسون و برونیک (۲۰۰۱) همسو است. بر اساس پژوهش‌های انجام شده در راستای اثربخشی نوروفیدبک بر عملکردهای شناختی از جمله انعطاف‌پذیری شناختی نشان داده شده است که به افراد از طریق شرطی سازی کمک می‌کند تا انعطاف‌پذیری شناختی خود را بهبود بخشند.

آموزش آلفا/تتا شکلی از نوروفیدبک است که می‌تواند توانایی‌های ذهنی فرد را به حداکثر برساند و همچنین به تمدد اعصاب و کاهش فشارهای روانی او کمک کند. این روش باعث ارتقای رشد درونی، انعطاف‌پذیری شناختی و سایر فواید بنیادی می‌شود (دموس، ۱۳۹۳). بخشی از پروتکل مورد استفاده در این تحقیق افزایش ریتم حسی-حرکتی در ناحیه Cz بود. آموزش نوروفیدبک در Cz به‌طور همزمان بر سه قشر حسی-حرکتی، حرکتی و سیگنولیت اثر می‌گذارد. قشر حسی حرکتی مرز بین لوب‌های آهیانه و پیشانی است. تحقیقات نشان داده که قشر حسی-حرکتی در رمزگردانی تکالیف فیزیکی و شناختی قشر مغزی کمک می‌کند (راتی، ۲۰۰۱). آموزش نوروفیدبک آلفا/تتا در دانشجویان نشان داد که باعث بهبود انعطاف‌پذیری شناختی آن‌ها در آزمون استروپ می‌گردد.

فرآیند آموزش نوروفیدبک بر اساس اصل شرطی‌سازی کنشگر که بر مبنای دو مفهوم تقویت و تقویت‌کننده می‌باشد، بنا شده است. در فرآیند نوروفیدبک شرطی‌سازی کنشگر زمانی است که مراجع برای یافتن وضعیت فکری مناسب، پاداش دریافت می‌کند. به این نحو زمانی که توان ریتم خاصی از سیگنال مغزی مراجع به حد آستانه رسید، در مقابل آن، فیدبک شنیداری یا دیداری که معمولاً شبیه به یک بازی است، دریافت می‌کند.

بنابراین فرد تلاش می‌کند وضعیت فکری خود را طوری تنظیم کند تا محرک مطلوب (فیدبک دیداری یا شنیداری) را بیشتر دریافت کند و این کار باعث افزایش رفتار مطلوب (قرار گرفتن فرد در وضعیت فکری مطلوب) و افزایش احتمال رخداد آن ریتم خاص می‌شود. حالت پخش فیلم یا هدایت بازی کامپیوتری بدون استفاده از دست و تنها با امواج مغزی شخص انجام می‌شود. به این شکل فرد با دیدن پیشرفت یا توقف بازی و گرفتن پاداش یا از دست دادن امتیاز و یا تغییراتی که در صدا یا پخش فیلم به وجود می‌آید، پی به شرایط مطلوب یا نامطلوب امواج مغزی خود برده و سعی می‌کند تا با هدایت بازی یا فیلم، وضعیت تولید امواج مغزی خود را اصلاح کند (برای مثال اگر قرار است فرد موج آلفای خود را کاهش دهد بازی در صورتی پیش می‌رود که موج آلفا از یک حد مشخص شده‌ای کمتر باشد). قسمت عمده یادگیری در سطح ناهشیار اتفاق می‌افتد، جایی که مغز به تدریج می‌تواند به صورت مستقیم و خودکار سیگنال فیدبک را کنترل کند. مهارت‌های جدید که به صورت آگاهانه و ناآگاهانه به دست آمده‌اند در طول آموزش درونی می‌شوند و به‌طور خودکار به فعالیت‌های روزانه فرد منتقل می‌شوند. این کار درست مانند یاد گرفتن رانندگی است. همانطور که رانندگی پس از یادگیری کامل به صورت یک سری اعمال خودکار در می‌آید و هیچگاه فراموش نمی‌گردد، مهارت‌هایی نیز که مغز در طی آموزش نوروفیدبک فرا می‌گیرد ماندگار خواهند بود. بنابراین نوروفیدبک به مغز کمک می‌کند تا یاد بگیرد که چطور خودش را تنظیم و نواقص عملکردی خود را برطرف نماید. لذا هیچ‌گونه دستکاری یا مداخله ماده خارجی وجود ندارد که عوارض جانبی داشته باشد یا وابستگی ایجاد کند.

از آنجا که پژوهش حاضر بر روی دانشجویان انجام شده است، لازم است در تعمیم آن محتاطانه عمل شود. تکرار این پژوهش در نمونه‌هایی با ویژگی‌های مختلف فردی، سن، جنس و نمونه بزرگ‌تر و نیز استفاده از پروتکل‌های موجود دیگر در برآورد هرچه بهتر اثر بخشی نوروفیدبک مفید خواهد بود. پیشنهاد می‌شود این پژوهش بر روی افرادی که در عملکردهای شناختی اختلال دارند و سایر نمونه‌ها انجام گیرد و به‌منظور بررسی بهتر نتایج از دوره‌های پیگیری استفاده شود. نوروفیدبک می‌تواند به فرد کمک کند تا با

روشی ایمن وضعیت روان‌شناختی خود را کنترل کند. این روش می‌تواند مانند دارودرمانی، روان‌درمانی و سایر تکنیک‌های درمانی و آرامش‌دهنده به افراد پیشنهاد گردد.

تاریخ دریافت نسخه اولیه مقاله: ۱۳۹۵/۰۶/۱۵

تاریخ دریافت نسخه نهایی مقاله: ۱۳۹۵/۱۱/۱۲

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۲/۲۰

منابع

- استرنبرگ، رابرت (۱۳۹۲). روانشناسی شناختی، ترجمه کمال خرازی و الهه حجازی، تهران: پژوهشکده علوم شناختی تهران.
- خدادادی، مجتبی؛ صارمی و خیاطی، امانی (۱۳۹۳). نرم افزار استروپ پیچیده، تهران: موسسه تحقیقات علوم رفتاری-شناختی سینا.
- دموس، جان ام. (۱۳۹۳). مبانی نوروفیدبک، ترجمه داوود آذرنگی و مهدیه رحمانیان، چاپ اول، تهران: دانژه.
- رجبی، سوران؛ نریمانی. (۱۳۹۳). اثر بخشی آموزش نوروفیدبک بر پنج عامل بزرگ شخصیتی افراد وابسته به مورفین، مجله پژوهش های روان شناسی بالینی و مشاوره، ۴ (۱).
- میلتن برگر، ریموند (۱۳۸۱). شیوه های تغییر رفتار، ترجمه علی فتحی آشتیانی و هادی عظیمی آشتیانی، تهران: سمت.
- نبوی آل آقا، فریبا؛ نادری و حیدری، احدی، نظری (۱۳۹۱). اثر بخشی نوروفیدبک بر عملکرد شناختی، مجله اندیشه و رفتار، ۷ (۲۶): ۲۷-۳۶.
- نجف آبادی، امیرجهانیان؛ صالحی و رحمانی، ایمانی. (۱۳۹۲). بررسی تأثیر آموزش نوروفیدبک بر کاهش اضطراب، مجله تحقیقات علوم رفتاری، ۱۱ (۶): ۶۵۷-۶۶۴.
- Bolea AS. (2010). Neurofeedback treatment of chronic inpatient schizophrenia, *Journal of Neurotherapy*, 14(1), 47-54.
- Coben R, Linden M. (2011). Neurofeedback for autistic spectrum disorder: A review of the literature, *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 35(1), 83-105.
- Dekker MK, Sitskoorn MM, Denissen AJ. (2014). The time-course of alpha neurofeedback training effects in healthy participants, *Biological Psychology*, 95, 70-73.
- Dennis JP, VanderWal JS. (2010). The cognitive flexibility inventory: Instrument development and estimates of reliability an validity, *Cogn Ther Res*. 34(3), 53-141.
- Escolano C, et al. (2014). The Effects of a Single Session of Upper Alpha Neurofeedback for Cognitive Enhancement: A Sham-Controlled Study, *Psychophysiology and Biofeedback*, 39(3), 227-236.

-
- Frank S, et al. (2015). Manipulating motor performance and memory through real-time fMRI neurofeedback, *Biological Psychology*, 108, 85-97.
- Gruzelier JH. (2013). EEG-neurofeedback for optimising performance. I: A review of cognitive and affective outcome in healthy participants, *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 40, 100-118
- Gruzelier, JH. (2009). A theory of alpha/theta neurofeedback, creative performance enhancement, long distance functional connectivity and psychological integration, *Cogn Process*, 10(1), 101-109.
- Hammond DC. (2000). Neurofeedback treatment of depression with the roshi, *Journal of Neurotherapy*, 4(2), 45-56.
- Jacobs J, Hwang G, Curran T, Kahana MJ. (2006). EEG oscillations and recognition memory: Theta correlates of memory retrieval and decision making, *NeuroImage*, 32, 978-987.
- Judson AB, et al. (2016). Source-space EEG neurofeedback links subjective experience with brain activity during effortless awareness meditation, *NeuroImage*, 77-100.
- Klimesch W. (1999). EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis, *Brain Res Rev*, 29, 95-169.
- Kouijzer ME, et al. (2013). Is EEG-biofeedback an effective treatment in autism spectrum disorders? A randomized controlled trial, *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 38, 17-28.
- Lecomte G, Juhel J. (2011). The effects of neurofeedback training on memory performance in elderly subjects, *Psychology*, 2, 52-846.
- Markus W, et al. (2015). Brief bursts of infrasound may improve cognitive function – An fMRI study, *Hearing Research*, 328, 87-93.
- Mason LA, Brownback TS. (2001). Optimal functioning training with EEG biofeedback for clinical populations: A case study, *Journal of Neurotherapy*, 5(1-2), 33-43.
- Michael D, Emily W. (2011). Effects of SMR and Theta/Beta Neurofeedback on Reaction Times, Spatial Abilities, and Creativity.
- Natasha S, et al. (2016). Task-based neurofeedback training: A novel approach toward training executive functions, *NeuroImage*, 134, 153-159.
-

-
- Natasha ZK, Loren C. (2003). Helping children apply their knowledge to their behavior on a dimension-switching task, *Developmental Science*, 6(5), 449-467.
- Philip DZ, Douglas F. (1998). Cognitive Complexity and Control: II. The Development of Executive Function in Childhood, *Current Directions in Psychological Science*, 7(4), 121-126.
- Ratey, JJ. (2001). A users guide to the brain: Perception, attention and the four theaters of the brain, New York: Vintag.
- Robert TT, Michael L, Amir R. (2016). The self-regulating brain and neurofeedback: Experimental science and clinical promise, *Cortex*, 74, 247-261.
- Samuele, C., et al. (2016). Neurofeedback for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder, *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 55(6), 444-455.
- Thomas GB. (2016). Biofeedback and Neurofeedback, *Encyclopedia of Mental Health*, 2, 170-177.
- Tinius TP, Tinius KA. (2000). Changes after EEG biofeedback and cognitive retraining in adults with mild traumatic brain injury and attention deficit hyperactivity disorder, *Journal of Neurother*, 4, 27-41.
- Wang JR, Hsieh S. (2013). Neurofeedback training improves attention and working memory performance. *Clinical Neurophysiology*, 124, 2406-2420.
- Zoefel M, Huster RJ, Herrmann CS. (2011). Neurofeedback training of the upper alpha frequency band in EEG improves cognitive performance, *NeuroImage*, 54, 1427-1431.