تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۰۷/۲۰
تاریخ بررسی مقاله: ۹۲/۰۸/۰۸
تاریخ پذیرش مقاله: ۹۳/۰۷/۲۰

مجله دست آوردهای روان‌شناختی
(علوم تربیتی و روان‌شناسی)
دانشگاه شهید چمران اهواز، پاییز و زمستان ۱۳۹٤
دوره‌ی چهارم، سال ۲۲، شماره‌ی ۲
ص‌ص: ۲٦-۱

بررسی تأثیر نوروفیدبک در افزایش عملکرد هوشی و توجه کودکان مبتلا به نارساخوانی

سوران رجبی *
محمد نریمانی **
عباس ابوالقاسمی ***

چکیده

هدف اصلی این مطالعه بررسی تأثیر نوروفیدبک در افزایش عملکرد هوشی و توجه کودکان مبتلابه نارساخوانی می‌باشد. جامعه آماری پژوهش حاضر را کلیه دانش‌آموزان پسر نارساخوان مراجعه‌کننده به مرکز ویژه ناتوانی‌های یادگیری در شهرستان اردبیل در سال ۱۳۸۹ تشکیل می‌داد که تعداد ۳۱ نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس از بین آن‌ها انتخاب شدند. ماهیت موضوع و اهداف مطالعه ایجاب می‌کرد که از روش آزمایشی و طرح پیش‌آزمون ـ پس‌آزمون با گروه پلاسیبو استفاده شود. ابزارهای مورداستفاده در این پژوهش شامل دستگاه نوروفیدبک (NFT)، مقیاس ارزیابی ADHD وندربیلت (فرم والدین)، آزمون عملکرد پیوسته (CPT)، آزمون اختلال در خواندن، مقیاس تجدیدنظر شده هوش وکسلر کودکان و پرسشنامه محقق ساخته می‌باشد. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیره بهبودی معنی‌داری را در آزمون هوشی وکسلر در پس‌آزمون و پیگیری دوماهه در گروه نوروفیدبک واقعی در مقایسه با گروه نوروفیدبک کاذب نشان داد. همچنین نتایج نشان‌دهنده بهبودی معنی‌داری در زیر مقیاس‌های آزمون عملکرد پیوسته یعنی پاسخ‌های صحیح، خطای حذف و خطای

* استادیار گروه روان‌شناسی دانشگاه خلیج فارس(نویسنده مسئول) soranrajabi@gmail.com
** استاد گروه روان‌شناسی دانشگاه محقق اردبیلی Narimani@uma.ac.ir
*** استاد گروه روان‌شناسی دانشگاه گیلان

ارائه در پس‌آزمون و پیگیری دوماهه در گروه نوروفیدبک واقعی در مقایسه با گروه نوروفیدبک کاذب بود. نتایج این پژوهش حاکی از کارآیی نوروفیدبک و پایداری آن به‌عنوان یک شیوه اثربخش در کاهش مشکلات توجه و افزایش عملکرد هوشی دانش‌آموزان مبتلابه نارساخوانی در مقایسه با گروه پلاسیبو است.

کلید واژگان: نوروفیدبک، نارساخوانی، بیوفیدبک تتا و دلتا، هوش، توجه

مقدمه

اختلالات یادگیری[1] در کودک یا نوجوان با عدم پیشرفت تحصیلی در زمینه خواندن، بیان نوشتاری یا ریاضیات در مقایسه با توانایی هوش کلی کودک مشخص می‌گردد. متن بازنگری شده DSM-IV (DSM-IV-TR)[2]، اختلالات یادگیری را در ٤ طبقه تشخیصی گنجانده است: اختلال خواندن[3]، اختلال ریاضیات[4]، اختلال بیان نوشتاری[5] و اختلال یادگیری نامشخص (NOS)[6]. ملاک‌های DSM-IV-TR برای نارساخوانی مستلزم آن است که بین میزان پیشرفت و بهره هوشی افراد مبتلا به نارساخوانی تفاوت چشمگیری وجود داشته باشد و پیشرفت فرد در زمینه خواندن در مقایسه با اکثر کودکان هم سن وی به میزان چشمگیری ضعیف باشد (سادوک[7] و سادوک، ۲۰۰۷). این اختلالات احتمالاً منشأ عصب‌شناختی و روندی تحولی دارد که پیش از دبستان شروع و تا بزرگ‌سالی ادامه پیدا می‌کند (کمیته مشترک ملی ناتوانی‌های یادگیری[8]، ۲۰۰۵ و ۲۰۰۷).

ناتوانی در خواندن یکی از حوزه‌های بسیار مهمی است که معمولاً مشکلات بیشتری برای دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری به وجود می‌آورد. حدود ٤ درصد از کودکان سنین مدرسه در ایالات‌متحده دچار اختلال خواندن هستند. مطالعات نشان می‌دهد که میزان شیوع آن بین ۲ تا ۸ درصد است و تعداد پسرهای مبتلابه ناتوانی خواندن در ارجاع‌های بالینی ۳ یا ٤ برابر دخترها گزارش‌شده است.

1- learning disorder
2- Diagnostic and Statistical Manual, Fourth Edition, Text Revision
3- dyslexia
4- dyscalculia
5- dysgraphia
6- Not Otherwise Specified
7- Sadock
8- National Joint Committee on Learning Disabilities

البته مطالعات همه‌گیر شناختی دقیق نشان داده است که میزان اختلال خواندن در بین پسرها و دخترها مشابه است (DSM-IV-TR، ۲۰۰۰، به نقل از سادوک و سادوک، ۲۰۰۷). میزان شیوع اختلال خواندن در جمعیت دانش‌آموزی ایران در فرا تحلیل بهراد (۱۳۸٤)، ٤/۵۸ درصد گزارش‌شده است. همچنین در استان اردبیل میزان شیوع اختلالات یادگیری ۱۳ درصد گزارش‌شده است (نریمانی و رجبی، ۱۳۸٤).

در این فرایند پیچیده شناختی (خواندن) هم‌زمان مهارت‌های مختلفی ازجمله حفظ توجه، بازداری تکانه‌ها، حافظه و به‌طورکلی عملکرد هوشی فرد درگیر می‌شوند (تارویان، نیکلسون و فاوست[1]، ۲۰۰۷). نارسائی توجه[2] یکی از هسته‌های اصلی اختلالات یادگیری است است (انجمن روان‌پزشکی آمریکا[3]، ۲۰۰۰؛ دوپال، مک گوئی، اکرت و ون‌بریکل[4]، ۲۰۰۱؛ بوم، بوم، اسملدر و فرسبورگ[5]، ۲۰۰٤؛ سیدمن[6]، ۲۰۰٦؛ سوانسون، سئز و گربر[7]، ۲۰۰٦؛ سوانسون سوانسون و ژرمن[8]، ۲۰۰۷). پژوهش‌ها نشان داده‌اند کودکان دارای اختلالات یادگیری نسبت به کودکان بهنجار در جستجوی بینایی[9] عملکرد ضعیف‌تری دارند. حتی بعضی از یافته‌ها نشان نشان می‌دهد نارسائی توجه در این افراد تا سنین بزرگ‌سالی نیز ادامه دارد (فارون[10] و همکاران، ۲۰۰۱). همچنین مطالعات نشان داده است بااینکه عملکرد هوشی دانش‌آموزان مبتلابه اختلالات یادگیری بهنجار است اما از هوش کلامی پایین‌تری در مقایسه باهوش غیرکلامی برخوردارند (کلمن، ۱۹۸٦، به نقل از شهیم، ۱۳۷۳).

پژوهش‌های ارزشمندی در ارتباط با شناسایی منشأ عصبی و زیستی اختلال نارساخوانی نیز به انجام رسیده و به نتایج قابل‌توجهی منتهی شده‌اند (کمیته مشترک ملی ناتوانی‌های یادگیری، ۲۰۰۵ و ۲۰۰۷؛ فرناندز[11] و همکاران، ۲۰۰۷). مطالعات نشان داده است که بیشترین فراوانی

1- Taroyan, Nicolson, & Fawcett
2- attention deficit
3- American Psychiatric Association
4- DuPaul, McGoey, Eckert, & VanBrakle
5- Bohm, Smedler & Forssberg
6- Seidman
7- Swanson, Saez, & Gerber
8- Jerman
9- visual scanin
10- Faraone
11- Fernandez

نابهنجاری EEG[1] در کودکان LD، افزایش فعالیت تتا[2] در مقایسه با همسالان بهنجار بوده است (جان[3] و همکاران، ۱۹۸۳؛ هارمونی[4] و همکاران، ۱۹۹۰؛ فرناندز و همکاران، ۲۰۰۷؛ چابوت، دی میشل، پری چپ[5] و جان، ۲۰۰۱؛ فرناندز و همکاران، ۲۰۰۳؛ گایسر، روسون، شیتر و گایسر[6]، ۲۰۰۳) و کاهش فعالیت آلفا[7] در حالت استراحت نیز در کودکان LD مشاهده‌شده است چراکه برای عملکرد صحیح تکالیف ذهنی در نواحی مربوطه، هم در کودکان بهنجار (فرناندز و همکاران، ۱۹۹۸) و هم بزرگسالان بهنجار (فرناندز و همکاران، ۲۰۰۰) ضروری است. این یافته‌ها مشخص می‌کند که تقویت کاهش کمیت تتا/آلفا برای کودکان LD دارای نابهنجاری‌های EEG ممکن است منجر به بهنجاری EEG در آنان گردد و متعاقباً منجر به بهبود توانایی‌های شناختی و رفتاری در آنان گردد (استرمن و اگنر[8]، ۲۰۰٦).

شیوه‌ای که به‌تازگی برای بهبود نابهنجاری‌هایی EEG به‌کاررفته می‌شود، نوروفیدبک[9] است. نوروفیدبک یک فرایند شرطی‌سازی عامل است به‌طوری‌که یک فرد می‌تواند یاد بگیرد تا فعالیت الکتریکی مغزش را تغییر دهد (تاتچر[10]، ۱۹۹۸). نوروفیدبک روش غیرتهاجمی و بدون دردی است که طی آن حس‌گرهایی (الکترود) به سر بیمار متصل می‌گردد (کایزر و اتمر[11]، ۲۰۰۰) و از طریق آن، ریتم‌ها و فرکانس‌های نابهنجار (بر اساس تشخیص‌های مبتنی بر موج نگار کمی مغزی[12]) به ریتم‌ها و فرکانس‌های بهنجار (یا نسبتاً بهنجار)، و به دنبال آن فرایندهای روان‌شناختی نابهنجار را به فرایندهای روان‌شناختی بهنجار تغییر می‌کند (گانکلمن و جانسون[13]، ۲۰۰۵). از طرف دیگر، به اعتقاد ورنون، اگنر و کوپر[14] (۲۰۰۳) نورفیدبک

1- electroencephalography
2- Theta
3- John
4- Harmony
5- Chabot, DiMichele, & Prichep
6- Gasser, Rousson, Scheiter, & Gasser
7- Alpha
8- Sterman & Egner
9- neurofeedback
10- Thatcher
11- Kaiser & Othmer
12- Quantiative Electro Encephalo Graphy (QEEG)
13- Gunkelman & Johnstone
14- Vernon, Egner, & Cooper

مکانیسمی به کودک ارائه می‌دهد که نیمرخ قشری خود را از طریق کاستن از فعالیت موج آهسته و افزایش فعالیت موج سریع، بهنجار سازد. بنابراین انتظار می‌رود که از طریق جبران کردن نابهنجاری EEG، کودک توجه و تمرکز بیشتری نشان داده و از میزان برانگیختگی بیشتری برخوردار باشد و بالطبع بتواند عملکرد هوشی وی را بهبود بخشد.

در طول دهه‌های گذشته، مطالعات نشان داده است که این راهبرد در گستره وسیعی از اختلالات به‌ویژه اختلال نقص توجه و بیش فعالی (کایزر و اتمر[1]، ۲۰۰۰؛ روزیتر[2]، ۲۰۰٤؛ لینز[3] و همکاران، ۲۰۰٦؛ بخشایش، اسنایدر، ویشکن، ایسر و ایهله[4]، ۲۰۰۷؛ بخشایش، ایسر، ویشکن و ایهله، ۲۰۰۸؛ یعقوبی، جزایزی، خوشابی، دولتشاهی و نیکنام، ۱۳۸۹؛ بخشایش، ایسر و ویشکن، ۱۳۸۹)، اختلالات یادگیری (فرناندز و همکاران، ۲۰۰۳؛ بکرا[5] و همکاران، ۲۰۰٦؛ فرناندز و همکاران، ۲۰۰۷؛ مارینوس، بریتلر، سیلویا، اینه و لودو[6]، ۲۰۰۹)، و توانمندی‌های شناختی (مارینوس و همکاران، ۲۰۰۹، زوفل[7]، هاستر و هرمان، ۲۰۱۱) کاربرد دارد.

تانسی[8] (۱۹۹۱) در مطالعه‌ای نشان داده است که آموزش نوروفیدبک موجب افزایش هوش عملی، کلامی و هوش کلی آزمودنی‌های دارای اختلالات یادگیری شده است و این افزایش بیشتر از ۱۵ نمره تغییر در نمره کل هوشبهر مقیاس WISC-R[9] بوده است. گادس و ایگل[10] (۱۹۹٤) گزارش دادند که ۸۰ درصد کودکان درمان شده، در آزمون‌های هوشبهر، آزمون‌های استانداردشده پیشرفت تحصیلی و درجه‌بندی‌های والدین و معلمان پیشرفت‌های قابل‌سنجش معنی‌داری نشان دادند. لوبار، اسوارت وود، اسوارت وود و ادنل[11] (۱۹۹۵) نشان دادند که نوروفیدبک موجب افزایش‌های معنی‌دار در نمرات WISC-R پس از آموزش شده

1- Kaiser & Othmer
2- Rossiter
3- Leins
4- Bakhshayesh, Schneider, Wyschkon, Esser, & Ihle
5- Becerra
6- Marinus, Breteler, Sylvia, Ine, & Ludo
7- Zoefel
8- Tansey
9- Wechsler Intelligence Scale for Children - Revised
10- Gaddes & Edgell
11- Lubar, Swartwood, Swartwood, & Odonnell

است. کایزر و اتمر (۲۰۰۰) در مطالعه خود به پیشرفت‌های معنی‌داری در نمرات TOVA[1] بعد از درمان و همچنین تغییر بیش از ۱۰ نمره در هوش کلامی و عملی در بیش از ۱۰۰ آزمودنی مبتلابه اختلال بیش فعالی و نقص توجه و بسیاری از افراد دیگری که تشخیص مشخصی نداشتند، دست یافتند. ارنالدو و ریویرا[2] (۲۰۰٤) در تحقیقی نشان دادند که نوروفیدبک موجب افزایش معنی‌داری هوش کلامی و هوش کلی دانشجویان دارای مشکلات یادگیری شده است اما در هوش عملی معنی‌دار نبوده است. بکرا و همکاران (۲۰۰٦) در مطالعه‌ای پیگیرانه به مدت ۲ سال به بررسی اثرات نوروفیدبک در کودکان مبتلابه اختلالات یادگیری پرداختند. این مطالعه پیگیری تحقیق ۲ سال قبل بود که نتایج آن نشان داد گروه درمان شده با نوروفیدبک تتا/آلفا تغییرات رفتاری مثبت و افزایش هوش کلامی، عملی و هوش کلی را نشان دادند، درحالی‌که در گروه پلاسیبو همتاشده که تحت دارونما بوده است این تغییرات مشاهده نشد و تغییرات EEG ناچیزی که به‌سادگی با عامل افزایش سن تبیین می‌شد، مشاهده شد. دو سال بعد در گروه پلاسیبو تغییرات EEG به‌کندی ادامه داشت و تتای بالای نابهنجار در غیاب تغییرات رفتاری مثبت و تشخیص عصب‌شناختی LD وجود داشت، درحالی‌که در گروه کودکان دارای اختلالات یادگیری که با نوروفیدبک درمان شده بودند تغییرات رفتاری مثبت که منعکس‌کننده بهبود نشانه‌های LD بود و همچنین پایداری بهره هوشی عملی و هوش کلی را نشان دادند اما در هوش کلامی کاهش نمرات به دست آمد. مارینوس و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیقی بر روی کودکان نارساخوان نشان دادند که نوروفیدبک موجب بهبود هجی کردن به علت بهبود فرایندهای توجهی در دانش‌آموزان نارساخوان شده است.

مطالعات داخلی نیز بیانگر اثربخشی این شیوه بوده است. یعقوبی و همکاران (۱۳۸٦) در مطالعه‌ای نشان دادند که آموزش نوروفیدبک در ترکیب با ریتالین در افزایش عملکرد هوشی کودکان مبتلابه بیش فعالی و نقص توجه مؤثر بوده است. قلی زاده، باباپور، رستمی، بیرامی و پورشریفی (۱۳۸۹) در مطالعه‌ای با عنوان بررسی تأثیر آموزش نوروفیدبک بر حافظه بینایی دانشجویان نشان دادند که بعد از ۲۰ جلسه آموزش نوروفیدبک، در گروه آزمایش بهبود

1- Test of Variables of Attention
2- Orlando & Rivera

چشمگیری در حافظه بینایی دیده شد.

باوجود تمام پیشرفت‌ها و تلاش‌های علمی در مورد مطالعه تکنیک‌های نوین در مباحث بالینی، مطالعات فرانسیس و همکاران (۱۹۹۷؛ به نقل از لرنر[1]، ۲۰۰۳) نشان داده است کودکانی که افت تحصیلی دارند، به‌رغم تلاش‌هایی که برای جبران عقب‌افتادگی آن‌ها انجام می‌شود، بازهم عقب‌افتادگی تحصیلی در آن‌ها همچنان باقی می‌ماند. جوئل[2] (۱۹۸۸ به نقل از لرنر، ۲۰۰۳) معتقد است کودکانی که در کلاس اول کند خوان بودند، به‌احتمال ۸۸ درصد در کلاس چهارم نیز ضعیف خوان خواهند بود. آلبرت شانکر (به نقل از لرنر، ۲۰۰۳) معتقد است کودکانی که نمی‌توانند خواندن، نوشتن و شمردن را تا کلاس چهارم و پنجم کاملاً بیاموزند، در رده‌های بالاتر هم نمی‌توانند این تکالیف را یاد بگیرند، فرقی نمی‌کند که چه نوع برنامه درمانی برای آن‌ها فراهم کنیم.

با علم به ناکافی بودن روش‌های رایج در درمان نارساخوانی، و باوجود مشکلات روان-عصب‌شناختی در این اختلال، و تأیید کاربرد و اثربخشی مداخلات عصب روان‌شناختی، ازجمله روش نوروفیدبک، در بهبود اختلالات یادگیری (فرناندز و همکاران، ۲۰۰۳؛ بکرا و همکاران، ۲۰۰۶؛ فرناندز و همکاران، ۲۰۰۷؛ مارینوس و همکاران، ۲۰۰۹)، و محدود بودن مطالعات در این زمینه، این حوزه همچنان جای بررسی بیشتر دارد. لذا دو سؤال مطرح است اول اینکه آیا آموزش نوروفیدبک در بهبود عملکرد هوشی دانش‌آموزان مبتلابه نارساخوانی مؤثر است؟ و سؤال دوم این است که آیا آموزش نوروفیدبک در افزایش توجه دانش‌آموزان مبتلابه نارساخوانی مؤثر است؟

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

روش

جامعه آماری

جامعه آماری پژوهش حاضر را کلیه دانش‌آموزان پسر نارساخوان مراجعه‌کننده به مرکز ویژه ناتوانی‌های یادگیری در شهرستان اردبیل در سال ۱۳۸۹ تشکیل می‌داد که تعداد آن‌ها برابر با ۱۵۰ نفر بود و ازنظر پایه تحصیلی، پایه‌های دوم تا پنجم ابتدایی را تشکیل می‌دادند.

1- Lerner
2- Joel

نمونه و نمونه‌گیری

برای انتخاب نمونه موردنیاز از دانش‌آموزان ارجاع داده‌شده استفاده شد. به‌طوری‌که از بین اسامی کلیه دانش‌آموزان ارجاع داده‌شده به مرکز که اختلال نارساخوانی بر اساس ملاک‌های DSM-IV-TR در آنان محرز می‌شود، نمونه‌ای به حجم ٤٠ نفر انتخاب شد، سپس آزمون‌های خواندن و الکتروآنسفالوگرافی بر روی نمونه‌ی انتخاب‌شده اجرا شد. در مرحله‌ی بعدی دانش‌آموزان نارساخوان در گروه‌های آزمایش و پلاسیبو به‌صورت تصادفی جایگزین شد. ضمناً انتخاب حجم نمونه (n=٤٠) با توجه به روش مطالعه که آزمایشی است صورت گرفته است، به‌طوری‌که حجم نمونه در تحقیقات آزمایشی برای هر زیرگروه حداقل ۱۵ نفر کفایت می‌کند (کوهن، مانیون و ماریسون[1]، ۲۰۰۱). اما با توجه به عواملی ازجمله ریزش گروه و ... تعداد ۲۰ نفر برای هر زیرگروه در نظر گرفته شد. در ادامه ۵ نفر از گروه پلاسیبو و ٤ نفر از گروه آزمایشی از ادامه جلسات خودداری نمودند که در مجموع نتایج به‌دست‌آمده از ۳۱ نفر تحلیل شد. دامنه‌ی سنی این افراد ۱۱–۸ سال با میانگین ۹/۲۵ و انحراف معیار ۱/۱۲ بود.

ابزارها

دستگاه نوروفیدبک (NFT)[2]: مدل بکار گرفته‌شده در مطالعه حاضر، سیستم (FlexComp Infiniti™) می‌باشد که ۱۰ کانال بوده و با باطری کار می‌کند. بعد از نصب نرم‌افزار مربوطه به کمک سیستم رایانه‌ای قابل‌اجرا می‌باشد. این ابزار از الکترودها که به بدن وصل هستند استفاده می‌کند تا به افراد اطلاعاتی درباره برخی از کارکردهای زیست‌شناختی بدنشان ارائه کند (لاورنس[3]، ۲۰۰۲). طرز کار دستگاه به‌این‌ترتیب است که الکترود یا الکترودهایی بر اساس پروتکل درمانی منطبق با مشکل فرد بر اساس نظام بین‌المللی ۲۰–۱۰ روی پوست سر و لاله(های) گوش توسط چسب مخصوص چسپانده می‌شود. سپس با کمک تجهیزات رایانه‌ای و بر اساس دامنه[4] امواج مغزی فرد (که به میکروولت μV سنجیده می‌شود)، یک فیدبک دیداری یا شنیداری (معمولاً در قالب یک بازی، تصویر، و یا صوت کامپیوتری) به فرد ارائه می‌شود. فرد طی مراحل بالاتر در می‌یابد که می‌تواند با

1- Cohen, Manion, & Morrison
2- Neurofeedback training system
3- Lawrence
4- amplitude

استفاده از امواج مغزی‌اش، این فیدبک‌ها را کنترل و تنظیم کند. تداوم این فرایند باعث بروز تغییراتی در وضعیت امواج مغزی و بهبود نابهنجاریهای آن‌ها می‌شود (هاموند[1]، ۲۰۰۵). این دستگاه در مطالعه حاضر جهت اجرای پروتکل درمانی کاهش دلتا و تتا به کار برده شد.

مقیاس ارزیابی ADHD وندربیلت (فرم والدین)[2]: این پرسشنامه برگرفته از مقیاس ارزیابی معلم (VADTRS)[3] است (ولریچ[4] و همکاران، ۱۹۹۸). این مقیاس شامل تمام ۱۸ ملاک DSM-IV برای ADHD است. به علاوه، ۸ ملاک برای اختلال نافرمانی مقابله‌ای (ODD)[5] و ۱۲ ملاک برای اختلال سلوک (CD)[6] همراه با ۷ ملاک از مقیاس رفتار مرضی کودک (لیندگرین و کوپل، ۱۹۸۷) که بیانگر اضطراب و افسردگی است، می‌باشد. این پرسشنامه شامل ٤٥ سؤال است که به صورت هرگز، گاهی، اغلب و خیلی زیاد پاسخ داده می‌شود و به ترتیب نمرات ۰-۱-۲-۳ می‌گیرند. همسانی درونی و ساختار عاملی این آزمون در مطالعه ولریچ و همکاران (۲۰۰۳) مورد تأیید قرار گرفته است. همچنین همبستگی این مقیاس با ملاک‌های DSM-IV و دیگر ابزارهای سنجش ADHD قابل قبول بوده است. القتانی[7] (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای ضریب آلفای کرونباخ را برای خرده مقیاس‌های بی توجهی و بیش فعالی-تکانشگری به ترتیب ۰/۸۰ و ۰/۸۰ به دست آورد. این پرسشنامه به‌عنوان ابزار کمکی به همراه مصاحبه تشخیصی جهت تشخیص افتراقی و حذف کودکانی خواهد بود که هم ابتلایی دو یا چند اختلال در آنان وجود دارد.

آزمون اختلال در خواندن: این آزمون توسط شفیعی و همکاران (۱۳۸۷) در مطالعه‌ای با عنوان طراحی و ساخت آزمون غربالگری تشخیص اختلال در خواندن در پایه‌های اول تا پنجم دانش‌آموزان مقطع ابتدایی در شهر اصفهان ساخته شده است. بدنه اصلی آزمون در هر پایه مرکب از یک متن صدکلمه‌ای و چهار سؤال درک مطلب است که توسط کارشناس ارشد و کارشناسان آسیب شناسی گفتار و زبان بدقت کنترل شده است. این آزمون بر روی ۲۰۰ دانش آموز دختر و پسر در تمام پایه‌های اول تا پنجم مقطع ابتدایی و مجموعاً ۱۰۰۰ دانش‌آموز که

1- Hammond
2- Vanderbilt ADHD Parent Rating Scale (VADPRS)
3- Vanderbilt ADHD Teacher Rating Scale (VADTRS)
4- Wolraich
5- oppositional defiant disorder
6- conduct disorder
7- Alqahtani

به‌صورت تصادفی از کلیه نواحی پنجگانه شهر اصفهان انتخاب‌شده بودند، معیار شده است. به علاوه آزمون روی دو گروه نارساخوان و عادی اجرا گردیده است. یافته‌های این مطالعه نشان داد که همبستگی نمرات دقت و سرعت خواندن با نمره کل آزمون بالا بوده است. اعتبار آزمون با معیار آلفای کرونباخ ۰/۷۷ گزارش‌شده است و تفاوت میانگین دو گروه مبتلا و غیرمبتلابه اختلال خواندن معنی‌دار بود ($p<۰/۰۱$). با توجه به نتایج فوق، این آزمون می‌تواند به‌عنوان یکی از ابزارهای مفید در تشخیص غربالی و سریع نارساخوانی دانش‌آموزان پایه‌های اول تا پنجم کاربرد داشته باشد.

مقیاس تجدیدنظر شده هوش وکسلر کودکان: این مقیاس توسط وکسلر (۱۹٦۹)، به منظور سنجش هوش کودکان تهیه شده است. این آزمون دارای ۱۲ خرده مقیاس می‌باشد (٦ خرده مقیاس کلامی و ٦ خرده مقیاس غیرکلامی). یکی از ویژگیهای عمده مقیاس وکسلر، محاسبه بهره هوش کلامی و غیرکلامی بر مبنای نمرات به‌دست‌آمده از دو بخش کلامی و غیر کلامی آن است. این آزمون ازجمله مقبولترین و پرمصرف‌ترین آزمون‌ها برای ارزیابی هوش کودکان است (مارنات، ۱۹۹۰، ترجمه پاشاشریفی و نیکخو، ۱۳۸۲). اعتبار این آزمون از طریق دونیمه کردن برای هوشبهر کلی ۰/۹۷، برای هوشبهر کلامی ۰/۹۷ و برای هوشبهر عملی ۰/۹۳ گزارش‌شده است (مارنات، ۱۹۹۰، ترجمه پاشاشریفی و نیکخو، ۱۳۸۲). در این پژوهش از فرم فارسی این مقیاس که توسط شهیم (۱۳۷۳) جهت سنجش هوش کودکان ٦ تا ۱۳ ساله هنجاریابی شده، استفاده گردیده است. اعتبار این آزمون با روش دونیمه کردن برای هوش کلی، هوش کلامی و هوش غیرکلامی به ترتیب ۰/۹٤، ۰/۹۰ و ۰/۹٦ گزارش‌شده است. همچنین همبستگی آزمون با پیشرفت تحصیلی ۰/۸۸ و با میزان بازآزمایی ۰/۸۵ گزارش‌شده است.

در پژوهش حاضر در هریک از مراحل پیش آزمون و پس‌آزمون نیمی از سئوالات فرم کودکان استفاده شده است. این شیوه یکی از متداولترین شیوه‌ها برای حذف اثر تمرین می‌باشد (یودین، ۱۹٦٦ به نقل از مارنات، ۱۹۹۲، ترجمه پاشاشریفی و نیکخو، ۱۳۸۲). این روش شبیه رویکرد ستز–ماجل است که مخصوص فرم WAIS-R[1] تنظیم شده است. در این رویکرد، به جای استفاده از ترکیبهای مختلف خرده آزمونها، از همه خرده آزمونها استفاده می‌شود، اما تعداد ماده‌های هر یک از خرده آزمونها محدود می‌شوند.

1- Wechsler Adult Intelligence Scale Revised

آزمون عملکرد پیوسته[1] (CPT): این آزمون برای اولین بار در سال ۱۹٦۵ توسط رازولد و همکاران تهیه شد و به سرعت مقبولیت عام یافت. ابتدا این آزمون برای سنجش ضایعه مغزی بکار گرفته شد اما در دهه ۱۹۹۰ به‌عنوان متداولترین شیوه آزمایشگاهی در ارزیابی کودکان بیش فعال همراه با نارسایی توجه به کار رفت. هدف این آزمون سنجش نگهداری توجه و زود انگیختگی در این کودکان است (هادیان فرد، نجاریان، شکرکن و مهرابی زاده هنرمند، ۱۳۷۹). در حقیقت آزمون عملکرد پیوسته یک آزمون واحد نیست. تاکنون گونه‌های مختلفی از آن جهت اهداف درمانی یا پژوهشی تهیه شده است. فرم فارسی آزمون که از طریق رایانه اجرا می‌شود؛ دارای اعداد فارسی به‌عنوان محرک است. از این تعداد ۳۰ محرک (۲۰ درصد) به‌عنوان محرک هدف می‌باشد. فاصله بین ارائه دو محرک ۵۰۰ میلی ثانیه و زمان ارائه هر محرک ۱۵۰ میلی ثانیه است. ضرایب اعتبار (بازآزمایی) قسمتهای مختلف آزمون در مطالعه هادیان فرد و همکاران (۱۳۷۹)، با فاصله ۲۰ روز روی ٤۳ دانش آموز پسر دبستانی انجام شد؛ در دامنه‌ای بین ۰/۵۹ تا ۰/۹۳ قرار دارد. تمام ضرایب محاسبه شده در سطح ۰/۰۰۱ همبستگی معنی‌داری دارند. روائی آزمون با شیوه روائی سازی ملاکی از طریق مقایسه گروه بهنجار (۳۰ دانش‌آموز پسر دبستانی) و بیش فعالی همراه با نارسائی توجه (۲۵ دانش آموز پسر دبستانی) انجام گرفت. مقایسه آماری میانگین دو گروه در قسمت‌های مختلف آزمون، تفاوت معنی‌داری را بین عملکرد این دو گروه نشان داد ($p<۰/۰۰۱$).

پرسشنامه محقق ساخته ویژگیهای دموگرافیک: پرسشنامه محقق ساخته شامل سؤالاتی است که دانش‌آموزان را از لحاظ فردی و خانوادگی مانند سن، پایه تحصیلی، ترتیب تولد، دست برتری و ... مورد بررسی قرار می‌دهد.

روش اجرای جلسات درمانی

پس از محرز شدن اختلال نارساخوانی در کلیه دانش‌آموزان پایه‌های دوم تا پنجم ابتدایی ارجاع داده‌شده مرکز ناتوانی‌های ویژه یادگیری شهرستان اردبیل بر اساس ملاک‌های تشخیصی DSM-IV-TR، کلیه آزمون‌های تعریف شده در مطالعه حاضر اجرا شد و سپس با استفاده از روش جایگزینی تصادفی، دانش‌آموزان نارساخوان به دو گروه (نوروفیدبک واقعی و نوروفیدبک کاذب) تقسیم

1- Continuous Performance Test

می‌شوند. نمونه لازم برای هر گروه حداقل ۲۰ نفر بود. لازم به ذکر است که نمونه انتخاب‌شده بایستی تاکنون درمانی دریافت نکرده باشد. پس از آن، گروه آزمایش تحت درمان به روش نوروفیدبک واقعی به مدت ۱۰-۷ هفته و ۲۰ جلسه درمانی ۳۰ دقیقه‌ای به‌عنوان موقعیت آزمایشی قرار گرفت. لازم به ذکر است که در کارهای بالینی عمدتاً درمان نوروفیدبک شامل ٦۰-٤۰ جلسه می‌باشد اما مطالعات راستیر (۲۰۰٤) و فرناندز و همکاران (۲۰۰۳) نشان داده است که اجرای نوروفیدبک در ۲۰ جلسه موجب بهبودی علایم می‌گردد، لذا تعداد جلسات این مطالعه نیز به‌طور مشابه انجام شد. در ۹۰ ثانیه اول خط پایه[1] برای بیمار مشخص می‌شد و در طی جلسه، بر اساس این خط پایه تمرین صورت می‌گرفت. در هر جلسه ٦ تمرین وجود داشت که هر یک ۵ دقیقه به طول می‌انجامید و بین تمرین‌ها یک استراحت ۳۰ ثانیه‌ای در نظر گرفته‌شده بود. دانش آموزان، هم فیدبک دیداری و هم شنیداری دریافت می‌کردند.

در جلسه‌ی اول ارتباط بین دستگاه نوروفیدبک (FlexComp Infiniti^{TM})، بدن دانش‌آموز، کامپیوتر، و صفحه‌ی نمایش دانش‌آموز، تشریح می‌شد. دانش‌آموزان راهنمایی می‌شدند تا با کمک افکار و آرمیدگی و تمرکز بر صفحه‌ی نمایش و تکالیف، بازی‌های مورد نظر را با موفقیت انجام دهند. کوششهای موفق بیمار با تشویق‌های کلامی درمانگر همراه می‌شد و در پایان جلسه در صورت موفقیت وی در تقریباً دو سوم تکالیف مورد نظر، یک کارت به وی داده می‌شد. دانش‌آموز می‌توانست با جمع کردن پنج کارت، آن‌ها را با اسباب بازی دلخواه خود عوض کند.

محل نصب الکترودها و امواج مورد هدف بر اساس مطالعات پیشین (دموس[2]، ۲۰۰۵؛ والکر و نورمن[3]، ۲۰۰٦؛ آرنز، پیتر، بریتلر و ورهاون[4]، ۲۰۰۷؛ پینولازی، اسپیرونل و آنگریلی[5]، ۲۰۰۸؛ مارینوس و همکاران، ۲۰۰۹) تعیین گردید به‌طوری‌که پروتکل درمانی به این شکل تعریف شد: سرکوب[6] دلتا (٤-۱ هرتز) در T6 به مدت ۱۰ دقیقه و سرکوب تتا و دلتا (۷-۲ هرتز) در F7 به مدت ۲۰ دقیقه.

همچنین آستانه‌ها بر اساس الگوی (اسکوت، کیسر، اورتمر و سیدورف[7]، ۲۰۰۵) تعریف شد به‌طوری‌که در ابتدا آستانه‌ها به نحوی تنظیم شد که چنانچه دانش‌آموز در ۲۰ درصد مواقع باندهای

1- baseline
2- Demos
3- Walker & Norman
4- Arns, Peters, Bretler, & Verhoeven
5- Penolazz, Spironell, & Angrilli
6- inhibit
7- Scott, Kaiser, Othmer, & Sideroff

سرکوب شده را به مدت حداقل ۰/۲۵ ثانیه پایین‌تر از آستانه حفظ می‌کرد، تقویت (فیدبک دیداری و شنیداری) دریافت می‌کرد. در صورتی که مراجع می‌توانست ۹۰ درصد مواقع و در دو کوشش پیاپی باند سرکوب شده را پایین‌تر از آستانه قرار دهد، آستانه بر اساس برنامه تغییر می‌کرد تا به آستانه بهینه نزدیک‌تر شود.

گروه مقایسه نیز همانند گروه آزمایش تحت پلاسیبو[1] به روش نوروفیدبک کاذب[2] به مدت ۱۰-۷ هفته و ۲۰ جلسه درمانی ۳۰ دقیقه‌ای به‌عنوان موقعیت پلاسیبو قرار گرفت. بعد از اتمام جلسات، مجدداً از گروهها پس‌آزمون گرفته شد. در ادامه، پیگیری ۲ ماهه برای گروه آزمایش و گروه پلاسیبو انجام گرفت.

یافته‌های تحقیق

یافته‌های توصیفی نشان می‌دهد گروه آزمایشی با تعداد ۱۶ نفر در یک دامنه‌ی سنی ۱۱-۸ سال با میانگین ۹/۲۵ و انحراف معیار ۱/۱۲ قرار دارند، و گروه کنترل با تعداد ۱۵ نفر در یک دامنه‌ی سنی ۱۱-۸ سال با میانگین ۹/۱۳ و انحراف معیار ۱/۰۶ می‌باشند. ازنظر پایه تحصیلی، ۵ نفر (۱۶/۱ درصد) در پایه دوم ابتدایی مشغول به تحصیل بودند، ۵ نفر (۱۶/۱ درصد) در پایه سوم ابتدایی، ۳ نفر (۹/۷ درصد) در پایه چهارم ابتدایی، و ۳ نفر (۹/۷ درصد) در پایه پنجم ابتدایی مشغول به تحصیل بودند.

به منظور بررسی اثربخشی نوروفیدبک در افزایش عملکرد هوشی و توجه دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی، نمرات دانش‌آموزان در مراحل پیش آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در دو گروه نوروفیدبک واقعی و نوروفیدبک کاذب با هم مقایسه شد. جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد نمرات آزمون CPT و مقیاس تجدیدنظر شده هوش وکسلر کودکان را در مراحل پیش آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در گروه‌های موردمطالعه نشان می‌دهد.

1- placebo

۲- Mock neurofeedback: در این شیوه همانند نوروفیدبک واقعی، الکترودها روی سر کودک نصب می‌گردد و بازی‌های ضبط شده را از مانیتور می‌بیند اما با این تفاوت که تغییر در این تصاویر ضبط شده ناشی از فیدبک امواج مغزی نیست و کاملاً تصادفی است.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد نمره‌های آزمون توجه و هوش در گروه نوروفیدبک واقعی (n=۱۵) و گروه نوروفیدبک کاذب (n=۱۸)

مقیاس	خرده مقیاس‌ها	گروه	پیش آزمون M(SD)	پس‌آزمون M(SD)	پیگیری M(SD)
آزمون CPT	پاسخ‌های صحیح	نوروفیدبک واقعی	۱۳۲/۰٦(۳/۱۵)	۱۳٦/۵٦(٤/۷۸)	۱۳۵/۹٤(٤/۷۳)
		نوروفیدبک کاذب	۱۳۱/۵۳(۳/٦۲)	۱۳۱/۵۳(۳/۹۹)	۱۳۱/۸۰(٤/۳۲)
	خطای حذف	نوروفیدبک واقعی	۷/٦۸(۰/۸۷)	٤/۸۷(۲/۲۷)	۵/۱۲(۱/۹٦)
		نوروفیدبک کاذب	۷/۸۰(۱/۰۸)	۷/٦۰(۱/۲٤)	۷/٤٦(۱/۱۸)
	خطای تأیید	نوروفیدبک واقعی	۱۰/٤۳(۲/۵۰)	۸/۳۱(۲/۵۷)	۸/۳۷(۲/٤۱)
		نوروفیدبک کاذب	۱۰/۸۰(۲/۵۹)	۱۰/٦٦(۲/۸۹)	۱۰/٦٦(۲/۸۹)
مقیاس هوش وکسلر کودکان	هوش غیرکلامی	نوروفیدبک واقعی	۸٤/۷۹(۱۷/۲۳)	۹۵/۷۰(۱۷/۸۰)	۹٤/۹٤(۱۷/٦۳)
		نوروفیدبک کاذب	۸۵/۵۳(۱٦/۵۳)	۸۷/۰۲(۱٦/۸٤)	۸٦/۸۰(۱٦/۱۷)
	هوش کلامی	نوروفیدبک واقعی	۸۷/٤۳(۱٦/۵۰)	۹٤/۳۱(۱٦/۵۷)	۹۳/۸۰(۱٦/٤۱)
		نوروفیدبک کاذب	۸۸/٦۰(۱۵/۰۸)	۹۰/۰۸(۱۵/۲٤)	۸۹/۷۹(۱۵/۱۸)
	هوش کلی	نوروفیدبک واقعی	۸٦/۱۱(۱٦/۵۲)	۹۵/۰۰(۱٦/۵۵)	۹٤/۳۷(۱٦/٤۰)
		نوروفیدبک کاذب	۸۷/۰٦(۱٦/٤۹)	۸۸/۵۵(۱٦/۷۰)	۸۸/۲۹(۱٦/۸۳)

با توجه به اطلاعات جدول ۱ ملاحظه می‌شود که در بررسی خرده مقیاس‌های آزمون CPT، میانگین نمرات پاسخ‌های صحیح دانش‌آموزان در گروه آزمایش، در مرحله پیش آزمون ۱۳۲/۰٦، در مرحله پس‌آزمون ۱۳٦/۵٦ و در مرحله پیگری ۱۳۵/۹٤ می‌باشد. مقایسه پیش آزمون با پس‌آزمون و پیگیری بیانگر تأثیر متغیر مستقل آموزش نوروفیدبک واقعی بر افزایش پاسخ‌های صحیح در دانش‌آموزان گروه آزمایش است. چنین تفاوتی در میانگین‌های گروه نوروفیدبک کاذب مشاهده نمی‌شود. میانگین نمرات خطای حذف در گروه آزمایش، در مرحله پیش آزمون ۷/٦۸ و در مراحل پس‌آزمون و پیگیری به ترتیب ٤/۸۷ و ۵/۱۲ می‌باشد که این مقایسه نیز بیانگر تأثیر متغیر مستقل آموزش نوروفیدبک واقعی بر کاهش خطای حذف در گروه آزمایش است. میانگین نمرات خطای تأیید (ارائه) در گروه آزمایش، در پیش آزمون ۱۰/٤۳، در پس‌آزمون ۸/۳۱ و در پیگیری ۸/۳۷ می‌باشد، این داده‌ها نیز بیانگر تأثیر متغیر مستقل آموزش نوروفیدبک واقعی بر کاهش خطای تأیید در گروه آزمایش است. چنین تفاوتی در میانگین‌های گروه نوروفیدبک کاذب مشاهده نمی‌شود.

میانگین نمرات هوش غیرکلامی دانش‌آموزان در گروه آزمایش، در مرحله پیش آزمون ۸٤/۷۹، در مرحله پس‌آزمون ۹۵/۷۰ و در مرحله پیگری ۹٤/۹٤ می‌باشد. مقایسه پیش آزمون با پس‌آزمون و پیگیری بیانگر تأثیر متغیر مستقل آموزش نوروفیدبک واقعی بر افزایش هوش غیرکلامی در دانش‌آموزان گروه آزمایش است. چنین تفاوت برجسته‌ای در میانگین‌های گروه نوروفیدبک کاذب مشاهده نمی‌شود. میانگین نمرات هوش کلامی در گروه آزمایش، در مراحل پیش آزمون، پس‌آزمون و پیگیری به ترتیب۸۷/٤۳، ۹٤/۳۱ و ۹۳/۸۰ می‌باشد که این مقایسه نیز بیانگر تأثیر متغیر مستقل آموزش نوروفیدبک واقعی بر افزایش هوش کلامی در گروه آزمایش است، و میانگین نمرات هوش کلی در گروه آزمایش، در سه مرحله به ترتیب ۸٦/۱۱، ۹۵/۰۰ و ۹٤/۳۸ می‌باشد، این داده‌ها نیز بیانگر تأثیر متغیر مستقل آموزش نوروفیدبک واقعی بر افزایش هوش کلی در گروه آزمایش است. چنین تفاوت مشخصی در میانگین‌های گروه نوروفیدبک کاذب مشاهده نمی‌شود.

قبل از بررسی تحلیلی نتایج و گزارش تحلیل کوواریانس چندمتغیره، رعایت پیش فرض‌های این تحلیل یعنی آزمون‌های باکس و لوین بررسی شد که با توجه به عدم معنی‌داری آزمون باکس (۱/۲۱) و آزمون‌های لوین، شرط همگنی ماتریس‌های واریانس کوواریانس و شرط برابری واریانس‌های بین گروهی به درستی رعایت شده است. همچنین نتایج آزمون لامبدای ویلکز بیانگر آن است که بین گروه آزمایش و گروه پلاسیبو در متغیرهای وابسته تفاوت معنی‌داری وجود دارد (Wilks' Lambda=۹/۸۷ ،p=۰/۰۰۰۱ (۲٤ و ٦)). این معنی‌داری بیانگر این است که دو گروه حداقل در یک متغیر وابسته با یکدیگر تفاوت معنی‌دار دارند. با توجه به معنی‌دار بودن اثر لامبدای ویلکز به مقایسه تفاضل پیش آزمون-پس‌آزمون دو متغیر اصلی توجه و هوش پرداخته می‌شود (جدول ۲).

همانطور که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود نتایج تحلیل واریانس چندمتغیره نشان می‌دهد در پاسخ‌های صحیح، تفاضل نمره‌های پیش آزمون-پس‌آزمون با مقدار F=٤٤/۵۷ در سطح p≤۰/۰۰۰۱ معنی‌دار است. تفاضل نمره‌های پیش آزمون-پس‌آزمون خطای حذف نیز با مقدار F=۲۳/٦۳ در سطح p≤۰/۰۰۰۱ معنی‌دار است. در زیرمقیاس بعدی آزمون CPT یعنی در خطای ارائه، تفاضل نمره‌های پیش آزمون-پس‌آزمون با مقدار F=۱٤/٤۸ در سطح p<۰/۰۰۱ معنی‌دار است. بنابراین نتایج به‌دست‌آمده حاکی از این است دانش آموزانی که در

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیره برای میانگین تفاضل نمرات پیش آزمون- پس‌آزمون گروه آزمایش و گروه پلاسیبو در آزمون CPT و مقیاس هوشی وکسلر

تفاضل پیش آزمون- پس‌آزمون	منبع	SS	df	MS	F	sig	ES
پاسخ‌های صحیح	گروه	۱۵٦/۷۷	۱	۱۵٦/۷۷	٤٤/۵۷	≤۰/۰۰۱	۰/٦۰
	خطا	۱۰۲/۰۰	۲۹	۳/۵۱			
	کل	٤۲٦/۰۰	۳۱				
خطای حذف	گروه	۵۲/۸٤	۱	۵۲/۸٤	۲۳/٦۳	≤۰/۰۰۱	۰/٤۵
	خطا	٦٤/۸۳	۲۹	۲/۲۳			
	کل	۱۹۲/۰۰	۳۱				
خطای تأیید	گروه	۳۰/۷۱	۱	۳۰/۷۱	۱٤/٤۸	≤۰/۰۰۱	۰/۳۳
	خطا	٦۱/٤۸	۲۹	۲/۱۲			
	کل	۱۳٤/۰۰	۳۱				
هوش غیرکلامی	گروه	٦۷٦/۲۲	۱	٦۷٦/۲۲	۲۲/۱۷	≤۰/۰۰۱	۰/٤۳
	خطا	۸۸٤/۱۷	۲۹	۳۰/٤۸			
	کل	۲۷۸۷/۰۰	۳۱				
هوش کلامی	گروه	۲۳۱/۷۱	۱	۲۳۱/۷۱	۸/۷٦	≤۰/۰۰٦	۰/۲۳
	خطا	۷٦٦/٦۷	۲۹	۲۵/۱۰			
	کل	۱۵٦۹/۰۰	۳۱				
هوش کلی	گروه	٤٤٦/٦۸	۱	٤٤٦/٦۸	۲۰/٦۷	≤۰/۰۰۱	۰/٤۱
	خطا	٦۲٦/٦۷	۲۹	۲۱/٦۱			
	کل	۱۹۷۳/۰۰	۳۱				

جلسات نوروفیدبک واقعی آموزش دیده بودند در مقایسه با دانش آموزانی که در جلسات نوروفیدبک کاذب شرکت کرده بودند، افزایش معنی‌داری در پاسخ‌های صحیح و کاهش در خطای حذف و خطای ارائه داشتند.

در بررسی زیرمقیاسهای هوش، تفاضل نمره‌های پیش آزمون-پس‌آزمون هوش غیرکلامی با مقدار F=۲۲/۱۷ در سطح p≤۰/۰۰۱ معنی‌دار است، همچنین تفاضل نمره‌های پیش آزمون- پس‌آزمون هوش کلامی با مقدار F=۸/۷٦ در سطح p≤۰/۰۱ معنی‌دار است. به‌طورکلی در مقیاس کلی هوش، تفاضل نمره‌های پیش آزمون-پس‌آزمون با مقدار F=۲۰/٦۷ در سطح P≤۰/۰۰۱ معنی‌دار است. بنابراین نتایج به‌دست‌آمده حاکی از این است دانش‌آموزان

نارساخوان شرکت کننده در جلسات نوروفیدبک واقعی در مقایسه با دانش‌آموزان نارساخوان شرکت کننده در جلسات نوروفیدبک کاذب ، افزایش معنی‌داری در هوش کلامی، هوش غیرکلامی و هوش کلی داشتند.

در مطالعه حاضر، دوماه بعد از اتمام جلسات درمانی مجدداً اجرای آزمونها در گروه آزمایش و گروه پلاسیبو تکرار شد و با مشخص شدن رعایت شرط همگنی ماتریس‌های واریانس کوواریانس و شرط برابری واریانس‌های بین گروهی، یعنی آزمون‌های باکس (۹/۸۷) و لوین به تحلیل نتایج پرداخته شد. نتایج آزمون لامبدای ویلکز نشان می‌دهد که بین گروه آزمایش و گروه پلاسیبو در متغیرهای وابسته تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p\leq$۰/۰۰۰۱، ۱۰/۱۸=$_{(۲٤}$ و $_{٦)}$=Wilks' Lambda). بنابراین در ادامه به مقایسه تفاضل پیش آزمون-پیگیری دو متغیر اصلی توجه و هوش به همراه زیرمقیاسهای آن‌ها در جدول ۳ پرداخته می‌شود.

نتایج تحلیل واریانس چندمتغیره در جدول شماره ۳ نشان می‌دهد در بررسی زیرمقیاسهای آزمون CPT، تفاضل نمره‌های پیش آزمون-پیگیری پاسخ‌های صحیح با مقدار F=۳۰/۲۳ در سطح $p\leq$۰/۰۰۱ معنی‌دار است، همچنین این تفاضل در زیرمقیاس خطای حذف با مقدار F=۲۲/٦٤ در سطح $p\leq$۰/۰۰۱ معنی‌دار است. در زیرمقیاس خطای ارائه نیز، تفاضل نمره‌های پیش آزمون-پیگیری با مقدار F=۲۰/٥٤ در سطح $p\leq$۰/۰۰۱ معنی‌دار است. بنابراین نتایج به‌دست‌آمده حاکی از این است دانش آموزانی که در جلسات نوروفیدبک واقعی آموزش دیده بودند در مقایسه با دانش آموزانی که در جلسات نوروفیدبک کاذب شرکت کرده بودند، پایداری معنی‌داری در طول دو ماه بعد از جلسات درمانی در پاسخ‌های صحیح افزایش یافته و خطاهای کاهش یافته دارند.

بررسی زیرمقیاسهای هوش بیانگر معنی‌داری تفاضل نمره‌های پیش آزمون-پیگیری هوش غیرکلامی با مقدار F=۲۳/۲۰ در سطح $p\leq$۰/۰۰۱ است، همچنین تفاضل نمره‌های پیش آزمون-پیگیری هوش کلامی نیز با مقدار F=۷/٤۰ در سطح $p<$۰/۰٥ معنی‌دار است. در مقیاس کلی هوش، تفاضل نمره‌های پیش آزمون-پیگیری با مقدار F=۲۲/۲۲ در سطح $p\leq$۰/۰۰۱ معنی‌دار است. این یافته نیز حاکی از آنست که دانش‌آموزان نارساخوان شرکت کننده در جلسات نوروفیدبک واقعی در مقایسه با دانش‌آموزان نارساخوان شرکت کننده در جلسات نوروفیدبک کاذب، پایداری معنی‌داری در طول دو ماه بعد از جلسات درمانی در بهره هوشی

کلی، بهره هوشی کلامی و بهره هوشی غیرکلامی دارند.

جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیره برای میانگین تفاضل نمرات پیش آزمون- پیگیری گروه آزمایش و گروه پلاسیبو در آزمون CPT و مقیاس هوشی وکسلر

تفاضل پیش آزمون-پیگیری	منبع	SS	df	MS	F	sig	ES
پاسخ‌های صحیح	گروه	۱۰۰/۸۰	۱	۱۰۰/۸۰	۳۰/۲۳	p≤۰/۰۰۱	۰/۵۱
	خطا	۹٦/٦۸	۲۹	۳/۳۳			
	کل	۱۹۲/۰۰	۳۱				
خطای حذف	گروه	۳۸/٤۷	۱	۳۸/٤۷	۲۲/٦٤	p≤۰/۰۰۱	۰/٤٤
	خطا	٤۹/۲۷	۲۹	۱/٦۹			
	کل	۱۵٦/۰۰	۳۱				
خطای تأیید	گروه	۲۸/۸۱	۱	۲۸/۸۱	۲۰/۵٤	p≤۰/۰۰۱	۰/٤۱
	خطا	٤۰/٤۸	۲۹	۱/٤۰			
	کل	۱۰۹/۰۰	۳۱				
هوش غیرکلامی	گروه	۵۸۲/٦۲	۱	۵۸۲/٦۲	۲۳/۲۰	p≤۰/۰۰۱	۰/٤٤
	خطا	۷۲۸/۱۵	۲۹	۲۵/۱۱			
	کل	۲۳۱۰/۰۰	۳۱				
هوش کلامی	گروه	۲۰۷/٦۷	۱	۲۰۷/٦۷	۷/٤۰	۰/۰۱۱	۰/۲۰
	خطا	۸۱۳/۱۷	۲۹	۲۸/۰٤			
	کل	۱٤۷۰/۰۰	۳۱				
هوش کلی	گروه	۳۹۸/۵٦	۱	۳۹۸/۵٦	۲۲/۲۲	p≤۰/۰۰۱	۰/٤۳
	خطا	۵۲۰/۱۵	۲۹	۱۷/۹۳			
	کل	۱٦٦٤/۰۰	۳۱				

بحث و نتیجه‌گیری

سؤال اول این پرسش را مطرح می‌کرد که آیا آموزش نوروفیدبک در افزایش نگهداری توجه دانش‌آموزان مبتلابه نارساخوانی مؤثر است؟

نتایج بهبودی معنی‌داری را برای مقیاس‌های مورد اندازه گیری در آزمون عملکرد پیوسته یعنی پاسخ‌های صحیح، خطای حذف و خطای ارائه بعد از اجرای جلسات درمانی نوروفیدبک واقعی و پیگیری بعد از دوماه در مقایسه با گروه نوروفیدبک کاذب (گروه پلاسیبو) نشان داد.

بخشایش، ایسر و ویشکن (۱۳۸۹) در مطالعه‌ای نشان دادند که آموزش نوروفیدبک در بهبود نارسایی توجه اثربخش بوده است و این بهبودی در ۵۵/٦ درصد از دانش‌آموزان دارای اختلال فزون کنشی همراه با نارسایی توجه گزارش‌شده است. راسیتر (۲۰۰٤) با مرور نتایج مطالعات نشان داد که آموزش نوروفیدبک موجب بهبود عملکرد افراد در آزمون عملکرد پیوسته (CPT) شده است. همچنین این بهبودی در مقیاس اختلال نقص توجه براون[1] (۱۹۹٦) معنی‌دار بوده است. بکرا و همکاران (۲۰۰٦) در مطالعه‌ای پیگیرانه نشان دادند که در گروه کودکان دارای اختلال یادگیری که با نوروفیدبک درمان شده بودند بهبود معنی‌داری در آزمون عملکرد پیوسته نشان داده‌اند.

در تبیین این یافته باید گفت مغز انسان قادر به تغییر و اصلاح خود است یعنی توانایی یادگیری و یا یادگیری مجدد مکانیسم‌های خودتنظیمی[2] امواج مغزی را که برای طرح و کارکرد طبیعی مغز دارای نقش اساسی می‌باشند، دارد (دموس، ۲۰۰۵). بنابراین آموزش نوروفیدبک در واقع تقویت مکانیسم‌های زیربنایی خود تنظیمی مورد نیاز برای کارکرد مؤثر است. این سیستم آموزشی با بازخورد دادن به مغز در مورد اینکه فرد در چند ثانیه گذشته چه کارهایی انجام داده است و ریتم‌های بیوالکتریکی طبیعی مغز در چه وضعیتی بودند، مغز را برای اصلاح، تعدیل و حفظ فعالیت مناسب تشویق می‌کند. در نتیجه از مغز خواسته می‌شود تا امواج مغزی متفاوت را با تولید بیشتر برخی از امواج و تولید کمتر برخی دیگر از امواج دستکاری نماید (اشتاین برگ و سیگفرید، ۲۰۰٤ ترجمه رستمی و نیلوفری، ۱۳۸۷).

مکانیسم زیربنایی این تغییر را شاید بتوان بر اساس نظریه شرطی‌سازی عامل[3] تبیین کرد بطوریکه اگر تغییر محرک (دامنه امواج مغزی) بر مبنای قرارداد از پیش تعیین شده با پیامد مطلوب (حرکت تصاویر ویدیوئی و یا تولید صدا) همراه گردد و تقویت شود منجر به یادگیری خواهد شد و این یادگیری زمانی موثرتر خواهد بود که از محرک‌های ساده‌تر (مانند آموزش نوروفیدبک) که منجر به دریافت تقویت می‌شود استفاده گردد.

در مجموع می‌توان چنین نتیجه گرفت که بیوفیدبکEEG می‌تواند کودکان مبتلا به

1- Brown
2- self- regulation
3- operant conditioning

نارساخوانی را در تنظیم فعالیت امواج مغزیشان یاری دهد و از این طریق، مشکلات توجه و خواندن آنان را بهبود بخشد.

سؤال دوم این بود که آیا آموزش نوروفیدبک در افزایش عملکرد هوشی دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی مؤثر است؟

نتایج، بهبودی معنی‌داری را برای هر سه متغیر هوش کلامی، هوش عملی و هوش کلی بعد از اجرای جلسات درمانی نوروفیدبک واقعی و پیگیری بعد از دوماه در مقایسه با گروه نورفیدبک کاذب نشان داد. این یافته‌ها با نتایج مطالعات تانسی (۱۹۹۱)، گادس و ایگل (۱۹۹٤)، لوبار و همکاران (۱۹۹۵)، کایزر و اتمر (۲۰۰۰)، ارنالدو و ریویرا (۲۰۰٤)، بکرا و همکاران (۲۰۰٦) و یعقوبی و همکاران (۱۳۸٦) همخوان است. آنان در مطالعات خود نشان دادند که آموزش نوروفیدبک موجب افزایش عملکرد هوشی آزمودنیها شده است. اما با مطالعه ارنالدو و ریویرا (۲۰۰٤) از این نظر که مطالعه آنان بیانگر عدم معنی‌داری نوروفیدبک در هوش عملی بوده است همخوان نمی‌باشد. این عدم همخوانی احتمالاً به دلیل تفاوت سن و تحصیلات آزمودنیها باشد.

در تبیین این یافته‌ها باید گفت که کودکان نارساخوان به دلیل آنکه از توانایی کافی برای توجه به جزئیات و دستورالعمل‌ها برخوردار نیستند و از طرفی خرده مقیاس‌های حافظه عددی، محاسبات، الحاق قطعات و ... نیازمند حافظه فعال جهت پاسخگویی هستند، لذا دانش‌آموزان نارساخوان به دنبال بهبود توجه در آنان در پاسخگویی به این شاخصها پیشرفت کرده و به دنبال آن میزان نمره هوشبهر آنان افزایش می‌یابد.

در مجموع نباید فراموش کرد که نقایص ادراکی کودکان نارساخوان و اینکه متغیرهای مختلفی در طول زمان که ممکن است اثربخشی نوروفیدبک را کاهش دهند لازم است مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند. همچنین افزایش طول جلسات آموزش نورفیدبک ممکن است موجب افزایش بهبودی در دانش‌آموزان نارساخوان گردد.

منابع

فارسی

اشتاین برگ، مارک و سیگفرید، اتمر (۲۰۰٤). *نوروفیدبک افقی تازه به درمان کم توجهی/ بیش فعالی*. ترجمه رضا رستمی و علی نیلوفری (۱۳۸۷). تهران: انتشارات تبلور.

بخشایش، علیرضا، ایسر، گونتر، ویشکن، آنه (۱۳۸۹). میزان تأثیر بیوفیدبک EEG در درمان کودکان مبتلا به اختلال بیش فعالی و کمبودتوجه. *پژوهشهای روانشناختی*، ۱۳ (۱)، ۲۹-۷.

بهراد، بهنام (۱۳۸٤). فراتحلیل شیوع ناتوانی‌های یادگیری در دانش‌آموزان ابتدایی ایران. پژوهش در حیطه‌ی کودکان استثنایی، ٤، ٤۳٦-٤۱۷.

شفیعی، بیژن، توکل، سمیرا، علی‌نیا، لیلا، مراثی، محمدرضا، صداقتی، لیلا و فروغی، رقیه (۱۳۸۷). طراحی و ساخت آزمون غربالگری تشخیص اختلال در خواندن در پایه‌های اول تا پنجم دانش‌آموزان مقطع ابتدایی در شهر اصفهان. شنوایی سنجی، ۱۷ (۲)، ٦۰-۵۳.

شهیم، سیما (۱۳۷۳). کاربرد مقیاس هوش وکسلر کودکان در ایران. *مجله پژوهشهای روان‌شناختی*، ۱ (۳ و ٤)، ۵-۱۵.

قلی‌زاده، زلیخا، باباپور، جلیل، رستمی، رضا، بیرامی، منصور و پورشریفی، حمید (۱۳۸۹). اثربخشی نوروفیدبک بر حافظه بینایی. *مجله علوم رفتاری*، ٤ (٤)، ۲۸۵-۲۸۹.

مارنات، گ. (۱۹۹۲). راهنمای سنجش روانی. ترجمه: حسین پاشا شریفی و محمدرضا نیکخو (۱۳۸۲). تهران: انتشارات رشد.

نریمانی، محمد و رجبی، سوران (۱۳۸٤). بررسی شیوع و علل اختلالات یادگیری در دانش‌آموزان دوره‌ی ابتدایی استان اردبیل. *مجله پژوهش در حیطه‌ی کودکان استثنایی*، ۳، ۲۵۲-۲۳۱.

هادیان‌فرد، حبیب، نجاریان، بهمن، شکرکن، حسین، مهرابی‌زاده هنرمند، مهناز (۱۳۷۹). تهیه و ساخت فرم فارسی آزمون عملکرد پیوسته. مجله روان‌شناسی، ٤ (٤) (پیاپی ۱٦)، ۳۸۸-٤۰٤.

یعقوبی، حمید، جزایری، علیرضا، خوشابی، کتایون، دولتشاهی، بهروز، نیکنام، زهرا (۱۳۸٦). تعیین اثربخشی نوروفیدبک بر عملکرد هوشی کودکان مبتلابه اختلال بیش‌فعالی/ نقص توجه. *فصلنامه توانبخشی*، ۸ (۲)، ٤٦-۵۲.

لاتین

Alqahtani, M. (2010). The comorbidity of ADHD in the general population of Saudi Arabian school-age children. *Journal of Attention Disorders, 14* (1), 25-30.

American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders.*, 4th ed, Text Revision, (DSM-IV-TR). Washington DC: American Psychiatric Association.

Arns, M., Peters, S., Bretler, R., & Verhoeven, L. (2007). Different brain activation patterns in dyslexic children: evidence from EEG power and coherence patterns for the double-deficit theory of dyslexia. *Journal of Integrative Neuroscience*, *6* (1), 175–190.

Bakhshayesh, A. R., Esser, G., Wyschkon, A., & Ihle, W. (2008). Die Wirksamkeit von EEG-Biofeedback bei der Behandlung von Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörungen, 26th Symposium of the German Society of Psychology (Section: Clinical Psychology and Psychotherapy), Abstract Band, Potsdam, Germany, 102.

Bakhshayesh, A. R., Schneider, A., Wyschkon, A., Esser, G., & Ihle, W. (2007). Effectiveness of neurofeedback therapy in the treatment of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), V World Congress of Behavioural & Cognitive Therapies, Abstract Band, Barcelona, Spain. 33.

Becerra, J., Fernández, T., Harmony, T., Caballero, M. I., García, F., @ Fernández-Bouzas, E., Santiago-Rodríguez & R. A. Prado-Alcalá (2006). Follow-up study of learning-disabled children treated with Neurofeedback or placebo. *Journal of Clinical EEG & Neuroscience*, *37* (3), 198-203.

Bohm, B., Smedler, A. C., & Forssberg, H. (2004). Baltimore, MD: Brookes. Impulse control, working memory and other executive functions in preterm children when starting school. Acta peadiatrica, *93*, 1363-1371.

Brown, T. E. (1996). *Brown attention deficit disorder scales for adolescents and adults*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.

Chabot, R. A., DiMichele, 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 Clinical Neuropsychiatry, 13*, 171-186.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison (2001). Research method in education, Rutledge Flamer. ISBN: 0415368782, 9780415368780.

Demos, J. N. (2005). Getting started with neurofeedback. Norton &

company, New york, London. Fahrion, S. L., Walters, E. D., Coyne, L., & Allen, T. (1992). Alteration in EEG amplitude, personality factorsand brain electrical maping after alpha-thetatraining: A controlled case study of an alcoholic recovery.

DuPaul, G. J., McGoey, K. E., Eckert, T. L., & VanBrakle, J. (2001). Preschool children with attention-deficit/hyperactivity disorder: Impairments in behavioral, social, and school functioning. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 40* (5), 508-515.

Faraone, S. V., Biederman, J. L., Monuteaux, M. C. & Seidman, L. J. (2001). A psychometric measure of learning disability predicts educational failure four archive of SID years later in boy with ADHD. *Journal of Attention Disorder. 4*, 220-230.

Fernández, T., Harmony, T., Silva-Pereyra, J., Fernández- Bouzas, A., Gersenowies, J., & Galán, L., et al. (2000). Specific EEG frequencies at specific brain areas and performance. Neuro Report., 11: 2663-2668.

Fernandez, T., Herrera, W., Harmony, T., Diaz-Comas, L., Santiago, E., Sanchez, L., Bosch, J., Fernandez-Bouzas, A., Otero, G., Ricardo-Garcell, J., Barraza, C., Aubert, E., Galan, L., & Valdes, P. (2003). EEG and behavioral changes following neurofeedback treatment in learning disabled children. *Clinical Electroencephalography, 34* (3), 145–150.

Fernandez, T., Harmony, T., Fernandez-Bouzas, A., Diaz-Comas, L., Prado-Alcala, R. A., Valdes-Sosa, P., Otero, G., Bosch, J., Galan, L., Santiago-Rodriguez, Aubert, E., & Garcia-Martinez, F. (2007). Changes in EEG current sources induced by neurofeedback in learning disabled children. An Exploratory Study. *Appl Psychophysiol Biofeedback, 32*, 169–183.

Gaddes, WH., & Edgell, D. (1994). Learning disabilities and brain function. New York: Springer-Verlag.

Gasser, T., Rousson, V., Scheiter, & Gasser, U. (2003). EEG power and coherence in children with educational problems. *Clin Neurophysiol, 20*, 273-282.

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

Hammond, D. C. (2005). Neurofeedback treatment of depression and anxiety. *Journal of Adult Development, 12 (2),* 131-138.

Harmony, T., Hinojosa, G., Marosi, E., Becquer, J., Fernández-Harmony, T., Rodríguez, M., Reyes, A., & Rocha, C. (1990). Correlation between EE spectral parameters and an educational evaluation. *Int J Neurosci, 54*, 147-155.

John, E. R., Prichep, L., Ahn, H., Easton, P., Friedman, J., & Kaye, H.

(1983). Neurometric evaluation of cognitive dysfunctions and neurological disorders in children. *Progress in Neurobiology, 21*, 239–290.

Kaiser, D. A., & Othmer, S. (2000). Effect of neurofeedback on variables of attention in a large multicentertrial. *Journal of Neurotherapy, 4* (1), 5-28.

Lawrence, J. T. (2002). Neurofeedback and your brain: A beginners manual. Faculty, NYU medical center & brain research lab, New York.

Leins, U., Hinterberger, T., Kaller, S., Schober, F., Weber, C., & Strehl, U. (2006). Neurofeedback der langsamen kortikalen Potenziale und derTheta/Beta- Aktivität für Kinder mit einer ADHS: ein kontrollierter.

Lerner, J. W. (2003). Learning disabilities: Theories, diagnosis, and teaching strategies (9th ed.). Boston: MA: Houghton Mifflin.

Lubar, J. F., Swartwood, M. O., Swartwood, J. N., & Odonnell, P. H. (1995). Evaluation of the effectiveness of E.E.G. neurofeedback training for ADHD in a clinical setting as measured by changes in TOVA scores, behavioral ratings, and WISC-R performance. *Biofeedback and self-Regulation 20,* 211-218.

Marinus, H. M., Breteler, M. A., Sylvia, P., Ine, G., & Ludo., V. (2009). Improvements in spelling after QEEG-based neurofeedback in dyslexia: A randomized controlled treatment study. *Apply Psychophysiol Biofeedback,* DOI10.1007/s10484-009-9105-2

National Joint Committee on Learning Disabilities (2005). Responsiveness to intervention and learning disabilities. Learning Disabilities Quarterly, 28, 249–260. Retrieved from www.ldonline.org.

National Joint Committee on Learning Disabilities. (2007, June). The documentation disconnect for students with learning disabilities: Improving access to postsecondary disability services. Available at www.ldonline.org/njcld.

Orlando, P. C., & Rivera, R. O. (2004). Neurofeedback for elementary students with identified learning problems. *Journal of Neurotherapy, 8* (2), 5–19.

Penolazzi, B., Spironelli, CH., & Angrilli, A. (2008). Delta EEG activity as a marker of dysfunctional linguistic processing in developmental dyslexia. *Psychophysiology, 45,* 1025–1033. Wiley Periodicals, Inc. Printed in the USA.

Rossiter, T. (2004). The Effectiveness of neurofeedback and stimulant drugs in treating AD/HD. *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 29* (2).

Sadock, B. J., Sadock, V. A. (2007). Kaplan & Sadock's synopsis of psychiatry behavioral sciences. 10th. Ed.

Scott, W. C., Kaiser, D., Othmer, S., & Sideroff, S. I. (2005). Effects of an EEG biofeedback protocol on amixed substance abusing population. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse, 31*, 455-469.

Seidman, L. J. (2006). Neuropsychological functioning Archive of SID in people with ADHD across the lifespan. *Clinical Psychology Review, 26,* 466–485.

Sterman, M. B., & Egner, T. (2006). Foundation and practice of neurofeedback for the treatment of epilepsy. *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 31,* 21-35.

Swanson, L. H., & Jerman, O. (2007). The influence of working memory on reading growth in subgroups of children with reading disabilities. *Journal of Experimental Cild Psychology, 96* (4), 249-283.

Swanson, L. H., Saez, L., & Gerber, M. (2006). Growth in literacy and cognition in bilingual children at Risk or not at risk for reading disabilities. *Journal of Educational Psychology, 98* (2), 247-250 .

Tansey, M. A. (1991). Wechsler's (WISC-R) changes following treatment of learning disabilities via EEG biofeedback training in a private setting. *Australian Journal of Psychology, 43,* 147-153

Taroyan, N. A., Nicolson, R. I., & Fawcett, A. J. (2007). "Behavioral and neurophysiological correlates of dyslexia in the continuous performance task. *Clinical Neurophysiology, 118,* (4), 845-855.

Thatcher, RW. (1998). *Normative EEG databases and EEG biofeedback. J Neurother, 2,* 8-39.

Vernon, D., Egner, T., & Cooper, N. (2003). The effect of training distinctneurofeedback protocols on aspects of cognitive performance. *International Journal of Psychophysiology. 47,* 75-85.

Walker, J. E., & Norman, C. A. (2006). The neurophysiology of dyslexia: A selective review with implications for neurofeedback remediation and results of treatment in twelve consecutive patients. *Journal of Neurotherapy, 10,* 45–55.

Wolraich, M. L., Lambert, E. W., Baumgaertel, A., Garcia-Tornel, S., Feurer, I. D., Bickman, L., & et al. (1998). Teachers' screening for attention deficit/ hyperactivity disorder: Comparing multinational samples on teacher ratings of ADHD. *Journal of Abnormal Child Psychology, 31,* 445– 455.

Wolraich, M., lambert, W., Doffing, M., Bickman, L., Simmons, T., & Worley, K. (2003). Psychometric properties of the Vanderbilt ADHD diagnostic parent rating scale in a referred population. *Journal of Pediatric Psychology, 28,* 559-568.

Zoefel, B., Huster, R. J., & Herrmann, CH. S. (2011). Neurofeedback training of the upper alpha frequency band in EEG improves cognitive performance. *NeuroImage, 54* (2), 1427-143.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی