MEJDS. 2019; 9:51.

Published online 2019 Sep. **Research Article**

# Teaching Neurofeedback on the Symptoms of Children Suffering from Attention Deficit- Hyperactivity Disorder

Fuad Nik Nasab[1], Mahmoud Sheikh[2], Rasoul Hemayat Talab[3]

**Author Address**
1. Master's degree in motor behavior, movement development group, Faculty of Sport Sciences, University of Tehran, Iran;
2. Associate Professor, University of Tehran, Tehran, Iran;
3. Professor, University of Tehran, Tehran, Iran.
***Corresponding Author E-mail:** foad_niknasab@yahoo.com

**Received:** 2017 December 31; **Accepted:** 2018 January 27

**Abstract**

**Background & Objective:** Attention deficit hyperactivity is one of the most common childhood disorders, which has recently attracted the attention of psychiatrists and psychologists. The main characteristics of this disorder include inability to control motor behavior, learning disability, aggression, educational problems, impulsiveness and motor restlessness. The present study was aimed to determine effect of teaching neurofeedback on symptoms of children suffering from attention deficit–hyperactivity disorder.

**Methods:** Present research was a pretest–posttest study with a control group. In terms of using the results, it was an applied study. The statistical population included the children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), who were selected using the list of the clients who had referred to Refah Clinic in Tehran over a period of 2 months and were diagnosed with ADHD by a psychiatrist. Convenience sampling method was used to select the study sample that consisted of 30 children (girls and boys) in an age range of 5–10 years. The subjects were selected based on the study's objectives and the inclusion criteria, which were definitive diagnosis of ADHD by a psychiatrist based on DSM–IV criteria, completion of the written consent to participate in the study by the subjects' families, age range of 5–12 years, lack of other attention deficit hyperactivity disorders, lack of receiving any other special treatments such as medication. Afterwards, in order to observe ethical considerations, the study's objectives were explained to the parents and confidentiality of the subjects' information was assured, the parents entered the study following their complete satisfaction, and they were ensured that their children would not harm at all. After the parents were familiarized with the clinical and research aims by the researcher, they filled out the participation consent form. The 30 chosen children were randomly assigned into two groups (15 children in the neurofeedback training group and 15 in the control group). After the desired sample was obtained, the child symptom inventory–4 (CSI–4) was distributed among the parents as the pretest, and they were required to fill it out. After a week, the experimental group received an intervention program for 20 sessions (every session lasted an hour and was held twice a week).

**Results:** The results obtained from comparing the neurofeedback means of the experimental group in the pretest and posttest stages indicated that the symptoms of attention deficit hyperactivity disorder had a significant decrease in the posttest phase (16.26) compared to the pretest phase (28.33). In the control group; however, the neurofeedback means in the pretest (28.73) and posttest (28.93) had no significant difference. In fact, the results of the present study showed that neurofeedback training led to a decrease in ADHD symptoms ($p<0.001$).

**Conclusion:** The present study showed that neurofeedback training had a positive impact on the symptoms of children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). In fact, the results of the present study can theoretically be the basis for the effect mechanism of this method among children with ADHD, and they can practically be a guidance for trainers and those who work with such children. Therefore, it is recommended that this effective method be utilized along with other therapeutic methods in order to reduce ADHD symptoms among children.

**Keywords:** Teaching neurofeedback, Attention deficit–hyperactivity disorder, Children.

[ Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-02-09 ]

[ DOR: 20.1001.1.23222840.1398.9.0.24.6 ]

Copyright © 2016, MEJDS. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

مجله مطالعات ناتوانی ۱۳۹۸؛ (۹):۵۱.

انتشار برخط شهریورماه ۱۳۹۸ مقاله پژوهشی اصیل

# تأثیر آموزش نوروفیدبک بر علائم کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی

*فؤاد نیک‌نسب[۱]، محمود شیخ[۲]، رسول حمایت‌طلب[۳]

**توضیحات نویسندگان**

۱. کارشناسی‌ارشد رفتارحرکتی، گروه رشد حرکتی، دانشکدهٔ علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران؛

۲. دانشیار، دانشگاه تهران، تهران، ایران؛

۳. استاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

***رایانامهٔ نویسندهٔ مسئول:** foad_niknasab@yahoo.com

**تاریخ دریافت:** ۱۰ دی ماه۱۳۹۶؛ **تاریخ پذیرش:** ۷ بهمن‌ماه۱۳۹۶

**چکیده**

**زمینه و هدف:** اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی، شایع‌ترین اختلال روان‌پزشکی دوران کودکی از نظر میزان مراجعه به مراکز خدمات درمانی است. پژوهش حاضر به‌منظور تعیین تأثیر آموزش نوروفیدبک بر علائم کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه یا فزون‌کنشی انجام شد.

**روش‌بررسی:** طرح پژوهش از نوع نیمه‌تجربی پیش‌آزمون ـ پس‌آزمون با گروه گواه بود. جامعهٔ آماری پژوهش حاضر، کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی بودند؛ به همین منظور تعداد سی کودک پنج تا دوازده‌سالهٔ مبتلا به اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی، به‌صورت در دسترس انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و گواه (هر گروه پانزده نفر) تخصیص یافتند. بعد از انجام‌دادن پیش‌آزمون، برنامهٔ مداخله‌ای (آموزش نوروفیدبک) به‌مدت بیست جلسهٔ یک‌ساعته اجرا شد. سپس پس‌آزمون گرفته شد. برای انجام‌دادن پیش‌آزمون‌ها و پس‌آزمون‌ها از فرمِ والدِ پرسش‌نامهٔ علائم مرضی کودکان (CSI-4)، (گاداو و اسپرافکین، ۱۹۹۴) استفاده شد. از آزمون‌های خی‌دو، تی مستقل، شاپیرو ویلک، لوین، تحلیل کوواریانس، تی زوجی و نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۳ برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها استفاده شد. همچنین سطح معناداری برای تمام آزمون‌های آماری، کمتر از ۰/۰۵ بود.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد آموزش نوروفیدبک بر علائم کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه یا فزون‌کنشی باعث بهبود میانگین نمرات در سه خرده‌مقیاس، نوع نارسایی توجه غالب در مرحلهٔ پیش‌آزمون از ۳/۲۸±۱۳/۲۰ به ۱/۹۳±۶/۲۰ در مرحلهٔ پس‌آزمون، در نوع غالب فزون‌کنشی تکانشگری در مرحلهٔ پیش‌آزمون از ۳/۰۴±۱۵/۰۰ به ۲/۶۳±۱۰/۰۶ در مرحلهٔ پس‌آزمون و در نوع سندروم کامل در مرحلهٔ پیش‌آزمون از ۴/۸۳±۲۸/۳۳ به ۳/۸۶±۱۶/۲۶ در مرحلهٔ پس‌آزمون شد ($p<0/001$).

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج پیشنهاد می‌شود از آموزش نوروفیدبک به‌عنوان یک روش اثربخش در کنار سایر روش‌های درمانی برای کاهش نشانه‌های اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی کودکان استفاده شود.

**کلیدواژه‌ها:** آموزش نوروفیدبک، اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی، کودکان

**حق انتشار محفوظ است © ۱۳۹۵، مجله مطالعات ناتوانی.** این یک مقاله با دسترسی آزاد است که تحت مجوز اختیار ـ غیرتجاری ۴/۰ بین‌المللی (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.fa) منتشر شده است که به شما اجازه می‌دهد که مواد منتشر شده در این مقاله را با شرط ارجاع مناسب به نسخهٔ اصلی، به‌طور غیرتجاری نسخه‌برداری و توزیع کنید.



[ Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-02-09 ]

[ DOR: 20.1001.1.23222840.1398.9.0.24.6 ]

## ۱ مقدمه

اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی از رایج‌ترین اختلالات دوران کودکی است که توجه روان‌شناسان و روان‌پزشکان را به خود جلب کرده است (۱). این اختلال را نخستین بار در سال ۱۸۴۵ پزشکی آلمانی به نام هنری هوفمن شناسایی کرد (۲). نارسایی‌توجه / فزون‌کنشی، اختلالی عصبی‌رشدی است که با سه ویژگی اصلی، یعنی نارسایی توجه، فزون‌کنشی و تکانشگری توصیف می‌شود. این اختلال از شایع‌ترین اختلالات عصبی‌رفتاری دوران کودکی است که بخش بزرگی از جمعیت جهان را مبتلا کرده است (۱). در واقع اولین یا دومین اختلال فراوان دوران کودکی و نوجوانی است که با تنوع مختلف و شیوع سه تا پنج درصدی کودکان سنین مدرسه و در پسران سه تا نه برابر بیش از دختران گزارش شده است (۲) و ممکن است منشأ پیامدهای طولانی ناگواری شود که به فرایند تحول استعدادهای ذهنی و مهارت‌های اجتماعی‌عاطفی کودک آسیب وارد می‌کند. نارسایی توجه / فزون‌کنشی، یک اختلال پیچیدهٔ مغزی است و ناهنجاری‌های ظریف را که در عملکرد سیستم اعصاب مرکزی ایجاد می‌شود، در بر می‌گیرد. سبب این اختلال تا به امروز کاملاً روشن نشده است. کیلینگ و همکاران در پژوهش خود، هم عوامل ژنتیکی و هم عوامل محیطی همانند تولد زودرس و مصرف دخانیات توسط مادر را در هنگام بارداری در این اختلال گزارش کرده‌اند (۳). در واقع درمان‌های متنوعی برای درمان ADHD به کار می‌رود. یکی از درمان‌های رایج برای کودکان مبتلا به ADHD دارودرمانی است؛ به‌طوری که حدود ۷۵درصد این کودکان تحت درمان با داروهای متحرک قرار می‌گیرند. امروزه استفاده از داروهای متحرک برای درمان اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی رو به افزایش است و اثربخشی آن‌ها به‌طور گسترده بررسی شده است. شایان ذکر است که با توجه به فواید بسیاری که دارودرمانی دارد، به‌عقیدهٔ صاحب‌نظران و پژوهشگران، عوارض جانبی زیادی برای کودکان دارد که از جملهٔ آن‌ها می‌توان آثار زیر را نام برد: کاهش اشتها، کاهش وزن، اختلال در خواب، توهم‌زایی، افسردگی، افزایش فشارخون و غمگینی یا گریستن. در واقع داروها فقط چند ساعت تأثیر مثبت دارند و سپس علائم اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی باز می‌گردند (۴). همچنین درمان‌های روان‌شناختی متعددی نیز به‌منظور کمک به افراد مبتلا انجام می‌گیرد. یکی از این شیوه‌های جدید برای درمان ADHD، نوروفیدبک است. نوروفیدبک از جمله روش‌های عصب‌روان‌شناختی آموزشی و درمانگری است؛ به‌طوری که در یک فرایند شرطی‌سازی عامل، فرد می‌تواند یاد بگیرد فعالیت الکتریکی مغزش را تغییر دهد (۵). نوروفیدبک الگوی یادگیری نسبتاً خالصی است که در آن هیچ‌گونه تنبیه، تقویت منفی یا محتوای هیجانی وجود ندارد و به صحبت‌کردن هم نیازی نیست. نوروفیدبک مکانیسمی به فرد 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 جبران‌کردن نابهنجاری EEG، فرد توجه و تمرکز بیشتری نشان دهد و از میزان برانگیختگی بیشتری برخوردار باشد و در نتیجه بتواند عملکرد وی را بهبود ببخشد. مطالعاتی دربارهٔ کارایی آن در موقعیت‌های آسیب‌شناسی روانی انجام شده است (۶،۷). میزان موفقیت آن در گزارش‌ها بین ۶۰ تا ۹۰درصد بوده است (۸).

در واقع نوروفیدبک، نوعی بیوفیدبک است که در آن از امواج مغزی به‌عنوان بازخورد استفاده می‌شود. نوروفیدبک با استفاده از ابزار متصل به بدن، اطلاعاتی دربارهٔ عملکردهای زیست‌شناختی بدن به فرد ارائه می‌کند (۹). در این روش حسگرهایی که الکترود نامیده می‌شود، به سر بیمار متصل می‌شود و اطلاعات دریافتی توسط دو مانیتور جداگانه در اختیار بیمار و درمانگر قرار می‌گیرد (۱۰). ایدهٔ اصلی درمان این است که مغز با مشاهدهٔ نابهنجاری امواج خود، یاد می‌گیرد خود را اصلاح کند. این امر در روند درمان و بر اساس اصول یادگیری صورت می‌گیرد (۱۱). اثربخشی نوروفیدبک بر اساس یک فرایند یادگیری و شرطی‌سازی عاملی است؛ بنابراین طول دورهٔ درمان، معمولاً بلندمدت است؛ به‌ویژه که نوروفیدبک با مغز و شرطی‌سازی و ایجاد تغییر در یادگیری‌های مغزی سروکار دارد که این خود دورهٔ درمان را طولانی‌تر می‌سازد (۱۲). اثربخشی درمان نوروفیدبک در کودکان و نوجوانان دارای اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی نشان داده شده است (۱۳). همچنین در پژوهشی، محققان اثرات نوروفیدبک را با اطلاعات نقشهٔ مغزی روی ۲۱ بیمار با اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی درمان‌شده بررسی کردند و تأثیرات پس از درمان روی کمبود توجه، فزون‌کنشی، تکانشگری و نشانه‌های همراه افسرده‌ساز را بررسی کردند. یافته‌های آن‌ها نشان داد که انتخاب پروتکل‌های نوروفیدبک بر اساس نشانگرهای زیستی EEG برای فرد میسر است. همچنین آن‌ها دریافتند که درمان نوروفیدبک با اطلاعات QEEG، بهبودی معناداری را برای نارسایی‌توجه / فزون‌کنشی و تکانشگری و شکایت دربارهٔ افسردگی همراه با آن نشان می‌دهد (۱۴). در مطالعهٔ دیگری تأثیر نوروفیدبک روی توجه در کودکان اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی بررسی شد. آن‌ها نشان دادند که نوروفیدبک، هیچ تأثیری بر توجه دو گروه نداشته است (۱۵). در تحقیقی، ۹۴ کودک شش تا دوازده‌سالهٔ مبتلا به اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی را به‌صورت تصادفی به دو گروه درمان دارویی و نوروفیدبک تقسیم کردند و نشان دادند که نوروفیدبک، می‌تواند به بهبود توانایی‌های توجه و خودمدیریتی در کودکانی با اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی کمک کند (۱۵). در واقع درمان‌های دارویی (به‌ویژه با داروهای محرک) و شیوه‌های رفتاردرمانی (آموزش خودهدایتی و آموزش والدین) رایج‌ترین شیوه‌های درمانی است که برای مبتلایان به فزون‌کنشی و نقص توجه به کار گرفته می‌شود (۴). اگرچه دارودرمانی، مدت‌های زیادی است که به‌عنوان یک روش مؤثر در درمان این اختلال پذیرفته شده است و به کار گرفته می‌شود، هنوز هم مباحثه‌های زیادی در این زمینه وجود دارد. علاوه بر این، داروها عوارض جانبی زیادی به همراه دارند. داروها فقط چند ساعت تأثیر مثبت دارند و سپس علائم ADHD بازگشت می‌کنند (۷). شیوه‌های رفتاردرمانی نیز محدودیت‌های خاص خود را دارد و در حدود نیمی از موارد با موفقیت همراه است (۸). مطالعات مروری اخیر در زمینهٔ نوروفیدبک عموماً به این نتیجه رسیده است که مطالعات اولیهٔ انجام‌شده نویدبخش است؛ اما به‌دلیل ضعف‌های روش‌شناختی مطالعات قبلی، لازم است مطالعات کنترل‌شدهٔ علمی سخت‌گیرانه‌تری انجام شود (۴). با توجه به موارد بالا و با توجه به فقدان تحقیقات



[ Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-02-09 ]

[ DOR: 20.1001.1.23222840.1398.9.0.24.6 ]

داخلی دربارهٔ تأثیر آموزش نوروفیدبک در درمان اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی، پژوهش حاضر در نظر داشت که با بررسی تأثیر آموزش نوروفیدبک بر کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی اطلاعاتی را دربارهٔ میزان اثربخشی این روش برای کاهش این اختلال در اختیار قرار دهد.

## ۲ روش بررسی

پژوهش حاضر با توجه به ماهیت موضوع و هدف‌هایی که دنبال می‌کند، از نوع پیش‌آزمون ـ پس‌آزمون با گروه گواه و به‌لحاظ استفاده از نتایج به‌دست‌آمده، کاربردی بود. جامعهٔ آماری پژوهش حاضر، کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی است. گفتنی است این کودکان با مراجعه به فهرست مراجعه‌کننده‌ها به کلینیک رفاه طی دو ماه و تشخیص اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی بر اساس ملاک‌های DSM-IV توسط روان‌پزشک، به‌منظور نمونهٔ آماری انتخاب شدند. با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس سی کودک (دختر و پسر) در محدودهٔ پنج تا دوازده سال مبتلا به ADHD بر اساس اهداف پژوهش و با توجه به ملاک‌های ورود به پژوهش انتخاب شدند. ملاک‌های ورود به پژوهش بدین شرح بودند: تشخیص قطعی ابتلا به ADHD با نظر روان‌پزشک و بر اساس معیارهای دی‌اس‌ام ۵،[1] تکمیل فرم رضایت‌نامهٔ کتبی برای همکاری در پژوهش توسط خانوادهٔ آزمودنی‌ها، در محدودهٔ سنی پنج تا دوازده سال بودن، نداشتن اختلال دیگری غیر از اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی و قرارنداشتن تحت سایر درمان‌های خاص مانند دارودرمانی. سپس به‌منظور رعایت ملاحظات اخلاقی با بیان اهداف و فرایند پژوهش برای اولیا و محرمانه‌بودن اطلاعات، آزمودنی‌ها و والدین با رضایت کامل و دل‌خواه، حاضر شدند در طول اجرای پژوهش همکاری کنند و به آن‌ها اطمینان داده شد که هیچ نوع آسیبی متوجه کودک آن‌ها نخواهد شد. بعد از اینکه والدینشان از اهداف بالینی و پژوهشی توسط مجری پژوهش آگاهی پیداکردند، فرم رضایت از شرکت در پژوهش را تکمیل کردند. همچنین بر اساس اهداف پژوهش، این سی کودک با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده در دو گروه (پانزده نفر گروه آموزش نوروفیدبک، پانزده نفر گروه گواه) تخصیص یافتند. پس از دستیابی به نمونهٔ مدنظر، برای انجام‌دادن پیش‌آزمون، پرسش‌نامهٔ علائم مرضی کودکان (CSI-4)، میان والدین مربوط پخش شد و آنان پرسش‌نامهٔ مذکور را پر کردند. یک هفته بعد، گروه آزمایش تحت برنامهٔ مداخله‌ای به‌مدت بیست جلسه (هر جلسه به‌مدت یک ساعت و دو بار در هفته) قرار گرفتند. ملاک‌های خروج از پژوهش شامل شرکت‌نکردن منظم آزمودنی‌ها در جلسات و رضایت‌نداشتن از ادامهٔ پژوهش توسط آزمودنی‌ها و خانوادهٔ آن‌ها بود. بعد از یک هفته از آخرین جلسهٔ آموزش نوروفیدبک، پس‌آزمون همانند پیش‌آزمون اجرا شد. از آمار توصیفی برای محاسبهٔ شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکندگی و همچنین جداول مربوط به داده‌های جمع‌آوری‌شده استفاده شد. در بخش آمار استنباطی از آزمون خی‌دو و تی مستقل استفاده کردیم. همچنین با توجه به حجم نمونه، ابتدا با استفاده از روش آماری شاپیرو ویلک به بررسی نرمال‌بودن داده‌ها پرداختیم؛ سپس از آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس‌ها استفاده شد. به‌منظور بررسی اختلافاتِ بین گروهی، از آزمون تحلیل کوواریانس و بررسی آزمون اختلافات درون‌گروهی، از روش آماری تی زوجی استفاده شد. همچنین سطح معناداری برای تمام آزمون‌های آماری، کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد و برای تمام محاسبه‌های آماری از نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۳ استفاده شد.

پروتکل درمان با نوروفیدبک: ـ بتا ترینینگ[2]: در این پژوهش درمان با نوروفیدبک با پروتکل منوپلار اجرا شده است. به این صورت که بر روی نقطهٔ (FCz) بتای متوسط (۱۵ تا ۱۸ هرتز) افزایش می‌یافت. تتای (۴ تا ۸ هرتز) کاهش می‌یافت. اگر دامنهٔ بتای بالا[3] بیشتر از بتا بود، بتای بالا کاهش می‌یافت؛ در غیر این صورت مداخله‌ای در آن انجام نمی‌شد (۱۶).

ـ اس‌ام‌ار ترینینگ[4]: این روش برای مواقعی به کار می‌رفت که فزون‌کنشی و تکانشگری کودکان بیشتر بود. پروتکل بایوپلار[5] بر روی نقطهٔ $C_1$ و $C_5$، در اینجا اس‌ام‌ار (۱۲ تا ۱۵ هرتز) افزایش می‌یافت. تتا و بتای بالا (۲۲ تا ۲۶ هرتز) کاهش می‌یافت؛ بنابراین اگر از همان ابتدا بتای بالا کاهش می‌یافت، در اینجا نیز حتماً باید کاهش می‌یافت. در برخی افراد پروتکل تک‌قطبی بر روی $C_3$ بهتر از دوقطبی بر روی $C_1$ به تغییرات اس‌ام‌ار پاسخ می‌دهد. برای اینکه بدانیم کدام مونتاژ بهترین بازده را دارد، یک بیس‌لاین[6] بر روی $C_3$ به‌شکل تک‌قطبی و یک بیس‌لاین بر روی $C_1$ و $C_5$ به‌شکل دوقطبی گرفته می‌شد. در هرکدام که نسبت بتا به تتا بیشتر بود، از همان ابتدا برای تقویت اس‌ام‌ار استفاده می‌شد (۱۶).

در حالت مرکب و متوازن ADD و ADHD پانزده دقیقه اس‌ام‌ار ترینینگ و پانزده دقیقه (با دامنهٔ تغییر دو دقیقه) بتا ترینینگ انجام می‌گرفت. اگر ADD بیشتر باشد، بتا را بیشتر (به نسبت دو به یک) از اس‌ام‌ار ترینینگ اعمال می‌کردیم (۱۶).

ابزار پژوهش:

۱. پرسش‌نامهٔ علائم مرضی کودکان (CSI-4): این پرسش‌نامه، شامل هجده سؤال و سه خرده‌مقیاس، بیش‌فعال/اختلال دقت (نوع فاقد تمرکز حواس)، بیش‌فعال/اختلال دقت (نوع بیش‌فعال، تکانشی)، بیش‌فعال/اختلال دقت (نوع مرکب) است. پرسش‌نامهٔ مدنظر دارای دو فرم والدین و معلم است. در پژوهش حاضر از فرم والد آن استفاده شده است. آرنز و همکاران، اعتبار پرسش‌نامه را به روش بازآزمایی و با فاصلهٔ زمانی شش هفته، روی ۷۵ پسر شش تا ده‌ساله، ۰/۷۲ گزارش کرده‌اند (۱۷). حساسیت پرسش‌نامه‌های نشانه‌های مرضی کودکان (CSI-4) برای ADHD، ۰/۷۷ تعیین شده است. اعتبار این پرسش‌نامه به روش اجرای مجدد آزمون و با فاصلهٔ زمانی شش هفته بر روی ۷۵ کودک شش تا ده‌سالهٔ ADHD در دو شیوهٔ نمره‌گذاری به‌ترتیب ۶۷ و ۷۶درصد بوده است (۱۸). همچنین اعتبار این

1. DSM-IV
2. Beta trainaing
3. High beta
4. Smr trainaing
5. Bio polar
6. Base line



[ Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-02-09 ]
[ DOR: 20.1001.1.23222840.1398.9.0.24.6 ]

پرسش‌نامه با استفاده از روش تنصیف برای فرم معلمان ۰/۹۱ و برای فرم والدین ۰/۸۵ به دست آمد (۱۹). در پژوهشی دیگر، روایی محتوایی پرسش‌نامهٔ (CSI-4) والدین از طریق بازآزمایی، ۰/۹۰ تعیین شده است (۲۰).

۲. دستگاه نوروفیدبک: دستگاه نوروفیدبک مورداستفاده در این پژوهش، شامل سخت‌افزار پروکامپ همراه با ژل Nuprep، چسب Ten20 و نرم‌افزار بایوگراف ساخت شرکت Thought Technology کشور کانادا بود (شکل ۱).

شکل ۱. دستگاه نوروفیدبک، نرم‌افزار بایوگراف

## ۳ یافته‌ها

در این پژوهش سی کودک مبتلا به اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی، در دو گروه پانزده‌نفری آزمایش (هشت پسر و هفت دختر) و گواه (هشت پسر و هفت دختر) قرار گرفتند. نتایج آزمون خی‌دو حاکی از عدم تفاوت معنادار ($p$=۰/۶۸۲) بین دو گروه در جنسیت بود. بر اساس نتایج، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها از جمله فراوانی، سن، قد و وزن در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. اطلاعات جمعیت‌شناختی گروه‌ها

| | آموزش نوروفیدبک | گواه | مقدار $p$ |
|---|---|---|---|
| سن (سال) | ۸/۹۳ ±۱/۱۶ | ۹/۰۰ ±۱/۱۳ | ۰/۸۷۵ |
| قد (cm) | ۱۲۷/۵۵ ±۳/۴۷ | ۱۲۶/۳۶ ±۳/۴۷ | ۰/۳۸۳ |
| وزن (kg) | ۲۷/۲۴ ±۲/۴۵ | ۲۷/۹۲ ±۲/۳۹ | ۰/۴۴۹ |

همان طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، نتایج آزمون تی مستقل تفاوت معناداری بین هیچ‌یک از گروه‌های آموزش نوروفیدبک و گواه در سن ($p$=۰/۸۷۵)، قد ($p$=۰/۳۸۳) و وزن ($p$=۰/۴۴۹) نشان نمی‌دهد.

در ادامه با توجه به طبیعی‌بودن توزیع داده‌ها از طریق آزمون شاپیرو ویلک ($p$<۰/۰۵) و همگنی واریانس‌ها از طریق آزمون لوین ($p$<۰/۰۵) و همگنی شیب رگرسیون ($p$<۰/۰۰۵) در همهٔ متغیرهای وابسته برای بررسی اختلافات بین گروهی از آزمون تحلیل کوواریانس و برای بررسی اختلافات درون‌گروهی از آزمون تی زوجی استفاده شد.

جدول ۲. مقایسهٔ میانگین نمرات نارسایی توجه غالب در گروه‌های مختلف

| مرحله | گواه | | آموزش نوروفیدبک | | مقدار p** |
|---|---|---|---|---|---|
| | میانگین | انحراف‌معیار | میانگین | انحراف‌معیار | |
| پیش‌آزمون | ۱۳/۴۰ | ۳/۶۶ | ۱۳/۲۰ | ۳/۲۷ | |
| پس‌آزمون | ۱۳/۵۳ | ۳/۶۸ | ۶/۲۰ | ۱/۹۳ | <۰/۰۰۱ |
| مقدار p* | ۰/۷۰۹ | | <۰/۰۰۱ | | |

*مقدار احتمال حاصل از مقایسهٔ میانگین‌های زوجی

**مقدار احتمال حاصل از تحلیل کوواریانس

با توجه به نتایج جدول ۲، نتایج به‌دست‌آمده از آزمون تحلیل کوواریانس تک‌متغیره با مقدار احتمال کوچک‌تر از ۰/۰۵ ($p$<۰/۰۰۱) نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین نارسایی توجه غالب در گروه آموزش نوروفیدبک و گواه در پس‌آزمون وجود دارد. اندازهٔ اثر (۰/۸۶) نشان داد که اختلاف بین دو گروه در پس‌آزمون ناشی از متغیر مستقل است. به‌عبارتی، مداخلهٔ آموزش نوروفیدبک انجام‌شده در گروه آزمایش باعث کاهش نارسایی توجه غالب در این گروه شد. همچنین نتایج آزمون تی زوجی نشان داد در گروه آموزش نوروفیدبک بین میانگین نارسایی توجه غالب در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، تفاوت معناداری وجود دارد ($p$<۰/۰۰۱).



[ Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-02-09 ]

[ DOR: 20.1001.1.23222840.1398.9.0.24.6 ]

جدول ۳. مقایسهٔ میانگین نمرات بیش‌فعالی_ تکانشگری غالب در گروه‌های مختلف

| مرحله | گواه | | آموزش نوروفیدبک | | مقدار p** |
|---|---|---|---|---|---|
| | میانگین | انحراف‌معیار | میانگین | انحراف‌معیار | |
| پیش‌آزمون | ۱۵/۴۰ | ۲/۹۹ | ۱۵/۰۰ | ۳/۰۴ | |
| پس‌آزمون | ۱۵/۴۶ | ۳/۰۴ | ۱۰/۰۶ | ۲/۶۳ | <۰/۰۰۱ |
| مقدار p* | ۰/۸۶۹ | | <۰/۰۰۱ | | |

*مقدار احتمال حاصل از مقایسهٔ میانگین‌های زوجی

**مقدار احتمال حاصل از تحلیل کوواریانس

با توجه به نتایج جدول ۳، نتایج به‌دست‌آمده از آزمون تحلیل کوواریانس تک‌متغیره با مقدار احتمال کوچک‌تر از ۰/۰۵ ($p$<۰/۰۰۱) نشان داد که تفاوت معناداری بین بیش‌فعالی_ تکانش‌گری غالب در گروه آموزش نوروفیدبک و گواه در پس‌آزمون وجود دارد. اندازهٔ اثر (۰/۸۲) نشان داد که اختلاف بین دو گروه در پس‌آزمون ناشی از متغیر مستقل است. به‌عبارتی، مداخلهٔ آموزش نوروفیدبک انجام‌شده در گروه آزمایش، باعث کاهش بیش‌فعالی_ تکانشگری غالب در این گروه شد. همچنین نتایج آزمون تی زوجی نشان داد در گروه آموزش نوروفیدبک بین میانگین بیش‌فعالی_ تکانشگری غالب در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد ($p$<۰/۰۰۱).

جدول ۴. مقایسهٔ میانگین نمرات نوع ترکیبی (سندروم کامل) در گروه‌های مختلف

| مرحله | گواه | | آموزش نوروفیدبک | | مقدار p** |
|---|---|---|---|---|---|
| | میانگین | انحراف‌معیار | میانگین | انحراف‌معیار | |
| پیش‌آزمون | ۲۸/۷۳ | ۵/۲۴ | ۲۸/۳۳ | ۴/۸۳ | |
| پس‌آزمون | ۲۸/۹۳ | ۵/۴۹ | ۱۶/۲۶ | ۳/۸۶ | <۰/۰۰۱ |
| مقدار p* | ۰/۶۹۵ | | <۰/۰۰۱ | | |

*مقدار احتمال حاصل از مقایسهٔ میانگین‌های زوجی

**مقدار احتمال حاصل از تحلیل کوواریانس

با توجه به نتایج جدول ۴، نتایج به‌دست‌آمده از آزمون تحلیل کوواریانس تک‌متغیره با مقدار احتمال کوچک‌تر از ۰/۰۵ ($p$<۰/۰۰۱) نشان داد که تفاوت معناداری بین نوع ترکیبی (سندروم‌کامل) در گروه آموزش نوروفیدبک و گواه در پس‌آزمون وجود دارد. اندازهٔ اثر (۰/۹۲) نشان داد که اختلاف بین دو گروه در پس‌آزمون ناشی از متغیر مستقل است. به‌عبارتی، مداخلهٔ آموزش نوروفیدبک انجام‌شده در گروه آزمایش، باعث کاهش نوع ترکیبی (سندروم کامل) در این گروه شد. همچنین نتایج آزمون تی زوجی در گروه آموزش نوروفیدبک نشان داد بین میانگین نوع ترکیبی (سندروم کامل) در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد ($p$<۰/۰۰۱).

## ۴ بحث

نتایج حاصل از مقایسهٔ میانگین‌ها در گروه آموزش نوروفیدبک در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، توسط آزمون تی وابسته نشان داد که میانگین علائم اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی آزمودنی‌های گروه از مرحلهٔ پیش‌آزمون (۲۸/۳۳) تا مرحلهٔ پس‌آزمون (۱۶/۲۶) کاهش معناداری یافته است؛ ولی در گروه گواه با مقایسهٔ میانگین‌ها در مراحل پیش‌آزمون (۲۸/۷۳) و پس‌آزمون (۲۸/۹۳) در آزمودنی‌های گروه، تفاوت معناداری در علائم اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی یافت نشد. در واقع نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش بیانگر آن است که آموزش نوروفیدبک سبب کاهش علائم اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی شده است.

نتایج این پژوهش با نتایج پژوهشی تحت عنوان «بررسی تأثیر مداخلات درمانی یکپارچه‌سازی حسی و آموزش نوروفیدبک بر افزایش سطح توجه در دانش‌آموزان مبتلا به ADHD» مطابق است. یافته‌های این پژوهش نشان داد که رویکرد درمان یکپارچه‌سازی حسی و آموزش نوروفیدبک بر افزایش سطح توجه در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ADHD مؤثر است و همچنین در مقایسه، رویکرد آموزش نوروفیدبک مؤثرتر از رویکرد درمانی یکپارچه‌سازی حسی است (۲۱). در تأیید یافته‌های پژوهش حاضر، در پژوهشی با عنوان «بررسی اثربخشی نوروفیدبک (پسخوراند عصبی) بر کاهش نشانگان نقص توجه / فزون‌کنشی و همراه با ناتوانی یادگیری» به این نتیجه رسید که آموزش نوروفیدبک می‌تواند بر تنظیم امواج نابهنجار مغزی در گروه‌های نقص توجه و ترکیبی مؤثر واقع شود و در همین راستا آموزش نوروفیدبک بر کاهش نشانگان بی‌توجهی مؤثرتر از نشانگان ترکیبی است. در واقع، به‌کارگیری آموزش نوروفیدبک موجب بهبود نشانگان نقص توجه و ترکیبی شده است (۲۲). همچنین در پژوهشی نتایج نشان داد که روش آموزش نوروفیدبک بر بهبود نشانه‌ها و عملکرد اجرایی این کودکان اثربخش است و همچنین آموزش نوروفیدبک نشان‌دهندهٔ این بود که ماندگاری اثر درمانی‌اش نسبتاً قابل‌قبول و اطمینان‌بخش‌تر در برابر درمان دارویی است (۲۳). در تحقیقی، میزان اثربخشی درمان نوروفیدبک بر کاهش علائم نقص توجه و فزون‌کنشی در کودکان



[ Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-02-09 ]

[ DOR: 20.1001.1.23222840.1398.9.0.24.6 ]

ADHD نشان داد که در پیش‌آزمون نسبت امواج تتا به بتا در گروه آزمایش و گواه به‌شکل معناداری بالا بود و پس از ارائهٔ درمان، نسبت این امواج در گروه آزمایش به‌شکل معناداری کاهش یافت و در الگوی امواج مغزی گروه آزمایش در نواحی $C_4, C_3, C_z, F_z$ تغییرات معناداری ایجاد شد. همچنین میزان توجه و تکان‌شوری پس از ارائهٔ درمان در گروه آزمایش نسبت به گروه‌های گواه بهبود معناداری یافت. بر اساس یافته‌های این پژوهش می‌توان گفت که درمان نوروفیدبک بر تغییر الگوی امواج مغزی، در جهت کاهش علائم نقص توجه و علائم فزون‌کنشی کودکان تأثیر می‌گذارد (۲۴). در پژوهشی که بر روی ۹۴ کودکِ دارای اختلال ADHD انجام شد، نتایج به‌دست‌آمده نشان‌دهندهٔ تأثیر نوروفیدبک بر این گروه از افراد بود (۲۵). در پژوهشی تعقیبی که دو سال بعد از آموزش نوروفیدبک در کودکان هفت تا یازده سال انجام شد، اذعان داشتند که تأثیرات مفید نوروفیدبک تنها بعد از مدت‌زمان کوتاه دریافت نوروفیدبک نیست؛ بلکه بعد از مدت‌زمان طولانی‌تری (بعد از دو سال) می‌تواند باعث بهبود نشانه‌ها شود (۲۶). همچنین در فراتحلیلی که در زمینهٔ اثرات بالینی نوروفیدبک در ADHD انجام گرفته است، اندازهٔ اثر بزرگ برای بی‌توجهی و تکانشگری و اندازهٔ اثر متوسط برای بیش‌فعالی گزارش شده است. بر اساس نتایج این پژوهش می‌توان بیان کرد که آموزش نوروفیدبک بر علائم کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی تأثیر زیادی دارد و در نتیجه، می‌تواند باعث کاهش نشانه‌های اختلال ADHD شود (۱۳). در واقع این موارد نشان می‌دهد که آموزش نوروفیدبک یکی از روش‌های مؤثر برای بهبود اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی است.

در تبیین این یافته باید به اهمیت کاهش یا افزایش دامنهٔ امواج مغزی تتا، دلتا در عملکردهای عالی ذهنی اشاره کرد. مطالعات نشان داده است که افزایش امواج کندمغزی (کمتر از ۱۰ هرتز) در نواحی مختلف مغزی با تفکر مه‌آلود، کندی زمان واکنش، نارسایی حساب، ضعف قضاوت، عدم کنترل تکانه و کاهش توجه و انگیختگی در افراد همراه است (۲۷)؛ لذا انتظار می‌رود با سرکوب یا کاهش دامنهٔ موج تتا در منطقهٔ مرکزی جمجمه (Cz)، شاهد تغییر رفتار به‌ویژه افزایش انگیختگی و توجه در افراد باشیم؛ بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت که آموزش نوروفیدبک می‌تواند افراد مبتلا به اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی را در تنظیم فعالیت امواج مغزی آن‌ها یاری دهد و از این طریق، مشکلات آنان را بهبود بخشد.

همچنین نتایج نشان داد که بهبودی معنادار در کاهش علائم اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی در طی جلسات آموزش نوروفیدبک، ممکن است نشان‌دهندهٔ فرایندهای توجهی برای کاهش علائم این اختلال باشد؛ چراکه مکانیسم خودتنظیمی امواج مغزی که برای طرح و کارکرد طبیعی مغز نقش اساسی دارد، موجب بهبود فرایندهای توجه و کاهش علائم ADHD در آزمودنی‌ها می‌شود. در مجموع در تبیین اثربخشی نوروفیدبک باید گفت مغز انسان قادر به شفابخشی خود است؛ یعنی توانایی یادگیری یا یادگیری مجدد مکانیسم‌های خودتنظیمی امواج مغزی را دارد که این امواج برای کارکرد طبیعی مغز نقشی اساسی دارد. این سیستم آموزشی با بازخورددادن به مغز دربارهٔ اینکه فرد در چند ثانیهٔ گذشته چه کارهایی انجام داده است و ریتم‌های بیوالکتریکی طبیعی مغز در چه وضعیتی بودند، مغز را برای اصلاح و 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 کند. مکانیسم زیربنایی این تغییر را شاید بتوان بر اساس نظریهٔ شرطی‌سازی عامل تبیین کرد؛ به‌طوری که اگر تغییر محرک (دامنهٔ امواج مغزی) بر مبنای قرارداد ازپیش‌تعیین‌شده با پیامد مطلوب (حرکت تصاویر ویدئویی و با تولید صدا) همراه و تقویت شود، به یادگیری منجر خواهد شد و این یادگیری زمانی مؤثرتر خواهد بود که از محرک‌های ساده‌تر، مانند آموزش نوروفیدبک که به دریافت تقویت می‌انجامد، استفاده کرد (۲۷)؛ بنابراین نوروفیدبک به‌عنوان یک شیوه، بر ارائهٔ اطلاعات به فرد پس از ابراز رفتار مدنظر ناظر است تا آنکه در آینده این اطلاعات به رخداد مجدد آن رفتار منجر شود. در نتیجهٔ این اطلاعات، افراد یاد می‌گیرند رفتار مزبور را در جهت مطلوب‌تر تغییر دهند.

اگرچه ممکن است آموزش نوروفیدبک تأثیر چندانی در برخی از افراد نداشته باشد، در عین حال هیچ‌گونه ضرری نیز برای آنان به همراه نخواهد داشت. شواهد به‌دست‌آمده از بیش از ۳۰۰هزار جلسه نشان می‌دهد که نوروفیدبک تقریباً در ۷۰درصد موارد موفقیت‌آمیز است. این تجربه، حاصل کار صدها متخصص از سراسر جهان است و شامل بسیاری از تشخیص‌ها از مشکلات پزشکی گرفته تا طیفی از اختلالات روان‌پزشکی است. چنین سابقهٔ مستندی به‌لحاظ آماری به‌اندازهٔ کافی چشمگیر است (۲۳). علاوه بر دلایل و سازوکارهای ذکرشده در بالا در تبیین اثربخشی تأثیر آموزش نوروفیدبک بر کاهش علائم کودکان مبتلا به ADHD، می‌توان گفت که آموزش نوروفیدبک برای آزمودنی بسیار مفرح و لذت‌بخش است و به‌دلیل تنوع تمرینات و تکیه بر حالت بازی‌گونهٔ آن‌ها موجبات مشارکت گستردهٔ آن‌ها را فراهم آورده است. از طرفی نوع مداخله، موجبات پیشگیری از هرگونه آسیب‌دیدگی و عوارض جانبی را برای کودکان فراهم آورد و همین امر زمینه‌ساز این امر شد که کودک با اعتمادبه‌نفس بیشتری فعالیت کند.

به‌کارنگرفتن انسفالوگرافی کمی (QEEG) قبل از شروع جلسات آموزش نوروفیدبک، کنترل‌نکردن اثر انگیزهٔ بیمار و امیدداشتن به درمان جدید به‌دلیل کاربرد تکنولوژی در روش نوروفیدبک و جدیدبودن، کنترل‌نکردن دقیق شرایط تغذیه‌ای و خواب آزمودنی‌ها، اطلاع دقیق نداشتن از وضعیت روحی و روانی آزمودنی‌ها در جلسات اجرا و متفاوت‌بودن ویژگی‌های فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها، از جمله محدودیت‌های پژوهش‌حاضر بود.

## ۵ نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر نشان داد که تأثیر آموزش نوروفیدبک بر علائم کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی، مؤثر و مفید بوده است. در واقع نتایج این پژوهش، هم از منظر تئوری می‌تواند دانش پایهٔ ما را دربارهٔ چگونگی اثرگذاری این روش بر کاهش علائم کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه / فزون‌کنشی این دسته از افراد بسط دهد و هم از نظر کاربردی می‌تواند خطوط راهنمایی را برای مربیان و افرادی که با این دسته از کودکان کار می‌کنند، ترسیم کند.



[ Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-02-09 ]

[ DOR: 20.1001.1.23222840.1398.9.0.24.6 ]

## ۶ تشکر و قدردانی

از تمامی کودکان عزیز و خانواده‌های گرامی آن‌ها که در این پژوهش مشارکت کردند و همچنین از تمامی کارکنان و مسئولان محترم مرکز مشاوره و خدمات روان‌شناختی رفاه که ما را در انجام‌دادن این پژوهش یاری کردند، صمیمانه سپاسگزاریم.

**References**

1. Bussing R, Mason DM, Bell L, Porter P, Garvan C. Adolescent outcomes of childhood attention-deficit/hyperactivity disorder in a diverse community sample. Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry. 2010;49(6):595-605. doi:10.1016/j.jaac.2010.03.006
2. Pliszka S. Practice parameter for the assessment and treatment of children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry. 2007;46(7):894-921. doi:10.1097/chi.0b013e318054e724
3. Kieling C, Goncalves RR, Tannock R, Castellanos FX. Neurobiology of attention deficit hyperactivity disorder. Child and adolescent psychiatric clinics of North America. 2008;17(2):285-307. doi:10.1016/j.chc.2007.11.012
4. Hill RW, Castro E. Getting rid of Ritalin: How neurofeedback can successfully treat attention deficit disorder without drugs. NewYork: Hampton Roads; 2002.
5. Bussing R, Mason DM, Bell L, Porter P, Garvan C. Adolescent outcomes of childhood attention-deficit/hyperactivity disorder in a diverse community sample. Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry. 2010 Jun 1;49(6):595-605.
6. Zoefel B, Huster RJ, Herrmann CS. Neurofeedback training of the upper alpha frequency band in EEG improves cognitive performance. Neuroimage. 2011;54(2):1427-31. doi:10.1016/j.neuroimage.2010.08.078
7. Fernandez BA, Harmony T, Belmont H, Fernandez T, Prado AR, Santiago E. Negative reinforcement in neurofeedback applied to learning disabled children. ClinNeurophysiol. 2008;119(9):163-71. doi:10.1016/j.clinph.2008.04.276
8. Breteler MH, Arns M, Peters S, Giepmans I, Verhoeven L. Improvements in spelling after QEEG-based neurofeedback in dyslexia: A randomized controlled treatment study. Applied psychophysiology and biofeedback. 2010;35(1):5-11. doi:10.1007/s10484-009-9105-2
9. Doppelmayr M, Sauseng P, Doppelmayr H. Modifications in the human EEG during extrelong physical activity. Neurophysiology. 2007; 97(6):76-81. doi:10.1007/s11062-007-0011-z
10. Gruzelier J, Egner T, Vernon D. Validating the efficacy of neurofeedback for optimizing performance. Prog Brain Res. 2006;24(15):421-31. doi:10.1016/S0079-6123(06)59027-2
11. Holger G, Gunther H, Aribert R, Hartmut H. Neurofeedback in attention-deficit/hyperactivity disorder – different models, different ways of application. Front Hum Neurosci. 2014;8:142-61. doi:10.3389/fnhum.2014.00846
12. Duric NS, Assmus J, Gundersen D, Elgen IB. Neurofeedback for the treatment of children and adolescents with ADHD: a randomized and controlled clinical trial using parental reports. BMC Psychiatry. 2012;12(2):254-88. doi:10.1186/1471-244X-12-107
13. Arns M, Drinkenburg W, Kenemans JL. The effects QEEG-Informed Neurofeedback in ADHD: An Open-Label Pilot Study. ApplPsychophysiol Biofeedback. 2012;37(3):171-80. doi:10.1007/s10484-012-9191-4
14. Logemann HN, Lansbergen MM, Bocker KB, Keneman JL. The effectiveness of EEG- feedback on attention, impulsivity and EEG: a sham feedback controlled study. Neurosci Lett. 2010;479(1):49-53. doi:10.1016/j.neulet.2010.05.026
15. Gevensleben H, Holl B, Albrecht B, Schlamp, Kratz O. Neurofeedback training in children with ADHD: G-month follow-up of a randomized controlled trial. EurChild Adolesc Psychiatry. 2010;19(9):715-24. doi:10.1007/s00787-010-0109-5
16. Seilsepour M, Hamounpeyma E, Pirkhaefi A. The effect of Neurofeedback therapy sessions on female elementary students with attention deficit and hyperactivity in varamin city, in 2013. Navid No. 2015;18(60):24-33. [Persian] doi:10.22038/NNJ.2015.6448
17. Arns M, De Ridder S, Strehl U, Breteler M, Coenen A. Efficacy of neurofeedback treatment in ADHD: the effects on inattention, impulsivity and hyperactivity: a meta-analysis. Clinical EEG and neuroscience. 2009;40(3):180-9. doi:10.1177/155005940904000311
18. Schottelkorb AA, Ray DC. ADHD symptom reduction in elementary students: A single-case effectiveness design. Professional School Counseling. 2009;13(1):2156759X0901300105.
19. Kalantari M, Neshatdoost H, Zareai M. The Effect of Parent's Behavioral education and Drug Therapy on the Rate of Excessive Symptoms in Children with Attention Deficit / Hyperactivity Disorder. Journal of Psychology. 2002;5(2):118-35. [Persian]

[ Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-02-09 ]

[ DOR: 20.1001.1.23222840.1398.9.0.24.6 ]

20. Mohhamad Esmael E, Alipoor A. Preliminary evaluation of validity and validity and determining the cutting points of disorders of the children's symptom questionnaire (CSI-4). Research in exceptional children. 2003;5(16):239-54. [Persian]
21. Rohbakhsh Eli Moghadam MR. The effect of sensory integration treatment and neurofeedback training accretion of attention in students with ADHD [Master's Thesis]. Mashahd: Ferdowsi University; 2013. [Persian]
22. Norizade N. To evaluate the effectiveness of neurofeedback on reducing the symptoms of attention deficit / hyperactivity disorder and attention deficit / hyperactivity learning disabilities [Master's Thesis]. Urmia: Urmia University. 2012. [Persian]
23. Vaysehterani N. The effectiveness of neurofeedback training on reducing symptoms and improving the performance of children with ADHD 6 to 11 years in Tehran executive[Master's Thesis]. Payam Noor University;2014. [Persian]
24. Farajollahi H. The effectiveness of neurofeedback treatment to alleviate the symptoms of attention deficit and hyperactivity in children with ADHD[Master's Thesis]. Tehran: Islamic Azad University Central Tehran Branch; 2013. [Persian]
25. Wangler S, Gevensleben H, Albrecht B. Neurofeedback in children with ADHD: Specific event-related potential findings of a randomized controlled trial. ClinNeurophysiol. 2011;122(5):942-50. doi:10.1016/j.clinph.2010.06.036
26. Becerra JT, Fernandez T, Harmony M. Follow-Up Study of Learning-Disabled Children Treated with Neurofeedback or Placebo. Clin EEG Neurosci. 2006;37(3):198-203. doi:10.1177/155005940603700307
27. Demos JN. Getting started with neurofeedback. New York: NortonWW; 2005.

[ Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-02-09 ]

[ DOR: 20.1001.1.23222840.1398.9.0.24.6 ]