



The Effectiveness of Neurofeedback Intervention on Increasing Cognitive Skills in Children with Attention Deficit/hyperactivity Disorder

Mohammad Reza Rohbakhsh Illi Moghadam¹, Mahmoud Jajarmi^{2*}, Majid Ghoshuni³

1- PhD Student in General Psychology, Islamic Azad University of Bojnourd, Bojnourd, Iran.

2- PhD in Counseling, Assistant Professor of Islamic Azad University of Bojnourd, Bojnourd, Iran.

3- PhD in Bioelectrical Engineering, Assistant Professor of Islamic Azad University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Corresponding author: Mahmoud Jajarmi, PhD in Counseling, Assistant Professor of Islamic Azad University of Bojnourd, Bojnourd, Iran.

Email: Mahmoud.jajarmi@gmail.com

Received: 8 April 2021

Accepted: 28 Jan 2022

Abstract

Introduction: Neurofeedback therapy is considered as an alternative therapy for children with attention deficit / hyperactivity disorder which aims to optimize brain capabilities. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of neurofeedback therapy intervention on increasing cognitive skills in children with attention deficit / hyperactivity disorder.

Methods: The present study was a quasi-experimental design with pre-test, post-test and follow-up design with experimental group and control group. The statistical population of 7-11-year-old students had symptoms of attention deficit / hyperactivity disorder in Mashhad. The sample consisted of 24 eligible individuals who volunteered to participate in the study in two groups of neurofeedback and control training. Neurofeedback training was performed in 36 sessions on the experimental group. The Connors Scale and Intelligence Test scales of Tehran-Stanford-Binet were used to collect information. Data analysis was performed by repeated measures test analysis using SPSS software version 23 ($\alpha = 0.05$).

Results: According to the results, the effect size of the sources of change in creating differences within the group (0.692), intergroup (0.213) and interaction (0.460) was $p < 0.05$. In comparing the means of the experimental group with the control group, the mean of cognitive abilities in the intervention group was higher than the control group ($P = 0.023$).

Conclusions: According to the findings of this study, it is suggested to use the therapeutic approach of neurofeedback education to increase the cognitive abilities of children with attention deficit / hyperactivity disorder.

Keywords: Attention Deficit / Hyperactivity Disorder, Neurofeedback, Cognitive Capabilities.



اثربخشی مداخله درمانی نوروفیدبک بر افزایش مهارت‌های شناختی کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی

محمدرضا روحبخش ایلی^۱، محمود جاجرمی^{۲*}، مجید قشونی^۳

۱- دانشجوی دکتری روانشناسی عمومی، دانشگاه آزاد اسلامی بجنورد، بجنورد، ایران.

۲- دکترای مشاوره، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی بجنورد، بجنورد، ایران.

۳- دکترای مهندسی پزشکی بیوالکترونیک، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی مشهد، مشهد، ایران.

نویسنده مسئول: محمود جاجرمی، دکترای مشاوره، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی بجنورد، بجنورد، ایران.

ایمیل: Mahmoud.jajarmi@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۱۸

چکیده

مقدمه: درمان نوروفیدبک جزء درمان‌های جایگزین برای کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی در نظر گرفته شده است که هدف از آن بهینه‌سازی توانمندی‌های مغزی است. هدف از این پژوهش بررسی اثربخشی مداخله درمانی نوروفیدبک بر افزایش مهارت‌های شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی بود.

روش کار: پژوهش حاضر از نوع طرح‌های نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری با گروه آزمایش و گروه کنترل انجام گرفت. جامعه آماری شامل دانش‌آموزان ۷-۱۱ ساله دارای نشانه‌های اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی شهر مشهد در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ بود. نمونه پژوهش تعداد ۲۴ نفر از افراد واجد شرایط که داوطلب شرکت در مطالعه شده بودند در دو گروه آموزش نوروفیدبک و کنترل اختصاص یافتند. آموزش نوروفیدبک در ۳۶ جلسه بر روی گروه آزمایش اجرا شد. مقیاس‌های درجه بندی کانرز و هوش آزمای تهران-استنفورد-بینه برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با تحلیل آزمون اندازه‌گیری مکرر و با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ انجام شد ($\alpha=0/05$). **یافته‌ها:** نتایج نشان داد درمان نوروفیدبک به طور معنی‌داری موجب افزایش مهارت‌های شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی می‌شود ($p \leq 0/05$).

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های این پژوهش پیشنهاد می‌گردد از رویکرد درمانی آموزش نوروفیدبک جهت افزایش مهارت‌های شناختی کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی استفاده شود.

کلیدواژه‌ها: اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، نوروفیدبک، مهارت‌های شناختی.

مقدمه

افراد مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی دچار اختلال در برنامه‌ریزی، تکمیل و به پایان رساندن تکلیف هستند و در روابط بین فردی دچار مشکل هستند (۲). میزان شیوع این اختلال در مناطق مختلف ایران، متفاوت است چنانکه در تهران ۱۱٪ و مشهد ۱۵٪ گزارش شده است (۳). براساس برخی پژوهش‌ها نقص در مهارت‌های شناختی از جمله: حافظه‌بازشناسی فضایی، سرعت پردازش اطلاعات پیچیده،

اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) جزء مجموعه اختلالات رشد عصبی عنوان شده است، این اختلالات عموماً در اوایل دوره رشد یعنی قبل از سن مدرسه شروع شده و با نقایص رشدی مشخص می‌گردند که سبب تخریب کارکردهای شخصی، اجتماعی، تحصیلی یا شغلی فرد می‌شوند (۱).

سرعت پردازش دیداری، حافظه کوتاه مدت دیداری-فضایی، حافظه فعال (working memory) و یادگیری کلامی در کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش فعالی منجر به ضعف در پیشرفت تحصیلی، نقص در مهارت های اجتماعی و مشکلات رفتاری است (۴). این کودکان دچار ناتوانی های تحصیلی، اختلال عملکرد اجتماعی و عزت نفس پایین هستند (۵). در خصوص امواج مغزی مشخص شده شاخص قدرت موج تتا بر موج بتا در کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش فعالی ۶ تا ۱۰ ساله، ۳ برابر بیشتر از کودکان عادی است (۶). میزان بالای موج تتا و در عین حال، فعالیت کم امواج بتا در افراد ADHD ملاحظه می گردد که این نشان دهنده سطح برانگیختگی پایین در افراد مبتلا به ADHD بخصوص در نوع ترکیبی ADHD می باشد (۷). درمان دارویی، متداول ترین رویکرد درمانی برای درمان کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش فعالی می باشد و اگرچه، این داروها علائم اختلال بیش فعالی را کاهش می دهند، مصرف طولانی مدت آنها عوارض جانبی از جمله: اختلالات خواب، سردرد، مشکلات گوارشی، کاهش اشتها و اختلال در خلق کودکان را بدنبال دارد (۸) اثر داروها کوتاه مدت و مقطعی بوده و با قطع دارو علائم اختلال با همان شدت قبلی ظاهر می شود (۹). برخی محققین نیز معتقدند که دارودرمانی همچنان برای این گروه از کودکان مفیدترین گزینه است (۱۰). براساس مطالعات انجام شده، آموزش نوروفیدبک (Neurofeedback Training) یک روش درمانی مناسب برای کاهش میزان نقص توجه/بیش فعالی و افزایش تمرکز در این کودکان است (۶). آموزش نوروفیدبک، براساس افزایش فعالیت موج بتا و سرکوب فعالیت موج تتا نشان داد که پس از پایان آموزش، شاهد کاهش رفتارهای بی توجهی و بهبود قابل ملاحظه در عملکرد شناختی کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش فعالی بودند (۱۱). نوروفیدبک سبب بهبود و تداوم توجه پایدار و حافظه کاری می شود (۱۲). موانع و همکاران مطرح می کنند که نوروفیدبک می تواند در بهبود عملکرد تحصیلی و مهارت های اجتماعی و افزایش اعتماد بنفس و کنترل مشکلات بی توجهی. بیش فعالی مفید واقع شود (۱۳). در تبیین عملکرد و کارایی این رویکرد می توان گفت که؛ نوروفیدبک بعنوان یک رویکرد خودتنظیمی نوین و یک راهکار درمان غیردارویی است که در خدمت افزایش خودکنترلی و خودتنظیمی می باشد (۱۴) با توجه به شیوع نسبتاً بالای اختلال نقص توجه/بیش فعالی

درجهان و ایران، از یک سو شاهد اثرات نامطلوب این اختلال بر بهداشت روان خانواده و محیط آموزشی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی بوده و از دیگر سو، این گروه از کودکان در زندگی روزمره با مشکلات فراوانی بخصوص در زمینه تحصیلی مواجه می شوند. بهبود توانمندی های شناختی این دانش آموزان یکی از اهداف درمان آنها می باشد و لذا مهم است که اطلاعات جمع آوری شده در مبحث مداخلات درمانی و تحول رویکردهای نوین کم خطر، جایگزین و مکمل، جهت کمک به این دانش آموزان مورد بررسی و استفاده قرار گیرد. بنابراین انجام مطالعه در این مورد ضروری به نظر می رسد و لذا این مطالعه با هدف بررسی اثربخشی مداخله درمانی نوروفیدبک بر افزایش مهارت های شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی در شهر مشهد انجام شد.

روش کار

پژوهش حاضر از نوع تحقیقات نیمه آزمایشی (Quasi-Experimental) و با طرح پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری با گروه آزمایش و گروه کنترل بود. در این پژوهش رویکرد درمانی آموزش نوروفیدبک به عنوان متغیر مستقل و توانمندی های شناختی (هوش کلی) در کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش فعالی به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد. جامعه آماری را دانش آموزان دختر و پسر دارای نشانه های نقص توجه/بیش فعالی مشغول به تحصیل در مقطع ابتدایی مدارس شهر مشهد در سال ۱۳۹۸ با سنی بین ۷ تا ۱۱ سال تشکیل دادند که باید دارای بهره هوش عادی (بهره هوش عادی براساس تست ارزیابی اولیه دانش آموزان در بدو ورود به مدرسه) بوده و از دارو یا درمان خاصی در طی دوره پژوهش (با نظر پزشک معالج) استفاده نمی کردند. در واقع سن، بهره هوشی و عدم استفاده از دارو و درمان و تشخیص اختلال نقص توجه/بیش فعالی به عنوان معیارهای ورود این مطالعه بودند و عدم همکاری منظم و مناسب برای شرکت در جلسات آموزشی-درمانی و نیز غیبت بیش از سه جلسه به عنوان معیارهای خروج بود. پس از تشکیل پرونده برای دانش آموزان پسر و دختر ۷ تا ۱۱ ساله مشکوک به اختلال نقص توجه/بیش فعالی که از سوی مراکز اختلالات یادگیری و مدارس شهر مشهد معرفی شده بودند، این دانش آموزان مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند و ۳۰ نفر از آنها که حداقل حجم نمونه مورد

و آلفای کرونباخ استفاده شد، ضریب پایایی بازآزمایی ۵۸٫۰ برای نمره کل و از ۴۱٫۰ برای زیر مقیاس مشکلات اجتماعی تا ۷۶٫۰ برای زیر مقیاس مشکلات سلوک متغیر بود، ضرایب آلفای کرونباخ برای نمره کل، معادل ۷۳٫۰ و از ۵۷٫۰ (مقیاس مشکلات اجتماعی) تا ۸۶٫۰ (مقیاس اضطراب- خجالتی) برای مقیاس ها متغیر بود، ضرایب پایایی بین نمره گذاری پدر و مادر ۷۰٫۰ برای نمره کل و از ۴۶٫۰ برای زیر مقیاس اضطراب- خجالتی تا ۷۱٫۰ برای زیر مقیاس مشکلات اجتماعی می باشد (۱۶).

-مقیاس درجه بندی معلم کانرز (کانرز، ۱۹۹۸): فرم مقیاس کانرز (ویژه معلمان) دارای ۳۹ گویه می باشد که ۳ حیطه رفتار کلاسی، شرکت در گروه و نگرش به مراجع قدرت را می سنجد. تکمیل مقیاس ۱۰ تا ۱۵ دقیقه وقت می گیرد، معلمان گویه ها را براساس یک مقیاس ۴ درجه ای لیکرت نمره گذاری می کنند، دامنه نمره ها از صفر (اصلا صحیح نیست، هرگز و به ندرت) تا ۳ (کاملا صحیح است، اغلب اوقات یا تقریباً همیشه) در تغییر است، نمره هر اختلال متشکل از مجموع نمرات چند سوال در مقیاس است و هر چه نمره آزمودنی در آن اختلال بیشتر باشد نشان دهنده وجود و نیز شدت آن اختلال در فرد می باشد، سازندگان مقیاس دامنه ضرایب آلفا برای ۷ زیر مقیاس از ۷۳٪ تا ۹۵٪ برای پسران و از ۷۶٪ تا ۹۴٪ برای دختران و پایایی با روش بازآزمایی از ۴۷٪ (مشکلات بی توجهی) تا ۸۶٪ (اختلال عناد) گزارش کرده اند، این مقیاس دارای ۴ درجه بندی از به هیچ وجه تا بسیار زیاد و با کمیت از صفر تا سه می باشد (۱۷). این مقیاس توسط شهیم و همکاران هنجاریابی شد. از ۵ عامل مشکلات سلوک، بیش فعالی، بی توجهی- رویاپردازی، اضطراب- خجالتی و انفعالی بودن تشکیل شده است، پایایی این مقیاس با روش بازآزمایی برای کل مقیاس ۷۶٫۰ و برای زیرمقیاس ها از ۶۸٫۰ برای انفعالی بودن تا ۸۲٫۰ برای مشکلات سلوک متغیر بود، ضرایب آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه معادل ۸۶٫۰ و برای زیرمقیاس ها از ۷۴٫۰ برای بیش فعالی تا ۸۹٫۰ برای بی توجهی- رویاپردازی متغیر بود (۱۸).

- هوش آزمای تهران- استنفورد- بینه (۱۳۹۱): نسخه های اول تا سوم (ترمن، ۱۹۱۶؛ ترمن، مریل، ۱۹۳۷؛ مریل، ۱۹۶۰) با نام مقیاس هوشی عنوان شدند و در نسخه سوم برای محاسبه هوشبهر انحرافی، میانگین ۱۰۰ و انحراف استاندارد ۱۶ با تاکید بر منحنی استاندارد هوشبهر که امکان مقایسه

نیاز در تحقیقات نیمه آزمایشی می باشد (۱۵) بر مبنای معیارهای ورود و پس از غربالگری بر مبنای نظر روانپزشک، روانشناس بالینی و نیز تکمیل فرم های تشخیص اختلال نقص توجه/بیش فعالی؛ فرم های معلم و والدین کانرز، مشاهده رفتار و مصاحبه با والدین و دانش آموز مورد نظر، به عنوان نمونه این پژوهش انتخاب شدند، که البته پس از بررسی های صورت گرفته تعداد ۵ نفر از آنها به دلیل عدم دریافت تشخیص اولیه اختلال نقص توجه/بیش فعالی (وجود اختلالات همبود (Simultaneous Disorders) از جمله: مشکلات رفتاری یا بی اعتنایی مقابله ای) از تحقیق کنار گذاشته شدند. بنابراین نمونه این تحقیق شامل ۲۵ نفر آزمودنی بود که در دو گروه رویکرد آموزش نوروفیدبک و گروه کنترل به صورت تصادفی جایگزین شدند (البته ۱ نفر آزمودنی دیگر نیز در جریان تحقیق به دلایل شخصی از ادامه همکاری انصراف داد). بنابراین کلیه تحلیل ها صورت گرفته با یک نمونه ۲۴ نفری شامل؛ ۱۲ نفر در گروه آزمایشی نوروفیدبک و ۱۲ نفر در گروه کنترل براساس رضایت و همکاری صورت پذیرفت. قابل ذکر است که نمونه اولیه ۳۰ نفر بود پس از عدم مشارکت ۶ نفر از کودکان ۲۴ نفر به عنوان نمونه انتخاب شدند.

ابزارهای مورد استفاده در این پژوهش شامل موارد زیر بود:

-مقیاس درجه بندی والدین کانرز (کانرز، ۱۹۷۳): فرم اصلی مقیاس شامل ۹۳ گویه جهت سنجش اختلالات کودکان در ۲۵ حیطه تهیه شد و فرم کوتاه این مقیاس با ۴۸ گویه توسط گویت، کانرز و اولریخ فراهم شده است و همبستگی درونی در تمام زیر مقیاس ها از ۴۱٫۰ تا ۵۷٫۰ در تغییر بود (۱۶). در این پژوهش از فرم کوتاه مقیاس، استفاده گردید. این فرم توسط والدین در فاصله زمانی ۱۰ تا ۱۵ دقیقه تکمیل می شود، آنها سوالات را در فرم هایی که براساس مقیاس لیکرت درجه بندی شده با استفاده از ۴ گزینه انتخاب می کنند که دامنه نمرات هر سوال از صفر (اصلا صحیح نیست، هرگز و به ندرت) تا ۳ (کاملا صحیح است، اغلب اوقات یا تقریباً همیشه) متغیر است، نمره هر اختلال متشکل از مجموع نمرات چند سوال می باشد و هر چه نمره آزمودنی در آن اختلال بیشتر باشد نشان دهنده شدت آن اختلال در وی است (۱۷). این آزمون در ایران توسط شهائیان و همکاران هنجاریابی شد. ۴ عامل مشکلات سلوک، مشکلات اجتماعی، اضطراب- خجالتی و روان- تنی برای آن بدست آمد. جهت محاسبه پایایی از بازآزمایی

توجه داشت تصاویر در حال حرکت بودند ولی هنگامی که توجه آنها منحرف می شد حرکت آن کند یا متوقف می شد و لذا برای اینکه بتواند ادامه کارتون را ببیند می بایست مجددا توجه خود را به صفحه نمایش معطوف نماید که این به معنای تغییر تدریجی امواج مغزی بسوی هدف خاص است.

روش اجرا: در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ با مراکز اختلالات یادگیری و مدارس دوره اول ابتدایی نواحی ۳، ۴ و ۷ مشهد، در خصوص معرفی دانش آموزان مشکوک به اختلال نقص توجه/بیش فعالی اطلاع رسانی شد. قبل از اجرای پژوهش، روش کار، رویکرد مورد استفاده، اصل محرمانه بودن اطلاعات و نیز آزادی شرکت در پژوهش برای والدین توضیح داده شد و در صورتی که آنها متمایل به شرکت در پژوهش بودند فرم رضایت نامه توسط والدین تکمیل گردید. در مرحله پیش آزمون، وضعیت شناختی آزمودنی ها از طریق هوش آزمای تهران- استنفورد- بینه مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس آزمودنی های گروه آزمایش، مورد آموزش قرار گرفتند و در این مدت گروه کنترل هیچگونه برنامه درمانی دریافت نکرد. گروه کنترل برای دریافت مداخله در لیست انتظار قرار گرفت که در پایان دوره تحقیق مداخله مذکور درباره آنها نیز به اجرا درآمد. پس از برگزاری پروتکل درمانی، از تمام مراجعین در گروههای آزمایش و کنترل پس آزمون هوش آزمای تهران- استنفورد- بینه گرفته شد و پس از گذشت ۴۵ روز بمنظور پیگیری، از هوش آزمای تهران- استنفورد- بینه برای گروه های پژوهش و کنترل استفاده شد و در پایان، داده های بدست آمده مورد ارزیابی قرار گرفت. این پژوهش دارای کد اخلاق IR.IAU.BOJNOURD.REC.1398.022 می باشد. در این پژوهش از روش های مختلف آمار توصیفی و آمار استنباطی به صورت توأم بهره گیری شد. جهت تجزیه و تحلیل داده ها، در سطح توصیفی از شاخصهای فراوانی، درصد، میانگین، انحراف معیار استفاده شد و در سطح استنباطی از تحلیل واریانس اندازه گیری مکرر بهره گرفته شد. بررسی مفروضات این تحلیل با آزمون شاپیرو ویلک برای نرمال بودن داده ها، آزمون لویین جهت بررسی همگنی واریانس ها، آزمون ام. باکس و کرویت ماچلی با در نظر گرفتن سطح معناداری $\alpha=0.05$ استفاده شد. مقایسه های میانگین ها بر حسب عضویت گروهی و نیز مراحل اندازه گیری با آزمون تعقیبی بنفرونی صورت

آزمودنی ها را با یکدیگر افزایش می داد، مورد توجه قرار گرفت و نسخه های چهارم (ژندایک و همکاران، ۱۹۸۶) و پنجم (روید، ۲۰۰۵) با نام مقیاس های هوشی مطرح گردیدند و دلیل آن این بود که در نسخه های ابتدایی تنها حیطه های غیر کلامی و کلامی و در نسخه های چهارم و پنجم عوامل چندگانه هوشی مورد بررسی قرار گرفته اند که ضرایب اعتبار برای حیطه های غیر کلامی و کلامی عوامل پنجگانه سازنده هوش، بالاتر از ۸۰٪ و کمتر از ۹۰٪ است (۱۹). ضریب اعتبار حیطه کلامی ۸۳٪، حیطه غیر کلامی ۹۰٪، هوشبهر کل ۹۰٪، عامل استدلال سیال ۹۰٪، عامل دانش ۸۶٪، عامل استدلال کمی ۸۹٪، عامل پردازش دیداری ۹۰٪، عامل حافظه فعال ۸۹٪ عنوان شده است (۲۰) از این رو میزان اعتبار این عوامل بسیار مناسب است و لذا این ابزار از ویژگی روانسنجی مطلوبی برخوردار است (۱۹). در این پژوهش از نسخه پنجم مقیاس های هوشی تحت عنوان مقیاس های هوشی تهران- استنفورد- بینه استفاده شده است. این آزمون در نهایت با ارائه هشت هوشبهر و ده نمره تراز در این دو حیطه اطلاعات جامعی پیرامون کنش های شناختی آزمودنی ارائه می دهد (۲۱). این ابزار در ایران، در سال ۱۳۹۱ توسط افروز و کامکاری استاندارد شده و ویژگی های روان سنجی منطبق با نسخه اصلی را در مردم ایران نشان داده است (۱۹). در این پژوهش از همه مراجعین پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری براساس هوش آزمای تهران- استنفورد- بینه گرفته شد.

رویکرد آموزش نوروفیدبک: در این پژوهش در رویکرد آموزش نوروفیدبک از دستگاه دو کاناله ProComp2 ساخت شرکت Thought Technology و نرم افزار BioGraph استفاده شد. ارزیابی اولیه براساس خط پایه ۴ فعالیتی (Activity 4) مبتنی بر سیستم ۲۰-۱۰ جهانی و بر روی نقطه Central zoom (Cz) برای هر مراجع انجام گرفت، سپس هر جلسه درمان به صورت تک قطبی (Monopolar) و به مدت ۴۵ دقیقه (۲۲) و با تمرین های یک سویه، دو سویه و نیز DVD بر روی نقطه (Frontal) Central zoom) FCz و مبتنی بر پروتکل لوبار (۲۲۶) انجام گرفت. درمان برای مراجعین به صورت هر هفته ۳ جلسه و به مدت ۳ ماه (۳۶ جلسه) انجام گرفت. در ابتدا برای آزمودنی ها بطور کامل روش کار توضیح داده شد سپس در مرحله مداخله، کارتون هایی برای وی بر روی صفحه مونیتر نمایش داده شد. زمانی که آزمودنی به کارتون ها

در این پژوهش نسبت دختران و پسران در گروه‌های آزمایش و کنترل برابر بود (۱۱ پسر و ۱ دختر). اطلاعات جمعیت شناختی بر حسب پایه تحصیلی در (جدول ۱) آورده شده است.

گرفت. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۳ انجام گرفت.

یافته‌ها

جدول ۱. اطلاعات جمعیت شناختی آزمودنی‌ها

| پایه تحصیلی | آموزش نوروفیدبک | | کنترل | |
|-------------|-----------------|---------|-------|---------|
| | درصد | فراوانی | درصد | فراوانی |
| اول | ۳,۳۳ | ۴ | ۰,۲۵ | ۳ |
| دوم | ۷,۱۶ | ۲ | ۰,۲۵ | ۲ |
| سوم | ۷,۱۶ | ۲ | ۳,۸ | ۱ |
| چهارم | ۷,۱۶ | ۲ | ۷,۱۶ | ۳ |
| پنجم | ۷,۱۶ | ۲ | ۰,۲۵ | ۳ |

نشان داد که ماتریس واریانس-کواریانس همگن بود. در بررسی کرویت نتایج آزمون ماچلی نشان داد که این فرض رد شد ($p < 0.05$) و از اصلاح اسپیلین هین-فیلست استفاده شد جهت بررسی تفاوت در توانمندی‌های شناختی میان آزمودنی‌های گروه‌های آزمایش و کنترل از تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر با بررسی اثرات درون گروهی و بین گروهی استفاده شد. آزمون تعقیبی بن فرونی نیز برای مقایسه بر حسب مراحل آزمون (پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری) مورد استفاده قرار گرفت. نتایج تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر در (جدول ۲) آورده شده است.

نتایج (جدول ۱) نشان داد که در گروه آموزش نوروفیدبک بیشتر آزمودنی‌ها در پایه اول مشغول به تحصیل بوده و در گروه کنترل آزمودنی‌ها به نسبت مساوی در پایه‌های اول، دوم و پنجم و به نسبت کمتر در پایه‌های سوم و چهارم مشغول به تحصیل بودند.

جهت اجرای آزمون تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر، ابتدا مفروضات مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمون شاپیرو ویلک نشان داد که برای متغیرهای توانمندی‌های شناختی (هوش کلی) فرض نرمالیتی رد نشد ($p > 0.05$) بررسی همگنی واریانس‌ها با آزمون لوین نشان داد که این پیش فرض نیز رد نشد ($p > 0.05$). نتایج آزمون ام. باکس نیز

جدول ۲: نتایج آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر بین گروهی در توانمندی‌های شناختی (هوش کلی)

| منبع تغییرات | SS | df | MS | مقدار F | مقدار P | η^2 | توان آزمون |
|---------------------|--------|-------|--------|---------|---------|----------|------------|
| عضویت گروهی | ۶۸۱,۳۰ | ۱ | ۶۸۱,۳۰ | ۹۶۱,۵ | ۲۳,۰ | ۲۱۳,۰ | ۹۷۱,۰ |
| خطا | ۲۲,۶۴۷ | ۳۱ | ۷۲,۱۵۰ | | | | |
| آزمون | ۳۳,۶۹۴ | ۱,۴۰۰ | ۲۴,۲۲۱ | ۴۹,۴۵۴ | ۰,۰۰۱ | ۰,۶۹۲ | ۱,۰۰۰ |
| آزمون × عضویت گروهی | ۱۲,۱۹۴ | ۱,۴۰۰ | ۹۱,۲۰۴ | ۱۸,۷۲۵ | ۰,۰۰۱ | ۰,۴۶۰ | ۰,۹۹۷ |
| خطا | ۱۱,۹۷۲ | ۲۲ | ۵۱,۰۹۰ | | | | |

گروهی، بین گروهی و تعاملی توانسته است به ترتیب ۲,۶۹، ۳,۲۱ و ۴۶ درصد از تفاوت‌ها را در افزایش توانمندی‌های شناختی تبیین نماید.

با توجه به نتایج (جدول ۲) اندازه اثر منابع تغییر در ایجاد تفاوت‌های درون گروهی، بین گروهی و تعامل به ترتیب ۶۹,۲، ۳,۲۱ و ۴۶,۰ می‌باشد، بدین معنی که اثرات درون

جدول ۳: نتایج آزمون بن فرونی جهت مقایسه میانگین های مهارتهای شناختی بر حسب مراحل آزمون

| منبع مقایسه | تفاوت میانگین | خطای معیار | P | فاصله اطمینان ۹۵٪ | |
|---------------------|---------------|------------|------|-------------------|------------|
| | | | | کرانه پایین | کرانه بالا |
| پیش آزمون- پس آزمون | ۲۶.۷۰۸* | ۳.۶۸۰ | .۰۰۰ | -۳۶.۲۴۴ | ۱۷.۱۷۲- |
| پیش آزمون- پیگیری | ۵۳.۰۰۰* | ۶.۹۸۱ | .۰۰۰ | -۷۱.۰۸۹ | ۳۴.۹۱۱- |
| پس آزمون- پیگیری | ۲۶.۲۹۲* | ۴.۷۸۸ | .۰۰۰ | -۳۸.۶۹۹ | ۱۳.۸۸۵- |

اثربخشی رویکرد آموزش نوروفیدبک به تغییرات ایجاد شده در امواج مغزی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی اشاره کرد. یکی از مشکلات در رویکرد درمانی آموزش نوروفیدبک، بالا بودن زمان اثرگذاری و نیز هزینه بالای آن است که بر جریان درمان موثر است چنانکه رضایی و همکاران معتقد بودند که مدت زمان درمان و فاصله جلسات بطور مستقیم بر روند درمان تاثیر می گذارند و گاهی میزان اثرگذاری آن بیش از روش و پروتکل مورد استفاده، می باشد (۶). از نقاط قوت این پژوهش می توان به تعامل نزدیک بین درمانگر و مراجعین اشاره کرد. از دیگر نقاط قوت این مطالعه در زمینه آموزش نوروفیدبک، استفاده از ابزار دقیق با روایی بالا برای تعیین اثربخشی مداخله در شرکت کننده ها، برابری نسبی ضریب هوشی شرکت کنندگان، استفاده از یک پروتکل کاملاً استاندارد جهانی برای مداخله آموزش نوروفیدبک و در نظر گرفتن تعداد جلسات نسبتاً بالا (۳۶ جلسه) برای درمان بود. بنابراین می توان علاوه بر درمان پزشکی، علائم بیش فعالی و نقص توجه را نیز کاهش داده و سبب افزایش توانمندی های شناختی آنها شود. اما براساس یافته های برخی مطالعات، تأثیر مداخله نوروفیدبک کم است و استفاده از داروهای محرک همچنان به عنوان بهترین درمان برای بیش فعالی (۱۰) توصیه می شود.

هنریچ و گونسلبن (۲۶) در پژوهشی نوروفیدبک همراه با تمرینهای رایانه ای شناختی را روی کودکان دارای اختلال ADHD بکار بردند. نتایج پژوهش آنها حاکی از آن است که نوروفیدبک با تمرینهای رایانه ای شناختی، موجب افزایش تواناییهای شناختی و حافظه فعال و کاهش علائم اختلال گردید. در مطالعه دیگری نشان داده شد (۲۷) با نوروفیدبک بهبود در عملکردهای شناختی (توجه مداوم، حافظه فعال کلامی و مهار پاسخ)، مشکلات رفتاری و بهبود در عملکرد تحصیلی توسط والدین و معلمان گزارش شده است. پیگیری از کودکانی که نوروفیدبک دریافت کرده اند،

(جدول ۳) نشان می دهد که بر حسب مراحل آزمون تفاوتها از پیش آزمون به پس آزمون و پیگیری و همچنین از پس آزمون به پیگیری معنادار است ($p < 0.05$). میانگین ها از پیش آزمون به پس آزمون و پیگیری و همچنین از پس آزمون به پیگیری افزایش داشته است.

بحث

هدف از این پژوهش بررسی اثربخشی رویکرد آموزش نوروفیدبک بر افزایش مهارتهای شناختی (هوش کلی) کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش فعالی بود. نتایج نشان داد که آموزش نوروفیدبک در مرحله پس آزمون و پیگیری سبب افزایش مهارتهای شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل شده است. نتایج این پژوهش همسو است با نتایج برخی تحقیقاتی که در این زمینه انجام گرفته است از جمله سیمکین و همکاران که معتقد بودند نوروفیدبک سبب افزایش خودکنترلی و خودتنظیمی می شود (۱۴)، موناسترا و همکاران عنوان کردند که نوروفیدبک سبب بهبود عملکرد تحصیلی کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش فعالی می شود (۱۳)، لیندن و همکاران که بر تاثیر نوروفیدبک بر بهبود عملکردهای شناختی کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش فعالی تاکید داشتند (۱۱) همچنین دشت بزرگی و همکاران که در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که نوروفیدبک سبب بهبود توجه پایدار و حافظه فعال می شود (۱۲). حیدری نسب نیز نشان داد نوروفیدبک منجر به افزایش معنادار ظرفیت حافظه فعال در بزرگسالان دارای نقص توجه/بیش فعالی می شود (۲۳). محققان تاثیر نورو فیدبک و بازی های شناختی را در بهبود عملکردهای شناختی افراد با اختلال ADHD را نشان دادند (۲۴، ۲۵).

در تبیین چگونگی تاثیر مداخلات درمانی آموزش نوروفیدبک بر افزایش توانمندی های شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی می توان به دلایل احتمالی

بر، با دیده شک و تردید می نگریستند که این عقیده بر تداوم همکاری آنها با پژوهش موثر بود و لذا توجه به این موارد در تحقیقات آتی مهم بنظر می رسد.

نتیجه گیری

با توجه به یافته های این پژوهش می توان نتیجه گرفت که آموزش نوروفیدبک قادر به بهبود و افزایش توانمندی های شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی می شود و لذا می توان از این رویکرد مداخله ای بعنوان درمان جایگزین یا مکمل برای درمان کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی استفاده کرد.

سپاسگزاری

لازم می دانیم از مساعدت های والدین و آزمودنی ها و نیز سرکار خانم طیبه سالارپور مدیریت داخلی مرکز مشاوره تخصصی کودک و نوجوان سپهر مشهد که در طی مدت انجام پژوهش نهایت همکاری را داشتند سپاسگزاری کنیم. این پژوهش برگرفته از رساله مقطع دکترا با کد اخلاق IR.IAU.BOJNOURD.REC.1398.022 به انجام رسیده است.

IRCTID: IRCT20215739944055N1

تضاد منافع

هیچ گونه تضاد منافی در این پژوهش وجود ندارد.

References

1. American Psychiatry Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorder (DSM-5). Rezaei F, Fakhraei A, Farmand A, Nillofari A, Hashmi Azar J, Shamloo F. (Persian translator). Fifth edition. Tehran: Arjmand;2015, pp:95-102 .
2. Matza I. S, kay Margoli M. K, Deal L.S, Farrand K. F, Hami Erder M. Challenges of Developing an Observable Parent-Reported Measure: A Qualitative Study of Functional Impact of ADHD in Children. Value in Health. 2017; 20:828-33 <https://doi.org/10.1016/j.jval.2017.02.010>
3. Barzegar Barfroobi K, Farzad M. Methods of identifying and treating children with attention deficit hyperactivity disorder. J. Exceptional Education. 2015;15(3):47-56. [Persian] [Link]
4. Klingberg T, Forssberg H, Westerberg H. Training

بهبودی مداوم در علائم ADHD هنگام ارزیابی ۶ ماه پس از دریافت را نشان می دهد. همچنین نوروفیدبک بر شناخت و کیفیت زندگی کودکان دارای صرع تأثیر می گذارد (۲۸). نوروفیدبک می تواند ارتباط عملکردی مغز افراد را بهبود بخشد (۲۹). مطالعه تغییرات شناختی در کودکان فلج مغزی که از طریق آموزش تحریک مغناطیسی مغز کرانیال و آموزش نوروفیدبک استفاده می کنند را نشان داده اند (۳۰). نوروفیدبک بر اساس نظریه رابطه ذهن - بدن تحول یافته است و بر توانایی ذهن برای بازسازی، تغییر و التیام خود به روش طبیعی تأکید دارد. این روش از طریق تأثیر گذاری بر امواج مغزی و نیز افزایش انعطاف پذیری ذهنی امکان درمان ADHD را فراهم می سازد. در واقع نوروفیدبک، باعث کاهش امواج آهسته (تتا) و افزایش امواج سریع (بتا)، در افراد مبتلا به ADHD می گردد

این پژوهش با محدودیت هایی مواجه بود از جمله: حجم کم نمونه و عدم همسانی دو گروه از نظر مقیاس هوش، عدم استفاده از دارو که می بایست با نظر پزشک معالج صورت می گرفت که در برخی موارد، حضور به موقع برخی مراجعین را با مشکل مواجه می کرد. از دیگر محدودیتها، عکس العمل برخی والدین به تأثیر گذاری این رویکرد مداخله ای - درمانی بود؛ با توجه به تأثیر عملکرد کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی بر نظم و بهداشت روان خانواده که در بسیاری از موارد قابل تامل است والدین، بعضاً بر تأثیر سریع دارو و آرام بودن فرزندان در منزل و مدرسه تأکید داشتند و به سایر رویکردهای مداخله ای زمان

- of working memory in children with ADHD. J Clin Exp Neuropsychol. 2002; 24(6):781-91 . <https://doi.org/10.1076/jcen.24.6.781.8395>
5. Campbell, Daley K. Update on Attention - Deficit. Hyperactivity Disorder. Current opininon in pediatrics. 2004; 16(2): 217-26 [Link] <https://doi.org/10.1097/00008480-200404000-00020>
6. Rezaei M, Salarpor T, Najafian Razavi M. The Effects of Neurofeedback, Yoga Interventions on Memory and Cognitive Activity in Children with Attention Deficit.Hyperactivity Disorder: A Randomized Controlled Trial. Annals of applied Sport science. 2018;6(4):17-27 [Link] <https://doi.org/10.29252/aassjournal.6.4.17>
7. Loo, S.K., Barkley, R. A. (2005). Clinical utility of EEG in attention deficit hyperactivity

- disorder. *Applied Neuropsychology*, 12(2),64-76. https://doi.org/10.1207/s15324826an1202_2
8. Briars L, Todd T. A Review of Pharmacological Management of Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. *JPPT: the official journal of PPAG*. 2016;21(3):192-206 [Link] <https://doi.org/10.5863/1551-6776-21.3.192>
 9. Marcus S, C, Wan G. J, Zhan, H. F, Olfson, M. Injury Among Stimulant-Treated Youth With ADHD. *Journal of Attention Disorders*. 2008; 12(1): 64-69. <http://jad.sagepub.com>. <https://doi.org/10.1177/1087054707305168>
 10. Ogrim G, Hestad KA. Effects of neurofeedback versus stimulant medication in attention-deficit hyperactivity disorder: a randomized pilot study. *J. Child Adolesc. Psychopharmacol*. 2013; 23(7):448-457 [Link] <https://doi.org/10.1089/cap.2012.0090>
 11. Linden M, Habib T, Radojevic V. A controlled study of the effects of EEG biofeedback on cognition and behavior of children with attention deficit disorder and learning disabilities. *Biofeedback and self-regulation*. 1996; 21(1):35-49 [Link] <https://doi.org/10.1007/BF02214148>
 12. Dashtbozorgi Z, Dadashpour M, Aminalsharieh S, Ashoori J, Alizadeh M. The Effect of Neurofeedback Training on Sustain Attention and Working Memory in Male Elementary School Students with Attention-Deficit. Hyperactivity Disorder. *Shefaykhatam*. 2016;5(4):5-13. [Persian] [Link] <https://doi.org/10.18869/acadpub.shefa.5.4.5>
 13. Monastra V. J, Lynn S, Linden M, Lubar J. F, Gruzelier J, Theodore J. LaVaque. Electroencephalographic Biofeedback in the Treatment of Attention-Deficit. Hyperactivity Disorder. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 2005;30(2):95-114 [Link] <https://doi.org/10.1007/s10484-005-4305-x>
 14. Simkin DR, Thatcher RW, Lubar J. Quantitative EEG and neurofeedback in children and adolescents: anxiety disorders, depressive disorders, comorbid addiction and attention deficit. hyperactivity disorder, and brain injury. *Child Adole Psychi Clin North Ame*. 2014; 23(3):427-64 [Link] <https://doi.org/10.1016/j.chc.2014.03.001>
 15. Delavar A. Research methods in psychology and educational sciences. Fourth edition. Tehran: Payam Noor university; 2008, pp: 128. [Persian] [Link]
 16. Shahaeian A, Shahim S, Bashash L, Yuosefi F. Standardization, factor analysis and reliability of the short form of the Conners Parent Rating Scale in children 6 to 11 years in Shiraz. *Psychological Studies*. 2007; 3(3): 97-120 [Link]
 17. Conners CK, Sitarenios G, parker JD, Epstein JN. The Revised conners Parent Rating Scale: factor structure, reliability and Criterion Validity. *Journal of abnormal child psychology*. 1998; 26: 257-268 [Link] <https://doi.org/10.1023/A:1022602400621>
 18. Shahim S, Yousefi F, Shahaeian A. Standardization and psychometric characteristics of the Conners' teacher rating scale. *Journal of Education and Psychology*. 2007;14(1-2):1-26 [Link]
 19. Kamkari K. The practical guide to the new version of Tehran-stanford-Binet intelligence. First edition. Tehran: Madaresse karamad; 2011. pp:7-31. [Persian].
 20. Soleimani M, Motiee S, Yaghubi H, Haztati L. The Effectiveness of Cognitive Training Program on Cognitive Skills and ADHD Symptoms in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *MEJDS*. 2014;3(3):39-49. [Persian]
 21. Kamkari K. Diagnostic Validity of the New Version of the Tehran-Stanford-Binet Intelligence Scale in Students with ADHD. *J. Exceptional Education*. 2018;18(3):15-28. [Persian] [Link]
 22. Lubar JF, Swartwood MO, Swartwood JN, ODonnell PH. Evaluation of the effectiveness of EEG neurofeedback training for ADHD in a clinical setting as measured by changes in TOVA scores, behavioral ratings and WISC-R performance. *Journal of Biofeedback self-regulation*. 1995; 20(1): 83-99 [Link] <https://doi.org/10.1007/BF01712768>
 23. Heydarinasab L, Madani A S, Yaghoubi H, Rostami R, Kazemi R. The effectiveness of neurofeedback with computerized training in improving working memory in adults with attention deficit disorder/ hyperactivity. *yafte*. 2016; 18 (1) :101-112.
 24. Rajabi s, Pakize a, Moradi n. Effect of combined neurofeedback and game-based cognitive training on the treatment of ADHD: A randomized controlled study. *Appl Neuropsychol Child*. 2020; 9(3):193-205. [link] <https://doi.org/10.1080/21622965.2018.1556101>
 25. Groeneveld KM, Mennenga AM, Heidelberg

- RC, Martin RE, Tittle RK, Meeuwssen KD, Walker LA, White EK. Z-Score Neurofeedback and Heart Rate Variability Training for Adults and Children with Symptoms of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Retrospective Study. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 2019; 44(4):291-308. <https://doi.org/10.1007/s10484-019-09439-x>
26. Heinrich H, Gevensleben H, Strehl U. Annotation: neurofeedback train your brain to train behaviour. *J Child Psychol Psychiatry*. 2007; 48: 3-16. [PubMed: 17244266]. [link] <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2006.01665.x>
27. Shereena E A , Gupta R K, Bennett C N, V Sagar K J, Rajeswaran J. EEG Neurofeedback Training in Children With Attention Deficit/Hyperactivity Disorder: A Cognitive and Behavioral Outcome Study. *Clin EEG Neurosci*. 2019 Jul;50(4):242-255. [link] <https://doi.org/10.1177/1550059418813034>
28. Morales-Quezada L, Martinez D, El-Hagrassy MM, et al. Neurofeedback impacts cognition and quality of life in pediatric focal epilepsy: an exploratory randomized double-blinded sham-controlled trial. *Epilepsy Behav*. 2019; 101(pt A):106570. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2019.106570>
29. Xin Li, Jie Zhang, Xiang-Dong Li, Wei Cui , Rui Su. Neurofeedback Training for Brain Functional Connectivity Improvement in Mild Cognitive Impairment. *Journal of Medical and Biological Engineering*. 2020; 40: 484-495. [link] <https://doi.org/10.1007/s40846-020-00531-w>
30. Gupta m, Bhatia d. Study the Cognitive Changes in Cerebral Palsy Children Employing Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation and Neurofeedback Training. *Proceedings of the International Conference on Computing and Communication Systems* .2020; 170: 431-439. https://doi.org/10.1007/978-981-33-4084-8_41