

## اثربخشی آموزش نوروفیدبک بر بهبود عملکرد توجه پیوسته

محسن افتاده حال<sup>1</sup>، \* یزدان موحدی<sup>2</sup>

1. استادیار انیستیتو مطالعات علوم شناختی تهران

2. دانشجوی دکتری علوم اعصاب شناختی دانشگاه تبریز

(تاریخ وصول: 94/11/13 - تاریخ پذیرش: 95/01/14)

## The Effect of Neurofeedback Training on the Improvement of Continuous Attention

Mohsen Oftadeh Hall<sup>1</sup>, \* Yazdan Movahedi<sup>2</sup>

1. Assistant professor of institute for cognitive science studies, tehran

2. Ph.D. Student of Cognitive Neuroscience, Tabriz University

(Received: Feb. 01, 2016 - Accepted: Apr. 02, 2016)

### Abstract

**Introduction:** Achieving the optimal performance of improved attention is among the most important goals of students. This study was conducted to investigate the effectiveness of neurofeedback training on the improvement of Continuous Attention. **Method:** The method was quasi-experimental and had pre-post tests as well as control and experimental groups. The sample consisted of 30 student athletes in Tabriz. The 15 participants of the experimental and control groups were selected randomly. The experimental group took Neurofeedback training for 20 sessions, 3 sessions per week. **Results:** Data were analyzed using analysis of covariance. The results showed that the difference in mean score of the experimental and control groups was significant ( $P < 0/01$ ). Therefore, the Neurofeedback training may improve continuous attention in students.

**Conclusion:** Due to the positive effects of this method on participants' attention, it can be concluded that the training can be an effective way to achieve optimal performance.

**Keywords:** Neurofeedback, Continuous attention, Cognition, Athletes.

### چکیده

**مقدمه:** رسیدن به عملکرد بهینه توجه از مهم‌ترین اهداف دانشجویان است. این پژوهش با هدف اثربخشی آموزش نوروفیدبک بر ارتقای توجه پیوسته انجام شد. روش: این پژوهش، به صورت نیمه تجربی بوده و در آن از پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه پلاسیبو استفاده شد. روش نمونه‌گیری به صورت در دسترس است. نمونه شامل 30 دانشجوی ورزشکار شهر تبریز بود. 15 نفر برای گروه آزمایش و 15 نفر برای گروه پلاسیبو به صورت جایگزینی تصادفی انتخاب شدند. آموزش نوروفیدبک طی 20 جلسه، هر هفته سه جلسه اجرا شد. داده‌ها با استفاده از روش تحلیل کوواریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. یافته‌ها: تحلیل داده‌ها نشان داد که بین میانگین نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش و پلاسیبو تفاوت معنی‌داری وجود داشت، به نحوی که آموزش نوروفیدبک باعث بهبود توجه مستمر در افراد شده است. به نحوی که بین دو گروه در نتیجه کل [ $P < 0/001$ ,  $F=19/73$ ]. زمان آزمایش [ $P < 0/003$ ,  $F=11/14$ ]. تعداد خطا [ $P < 0/001$ ,  $F=28/32$ ]. تفاوت معنی‌دار مشاهده شد. نتیجه‌گیری: با توجه به تأثیرات مثبت این روش بر توجه دانشجویان، این مطالعه نشان داد که نوروفیدبک می‌تواند به‌عنوان یک روش مؤثر برای دستیابی به عملکرد بهینه مورد استفاده قرار بگیرد.

واژگان کلیدی: نوروفیدبک، توجه مستمر، شناخت، ورزشکاران.

## مقدمه

جدیدی در مغز نیست، بلکه فرایند زیستی طبیعی است که از این طریق کنترل می‌شود (تامپسون و تامپسون، 2003).

نوروفیدبک قابلیت بازآموزی فعالیت امواج مغزی برای کسب بهترین عملکرد در ورزشکاران رشته‌های مختلف ورزشی را فراهم می‌کند. برای مثال، برای آرام‌سازی ذهن می‌توان از نوروفیدبک کمک گرفت. همچنین می‌توان برای بهبود تمرکز و توجه، کارکرد شناختی و کنترل هیجانات و مسائل به وجود آمده به دنبال ضربه‌های مغزی و نیز جهت افزایش تعادل فیزیکی از نوروفیدبک استفاده کرد (شنگ<sup>3</sup>، لام<sup>4</sup>، گندل<sup>5</sup> و لادوینگ<sup>6</sup>، 2005). از طرف دیگر کارکردهای شناختی و اجرایی نیز تحت تأثیر نوروفیدبک قرار می‌گیرند. توجه یکی از کارکردهای شناختی است که تحت تأثیر آموزش نوروفیدبک می‌توان آن را ارتقا داد. توجه به یک سری عملیات پیچیده ذهنی اطلاق می‌شود که شامل تمرکز کردن یا درگیر شدن نسبت به هدف، نگه‌داشتن یا تحمل کردن و گوش به زنگ بودن در زمان طولانی، رمزگردانی ویژگی‌های محرک و تغییر تمرکز از هدفی به هدف دیگر است (سیدمن<sup>7</sup>، 2006).

تشخیص اجزای توجه از چند جنبه مشکل‌ساز است: یکی این‌که معمولاً در ارتباط با برخی از فعالیت‌های دیگر ارزیابی می‌شود و

رسیدن به عملکرد بهینه به معنی رسیدن به بیشترین کارایی با صرف کمترین انرژی است. یکی از روش‌های جالب و مورد علاقه دانشمندان در این زمینه، نوروفیدبک یا پس‌خوراند عصبی است. نوروفیدبک یا پس‌خوراند عصبی، نوعی بیوفیدبک امواج مغزی است که فرد بازخوردهایی از سیگنال‌های درون داد را دریافت می‌کند که مربوط به فعالیت‌های عصبی زیر هوشیار وی است. در این روش با تأثیری که بر سیستم عصبی فرد گذاشته می‌شود، موجب می‌شود تا وی با تنظیم فعالیت الکتریکی مغز، وضعیت روان‌شناختی خود را تغییر دهد (آرانی، رستمی و نصرت‌آبادی، 2010). اثربخشی نوروفیدبک بر اساس یک فرایند یادگیری و شرطی‌سازی عاملی است، بنابراین طول دوره معمولاً بلندمدت است، به‌ویژه که نوروفیدبک با مغز و شرطی‌سازی و ایجاد تغییر در یادگیری‌های مغزی سر و کار دارد که این خود طول دوره نوروفیدبک را طولانی‌تر می‌سازد (هموند<sup>1</sup>، 2007). استفاده از نوروفیدبک به‌منظور شرطی‌سازی کنش گر، به فرد امکان کنترل پارامترهای کمی سیگنال الکتروآنسفالوگرام را می‌دهد و فرد از این راه می‌تواند به تنظیم ریتم‌های سیگنال مغزی خود بپردازد (تامپسون<sup>2</sup> و تامپسون، 2003). طی یک فرایند شخص‌یاد می‌گیرد که چگونه سیگنال‌های مغزی خود را کنترل کند و این کار را با الگوهای سیگنال مغزی انجام می‌دهد. البته فرایند نوروفیدبک فرایند

3. Schenk  
4. Lamm  
5. Gundel  
6. Ladwig  
7. Seidman

1. Hammond  
2. Thompson

است به‌ندرت فعال می‌شود (پوسنر و ریکل<sup>5</sup>، 1994). توجه، همچنین شامل فعالیت‌های عصبی در مناطق دیداری، شنیداری، حرکتی و ارتباطی قشر مخ است که درگیر تکالیف خاص دیداری، شنیداری، حرکتی یا تکالیف مرتبه عالی‌تر است (پوسنر و دگرولاما<sup>6</sup>، 1998).

در همین راستا، مطالعات متعددی نشان داده‌اند که روش نوروفیدبک در افزایش توجه و تمرکز، افزایش نمرات هوشبهر و بهبود شاخص‌های مربوط به توجه مستمر که عمدتاً از طریق آزمون‌های ارزیابی عملکرد مستمر مانند آزمون تغییرات توجه سنجیده می‌شود اثربخش است (یعقوبی، جزایری، خوشابی، دولتشاهی و نیکنام، 1387). لینز<sup>7</sup> و همکاران (2007) در مطالعه خود نشان دادند که نوروفیدبک در تنظیم فعالیت‌های کورتکس، بهبود توجه و هوش، پیشرفت در حیطه‌های شناختی و رفتاری اثربخش بوده است. همچنین، تأثیر نوروفیدبک بر اضطراب و توجه (سلمان ماهینی، 2010)، تغییر در توان گاما و کاهش زمان واکنش (کیزر<sup>8</sup>، ورچو<sup>9</sup> و ورمنت<sup>10</sup>، 2009)، زمان واکنش (درشلر<sup>11</sup> و همکاران، 2007)، تفاوت عملکرد نیمکره‌ای در ناحیه آهیانه ای چپ و تغییر در افزایش توجه و زمان پاسخدهی (بیوریگارد و لوسک<sup>12</sup>، 2006)، توجه و

اندازه‌گیری آن مشکل است. مشکل دیگر اینکه بخش‌های متعدد مغز در پردازش توجه اثر دارند (بارکلی<sup>1</sup>، 1997). با این حال، مبانی نظری، اجزای توجه را شامل تنظیم برانگیختگی و مراقبت، توجه انتخابی، توجه پایدار، فراخنای توجه یا توجه تقسیم شده، بازدارندگی و کنترل رفتار می‌دانند (سیدمن، 2006). اگر توجه را قابلیت فرد در پردازش اطلاعات بدانیم (میگل<sup>2</sup>، 1993) باید در نظر داشت که ظرفیت پردازش اطلاعات محدود است؛ به همین دلیل، شرکت شخص در یک یا چند کار به‌طور هم‌زمان سخت می‌شود. چالش اصلی در تطابق با حجم زیاد اطلاعات، مختص محیط‌هایی است که هم نیازمند اجرای مهارهای سطح بالا و هم حجم اطلاعات زیاد است. عصب شناسان معتقدند که توجه، حاصل تعامل نواحی مختلف مغز است (استرنبرگ<sup>3</sup>، 2006) و هیچ منطقه تخصصی در مغز وجود ندارد که به تنهایی مسئول کارکردهای توجه باشد. پوسنر<sup>4</sup> (1995) یک سامانه توجه قدامی در منطقه پیشانی و یک سامانه خلفی در منطقه آهیانه‌ای را مشخص کرده است. سامانه توجه قدامی در جریان تکالیفی که نیاز به آگاهی دارد و به‌صورت فزاینده، فعال می‌شود و سامانه خلفی توجه، شامل قطعه آهیانه ای قشر مخ، قسمتی از تالاموس و برخی از مناطق میان‌مغز مرتبط با حرکات چشم است. این سامانه در جریان تکالیفی که شامل توجه دیداری فضایی

5. Raichle  
6. Digrolamo  
7. Leins  
8. Keizer  
9. Verchoor  
10. Verment  
11. Dreshler  
12. Beaureg & Levesque

1. Barkley  
2. Magil  
3. Sternberg  
4. Posner

زمان واکنش (بیک<sup>1</sup>، 2004) نشان داده شده است.

در مجموع می‌توان گفت، نوروفیدبک قابلیت بازآموزی امواج مغزی برای افزایش عملکرد مطلوب در ورزشکاران رشته‌های ورزشی مختلف را داراست. بر اساس پژوهش‌هایی که در این زمینه انجام شده‌اند، نوروفیدبک منجر به افزایش توجه و تمرکز، کنترل احساسی به دنبال صدمات و آسیب‌های مغزی و افزایش تعادل در حرکات و اجراهای مختلف می‌شود (هاموند، 2006). به‌طور کلی آموزش نوروفیدبک بر دیدگاه خوب یا بد بودن وضعیت مغزی و یا موج خاص بنا نهاده نشده، بلکه بر مفهوم انعطاف‌پذیری و اختصاصی شدن امواج مغزی استوار است (کالورا<sup>2</sup>، 2003). بر مبنای نظریه‌های نظری و تجربی بیان شده، پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به این سؤال است که آیا آموزش نوروفیدبک باعث ارتقای عملکرد توجه مستمر می‌شود؟

## روش

مطالعه حاضر از نوع مطالعات نیمه تجربی با دو گروه آزمایش و پلاسیبو به‌صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود.

**جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری:** جامعه آماری این پژوهش کلیه دانشجویان پسر ورزشکار (فوتبالیست) دانشگاه‌های دولتی، پیام نور و آزاد شهر تبریز (منهای غیرانتفاعی و فنی - حرفه‌ای) بودند که 30 نفر از آن‌ها انتخاب شدند و در دو

گروه آزمایش و پلاسیبو قرار گرفتند. نحوه نمونه‌گیری بدین صورت بود که ابتدا در دانشگاه‌های استان تبریز بر اساس فراخوان اطلاع‌رسانی شد و سپس از دانشجویان ورزشکار (فوتبالیست) که تمایل به شرکت در پژوهش داشتند به‌صورت تصادفی 30 نفر از آن‌ها انتخاب شده و پس از کسب رضایت‌نامه اخلاقی، در دو گروه 15 نفری آزمایش و پلاسیبو جایگزین شدند. بدین ترتیب که گروه آزمایش بیست جلسه آموزش نوروفیدبک را دریافت کردند، اما برای گروه پلاسیبو فیدبک‌هایی که دریافت می‌کردند به‌صورت تصادفی بودند و واقعی نبودند. داوطلبین، افراد راست دست، سالم از لحاظ بدنی و روانی (سلامت جسمانی آن‌ها توسط پرونده پزشکی آن‌ها بررسی شد و سلامت روانی هم توسط مصاحبه بالینی محرز گردید) و در گروه سنی 19-25 سال، بودند. پروتکل استفاده شده افزایش SMR و افزایش بتا و کاهش تتا بود.

ابزارهایی که در این پژوهش به کار رفته اند عبارتند از:

**دستگاه نوروفیدبک:** نوروفیدبک یک سیستم درمانی جامع است که به‌طور مستقیم با مغز کار می‌کند. دستگاه نوروفیدبک، یک ابزاری است که امواج خام مغزی دریافت شده از طریق الکترودهای قرار گرفته بر روی سر را به فرکانس‌های امواج مختلف تجزیه می‌کند. این فرکانس‌ها همان امواج شناخته شده مغزی دلتا، تتا، آلفا و بتا هستند. در خلال آموزش نوروفیدبک، الکترودها بر طبق سیستم بین‌المللی

1. Beak  
2. Collura

ادراک محرک هدف است و برای یافتن اختلال در عملکرد توجه پایدار استفاده می‌شود. در این آزمون یک سری از اعداد با فاصله زمانی معین ظاهر می‌شود و دو محرک به‌عنوان محرک هدف تعیین می‌گردد. شرکت کننده باید با مشاهده اعداد مورد نظر هر چه سریع‌تر کلید مربوطه را بر روی صفحه رایانه فشار بدهد. متغیرهای موردسنجش در این آزمون عبارت‌اند از خطای حذف<sup>3</sup> (فشار ندادن کلید هدف در برابر محرک)، خطای ارتکاب<sup>4</sup> (فشار دادن کلید در برابر محرک غیر هدف) و زمان واکنش (میانگین زمان واکنش پاسخ‌های صحیح در برابر محرک برحسب هزارم ثانیه) است. در این آزمون خطای حذف و زمان واکنش با نقصان توجه و خطای اعلام کاذب با تکانش‌گری در ارتباط هستند. هادیان فرد و همکاران پایایی این آزمون را از طریق باز آزمایشی با فاصله زمانی 20 روز برای قسمت‌های مختلف در دامنه بین 0/59 تا 0/93 گزارش کردند که در سطح 0/001 معنی‌دار بودند. آن‌ها همچنین روایی مطلوبی از طریق روایی سازی ملاکی برای این آزمون گزارش کردند (به نقل از هادیان فرد، نجاریان، شکر کن و مهرابی زاده هنرمند، 1380). پایایی این ابزار در پژوهش حاضر 0/79 به دست آمد.

### روش

برای آموزش نوروفیدبک بازه‌ای 7 هفته‌ای در نظر گرفته شد (به نحوی که هر هفته 3 جلسه برای

10-20 روی مجموعه قرار داده می‌شوند. معمولاً دو الکتروود در مناطقی قرار می‌گیرند که فعالیت EEG نسبت به EEG افراد بهنجار در برگیرنده انحراف بیشتری می‌شود. بیمار در برابر کامپیوتر قرار می‌گیرد و آنچه را که کامپیوتر نشان می‌دهد می‌تواند همچون یک بازی ویدئویی / کامپیوتری متمرکز می‌نماید. زمانی که فعالیت نامناسب به مقدار جزئی کاهش نشان داد و فعالیت مناسب افزایش جزئی داشت صدایی شنیده می‌شود. در ابتدا تغییرات در امواج مغزی گذر است؛ اما با تکرار جلسات و تغییر تدریجی آستانه‌ها برای بازداری فعالیت نامناسب و تقویت فعالیت امواج مغزی سالم‌تر از سوی درمانگر، تغییرات پایدار به تدریج شرطی می‌شوند (دموس، 2005). اطلاعات دریافتی توسط دو مانیتور جداگانه در اختیار مراجع و آزمایشگر قرار می‌گیرند. در این حالت مراجع با کمک آزمایشگر و ارائه محرک‌های دیداری - شنیداری قادر خواهد بود تا امواج مغزی را دستکاری کند. این ابزار شامل سخت‌افزار (پروکامپ 5) از شرکت تات تکنولوژی<sup>1</sup> و نرم‌افزار اینفینیتی بایوگراف<sup>2</sup> است (نصرت‌آبادی، 1386).

آزمون عملکرد پیوسته: این آزمون توسط رازولد و همکاران (1956) تهیه شده است. در این تکلیف آزمودنی‌ها با یک سری از محرک‌های متوالی در یک دوره زمانی مشخص مواجه می‌شوند که وظیفه آن‌ها ارایه پاسخ در برابر

3. Omission  
4. Commission

1. Thought Technology Ltd  
2. BioGeraph Infiniti

روش آماری به کار رفته برای تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده از آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار و آمار استنباطی شامل تحلیل کوواریانس چند متغیره استفاده شده است.

#### یافته‌ها

داده‌های به دست آمده از اجرای طرح پژوهشی، از دو منظر مورد تحلیل قرار می‌گیرد. از یک سو با استفاده از روش‌های آمار توصیفی، شامل (میانگین و انحراف استاندارد) متغیر مورد مطالعه ارائه می‌شود، سپس با استفاده از روش‌های آمار استنباطی (مانکوا)، فرآیند فرضیه آزمایی به انجام می‌رسد.

هر آزمودنی برگزار می‌شد). در ابتدا و انتهای آموزش نوروفیدبک از هر دو گروه پیش‌آزمون و پس‌آزمون (آزمون عملکرد پیوسته) به عمل آمد و در ابتدا و انتهای آن سیگنال مغزی پایه در حالت چشم‌باز و چشم‌بسته ثبت شد. همه ثبت‌ها بنا بر استاندارد بین‌المللی 10/20 انجام شد. همچنین امیدانس الکتروود - پوست کمتر از 5 کیلو اهم در نظر گرفته شد. پروتکل استفاده شده در این پژوهش افزایش SMR و همچنین افزایش بتا به تا بود. گروه آزمایشی فیدبکی که دریافت می‌کردند وابسته به عملکرد آن‌ها بود. به منظور حذف اثر تلقین گروه پلاسیبو نیز طی 20 جلسه جلوی مانیتور نشستند و فیدبکی که دریافت کردند وابسته به عملکرد آن‌ها نبود.

جدول 1. میانگین و انحراف استاندارد توجه (آزمون عملکرد پیوسته) در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه آزمایش و پلاسیبو

پس‌آزمون			پیش‌آزمون			پس‌آزمون			پیش‌آزمون			متغیرها
گروه کنترل		گروه آزمایشی		گروه کنترل		گروه آزمایشی		گروه کنترل		گروه آزمایشی		
تعداد کل	انحراف معیار	میانگین	تعداد کل	انحراف معیار	میانگین	تعداد کل	انحراف معیار	میانگین	تعداد کل	انحراف معیار	میانگین	
15	1/20	3/80	15	0/83	2/53	15	1/42	4/20	15	1/35	4/13	خطای حذف
15	0/79	2/93	15	0/84	2/00	15	1/20	3/20	15	0/88	2/73	خطای پاسخ
15	1/24	4/40	15	0/96	3/06	15	1/83	5/27	15	1/34	5/67	زمان واکنش

همگنی واریانس‌ها با آزمون لون و باکس مورد بررسی قرار گرفت.

قبل از استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری برای متغیرهای پژوهش، پیش‌فرض

دوفصلنامه علمی - پژوهشی شناخت اجتماعی، سال پنجم، شماره اول (پیاپی 9). بهار و تابستان 1395

جدول 2. آزمون ام باکس برای پیش فرض همگنی ماتریس کوواریانس در آزمون عملکرد پیوسته

متغیر	M باکس	df.1	df.2	F	Sig
توجه	79/50	45	7525/58	1/143	0/293

از آزمون باکس برای بررسی همگنی ماتریس کوواریانس در دو گروه برابر هستند. کوواریانس استفاده شد که نتایج نشان می‌دهد

جدول 3. نتایج آزمون لون برای همگنی واریانس‌ها در آزمون عملکرد پیوسته

متغیر	ضریب F	درجه آزادی اول	درجه آزادی دوم	ضریب P
خطای حذف	0/463	1	28	0/502
خطای پاسخ	1/38	1	28	0/249
زمان واکنش	2/84	1	28	0/103

از آزمون لون جهت بررسی مفروضه شرط همگنی واریانس نمرات در متغیرهای فوق یکسانی واریانس‌ها استفاده شد که نتایج نشان داد برقرار است.

جدول 4. نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیره گروه‌های آزمایش و پلاسیبو در مرحله پس‌آزمون توجه (آزمون عملکرد پیوسته)

نام آزمون	مقدار	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	F	سطح معناداری
اثر پیلاپی	0/663	3	23	15/09	0/001
لامبدای ویلکز	0/337	3	23	15/09	0/001
اثر هتلینگ	1/96	3	23	15/09	0/001
بزرگترین ریشه ری 3	1/96		23	15/09	0/001

همان‌طور که در جدول شماره 2 ملاحظه می‌شود سطوح معنی‌داری همه آزمون‌ها قابلیت استفاده از تحلیل کوواریانس چندمتغیره را مجاز می‌شمارند. این نتایج نشان می‌دهد که بین دو گروه تفاوت معنی‌دار وجود دارد.

جدول 5. نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیره جهت مقایسه گروه‌های آزمایشی و پلاسیبو در توجه (آزمون عملکرد پیوسته)

منبع پراکندگی	متغیر وابسته	مجموع مجزورات	درجه آزادی	مجزوراتا	F	P
نتیجه کل	9/65	1	0/441	19/73	0/001	
زمان آزمایش	2/84	1	0/308	11/14	0/003	
تعداد خطا	15/35	1	0/531	28/32	0/001	

فرد و تنظیم حرکات بدن می‌شود؛ بنابراین، با توجه به اهداف پژوهش حاضر، پروتکل انتخابی براساس افزایش SMR تعیین شد در حالی که پروتکل اجرا شده در اغلب پژوهش‌های انجام شده با هدف بهبود توجه افزایش آلفا در نواحی مرکزی بوده است. عصب شناسان معتقدند که توجه، حاصل تعامل نواحی مختلف مغز است (استرنبرگ، 2006) و هیچ منطقه تخصصی در مغز وجود ندارد که به تنهایی مسئول کارکردهای توجه باشد. توجه، همچنین شامل فعالیت‌های عصبی در مناطق دیداری، شنیداری، حرکتی و ارتباطی قشر مخ است که درگیر تکالیف خاص دیداری، شنیداری، حرکتی یا تکالیف مرتبه عالی‌تر است (پوسنر و دگرولاما، 1997). همچنین، به ویژه عملکرد حافظه به شدت به توجه وابسته است. مثل تکمیل فرایندهای رمزگردانی و بازیابی بدون توجه امکان‌پذیر نیست؛ بنابراین بدکارکردی‌های توجهی در زندگی روزانه بخصوص عملکرد شغلی و اجتماعی فرد بیشتر آشکار شوند (پنر و کاپوس<sup>1</sup>، 2006).

می‌توان گفت توجه فرایند پیچیده‌ای است که به‌طور معمول به مجموعه گسترده‌ای از مهارت‌ها، فرایندها و وضعیت‌های شناختی اطلاق می‌شود. بر اساس شواهد موجود توجه می‌تواند مدالیت‌های بینایی، شنوایی و لامسه را به خود اختصاص دهد. امروزه توجه به‌طور روزافزون، سوگیری در پردازش عصبی اطلاعات تلقی می‌شود. محرک‌ها برای بازنمایی و حضور در میدان نرون‌های گیرنده حسی با هم رقابت

همان‌طور که در جدول 3 نشان داده شده است، بین دو گروه در نتیجه کل [ $F=19/73$ ،  $P < 0/001$ ]، زمان آزمایش [ $F=11/14$ ،  $P < 0/003$ ]، تعداد خطا [ $F=28/32$ ،  $P < 0/001$ ] تفاوت معنی‌دار مشاهده شد.

### نتیجه‌گیری و بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بین دو گروه در عملکرد توجه پیوسته تفاوت معناداری وجود دارد، یعنی آزمودنی‌هایی که تحت آموزش نوروفیدبک بوده‌اند نسبت به افرادی که تحت تأثیر آموزش نوروفیدبک نبوده‌اند عملکرد بهتری در توجه پیوسته در پس‌آزمون از خود نشان داده‌اند؛ و این یافته با مطالعات یعقوبی و همکاران (1387)، لینز و همکاران (2007)، سلمان ماهینی (2010)، کیزر، ورچو، ورمنت و هامل، (2009)، درشلر و همکاران (2007)، بیوریگارد و لوسک (2006)، بیک (2004) همسو است. بر اساس یافته‌های پوسنر (1995) یک سامانه توجه قدامی در منطقه پیشانی و یک سامانه خلفی در منطقه آهیانه، مشخص شده است. سامانه قدامی، در جریان تکالیفی که نیاز به آگاهی دارد، فعال شده و سامانه خلفی توجه، شامل قطعه آهیانه ای قشر مخ، قسمتی از تالاموس و برخی از مناطق میان مغز مرتبط با حرکات چشم است. این سامانه در جریان تکالیفی که شامل توجه دیداری فضایی است به‌ندرت فعال می‌شود (پوسنر و ریکل، 1994). همچنین برحسب ادعای بشارت دوست، تجلایی و زندی (2010)، امواج SMR باعث استحکام بخشیدن به ذهن، بدن و پردازش و تمرکز در آرامش، ایجاد هماهنگی بین محیط و

1. Penner & Kappos



امکان پذیر نیست و بهتر است این گونه روش ها در بسیاری از موارد شناختی، جایگزین دارو شود. در اصل پیشنهاد می شود روش هایی مانند نوروفیدبک و تمرینات تقویت مؤلفه های شناختی و عصب روان شناختی با افراد سالم کار شود تا پیشرفت های سطح بالاتر مشاهده شود. امید است، مطالعات آینده بتوانند با استفاده از فنآوری های نوآورانه در تمام اقشار جامعه عملکرد خلاق را ارتقا دهد تا رشد اقتصادی و اجتماعی بالایی به ارمغان آورد. در آینده باید تأثیر فنآوری های جدید بر جوانان، ورزشکاران و نظامیان را در نظر داشت تا برای آموزش و ارتقاء آن بتوان راهکارهایی ارائه داد. از طرفی، جوانان به مثابه آینده سازان هر کشوری باید بتوانند نقش آفرینی نوینی در فنآوری و صنعت داشته باشند. بر این اساس، نهادها و سازمان های مجری آموزش جوانان می توانند، جوانان مستعد و مبتکر را شناسایی و آموزش های لازم برای ارتقاء توانایی های آنان را ارائه دهند؛ اگر جوانان و نوجوانان در سن مناسب آموزش های لازم مربوط را دریافت کنند، می توانند تا آخر عمر بهره بالایی از آن ببرند.

می توان نتیجه گرفت که آموزش نوروفیدبک می تواند به عنوان یک روش نسبتاً مناسب برای بهبود عملکرد اجرایی در افراد به کار رود. همچنین، به سازمان ها و نهادهای نظامی برای بهبود عملکرد تیراندازان، خلبانان و گروه های ویژه، فدراسیون های ورزشی و نیز به گروه های پزشکی به خصوص طب اورژانس و جراحی پیشنهاد می شود برای رسیدن به اوج اجرا و عملکرد بهینه از این روش سودمند استفاده نمایند.

می کنند و توجه با ایجاد سوگیری در این بازنمایی باعث می شود. فقط محرک های خاصی مورد توجه قرار گیرند. مفهوم توجه به طور سنتی با نظریه منابع و ایده اصلی آن، یعنی محدود بودن ظرفیت موجود زنده برای پردازش اطلاعات ارتباط دارد. از این رو اطلاعاتی انتخاب و پردازش می شوند که مورد توجه قرار گیرند، در حالی که درون داده هایی که مورد توجه قرار نگرفته اند از حیطه آگاهی خارج می شوند. توجه انتخابی (متمرکز) به فرایند تمرکز منابع بر جنبه های خاصی از همه درون داده ها اشاره دارد (هان<sup>1</sup> و همکاران، 2008)؛ بنابراین با اینکه توجه شامل مدالیت های مختلفی است اما می توان گفت که آموزش نوروفیدبک باعث ارتقای عملکرد توجه می شود.

پژوهش حاضر دارای محدودیت هایی بود، از جمله اینکه افراد مورد بررسی جوان و دانشجو بوده اند و به همین دلیل تعمیم نتیجه به سایر اقشار جامعه باید با احتیاط انجام شود. همچنین مطالعه حاضر فاقد دوره پیگیری بوده است و پیشنهاد می گردد در مطالعات آینده دوره پیگیری سه ماهه یا شش ماهه در نظر گرفته شود. تاکنون هیچ گزارشی توسط متخصصین حیطه نوروفیدبک مبنی بر ایجاد عارضه ای برای فرد منتشر نشده است. از این رو، این روش به متخصصان روان شناسی در گرایش های مختلف، متخصصان تعلیم و تربیت، مشاوران مدارس و والدین پیشنهاد می گردد. از نظر پژوهشگران تقویت این مهارت ها جز با تکرار و تمرین

## منابع

- فرم فارسی آزمون عملکرد پیوسته». مجله روان‌شناسی، 4(4)، 388-404.
- یعقوبی، ح؛ جزایری، ع؛ خوشابی، ک؛ دولتشاهی، ب. و نیکنام، ز (1387). «مقایسه اثربخشی نوروفیدبک، ریتالین و درمان ترکیبی در کاهش علائم کودکان مبتلا به ADHD». دانشور رفتار، 15 (31)، 71-84.
- Arani, F. D.; Rostami, R. & Nostratabadi, M. (2010). "Effectiveness of neurofeedback training as a treatment for opioid-dependent patients". *Clinical EEG and neuroscience*; 41(3):170-177.
- Baek, H. (2004). *Cyber Psychology & Behavior*. In Young, K. & Sun I, K. (2004). "Neurofeedback Training with Virtual Reality for Inattention and Impulsiveness". 7(5): 519-526.
- Barkley, R. A. (1997). "Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD". *Psychological Bulletin*, 121, 6594.
- Bashardoost tajalli, F. & Zandi. Z (2010). "Creativity comparison between students who studied life skills courses and those who didn't". *Procedia social and Behavioral sciences* 5. 1390-1395.
- Beauregard, M. & L'evesque, J. (2006). "Functional magnetic resonance Investigation of effects of neurofeedback training on the neural bases of selective attention & response inhibition in children with ADHD". *Published online*: 22 March 2006.
- Collura T. (2003). "A Neurofeedback Approach to Improving at Golf and Other Sports". [www.brain.com/generallinfo/golfneuro.htm](http://www.brain.com/generallinfo/golfneuro.htm).
- Dreshler, R.; Straub, M.; Doehnert, M.; Heinrich, H.; Christophsteinhausen, H. & Brandies, D. (2007). "Controlled evaluation of a neurofeedback training of slow cortical potentials in children with ADHD". *Behavioral and Functions*, 7, 3:35.
- Hahn, B.; Wolkenberg, F. A.; Ross, T. J.; Myers, C. S.; Heshman, S. J.; Stein, D. J.; Kurup, P. K. & Stein, E. A. (2008). "Divided versus selective attention: Evidence for common processing mechanisms". *Brain Research*, 1215, 137-146.
- Hammond, D. C. (2007). "What is neurofeedback?" *Journal of neurotherapy*; 10(4):25-36.
- Hammond, D. C. (2006) "What is neurofeedback?" *Journal of neurotherapy*. 10(4). 25-36.
- Keizer, A.; Verchoor, M.; Verment, M. (2009). "Neurofeedback on the control of feature binding and intelligence measures". *International Journal Of Psychology*. INTPSY -10078; No of pages 8- October 2009.

- Leins, U.; Gabriella, G.; Hinterberger, T.; Klinger, C.; Rumpf, N. & Strehl, U. (2007). "Neurofeedback for children with ADHD: A comparison of SCP and theta/beta protocols". *Journal of Applied Psychophysiological Biofeedback*, 32, 73°88.
- Magill, R. (1993). *Motor learning: Concepts and applications (4th ed)*. Madison, WI: Brown.
- Mahmoud Radi, S. (2006). *Motivation, Problem- solving skills and perception of adherence to diet regimen in cardiac rehabilitation patients. submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy*. Case western reserve university Frances Payne Bolton school of nursing
- Nazari, M.A. (2012). "EEG findings in ADHD and the application of EEG biofeedback in treatment of ADHD. In: Norvilitis JM, ed. Current directions in ADHD and its treatment". *Rijeka, Croatia*: InTech:270-289.
- Penner, I. K. & Kappos , L. (2006) . "Retraining attention in MS" . *Journal of the Neurological Sciences* , 245, 147-151.
- Posner, M. I. (1995). *Attention in cognitive neuroscience: An over view*. In M. Gazzaniga (Ed). *The cognitive neurosciences* (PP.615-624). Cambridge, MA: MIT press.
- Posner, M. I. & Digirrolamo. G. J. (1997). *Conflict, target detection and cognitive control*. In R.
- Posner, M. I. & Raichle, M. E. (1994). *Images of mind*. New York: Freeman.
- Salman Mahini, M. (2010). *Efficacy of Neurofeedback Training on Sports Performance National Team players*. (Master's dissertation\_ .Tehran University.
- Schenk, S.; Lamm, K.; Gundel, H. & Ladwig, K. H. (2005). "Neurofeedback-based EEG alpha and EEG beta training". *Effectiveness in patients with chronically decompensated tinnitus*. Hno. 53(1):29-37.
- Seidman, L. J. (2006). "Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan". *Clinical Psychology Review*. 26, 466-485.
- Sternberg, R. (2006). *Cognitive psychology*. Translated by Seyyed Kamal, Kharrazi. E., Hegazy. (2010).Tehran:Samt.
- Thompson, M. & Thompson L. (2003). *The neurofeedback book: an introduction to basic concepts in applied psychophysiology. Illustrated*. Wheat Ridge, CO: AssocApp Psychophysiol Biofeedback; p. 45-60.
- Weitzman, E. A. & Weitzman. P.A. (2000). "Problem solving and decision making in conflict resolution the handbook of conflict resolution, theory and practice san Francisco". *Jossey-bas publishers*. Pp. 185-209.