فصلنامه روانشناسی تحلیلی- شناختی
سال ششم. شماره بیست و چهارم، پاییز و
زمستان ۱۳۹۴ صص: ۶۸-۵۹

Journal of
Analitical-Cognitive Psycholoy
Vol. 6/Issue24/Autumn & Winter
2015 PP: 59-68

اثربخشی نوروفیدبک بر بهبود حافظه دیداری در دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه

The effectiveness of Neurofeedback on improvement visual memory in students of Islamic Azad University of Kermanshah

سمیه بهرامی
کارشناس ارشد روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه
ksmm8489@gmail.com
کامران یزدانبخش
استادیار و عضو هیات علمی دانشگاه رازی کرمانشاه

چکیده

هدف: پژوهش حاضر برای اثربخشی نوروفیدبک بر بهبود حافظه دیداری دانشجویان انجام شد. **روش:** روش پژوهش حاضر نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل بود. **روش:** جامعه آماری کلیه دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه بود. با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس،30 نفر از دانشجویانی که درخرده مقیاس‌های دیداری آزمون حافظه بالینی وکسلر دو انحراف معیار پایین‌تر از میانگین دریافت کردند در دوگروه آزمایش و کنترل به صورت تصادفی جایگزین شدند. ده جلسه نوروفیدبک به روش دیموس (۲۰۰۵) به صورت هفته‌ای دوبار برای گروه آزمایش اجرا گردید. نتایج با استفاده از تحلیل کواریانس تک‌متغیره مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. **یافته‌ها:** آموزش نوروفیدبک بر بهبود حافظه دیداری در گروه آزمایش اثربخش بود (P<۰/۰۰۱). **نتیجه‌گیری:** نوروفیدبک به عنوان یک ابزار مؤثر برای ارتقای توانایی‌های شناختی و کارکردهای ذهنی مؤثر واقع می‌شود و در نتیجه استفاده از آن در حوزه‌های مربوطه پیشنهاد می‌گردد.

واژگان کلیدی: نوروفیدبک، حافظه دیداری، دانشجویان.

Somayeh Bahrami
M.A. in Psychology, Islamic Azad University, Kermanshah Branch, Kermanshah, Iran
Kamran Yazdanbakhsh
Assistant Prof. in Psychology, Razi University, Kermanshah, Iran

Abstract

Introduction: The present study evaluates the effectiveness of Neurofeedback on improving visual memory in students. **Method**: The study was a semi-experimental design with pre-posttest design with control group. The study population was all students of Islamic Azad University of Kermanshah. Using available sampling, 30 students who received two standard deviations below the average subscale of visual memory test was chosen, and assigned to the experimental and control groups, randomly. Ten sessions of Neurofeedback with Demos method (2005) was administered to experimental group as biweekly. The data were analyzed using analysis of covariance. **Results**: Neurofeedback sessions in the experimental group were effective on improving visual memory (P<0.001). **Conclusion**: It can be concluded that Neurofeedback to be effective as an effective tool for enhancing cognitive abilities and mental functioning, And therefore recommended its use in related areas.

Keywords: Neurofeedback, visual Memory, students

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۶/۲۸
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۹/۱۵

مقدمه

حافظه جزء جدایی‌ناپذیر سیستم شناختی افراد است (هاریتوس[۲]، ۲۰۰۲). حافظه فرایندی است که به وسیله آن دانش کدگذاری، ذخیره و بعداً یادآوری می‌گردد. بسیاری از رفتارهای مهم یاد گرفته می‌شوند، به علاوه این‌که اهمیت و ارزش شخصی هر کس، به آن‌چه یادگرفته و آن‌چه که به خاطر آورده وابسته می‌باشد (کندل[۳]، جیمز[۴] و توماس[۵]، ۲۰۰۰). حافظه دارای این ظرفیت است که اطلاعات را درون یک سیستم نگهداری داخلی که قابل جستجو باشد، نگه می‌دارد به گونه‌ای که این اطلاعات بعداً قابل دسترسی و استفاده باشد. شاید بیش از هر سازمان شناختی دیگر، در دهه‌های اخیر فهم حافظه طبیعی و حافظه دارای اختلال پیشرفت زیادی کرده باشد (غنایی، ۱۳۸۷).

حافظه کاری یکی از اصلی‌ترین فرایندهای شناختی و اساس تفکر و یادگیری است که دلالت بر یک نظام شناختی دارای ظرفیت محدود دارد که هم اطلاعات را اندوزش می‌کند و هم به طور همزمان همان اطلاعات و یا اطلاعات اضافی را دستکاری می‌کند (دهن[۶]، ۲۰۰۸؛ هورنونگ[۷]، برونر[۸]، رویتر[۹] و مارتین[۱۰]، ۲۰۱۱). یکی از انواع حافظه کاری، حافظه بینایی یا دیداری است و آن سازوکاری است که مسئول ادراک دیداری در خزانه تصویری می‌باشد (کولتهارت[۱۱]، ۱۹۸۳)، به سبب نقش و اهمیت حافظه در زندگی و رفتار روزمره، روش‌ها و تکنیک‌هایی که بتوانند حافظه را بهبود بخشند از اهمیت زیادی برخوردار هستند، در این میان نوروفیدبک[۱۲] یکی از تکنیک‌های نوین است که اخیراً جهت تقویت حافظه مورد استفاده قرار می‌گیرد. نوروفیدبک از جمله روش‌های آموزشی و درمان‌گری است به طوری که در یک فرایند شرطی‌سازی[۱۳] فرد می‌تواند یاد بگیرد تا عامل فعالیت الکتریکی مغزش را تغییردهد (زوئفل[۱۴]، هوستر[۱۵] و هرمن[۱۶]، ۲۰۱۱). این شیوه روش غیرتهاجمی و بدون دردی است که طی آن حس‌گرهایی (الکترود) به سر بیمار متصل می‌گردد (کایزر[۱۷] و اتمر[۱۸]، ۲۰۰۰) و از طریق آن، ریتم‌ها و فرکانس‌های نابهنجار به ریتم‌ها و فرکانس‌های بهنجار و به دنبال آن فرایندهای روان‌شناختی نابهنجار به فرایندهای روان‌شناختی بهنجار تغییر می‌کند (کانزکلمن[۱۹] و جانستون[۲۰]، ۲۰۰۵). این روش با استفاده از ابزار متصل به بدن، اطلاعاتی درباره عملکردهای زیست‌شناختی بدن به فرد ارائه می‌کند (فرناندز[۲۱]، هرا[۲۲]، هارمونی[۲۳]، دیاز-کامز[۲۴] و سانتیاگو[۲۵]،۲۰۰۳).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

---

[2]-Haritos
[3]- Kandel
[4] -James
[5]-Thomas
[6]-Dehn
[7]-Hornung
[8]-Brunner
[9]-Reuter
[10]-Martin
[11]-Coltheart
[12] -neurofeedback
[13]-operant conditioning
[14]- Zoefel
[15]-Huster
[16]-Herrmann
[17]-Kaiser
[18]-Othmer
[19]-Gunkelman
[20] -Johnstone
[21]-Fernazdez
[22] -Herra

فرآیند نوروفیدبک در برگیرنده آموزش یا فراگیری خودنظم‌بخشی فعالیت مغز است. مغز از طریق انبساط و انقباض رگ‌های خونی در بافت، خون لازم را کنترل می‌کند و جریان خون در مغز به نواحی خاصی هدایت می‌شود که در این خودنظم‌بخشی فعالیت بیشتری دارند (کانزکلمن و جانستون، ۲۰۰۵). هدف نوروفیدبک بهنجار کردن فرکانس‌های عصبی نابهنجار به وسیله افزایش آگاهی بر الگوهای EEG نرمال شده است (ورنون[۲۶]، ایگنر[۲۷]، کوپر[۲۸]، کامپتون[۲۹]، نیلندز[۳۰] و شری[۳۱]، ۲۰۰۳). پس از آموزش نوورفیدبک فرد از حالات متفاوت امواج مغزی خود، آگاه شده و لذا توانایی ایجاد آن‌ها را در صورت لزوم پیدا می‌کند، ولی افراد زیادی اظهار داشته‌اند که گرچه می‌توانند الگوهای متفاوت امواج مغزی را در صورت لزوم ایجاد کنند، اما کاملاً مطمئن نیستند که این کار را چگونه انجام می‌دهند. این نکته حاکی از آن است که احتمالاً نوروفیدبک متضمن یادگیری ضمنی یا غیرهشیارانه است (ورنون، فریک[۳۲] و گروزیلر[۳۳]، ۲۰۰۴).

نوروفیدبک با ثبت EEG عملکرد مغز را به صورت اطلاعات رایانه‌ای تهیه می‌کند و این اطلاعات فیزیولوژیکی را که از طریق امواج مغزی جلوه می‌کند به افراد ارائه می‌دهد، خروجی به دست آمده توسط رایانه بر پایه نظریه شرطی‌سازی عاملی و تقویت مثبت و منفی است. تکانه‌های الکتریکی به وسیله نوروتراپی آماده‌سازی می‌شوند و دامنه آن در باندهای فرکانسی فیلتر شده مجزا دریافت می‌شود. در نتیجه این اطلاعات به صورت دیداری و شنیداری به مراجع ارائه می‌شود و این به وسیله رایانه به بیمار کمک می‌کند تا امواج مغزی‌اش را در پهنای باند تعدیل کند. در جلسه آموزشی نوروفیدبک مراجع می‌تواند یاد بگیرد که الگوی امواج مغزی‌اش را شرطی سازد و سطح بهینه را افزایش دهد (شوارز[۳۴] و آندراسیک[۳۵]، ۲۰۰۳).

در خصوص مطالعات انجام شده جهت بررسی اثربخشی نوروفیدبک باید اشاره کرد که راسی[۳۶]، لوبار[۳۷]، مک‌اینترای[۳۸]، زوفوتو[۳۹] و آبوت[۴۰] (۱۹۹۶) گزارش کردند، آموزش نوروفیدبک بر تتا و ریتم حسی-حرکتی باعث بهبود چشمگیر حافظه دانشجویان در تست میانین دیداری-شنیداری و نیز کاهش چشمگیر زمان واکنش در آن‌ها می‌گردد. قلی‌زاده، باباپور خیرالدین، رستمی، بیرامی و پورشریفی (۱۳۸۹) نیز در مطالعه‌ای به بررسی اثربخشی نوورفیدبک بر حافظه بینایی در بین دانشجویان پرداختند که نتایج حاکی اثربخشی آموزش نوورفیدبک بر بهبود حافظه بینایی بود. نتایج مطالعه نبوی آل‌آقا، نادری، حیدری و احدی (۱۳۹۱) نیز نشان داد که نوروفیدبک بر عملکرد شناختی افراد به خصوص در کاهش زمان واکنش مؤثر بود. مطالعه هاشمیان، فرخی؛ میری‌فر، کیهانی و سجادی (۱۳۹۴) نیز حاکی از اثربخشی نوروفیدبک بر یادگیری و توجه بود.

---

[23] -Harmony
[24]-Diaz-Comas
[25]-Santiago
[26] - Vernon
[27] -Egner
[28]- Cooper
[29]- Compton
[30] -Neilands
[31] -Sheri
[32]-Frick
[33]-Gruzelier
[34] -Schwartz
[35]- Andrasik
[36] - Rasey
[37] -Lubar
[38] -Mc Intryre
[39] -Zuffuto
[40]- Abbot

مطالعه داپلمایر[۴۱] و وبر[۴۲] (۲۰۱۱) نیز نشان داد که نوروفیدبک، باعث افزایش سرعت واکنش و بهبود توانایی دیداری-فضایی می‌شود. کیزر[۴۳]، ورچو[۴۴]، ورمنت[۴۵] و هامل[۴۶](۲۰۱۰) در پژوهشی که انجام دادند به اثربخشی نوروفیدبک بر روی زمان واکنش اشاره کرده‌اند. درشلر[۴۷]، استراب[۴۸]، دونرت[۴۹]، هنریش[۵۰]، کریستوفشتینهاوس[۵۱] و براندیس[۵۲](۲۰۰۷) نیز اثربخشی نوروفیدبک بر روی زمان واکنش را مورد تأیید قرار داده‌اند. نتایج پژوهش‌های دیگر نشان داده که نوروفیدبک بر پردازش توجه (ایگنر و گروزیلر، ۲۰۰۴)، دقت در آزمون حافظه کاری (ورنون و همکاران، ۲۰۰۳) و عملکرد در آزمون چرخش ذهنی (هنسلامیار[۵۳]، سائوسنگ[۵۴]، داپلمایر، اسکاپوس[۵۵] و کلیمچ[۵۶]، ۲۰۰۵) مؤثر است.

با وجود آن‌که امروزه تمرکز بسیاری از تحقیقات به تأثیر نوورفیدبک بر کارکردهای شناختی معطوف شده است اما تأثیر نورفیدبک بر بهبود حافظه دیداری چندان مورد بررسی قرار نگرفته است، با توجه به خلاء پژوهشی در خصوص اثربخشی نوروفیدبک بر حافظه دیداری و همچنین با توجه به نقش و اهمیتی که حافظه در فرایند یادگیری انسان‌ها دارد و به سبب این‌که تقویت و بهبود حافظه، می‌تواند باعث افزایش توانمندی‌ها و یادگیری بیشتر در زندگی روزمره و بهبود کارایی و عملکرد تحصیلی برای قشر دانشجویان شود، لذا ضرورت این پژوهش احساس می‌شود تا برای دستیابی به عملکرد بهینه از تکنیک و متدهایی استفاده شود که کمترین انرژی و هزینه را در بر داشته و آسیب و پیامدهای کمتری نیز برای افراد در پی داشته باشد، بنابراین این پژوهش در صدد بررسی این موضوع است که آیا نوروفیدبک بر حافظه دیداری دانشجویان مؤثر است؟

روش

جامعه، نمونه و طرح پژوهش: پژوهش حاضر شبه آزمایشی و از نوع پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه پژوهش شامل کلیه دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه در سال تحصیلی ۹۴-۱۳۹۳ بود که از میان دانشجویان حاضر به همکاری، به صورت نمونه‌گیری در دسترس، تعداد ۳۰ نفر که در خرده مقیاس‌های آزمون وکسلر نمرات پایینی دریافت کرده بودند، انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) جایگزین شدند. ملاک‌های ورود به پژوهش؛ داشتن سن ۳۰-۱۸ سال، گرفتن نمرات پایین در خرده‌مقیاس‌های آزمون حافظه وکسلر و داوطلب همکاری در پژوهش و ملاک‌های خروج از پژوهش؛ عدم تمایل به شرکت در پژوهش و وجود اختلالات روانی و شناختی بارز بود. در این پژوهش جنبه‌های اخلاقی شامل موارد زیر در نظر گرفته شدند: شرکت کنندگان در این پژوهش از اختیار لازم برای همکاری برخوردار بودند و رضایت آنان به

41 -Doppelmayr
42- Weber
43- Keizer
44- Verchoor
45- Verment
46-Hammel
47- Dreshler
48- Straub
49 - Doehnert
50- Heinrich
51- Christophsteinhausen
52-Brandies
53- Hanslmayr
54- Sauseng
55 -Schabus
56 -Klimesch

صورت شفاهی جلب شد، اطلاعات مربوط به شرکت‌کننده‌ها محفوظ نگه داشته شد و این اطمینان به آنان داده شد که اطلاعات محرمانه خواهد بود و به صورت گروهی گزارش خواهد شد.

ابزار

- آزمون حافظه بالینی وکسلر- نسخه سوم (WMS-III): این مقیاس از ۱۸ خرده‌مقیاس تشکیل شده است: ۱۱ خرده مقیاس اولیه و ۷ خرده‌مقیاس اختیاری، که از ۱۱ خرده‌مقیاس اولیه ۸ نمره شاخص به دست می‌آید که از مجموع نمرات این شاخص‌ها، نمره کلی حافظه افراد محاسبه می‌شود، این مقیاس در گروه‌های سنی از ۱۶ تا ۸۹ سال تهیه شده است (ساعد، روشن و مرادی، ۱۳۸۷). در این مطالعه در سنجش حافظه دیداری از خرده مقیاس‌های صورت‌ها، تصاویر خانواده و گستره فضایی استفاده شد. به منظور بررسی پایایی خرده آزمون‌ها و ترکیب‌های مقیاس، روش بازآزمایی به کار گرفته شد که ضرایب پایایی برای خرده آزمون‌ها و ترکیب‌ها از ۲۸٪ تا ۹۸٪ گسترده شده است. متوسط ضرایب پایایی بازآزمایی فرم اصلی آن در میان گروه‌های سنی برای خرده‌آزمون‌ها و ترکیب‌ها از ۴۱٪ یا ۹۰٪ یا مقدار متوسط ۷۴٪ بوده است (اورنگی، عاطف وحید و عشایری، ۱۳۸۱).

- دستگاه نوروفیدبک: ابزاری است مجهز به سیستم رایانه‌ای، که جهت اجرای روش آموزش نوروفیدبک به کار برده می‌شود. این ابزار از تجهیزات مشاهده‌گری که به بدن وصل هستند (الکترودها) استفاده می‌کند تا به افراد اطلاعاتی درباره برخی از کارکردهای زیست‌شناختی بدنشان ارائه کند و طرز کار آن به این ترتیب است که یک جفت الکترود روی پوست فرق سر و یک یا دو الکترود هم روی لوب‌های گوشی قرار داده می‌شود .سپس با کمک تجهیزات الکترونیکی و رایانه‌ای و براساس وضعیت امواج مغزی فرد، یک پسخوراند بینایی و شنوایی (معمولاً در قالب یک بازی، تصویر، و یا صوت کامپیوتری) به فرد ارائه می‌شود. فرد طی مراحل بالاتر در می‌یابد که می‌تواند با استفاده از امواج مغزی‌اش، خودش این فیدبک‌ها راکنترل و تنظیم کند. تداوم این فرایند باعث بروز تغییراتی در وضعیت امواج مغزی و بهبود نابهنجاری‌های آن‌ها می‌شود (دیموس[۵۷]، ۲۰۰۵). موناسترا[۵۸]، لیندن[۵۹]، ون‌دیوسن[۶۰]، گرین[۶۱]، وینگ[۶۲] و فیلیپس[۶۳](۱۹۹۹) حساسیت ۸۶٪ و ویژگی ۹۸٪ و چابوت[۶۴]، میشل[۶۵]، پریچپ[۶۶] و جان[۶۷](۲۰۰۱) حساسیت ۹۳٪ و ویژگی ۸۸٪ را برای این فن به دست آورده‌اند.

روش اجرا: بعد از انتخاب و جایگزینی تصادفی شرکت‌کنندگان در گروه‌های آزمایش و کنترل، افراد حاضر در گروه آزمایش در جریان مداخله نوروفیدبک قرار گرفتند، این برنامه آموزشی توسط پژوهشگر به مدت دوماه (هفته‌ای دو جلسه ۶۰ دقیقه‌ای) اجرا شد، در مدت اجرای برنامه مداخله‌ای برای گروه آزمایش، برای گروه کنترل هیچ گونه مداخله‌ای اجرا نشد، بعد از اِتمام جلسات، هر دو گروه با خرده مقیاس‌های آزمون وکسلر مورد ارزیابی قرار گرفتند. اطلاعات حاصل از پرسشنامه‌ها به وسیله تحلیل کواریانس تک متغیره مورد بررسی قرار گرفتند، تحلیل داده‌ها به وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ انجام شد.

---

[57] - Demos
[58]- Monastra
[59]-Linden
[60]- VanDeusen
[61] -Green
[62]-Wing
[63]- Phillips
[64]- Chabot
[65]- Michele
[66] -Prichep
[67] -John

پروتکل درمان: پروتکل درمانی پژوهش حاضر برگرفته از جلسات نوورفیدبک به روش دیموس (۲۰۰۵؛ ترجمه آذرنگی و رحمانیان، ۱۳۹۳) است که تعداد ۱۰ جلسه برای گروه آزمایش اجرا شد. هر جلسه از دو قسمت درمانی و آموزشی تشکیل شده است که قسمت درمانی شامل کار با دستگاه نوروفیدبک می‌باشد که حدود ۴۰ دقیقه طول می‌کشد و قسمت آموزشی شامل سر فصل‌هایی می‌باشد که در زیر به صورت کلی در مورد هر جلسه ذکر شده است (نوروفیدبک بیشتر روی افزایش حافظه مؤثر است و بخش تمرینات بیشتر روی تثبیت حافظه تأکید دارد).

جدول ۱: جلسات نوورفیدبک به روش دیموس (۲۰۰۵؛ ترجمه آذرنگی و رحمانیان، ۱۳۹۳)

جلسات	محتوای جلسات
جلسه نخست	مصاحبه تشخیصی در زمینه مشکل،۴۰ دقیقه نوروفیدبک، آشنایی با اصول حافظه، بررسی وضعیت اولیه حافظه، آشنایی با انواع حافظه و چگونگی ذخیره اطلاعات در مغز، تعیین هدف با توجه به وضعیت عملکرد حافظه
جلسه دوم	۴۰ دقیقه نوروفیدبک، کار در منزل (تمرکز بر گل سرخ، تهیه برنامه منظم در امور روزانه، پی‌ریزی ساختار زیربنایی حافظه ومغز سالم)، سیستم حافظه چگونه کار می‌کند، شناسایی و حذف عوامل مخدوش کننده حافظه سالم
جلسه سوم	۴۰ دقیقه نوروفیدبک، آموزش اصول کاهش خطاهای حافظه و سوخت‌رسانی مغز
جلسه چهارم	۴۰ دقیقه نوروفیدبک، ارزیابی جلسات قبلی و تکرار تمارین تمرکز، آموزش تنفس صحیح وتکرار آن در منزل
جلسه پنجم	۴۰ دقیقه نوروفیدبک، تکرار تنفس صحیح، آموزش تمرکز بر شمع و تکرار آن روزی ۲ بار در منزل، آموزش به یادسپاری صورت‌ها و نام‌ها
جلسه ششم	۴۰ دقیقه نوروفیدبک، توضیح در مورد ریتم‌های بدن و شناخت ریتم فرد در منزل، آموزش فکر کردن صحیح همراه با تصویر وتکرار در منزل
جلسه هفتم	۴۰ دقیقه نوروفیدبک، شمارش اعداد مستقیم و آشنایی با قاعده شمردن اعداد معکوس
جلسه هشتم	۴۰ دقیقه نوروفیدبک، آموزش حفظ کلمات هم‌آوا وتکرار آن در منزل
جلسه نهم	۴۰ دقیقه نوروفیدبک، آموزش موسیقی‌درمانی، آموزش صحیح تایم تیبل و تمرین این تکنیک و نقطه سیاه
جلسه دهم	۴۰ دقیقه نوروفیدبک، بررسی جلسه قبل، آموزش رمزنویسی ونکته‌برداری در جهت فعال‌سازی ذهن، کار در منزل (تمرکز بر طبیعت در محیط خارج از منزل، نوشتن یک لیست از رمزها)- اجرای پس‌آزمون

یافته‌ها

میانگین و انحراف استاندارد سنی به ترتیب در گروه آزمایش؛ ۱/۰۴± ۲۲/۱ و در گروه کنترل؛ ۰/۹±۲۰/۴ بود. در گروه آزمایش؛ ۶۶/۷٪ شرکت‌کننده‌ها مجرد و ۳۳/۳٪ متأهل و در گروه کنترل؛ ۶۰٪ مجرد و ۴۰٪ متأهل بودند. از نظر وضعیت تحصیلی در گروه آزمایش؛ ۸۶/۷٪ شرکت‌کننده‌ها، کارشناسی ارشد و ۱۳/۳٪ کارشناسی و در گروه کنترل نیز ۹۳/۳٪ کارشناسی ارشد و ۶/۷٪ کارشناسی بودند.

میانگین و انحراف معیار نمرات در حافظه دیداری در گروه آزمایش در مراحل پیش‌آزمون ۵/۴ ±۱۸/۶۶ و پس‌آزمون ۷/۴± ۲۲/۴۶ و در گروه کنترل در مراحل پیش‌آزمون ۶/۰۸± ۲۰/۱۳ و پس‌آزمون ۶/۰۶± ۲۰/۲۰ بود (جدول ۲).

جدول ۲: شاخص‌های توصیفی مربوط به حافظه دیداری

متغیرها	گروه‌ها	آزمایش		کنترل	
	مراحل	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
حافظه دیداری	پیش‌آزمون	۱۸/۶۶	۵/۴	۲۰/۱۳	۶/۰۸
	پس‌آزمون	۲۲/۴۶	۷/۴	۲۰/۲۰	۶/۰۶

برای انجام تحلیل کوواریانس ابتدا پیش‌فرض‌های آن مورد بررسی قرار گرفت؛ از جمله فاصله‌ای یا نسبی بودن که با توجه به ابزار استاندارد وکسلر، پیش‌فرض اول برقرار بود، دومین پیش‌فرض؛ نمونه‌گیری تصادفی بود که این پیش فرض نیز با جایگزینی تصادفی افراد در گروه‌های آزمایش و گواه برقرار بود، برای بررسی نرمالیت از چولگی و کشیدگی استفاده شد که مقدار آن‌ها برای متغیر حافظه دیداری به ترتیب در پیش‌آزمون (۰/۰۳۵ -و ۱/۰۴-) و پس‌آزمون (۰/۰۱ و ۰/۷۷۶-) در بازه ۲+ و ۲- قرار داشت، لذا دارای توزیع نرمال می‌باشد (جدول ۳).

جدول ۳: شاخص‌های توصیفی چولگی و کشیدگی برای بررسی طبیعی بودن توزیع نمرات حافظه دیداری

شاخص‌ها	چولگی		کشیدگی	
مراحل آزمون	آماره	خطای استاندارد	آماره	خطای استاندارد
پیش‌آزمون حافظه دیداری	-۰/۰۳۵	۰/۴۲۷	-۱/۰۴	۰/۸۳۳
پس‌آزمون حافظه دیداری	۰/۰۱	۰/۴۲۷	-۰/۷۷۶	۰/۸۳۳

و نهایتاً برای بررسی فرض برابری واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد، با توجه به عدم سطوح معناداری مشاهده شده می‌توان نتیجه گرفت که همگنی واریانس‌ها درباره متغیر حافظه دیداری در پیش‌آزمون (F=۰/۱, P=۰/۷) و پس‌آزمون (F=۲/۰۷, P=۰/۱) برقرار می‌باشد (جدول ۴).

جدول ۴: آزمون برابری واریانس‌ها برای متغیر حافظه دیداری

متغیر وابسته	F	df1	df2	سطح معناداری
پیش‌آزمون حافظه دیداری	۰/۱	۱	۲۸	۰/۷
پس‌آزمون حافظه دیداری	۲/۰۷	۱	۲۸	۰/۱

پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون، اثربخشی نوروفیدبک بر افزایش حافظه دیداری مورد بررسی قرار گرفت، میزان F= ۱۸/۰۲۵ به دست آمده در سطح معناداری P<۰/۰۰۱ حاکی از اثربخش بودن نوروفیدبک بر حافظه دیداری می‌باشد. با توجه به اندازه اثر محاسبه شده اتا و معنادار بودن آن نیز می‌توان گفت که ۴۰ درصد واریانس حافظه دیداری به وسیله متغیر مستقل نوروفیدبک تبیین می‌شود (جدول ۵).

جدول ۵: خلاصه تحلیل کواریانس نمرات متغیر حافظه دیداری

شاخص‌های آماری	مجموعه مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مجذور اِتا
پیش آزمون	۱۱۲۲/۸۱۸	۱	۱۱۲۲/۸۱۸	۱۸۳/۳۸۴	۰/۰۰۱	۰/۸۷۲
گروه	۱۱۰/۳۶۰	۱	۱۱۰/۳۶۰	۱۸/۰۲۵	۰/۰۰۱	۰/۴۰۰
خطا	۱۶۵/۳۱۵	۲۷	۶/۱۲			

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاکی از آن بود که نوروفیدبک بر بهبود حافظه دیداری اثربخش بود. هرچند پژوهش چندانی درباره اثربخشی نوروفیدبک بر روی حافظه دیداری صورت نگرفته است اما به پژوهش‌هایی که در راستای یافته‌های پژوهش حاضر باشد، اشاره می‌شود، نتایج این مطالعه با پژوهش‌های داپلمایرو وبر (۲۰۱۱)، کیزر و همکاران (۲۰۱۰)، درشلر و همکاران (۲۰۰۷)، هنسلامیار و همکاران (۲۰۰۵)، ورنون و همکاران (۲۰۰۳)، ایگنر و گروزبلر (۲۰۰۴)، راسی و همکاران (۱۹۹۶)، قلی‌زاده و همکاران (۱۳۸۹)، نبوی آل‌آقا و همکاران (۱۳۹۱) و هاشمیان و همکاران (۱۳۹۴) همسویی داشت.

در تبیین این موضوع می‌توان اشاره کرد، نتایج معنادار حاصل از تأثیر نوروفیدبک بر حافظه دیداری را می‌توان ناشی از استفاده از ریتم حسی-حرکتی دانست که در پژوهش حاضر مورد استفاده قرار گرفت، از آن‌جایی که ریتم حسی-حرکتی بر عملکرد رمزگردانی و بازیابی حافظه معنایی تأثیر می‌گذارد (ورنون و همکاران، ۲۰۰۳)، از سویی دیگر موجب کاهش تداخل پردازش محرک‌های نامربوط می‌شود و باعث یکپارچگی شناختی محرک‌های مربوط به تکلیف می‌شود (گروزیلر و ایگنر، ۲۰۰۵)، لذا موجب بهبود چشمگیر حافظه شرکت‌کننده‌ها در خرده‌آزمون حافظه دیداری شد.

استفاده از آموزش نوروفیدبک در قشر حسی-حرکتی نیمکره راست مغز (C4) و کاهش موج تتا و افزایش ریتم حسی-حرکتی موجب فراخوانی آرامش شده و باعث افزایش کارایی مغز در زمان توجه به محرک‌های بصری در حین رمزگردانی و بازیابی از حافظه دیداری می‌شود.

از سویی آموزش نوروفیدبک در ناحیه CZ باعث تأثیر همزمان بر نواحی حسی-حرکتی، قشر حرکتی و بخش سینگولیت می‌شود. از آن‌جایی که قسمت سینگولیت مربوط به سیستم‌هایی است که با هیجان، احساس، توجه و حافظه کاری سروکار دارند (داماسیو[۶۸]، ۱۹۹۴)، دریافت آموزش‌های نوروفیدبک باعث می‌شود تا هماهنگی و تعامل مناسبی بین این سه قسمت ایجاد شده و باعث افزایش کارایی حافظه دیداری شود.

در تبیین این یافته باید به نقش و اهمیت کاهش و افزایش دامنه امواج مغزی به ویژه امواج تتا و دلتا در کارکردهای عالی ذهن مثل حافظه اشاره کرد. از آن‌جایی که امواج کند مغزی (کمتر از ۱۰ هرتز) با کندی زمان واکنش، ضعف قضاوت، کاهش توجه و برانگیختگی در افراد همراه است (دیموس، ۲۰۰۵)، لذا این انتظار وجود دارد که با کاهش امواج تتا و دلتا در نواحی F7 در میزان توجه و برانگیختگی که از موارد بسیار مهم حافظه می‌باشد، نوروفیدبک به افراد در تنظیم فعالیت امواج مغزی کمک کند و از این طریق با افزایش توجه و تمرکز، حافظه دیداری را در آنان بهبود ببخشد.

این پژوهش با محدودیت‌هایی همراه بود، از جمله نداشتن مرحله پیگیری به دلیل عدم دسترسی برخی از شرکت‌کنندگان، انجام پژوهش بر روی دانشجویان دانشگاه آزاد که در تعمیم نتایج باید جانب احتیاط را رعایت کرد، همچنین در پژوهش حاضر به دلیل هزینه‌بر بودن گرفتن نقشه مغزی از هر یک از شرکت‌کننده‌ها، امکان مطالعه تغییرات هم‌نوسانی امواج مغزی بعد از مداخله نوروفیدبک وجود نداشت.

نوروفیدبک به عنوان یک روش درمانی مبنای کار خود را به طور مستقیم بر امواج مغزی متمرکز کرده است و تغییرات صورت گرفته در سطح رفتار را می‌توان پیامد تغییر در امواج مغزی در نظر گرفت، در واقع تلاش برای تغییر امواج مغزی از طریق نوروفیدبک موجب تغییراتی در سطح مغز می‌شود. هر نوع تغییری که به دنبال درمان در فعالیت الکتریکی مغز ایجاد شود باعث سازماندهی مجدد در کل سیستم زیست الکتریکی شده و این امر به نوبه خود یک واکنش بهنجارسازی فراگیر، طبیعی و انعکاسی را در مغز پدید می‌آورد که منجر به بهبودی در عملکرد می‌شود. بنابراین بهتر است با استفاده از آموزش نوروفیدبک به عنوان یک ابزار مؤثر برای ارتقای توانایی‌های شناختی و کارکردهای ذهنی مورد توجه مسئولین حوزه آموزش قرار گیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی به بررسی اثربخشی نوروفیدبک بر حوزه‌های یادگیری مثل سبک‌های یادگیری، باورهای فراشناختی و آسیب‌های حافظه پرداخته شود. همچنین اثربخشی این شیوه و تکنیک با نمونه‌های بزرگتر، دوره‌های طولانی‌تر، ارزیابی‌های حین درمان و پیگیری‌های طولانی‌تر مورد مطالعه قرار گیرد.

سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه نویسنده نخست در رشته روانشناسی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه است. نویسندگان مقاله از تمام کسانی که در این پژوهش همکاری داشتند، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

منابع

اورنگی، م، عاطف‌وحید، م.، عشایری، ح. (۱۳۸۱). هنجاریابی مقیاس تجدید نظر شده حافظه وکسلر در شهر شیراز، **مجله روانپزشکی و روانشناسی بالینی ایران**، ۷(۴): ۶۰-۵۶.

[68]-Damasio

دیموس، ج.ا. (۱۳۹۳). **مبانی نوروفیدبک**. ترجمه داوود آذرنگی و مهدیه رحمانیان. تهران: دانژه.

ساعد، ا.؛ روشن، ر.؛ مرادی، ع. (۱۳۸۷). بررسی ویژگی‌های روانسنجی مقیاس حافظه وکسلر (نسخه سوم **WMS-III**) در دانشجویان. **دانشور رفتار.** ۱۵(۳۱): ۷۰-۵۷.

غنایی، ا. (۱۳۸۷). **بررسی تأثیر حرکات ریتمیک بر حافظه: عملکردهای عصب‌روانشناختی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری.** پایان‌نامه چاپ نشده دکتری، دانشگاه تبریز.

قلی‌زاده، ز.؛ باباپور خیرالدین، ج.؛ رستمی، ر.؛ بیرامی، م.؛ پورشریفی، ح. (۱۳۸۹). اثربخشی نوورفیدبک بر حافظه بینایی. **مجله علوم رفتاری،** ۴(۴)، ۲۸۹-۲۸۵.

نبوی آل‌آقا، ف.؛ نادری، ف.؛ حیدری، ع.؛ احدی، ح. (۱۳۹۱). اثربخشی آموزش نوورفیدبک بر عملکرد شناختی. **مجله اندیشه و رفتار،** ۷(۲۶)، ۳۶-۲۷.

هاشمیان، پ، فرخی، ا.، میری فر، آ. کیهانی، م.، سجادی، ع. (۱۳۹۲). اثر تمرینات نوروفیدبک بر میزان توجه ورزشکاران ماهر دو و میدانی. **مجله اصول بهداشت روانی.** ۱۵(۴): ۳۱۲-۳۱۸.

Chabot, R.A., Michele, F., Prichep, L. & John, E.R. (2001). The clinical role of computerized EEG in the evaluation and treatment of learning and attention disorders in children and adolescents. Journal of Neuropsychiatry Clinical NeuroScience, 13, 171-186.

-Coltheart, M. (1983). Phonological awareness: A preschool precursor of success in learning to Contribution. *European child And adolescent Psychiatry,19,* 715-724.

-Damasio, A.A. (1994). Descartes' error: Emotion, reason, and the human brain. New York: Quill.

-Dehn, M. (2008). Working memory and academic learning-Assessment and intervention. New Jersey.

-Demos, J.N. (2005). Getting started with Neurofeedback. Norton & company, New York, London.

-Doppelmayr, M. & Weber, E. (2011). Effects of SMR and Theta/Beta Neurofeedback on Reaction Times, Spatial Abilities, and Creativity. *Journal of Neurotherapy*, 15, 115-129.

-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.

-Egner, T. & Gruzelier, J. H. (2004). EEG biofeedback of low beta components. Frequency-specific effects on variables of attention and event-related brain potentials. *Clinical Neurophysiology, 115*,131–139.

-Fernandez, T., Herrer, W., Harmony, T., Diaz-Comas, L., Santiago, E. & Sanchez, L. (2003). EEG and behavioral changes following neurofeedback treatment in learning disabled children. *Clinical Electroencephalography, 34,* 145–152

-Gunkelman, J.D. & Johnstone, J. (2005). Neurofeedback and the Brain. *Journal of Adult Development,12*(2/3), 93-98.

-Hanslmayr, S., Sauseng, P., Doppelmayr, M., Schabus, M. & Klimesch, W. (2005). Increasing individual upper-alpha power by neurofeedback improves cognitive performance in human subjects. *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 30(1),* 1–10.

-Haritos, C.A. (2002). A developmental examination of memory strategies in bilingual six, eight and ten year old. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 5, 197-220.

-Hornung, C., Brunner, M., Reuter, A.P. & Martin, R. (2011). Children's working memory: Its structure and relationship to fluid intelligence. *Intelligence, 39*, 210-221.

-Kaiser, D.A. & Othmer, S. (2000). Effects of neurofeedback on variables of attention in a large multicenter trial. *Journal of Neurotherapy, 4*, 5-15.

-Kandel, R.E., James, H.S. & Thomas, M. J. (2000). Principles of Neural Science. McGraw-Hill Companies.

-Keizer, A., Verchoor, M., Verment, R.S. & Hammel, B. (2010). The effect of gamma enhancing neurofeedback on the control of feature bindings and intelligence measures. *International Journal Of Psychophysiology, 75*(1), 25-32.
-Monastra, V.J., Linden, M., VanDeusen, P., Green, G., Wing, W. & Phillips, A. (1999). Assessing attention deficit hyperactivity disorder via quantitative Electrencephalography. *Neurophysiology, 13*, 424-433.
-Rasey, H., Lubar, J.F., Mc Intryre, A., Zuffuto, A. & Abbot, P.L. (1996). EEG biofeedback for the enhancement of attentional processing in normal college students. *Journal of Neurotherapy*. 1(3), 15-21.
-Schwartz, M. & Andrasik, F. (2003). Biofeedback: A practitioner's guide. New York: Guilford.
-Vernon, D., Egner, T., Cooper, N., Compton, T., Neilands, C. & Sheri, A, et al. (2003). The effect of training distinct Neurofeedback protocols on aspects of cognitive performance. *International Journal of Psychophysiology*, 47(1): 75–85.
-Vernon, D., Frick, A. & Gruzelier, J.H. (2004). Neurofeedback as a treatment for ADHD: a methodologicalreview with implications for future research. *Journal of Neurotheraphy, 8*, 53–82.
-Zoefel, B.; Huster, R.J.; & Herrmann, C.H.S. (2011). Neurofeedback training of the upper alpha frequency band in EEG improves cognitive performance. *NeuroImage, 54*(2), 1427-1431.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی