

نوروفیدبک و ضرورت استفاده از آن در آموزش خلبانان

*سید علی نیک سیرت^۱، محمد رضا کاظمی^۲، حبیب ا... میرزابابایی^۳

چکیده

مقدمه: نوروفیدبک یا بازخورد عصبی روش نوینی است که اخیراً استفاده از آن در زمینه‌های مختلف از جمله روان پزشکی، ورزشی، آموزشی و نظامی رو به افزایش است و نتایج مطلوبی در بهبود عملکرد مغزی در پی داشته است. در این مقاله سعی بر آن است که مروری مختصر بر مبانی و مفهوم نوروفیدبک و چگونگی تأثیرگذاری آن صورت گیرد و راه کارهایی برای استفاده از آن در دوره‌های آموزشی نظامی به خصوص در حیطه‌ی آموزش‌های هوایی و خلبانی ارائه گردد.

روش بررسی: این مطالب از طریق جستجو در سایت‌های اینترنتی داخلی و خارجی و نیز کتب مرجع اعصاب و روان استخراج شده است.

یافته‌ها: در این مطالعه مفهوم کاربردی نوروفیدبک شرح داده شد و روش‌هایی برای چگونگی استفاده از آن در سیستم آموزش‌های نظامی با ارجحیت بر آموزش‌های خلبانی و تقویت عملکرد ذهنی خلبانان ارائه شد.

بحث و نتیجه گیری: از آنجا که مطالعات صورت گرفته در زمینه‌ی نوروفیدبک تأثیر آن را در افزایش قابلیت‌های مغز ثابت کرده‌اند و در کشورهای پیشرفته از این روش در زمینه‌های مختلف بهره می‌جویند، به‌کارگیری آن در آموزش خلبانان در جهت افزایش کارایی و کاهش خطا می‌تواند مفید واقع شود.

کلمات کلیدی: نوروفیدبک، مغز، پرواز

(سال پانزدهم، شماره اول، بهار ۱۳۹۲، مسلسل ۴۲ (سری جدید))
تاریخ پذیرش: ۹۱/۱/۲۰

ابن سینا / اداره بهداشت و درمان نهاجا
تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۲۰

۱. پژوهشگر، تهران، ایران، اداره بهداشت و درمان نهاجا، مرکز تحقیقات (مؤلف مسئول)
۲. استادیار، تهران، ایران، دانشگاه علوم پزشکی آجا، گروه روان پزشکی
۳. استادیار، تهران، ایران، دانشگاه علوم پزشکی آجا، گروه کاردپولوژی

استعدادهای خود بیشترین فایده را ببرد [۲].

در دهه‌های اخیر روانشناسان با بررسی موقعیت‌های روانی و با به کارگیری روش‌های آموزشی گوناگون، توانسته‌اند بهبود عملکرد را در زمینه‌های مختلف مانند فرایندهای شناختی، یادگیری و ورزش مشاهده کنند [۳]. یکی از روش‌های مورد علاقه دانشمندان، نوروفیدبک است که در آن به طور مستقیم روی مغز کار می‌شود. در این روش فرد بازخوردهایی از سیگنال‌های درون‌داد مغزش را دریافت می‌کند که مربوط به فعالیت‌های عصبی زیر سطح هوشیاری (Sub Consciousness) وی است [۴].

مفهوم نوروفیدبک

در نوروفیدبک افراد می‌آموزند چگونه کار مغزی خودشان را اصلاح کنند و براساس هدف ازپیش تعیین شده، دامنه امواج مغزی خود را تغییر دهند. منطق این روش بر پایه شرطی‌سازی کنشگر استوار است. ما در حالت عادی قادر به کنترل و تغییر امواج مغز خود نیستیم زیرا نسبت به این امواج آگاهی نداریم. در نوروفیدبک سعی می‌شود تا آگاهی از طریق بازخوردهای بسیار سریع (چند هزارم ثانیه پس از وقوع) به فرد داده شود، همچنان که این تمرین ادامه می‌یابد، مغز یاد می‌گیرد که چگونه به تولید بیشتر امواجی بپردازد که منجر به عملکرد بهتر می‌شود [۵].

نوروفیدبک نوعی فرایند یادگیری است که در آن فرد با دریافت اطلاعات شنیداری و دیداری از عملکرد خود می‌تواند آنها را کنترل کرده و تغییر دهد، بنابراین هر کسی می‌تواند خود تنظیمی خویش را فراگیرد و از آن به نحو بهینه‌ای برای بهبود عملکرد خود استفاده کند، لذا می‌توان گفت که نوروفیدبک تنها متعلق به افراد زبده نبوده و همه افراد چه برای یادگیری و چه برای بهبود عملکرد و یا برای درمان می‌توانند از آن بهره‌مند شوند [۵].

مقدمه

نوروفیدبک روش جدیدی است که اخیراً برای درمان بسیاری از اختلالات روان‌پزشکی و پزشکی و نیز افزایش عملکرد بهینه در زمینه‌های مختلفی از قبیل موسیقی، یادگیری تکالیف شناختی، ورزش و کنترل کودکان بیش فعال با نقص توجه، اختلال آسیب پس از سانحه و... مورد استفاده قرار گرفته است. با این روش می‌توان ابعاد مختلف توانایی‌های مغز را ارتقا بخشید. از آنجا که پرسنل پرواز نیازمند عملکرد بهینه در تکالیف شناختی مانند توجه، واکنش و تصمیم‌گیری سریع و دقیق می‌باشند آموزش نوروفیدبک می‌تواند به ارتقاء آنها کمک کند [۱].

عملکرد بهینه

رسیدن به بالاترین سطح عملکرد، در نقطه اوج بودن، غرق شدن در کار و فعالیت، روی غلطک افتادن، همگی این اصطلاحات یک حالت را تعریف می‌کنند همان حالت خاصی که طی آن فرد احساس می‌کند همه چیز بر وفق مراد اوست و هیچ اشتباهی مرتکب نخواهد شد. لحظاتی که چنان درگیر کار و فعالیت خود می‌شود که به نظر می‌رسد هیچ موضوع دیگری برای او اهمیت ندارد و تمرکز او تنها بر کاری که در حال انجامش می‌باشد، معطوف می‌باشد. رسیدن به چنین حالتی آنقدر لذت بخش است که به فرد انگیزه می‌دهد تا برای تجربه مجدد آن هر کاری انجام دهد [۱].

در نقطه اوج بودن یعنی انجام کارها فراتر از حد تصور دیگران و یا حتی فراتر از حد تصور خود، که رسیدن به این نقطه نیاز به ذهنی آماده و هماهنگ با جسم دارد. تجربه این حالت و لذت حاصل از آن دلیل اصلی و نهایی است که چرا بسیاری از مردم به ورزش روی می‌آورند. همچنین رسیدن به نقطه اوج عملکرد نیاز به آمادگی‌های جسمانی و ذهنی توامان دارد. در واقع فنون آموزش ذهنی در کنار تمرینات بدنی و آموزش‌های فنی به فرد کمک می‌کند تا از توانایی‌ها و

روش کار در نوروفیدبک

یادگیری، وسواس فکری و عملی، آسیب ضایعات مغزی، سوء مصرف مواد و ... به کار می‌رود [۹،۸].

در سال‌های اخیر علاوه بر استفاده‌های درمانی نوروفیدبک در پزشکی و روان‌شناسی، در ورزش حرفه‌ای، شدیداً مورد توجه قرار گرفته است. برای مثال بازیکنان تیم فوتبال آت میلان ایتالیا هر دو هفته یکبار، در اتاقی با دیوارهای شیشه‌ای، به نام «اتاق ذهن» (Room Mind) جمع می‌شوند. در این اتاق هر بازیکن مقابل یک کامپیوتر می‌نشیند و امواج مغزی خود را به صورت شبیه‌سازی شده - روی صفحه مانیتور تماشا می‌کند. هر از گاهی یک پالس آتپیک روی صفحه ظاهر می‌شود؛ ضربه پناستی که ازدست رفت یا خشم ناشی از نیمکت نشینی در بازی قبل. وقتی این پالس‌های ناگهانی ظاهر می‌شوند، کار بازیکن این است که افکار ناچور را از خود دور کند و سعی کند به آرامش لازم دست یابد. پشت دیوار شیشه‌ای اتاق، دکتر برونو دمیکلیس، روان‌شناس ورزشی تیم که امواج مغزی بازیکنان را تماشا می‌کند، وضعیت تمرکزی آنها را ارزیابی کرده و گهگاه دستورات لازم را در گوشی‌های آنها زمزمه می‌کند [۱۰].

کاربرد نوروفیدبک در ارتش

همان‌طور که اشاره شد، به وسیله‌ی نوروفیدبک می‌توان ابعاد مختلف عملکرد مغز را بر حسب نوع تخصص افراد افزایش داد. برای مثال در تیراندازان برای افزایش تمرکز و توانایی پیگیری هدف می‌توان از این روش استفاده کرد (این روش هم اکنون در تیم‌های ورزشی تیراندازی مورد استفاده قرار می‌گیرد) [۱۱].

همچنین می‌توان برای کاهش اضطراب در زمان بحران و افزایش عملکرد بهینه رزمی این روش را در سربازان بکار گرفت.

در ارتش آمریکا برای درمان سربازان مبتلا به اختلال استرس پس از ضربه و کاهش حملات آنها از این روش بهره می‌جویند [۱۲، ۱۳].

نوروفیدبک روشی ایمن و بدون درد است که در طی آن حس‌گرهایی که الکتروود نامیده می‌شوند، به سر بیمار متصل می‌گردد. در نوروفیدبک، براساس پروتکل‌های مشخص، بازخوردهای مناسب در جهت رفع ناپهنجاری امواج مغزی به بیمار ارائه می‌شود. اطلاعات دریافتی توسط دو مانیتور جداگانه در اختیار بیمار و درمانگر قرار می‌گیرند [۶]. در این حالت هم بیمار و هم درمانگر قادر خواهند بود امواج مغزی بیمار را مشاهده کنند. در نتیجه فرایندهای ناهشیار و غیرارادی (فعالیت امواج مغزی)، برای بیمار کاملاً محسوس می‌گردد (از طریق مشاهده آنها در کامپیوتر) و بیمار با کمک درمانگر و ارائه محرک‌های دیداری-شنیداری قادر خواهد بود امواج ناپهنجار را دستکاری کرده و در طی جلسات درمان آنها را به حالت پهنجار تبدیل کند. در رایج‌ترین روش مورد استفاده برای نوروفیدبک، بیمار در مانیتور خود یک بازی ویدیوئی انجام می‌دهد. البته بر خلاف بازی‌های رایج بیمار نباید از دست خود استفاده کند بلکه این کار را از طریق الگوی امواج مغزی خود انجام می‌دهد. درمانگر در طول درمان، امواج مغزی و تحلیل‌های صورت گرفته از آنها را در مانیتور خود مشاهده می‌کند و جریان بازی را به گونه‌ای هدایت می‌کند تا الگوی مناسب و پهنجار امواج مغزی فعال گردد. ایده اصلی درمان این است که مغز با مشاهده ناپهنجاری امواج خود، یاد می‌گیرد خود را اصلاح نماید. این امر در روند درمان و بر اساس اصول یادگیری صورت می‌گیرد [۷].

کاربرد نوروفیدبک در زمینه‌های مختلف

نوروفیدبک در موارد زیادی از قبیل رسیدن به عملکرد بهینه، افزایش توجه و تمرکز به خصوص در افرادی که مشاغل و مسئولیت‌های خطیری را عهده‌دار هستند، اختلال سلوک، اختلالات رفتاری، افسردگی، اضطرابی، حملات هراس، اختلالات استرس پس از ضربه، بی‌خوابی و خستگی، سردردهای میگرنی، درد مزمن، حمله‌های صرعی، ناتوانایی‌های

کاربرد نوروفیدبک در خلبانان

خلبانی به مدیریت و کنترل یک وسیله پروازی مثل هواپیما و یا بالگرد در یک سورتی پرواز که از لحظه ورود به فرودگاه یا مکانی که پرواز انجام می‌شود و خلبانی و هدایت شیئی پرنده (که امکان دارد هواپیمای مسافربری در فرودگاه مسافربری و یا خلبانی و هدایت یک جنگنده در یک پایگاه نظامی و شکاری باشد) و انجام مأموریت کامل خود یعنی برخاست از زمین و گذشت از مسیر پروازی تعیین شده و فرود یا لندینگ و رساندن مسافران به مقصد و یا انجام کامل مأموریت نظامی در فرودگاه شکاری، گفته می‌شود. محیط کار خلبان کوچک است و معمولاً بیشتر کار او در داخل کابین هواپیما انجام می‌شود که دقت بسیار زیادی مورد نیاز است.

یک خلبان مسافربری باید مسیر خود را در یک ارتفاع معین و با سرعتی معین طی کند که این کار را نیز خلبان خودکار انجام می‌دهد. پس از رسیدن به محل فرود و فرود آمدن خلبان به صورت کاملاً محتاطانه چون فرود سخت‌ترین قسمت پرواز است در زمین بنشیند و پس از نشستن و خروج تمامی مسافران از هواپیما مأموریت به پایان می‌رسد.

در هواپیمای شکاری وظایف بدین گونه تقسیم می‌شود که خلبان یکم مسئول هدایت هواپیما و شلیک موشک‌ها و خلبان دوم اغلب افسر تسلیحات یا افسر رادار خوانده می‌شود.

افسر تسلیحات و یا رادار موظف به کنترل رادار و نوع سلاح مورد نیاز برای هدف و رهگیری اهداف در صفحه‌ی رادار را برعهده دارد و در برخی هواپیماهای شکاری همه‌ی این وظایف به دلیل ساده‌تر بودن به یک خلبان محول می‌شود.

پس از بلند شدن کار یک خلبان شکاری تازه شروع می‌شود و خلبان شکاری موظف است وظیفه‌ی جنگی خود را که بسیار خطرناک است، انجام دهد.

خلبانان در جریان یک پرواز مسئول جان صدها نفر هستند. داشتن توانایی مدیریت بحران و حفظ قوه‌ی تعقل و تفکر و خونسردی حتی تا دم مرگ توانایی‌هایی است که یک خلبان به

آن نیاز دارد و اغلب افراد از آن بی‌بهره‌اند و با به میان آمدن موضوع مرگ کنترل اعمال خود را ازدست می‌دهند گرفتن بهترین تصمیم در کوتاه‌ترین زمان با حفظ خونسردی همان مدیریت عالی بحران است.

اولین شرط خلبانی، سلامتی کامل جسمی، روحی و روانی است. شخصی که می‌خواهد خلبان بشود باید از نظر جسمانی در حد استانداردهایی که هواپیمایی کشوری تعیین کرده، باشد. یک خلبان باید بتواند در شرایط حساس، آنچه را که در اطرافش می‌گذرد ارزیابی نموده و بدون اتلاف وقت تصمیم‌گیری صحیحی بنماید. کیفیت این کار بستگی به سلامت مغز و واکنش وی خواهد داشت. پزشک متخصص مغز و اعصاب با توجه به معاینات و نوار مغز داوطلب می‌تواند هماهنگی رفتاری وی را ارزیابی نماید.

برای ورود به دانشکده افسری و گذراندن دوره خلبانی انواع و اقسام آزمون‌های روانی و بدنی از فرد متقاضی گرفته می‌شود. آزمون‌های روانی شامل زمان واکنش، تحرک‌جویی، تعیین سطح تکانشگری و... که هر کدام یکی از عوامل حیاتی در تعیین رفتار خلبان هستند [۱۴]. به عنوان مثال زمان واکنش که به عبارت ساده فاصله زمانی بین ارائه یک محرک و پاسخ به آن محرک را شامل می‌شود، در هوانوردی اهمیت فراوانی دارد به ویژه هنگامی که خلبان با یک محرک (خرابی هواپیما، بدی آب و هوا، اختارهای دستگاه و...) روبرو می‌شود، باید به سرعت توانایی واکنش نشان دادن را داشته باشد و البته این واکنش باید صحیح باشد [۱۵].

لذا به نظر می‌رسد حضور دانشجویان خلبانی در کارگاه‌های علوم شناختی و نوروفیدبک امری مفید و حتی ضروری است. در این کارگاه‌ها دانشجویان تحت آموزش‌های مداوم یا دوره‌ای قرار می‌گیرند و می‌آموزند که چگونه قابلیت‌های ذهنی خود از قبیل توجه، تمرکز، زمان واکنش را افزایش دهند و در شرایط بحران چگونه خونسردی خود را حفظ کرده و تصمیم درستی بگیرند.

بحث و نتیجه گیری

با توجه به اینکه امروزه سودمندی نوروفیدبک در تحقیقات اثبات شده و روشی بی خطر و تقریباً کم هزینه است جای خالی آن در سیستم آموزش های ورزشی و نظامی کاملاً محسوس

است. لذا پیشنهاد می شود که یک جمعیت نمونه از دانشجویان خلبانی به صورت پایلوت تحت آموزش نوروفیدبک قرار بگیرند و در صورت رضایت از نتایج آن، مراکز علوم شناختی و نوروفیدبک در پایگاه های آموزش هوایی راه اندازی شود تا دانشجویان به صورت دوره ای آموزش ببینند.

References

1. Dehghani Arani F. Efficacy of Neurofeedback treatment of mental health and brain wave pattern associated with opioid medication surveillance [Master's thesis]. Tehran: Tehran University; 2007. [Persian]
2. Hammond D. Neurofeedback for the enhancement of athletic performance and physical balance. *J Am Board Sport Psycho.* 2007;1:27-36.
3. Kramer D. Predictions of Performance by EEG and Skin Conductance. *Indiana Undergraduate Journal of Cognitive Science.* 2007;2:3-13.
4. Hammond DC. What is neurofeedback? *Journal of Neurotherapy.* 2007;10(4):25-36.
5. Demos JN. Getting started with neurofeedback. New York: w.w.Norton & Company; 2005.
6. Gruzelier J, Egner T, Vernon D. Validating the efficacy of neurofeedback for optimizing performance: Elsevier; 2006.
7. Gunkelman JD, Johnstone J. Neurofeedback and the brain. *Journal of Adult Development.* 2005;12(2-3):93-8.
8. What is neurofeedback. [Accessed 2013 June 11]; Available from: <http://www.irmind.com/neurofeedback.html>. [Persian]
9. Cincotti F, Pichiorri F, Arico P, Aloise F, Leotta F, de Vico Fallani F, et al. EEG-based Brain-Computer Interface to support post-stroke motor rehabilitation of the upper limb. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 2012;2012:4112-5.
10. Amiri A. memory enhancement, [Accessed 2012 May 14]; available from www.supermemory.com. [Persian]
11. Salman Mahini M. Efficacy of neurofeedback training on sports performance national team players.[Master's thesis]. Tehran: Tehran University; 2010. [Persian]
12. Gates MA, Holowka DW, Vasterling JJ, Keane TM, Marx BP, Rosen RC. Post traumatic stress disorder in veterans and military personnel: Epidemiology, screening, and case recognition. *Psychological Services.* 2012;9:361-82.
13. Peniston EG, Kulkosky PJ. Alpha-theta brainwave neuro-feedback for vietnam veterans with combatrelated post-traumatic stress disorder. *Medical Psychotherapy.* 1991;4:47-60
14. Mach S. Aviation(1), [Accessed 2012 Apr 23]; available from www.aerospace.ir. [Persian]
15. Alipour D. Qudsonline news, [Accessed 2012 Sep 7]; available from www.qudsonline.ir. [Persian]