

# Comparing the Effect of Therapeutic Intervention Neurofeedback Training and Perceptual-Motor Integration on Increasing Cognitive Abilities in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder

Rouhbakhsh Illi Moghadam MR<sup>1</sup>, \*Jajarmi M<sup>2</sup>, Ghoshuni M<sup>3</sup>

## Author Address

1. Department of General Psychology, Bojnourd Branch, Islamic Azad University, Bojnourd, Iran;
2. Department of Counseling, Bojnourd Branch, Islamic Azad University, Bojnourd, Iran;
3. Department of Biomedical Engineering, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran.

\*Corresponding Author Email: [Mahmoud.jajarmi@gmail.com](mailto:Mahmoud.jajarmi@gmail.com)

Received: 2020 May 31; Accepted: 2020 December 12

## Abstract

**Background & Objectives:** Cognitive skills deficits, including visual-spatial working memory, spatial-verbal working memory, and spatial recognition memory, which underlie complex reasoning, are problematic in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). Neurofeedback training is an appropriate treatment method to reduce ADHD and increase concentration in these children. Neurofeedback training, based on increasing beta wave activity and suppressing theta wave activity, has shown that after training, reduction of inattentive behaviors and improvement in attention is observed in the cognitive function of children with ADHD. Children with ADHD have poor motor coordination, which is a double problem with ADHD. These children also perform worse on static and dynamic balance tests than normal children. Because of the relatively high prevalence of ADHD in the world, including Iran, on the one hand, we are witnessing the adverse effects of this disorder on family mental health and the educational environment of children with ADHD. So, this study aimed to compare the effectiveness of neurofeedback training interventions and perceptual-motor integration on increasing cognitive skills in children with ADHD.

**Methods:** The method of the present study was a quasi-experimental study with a pretest-posttest and 45 days follow-up design with a control group. The study's statistical population was 7 to 11 years old students with symptoms of ADHD studying in primary school in Mashhad City, Iran, in 2019. By the available sampling method, 36 students were randomly chosen and assigned in 3 groups of neurofeedback training, perceptual-motor integration, and control. The inclusion criteria in this study included age (7–11 years), average IQ (80–109) (based on the initial assessment test of students at the beginning of school entry) and not using medication (according to the physician). Lack of regular and appropriate cooperation to participate in training sessions, as well as the absence of more than three sessions and the presence of comorbidities such as behavioral problems or coping disregard (based on diagnostic criteria in *DSM-5*) were considered as criteria for students' withdrawal from the study. The study data were gathered via Conners Teacher Rating Scale (Conners et al., 1998), Conners Parent Rating Scale-Short Form (Conners et al., 1998), the software version of Continuous Performance Test (Original Test by Rosvold et al., 1956) and Tehran-Stanford-Binet Intelligence Test (Afrooz & Kamkari, 2006). Neurofeedback and perceptual-motor integration training were performed in 36 sessions for the experimental groups. The control group did not receive any special training during this period. For data analyses, we used descriptive statistics (frequency, percentage, mean, standard deviation) and inferential statistics (repeated measures analysis of variance). Paired comparison of groups was based on the Tukey test and paired comparison of measurement steps on the Bonferroni test. Data analysis was performed in SPSS software version 23. The significance level of all tests was considered 0.05.

**Results:** The results showed that in nonverbal intelligence ( $p < 0.001$ ), verbal intelligence ( $p < 0.001$ ) and general intelligence ( $p < 0.001$ ), the differences within the group were significant over time. The interaction between the measurement stage and the group was also significant in all three variables ( $p < 0.001$ ). There were significant differences between non-verbal intelligence ( $p = 0.012$ ) and general intelligence ( $p = 0.046$ ) between groups. But in verbal intelligence, there were no significant differences between groups ( $p = 0.312$ ). There was a significant difference in the mean scores of nonverbal intelligence in the neurofeedback training group with the perceptual-motor integration group ( $p = 0.035$ ) and the control group ( $p = 0.018$ ). But there was no significant difference between the neurofeedback training group and the perceptual-motor integration training group in the mean scores of verbal intelligence ( $p = 0.411$ ) and general intelligence ( $p = 0.127$ ). Also, in both experimental groups, there was a significant difference in the mean scores of all three research variables, namely nonverbal intelligence, verbal intelligence, and general intelligence in the stages of pretest with posttest ( $p < 0.001$ ), pretest with follow-up ( $p < 0.001$ ) and posttest with follow-up ( $p < 0.001$ ).

**Conclusion:** According to the findings of the study, except in nonverbal intelligence where neurofeedback training is more effective than perceptual-motor integration, both neurofeedback training and perceptual-motor integration approaches as alternative and complementary therapies, in the posttest and follow-up stages are effective in increasing the cognitive abilities of children with ADHD.

**Keywords:** Attention-deficit/hyperactivity disorder, Neurofeedback training, Cognitive-motor integration, Cognitive capabilities.

## مقایسه اثربخشی مداخلات درمانی آموزش نوروفیدبک و یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی بر افزایش مهارت‌های شناختی کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی

محمد رضا روح‌بخش ایلی مقدم<sup>۱</sup>، \* محمود جاجرمی<sup>۲</sup>، مجید قشونی<sup>۳</sup>

توضیحات نویسندگان

۱. گروه روان‌شناسی عمومی، واحد بجنورد، دانشگاه آزاد اسلامی، بجنورد، ایران؛  
 ۲. گروه مشاوره، واحد بجنورد، دانشگاه آزاد اسلامی، بجنورد، ایران؛  
 ۳. گروه مهندسی پزشکی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران.  
 \*رایانامه نویسنده مسئول: [Mahmoud.jajarmi@gmail.com](mailto:Mahmoud.jajarmi@gmail.com)

تاریخ دریافت: ۱۱ خرداد ۱۳۹۹؛ تاریخ پذیرش: ۲۲ آذر ۱۳۹۹

### چکیده

**زمینه و هدف:** آموزش نوروفیدبک و فعالیت‌های یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی درمان‌های جایگزین و مکمل برای کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی در نظر گرفته می‌شوند که هدف آن‌ها بهینه‌سازی توان‌مندی‌های مغزی است. هدف این پژوهش، مقایسه اثربخشی مداخلات درمانی آموزش نوروفیدبک و یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی بر افزایش مهارت‌های شناختی کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی بود.

**روش بررسی:** روش پژوهش، نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری ۴۵ روزه با گروه گواه بود. جامعه آماری را دانش‌آموزان ۱۱ تا ۷ ساله دارای نشانه‌های اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در شهر مشهد در سال ۱۳۹۸ تشکیل دادند. نمونه پژوهش ۳۶ نفر از افراد واجد شرایط داوطلب شرکت در مطالعه بودند که در دو گروه آزمایش و یک گروه گواه قرار گرفتند. آموزش‌های نوروفیدبک و یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی، هرکدام در ۳۶ جلسه صرفاً برای گروه‌های آزمایش اجرا شد. از فرم کوتاه مقیاس درجه‌بندی والدین کانرز (کانرز و همکاران، ۱۹۹۸)، مقیاس درجه‌بندی معلم کانرز (کانرز و همکاران، ۱۹۹۸)، نسخه نرم‌افزاری آزمون عملکرد پیوسته روزولد و همکاران (۱۹۵۶) و هوش‌آزمای تهران- استنفورد- بینه (افروز و کامکاری، ۱۳۸۵) برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون‌های تعقیبی توکی و بونفرونی در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام شد.

**یافته‌ها:** در میانگین نمرات هوش غیرکلامی، گروه آموزش نوروفیدبک با گروه یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی ( $p=۰/۰۳۵$ ) و با گروه کنترل ( $p=۰/۰۱۸$ ) تفاوت معناداری داشت؛ اما بین میانگین نمرات هوش کلامی ( $p=۰/۴۱۱$ ) و هوش کلی ( $p=۰/۱۲۷$ ) بین دو گروه آزمایش تفاوت معناداری وجود نداشت؛ همچنین در هر دو گروه آزمایش، در میانگین نمرات هر سه متغیر مذکور در مراحل پیش‌آزمون با پس‌آزمون، پیش‌آزمون با پیگیری و پس‌آزمون با پیگیری تفاوت معناداری وجود داشت ( $p<۰/۰۰۱$ ).

**نتیجه‌گیری:** باتوجه به یافته‌های پژوهش، در مقام مقایسه، به‌جز در هوش غیرکلامی که آموزش نوروفیدبک اثربخشی بیشتری در مقایسه با یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی دارد، هر دو رویکرد آموزش نوروفیدبک و یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی به‌عنوان درمان‌های جایگزین و مکمل، در مراحل پس‌آزمون و پیگیری بر افزایش توان‌مندی‌های شناختی کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی مؤثرند.

**کلیدواژه‌ها:** اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، آموزش نوروفیدبک، یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی، توان‌مندی‌های شناختی.

کنترل کنند، مفید واقع شود (۱۲). براساس برخی تحقیقات، کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی در زمینه حرکتی در مقایسه با کودکان عادی ضعیف‌تر عمل می‌کنند (۱۳). کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی در حرکات درشت و ظریف، توازن و تعادل، حرکات مربوط به انعطاف و پیچیدگی دچار مشکل هستند که این امر می‌تواند سبب افت فعالیت‌های آموزشی آن‌ها شود (۱۴). راسبری و همکاران در پژوهش مروری نظام‌مند کتابخانه‌ای در پنجاه مقاله با بررسی کودکان ۸ تا ۱۸ سال به این نتیجه رسیدند که فعالیت بدنی بر موفقیت تحصیلی تأثیر دارد (۱۵). در برخی پژوهش‌ها مشخص شده است که آزمودنی‌های مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی در هماهنگی حرکتی ضعیف عمل می‌کنند که مشکلی مضاعف بر اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی است (۱۳). همچنین این کودکان در مقایسه با کودکان عادی در آزمون تعادل ایستا و پویا عملکرد ضعیف‌تری نشان می‌دهند (۱۶) و توان بخشی به تمرکز افراد مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی کمک می‌کند (۱۴).

نتایج مطالعات حاکی از آن است که فعالیت بدنی می‌تواند با افزایش رشد مویرگ‌های مغزی، اکسیژن، تولید و رشد سلول‌های عصبی در هیپوکامپ (مرکز یادگیری و عملکردهای شناختی)، سطوح انتقال‌دهنده‌های عصبی<sup>۷</sup>، توسعه اتصالات عصبی، تراکم شبکه عصبی و حجم بافت مغز، کاهش سطح کورتیزول، افزایش عامل عصب‌گرای برگرفته از مغز<sup>۸</sup> و دوپامین و سروتونین، فیزیولوژی مغز را تحت تأثیر قرار دهد؛ این تغییرات سبب می‌شود عملکردهای شناختی در خواندن و نوشتن بهبود یابد (۱۷/۱۸). براساس نظر مدکالف و همکاران، رابطه بین فعالیت بدنی و عملکرد تحصیلی تأثیر مثبتی بر سطوح یادگیری و تحول شناختی دانش‌آموزان دارد (۱۹). در پژوهش فراتحلیلی وارگس و کامیلی مشخص شد که رویکرد یکپارچه‌سازی حسی<sup>۹</sup> در رفع مشکلات برخی اختلالات مثل نقص توجه/بیش‌فعالی مفید واقع شده است (۲۰). آیرس و رابینز عنوان می‌کنند: «اگر بدن از طریق تمرین‌های حرکتی تحت تعلیم قرار گیرد، مدارهای مغزی دچار تحول خواهند شد. یکپارچه‌سازی باعث می‌شود مدارهای مغزی در جهت یکپارچه‌سازی بازخورددها<sup>۱۰</sup> اقدام کنند که سبب رفع مشکلات رشدی خواهد شد» (۲۱). باتوجه به شیوع نسبتاً زیاد اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در جهان و ایران، از یک سو شاهد اثرات نامطلوب این اختلال بر بهداشت روان خانواده و محیط آموزشی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی هستیم و از سوی دیگر، این گروه از کودکان در زندگی روزمره با مشکلات فراوان به‌خصوص در زمینه تحصیلی مواجه می‌شوند. بهبود توان‌مندی‌های شناختی این دانش‌آموزان یکی از اهداف درمان آنان است؛ بنابراین مهم است که اطلاعات جمع‌آوری‌شده در مبحث مداخلات درمانی و تحول

اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی<sup>۱</sup> جزو مجموعه اختلالات رشد عصبی عنوان شده است. این اختلالات عموماً در اوایل دوره رشد یعنی قبل از سن مدرسه شروع می‌شوند و با نقایص رشدی مشخص می‌شوند که تخریب کارکردهای شخصی، اجتماعی، تحصیلی یا شغلی فرد را در پی دارند (۱). بیشتر مواقع، این اختلال در سال‌های دبستان شناسایی می‌شود و در این سال‌ها، بی‌توجهی بارزتر و مختل‌کننده‌تر می‌شود؛ این در حالی است که اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در اوایل دوره نوجوانی نسبتاً باثبات است (۲). میزان شیوع این اختلال در مناطق مختلف ایران تفاوت دارد؛ به‌طوری‌که در تهران ۱۱ درصد، گناباد ۹ درصد و مشهد ۱۵ درصد گزارش شده است (۳).

برخی پژوهش‌ها نشان داده است که نقص در مهارت‌های شناختی از جمله حافظه کاری دیداری-فضایی<sup>۲</sup> و حافظه کاری فضایی-کلامی<sup>۳</sup> و حافظه بازشناسی فضایی که زیربنای استدلال پیچیده است، در کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی با مشکل مواجه است (۴). کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی دچار ناتوانی‌های تحصیلی، اختلال عملکرد اجتماعی و عزت‌نفس ضعیف هستند (۵). براساس مطالعات مشخص شده است که در ۹۲ درصد از کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، امواج بتا سه برابر بیشتر از موج تتا در مقایسه با کودکان عادی وجود دارد (۶). از بین روش‌های درمانی معمول، استفاده از درمان دارویی برای کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی توصیه می‌شود؛ اگرچه این داروها علائم اختلال بیش‌فعالی را کاهش می‌دهند، مصرف طولانی‌مدت آن‌ها عوارض جانبی مانند اختلالات خواب، سردرد، کاهش اشتها، مشکلات گوارشی، حساسیت و اختلال در خلق کودکان را در بر دارد (۷)؛ البته برخی محققان معتقد هستند که دارودرمانی همچنان برای این گروه از کودکان گزینه مفیدتری است (۸).

براساس مطالعات انجام‌شده، آموزش نوروفیدبک<sup>۴</sup>، روشی درمانی مناسب برای کاهش میزان نقص توجه/بیش‌فعالی و افزایش تمرکز در این کودکان است (۶). آموزش نوروفیدبک، براساس افزایش فعالیت موج بتا و سرکوب فعالیت موج تتا نشان داده است که پس از پایان آموزش، کاهش رفتارهای بی‌توجهی و بهبود درخورتوجه در عملکرد شناختی کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی مشاهده می‌شود (۹). در تبیین عملکرد و کارایی رویکرد آموزش نوروفیدبک عنوان شده است که نوروفیدبک سبب افزایش خودکنترلی<sup>۵</sup> و خودتنظیمی<sup>۶</sup> می‌شود (۱۰). نوروفیدبک بهبود و تداوم توجه پایدار و حافظه کاری را به‌همراه دارد (۱۱).

موانع و همکاران مطرح می‌کنند که نوروفیدبک می‌تواند در بهبود عملکرد تحصیلی و مهارت‌های اجتماعی و افزایش اعتمادبه‌نفس و اینکه این کودکان می‌توانند مشکلات بی‌توجهی/بیش‌فعالی خود را

6. Self-regulatory

7. Neorutransmitters

8. Brain-derived neurotrophic factor (BDNF)

9. Sensory integration

10. Feedback

1. Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD)

2. Visuo-spatial working memory

3. Spatial-verbal working memory

4. Neurofeedback training

5. Self-control

رویکردهای نوین کم‌خطر، جایگزین و مکمل به منظور کمک به این دانش‌آموزان بررسی و استفاده شود؛ بنابراین انجام مطالعه در این باره ضروری به نظر می‌رسد؛ از این رو پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی رویکردهای درمانی آموزش نوروپدیک و فعالیت‌های یکپارچه‌سازی ادراکی-حرکتی بر افزایش توان‌مندی‌های شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در دانش‌آموزان مبتلا به این اختلال در شهر مشهد انجام شد.

## ۲ روش بررسی

روش پژوهش حاضر، نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری با دو گروه آزمایش و یک گروه گواه بود. در این پژوهش رویکرد درمانی آموزش نوروپدیک و تمرین‌های یکپارچه‌سازی ادراکی-حرکتی به‌عنوان متغیرهای مستقل و توان‌مندی‌های شناختی در کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی به‌عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شدند. جامعه آماری را دانش‌آموزان دختر و پسر دارای نشانه‌های نقص توجه/بیش‌فعالی ۱۱ تا ۷ ساله و مشغول به تحصیل در مقطع ابتدایی مدارس شهر مشهد در سال ۱۳۹۸ تشکیل دادند که دارای بهره هوش عادی (بهره هوش عادی براساس آزمون ارزیابی اولیه دانش‌آموزان در بدو ورود به مدرسه) بودند و از دارو یا درمان خاصی در طی دوره پژوهش (با نظر پزشک معالج) استفاده نکردند. در واقع معیارهای ورود دانش‌آموزان به این مطالعه شامل سن ۱۱ تا ۷ سال، بهره هوشی عادی (۸۰ تا ۱۰۹) و استفاده نکردن از دارو و درمان بود. وجود اختلالات همبود از جمله مشکلات رفتاری و بی‌اعتنایی مقابله‌ای (براساس معیارهای تشخیصی پنجمین ویرایش راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی<sup>۱</sup>)، نداشتن همکاری منظم و مناسب برای شرکت در جلسات آموزشی-درمانی و نیز غیبت بیش از سه جلسه، معیارهای خروج دانش‌آموزان از پژوهش در نظر گرفته شد. در این راستا پس از تشکیل بانک اطلاعاتی دانش‌آموزان پسر و دختر ۱۱ تا ۷ ساله مشکوک به نقص توجه/بیش‌فعالی معرفی شده از سوی مراکز اختلالات یادگیری و مدارس شهر مشهد، این دانش‌آموزان بررسی شدند. سپس ۴۵ نفر از آنها بر مبنای معیارهای ورود و پس از غربالگری بر مبنای نظر روان‌پزشک و روان‌شناس بالینی و نیز تکمیل فرم‌های تشخیص اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی (مقیاس درجه‌بندی معلم کانرز<sup>۲</sup> (۲۲) و فرم کوتاه مقیاس درجه‌بندی والدین کانرز<sup>۳</sup> (۲۳))، آزمون عملکرد پیوسته<sup>۴</sup> (۲۴)، مشاهده رفتار و مصاحبه با والدین و دانش‌آموز مورد نظر، به‌عنوان نمونه این پژوهش انتخاب شدند. حداقل حجم نمونه لازم در تحقیقات نیمه‌آزمایشی، (۱۲ نفر در گروه آزمایشی نوروپدیک، ۱۲ نفر در گروه آزمایشی یکپارچه‌سازی ادراکی-حرکتی و ۱۲ نفر در گروه گواه) است (۲۵)؛ بنابراین نمونه‌ای از افراد واجد شرایط داوطلب شرکت در مطالعه، انتخاب شدند؛ البته پس از بررسی‌های صورت‌گرفته تعداد هشت نفر از آنها به دلیل دریافت نکردن تشخیص اولیه اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی (وجود

اختلالات همبود از جمله مشکلات رفتاری یا بی‌اعتنایی مقابله‌ای) از تحقیق کنار گذاشته شدند؛ بنابراین نمونه این تحقیق شامل ۳۷ نفر آزمودنی بود که در سه گروه رویکرد آموزش نوروپدیک، تمرین‌های یکپارچه‌سازی ادراکی-حرکتی و گواه به‌صورت تصادفی قرار گرفتند؛ البته یک آزمودنی دیگر نیز در جریان تحقیق به دلایل شخصی از ادامه همکاری انصراف داد؛ بنابراین تمامی تحلیل‌های صورت‌گرفته با نمونه‌ای ۳۶ نفری شامل ۱۲ نفر در گروه آزمایشی نوروپدیک، ۱۲ نفر در گروه آزمایشی یکپارچه‌سازی ادراکی-حرکتی و ۱۲ نفر در گروه گواه براساس رضایت و همکاری انجام پذیرفت.

برای جمع‌آوری داده‌ها ابزارها و جلسات درمانی زیر استفاده شد. - مقیاس درجه‌بندی معلم کانرز: مقیاس درجه‌بندی معلم کانرز توسط کانرز و همکاران در سال ۱۹۹۸ ارائه شد (۲۲). این مقیاس دارای ۳۹ گویه است که سه حیطه رفتار کلاسی، شرکت در گروه و نگرش به مراجع قدرت را می‌سنجد. تکمیل این مقیاس ۱۰ تا ۱۵ دقیقه وقت می‌گیرد. معلمان گویه‌ها را براساس مقیاسی چهاردرجه‌ای از نوع لیکرت نمره‌گذاری می‌کنند؛ بنابراین دامنه نمره‌ها از صفر (اصلاً صحیح نیست، هرگز)، ۱ (فقط کمی درست است، گهگاهی)، ۲ (نسبتاً درست است، اغلب) و ۳ (کاملاً صحیح است، خیلی زیاد) متغیر است. نمره هر اختلال متشکل از مجموع نمرات چند سؤال در مقیاس است و هرچه نمره آزمودنی در آن اختلال بیشتر باشد، نشان‌دهنده وجود و نیز شدت آن اختلال در فرد است (۲۲). کانرز و همکاران، دامنه ضرایب آلفا را برای زیرمقیاس از ۷۳ درصد تا ۹۵ درصد برای پسرها و از ۷۶ درصد تا ۹۴ درصد برای دخترها و پایایی را با روش بازآزمایی برای عناد ۰/۸۶، بیش‌فعالی-تکانشگری ۰/۷۲، مشکلات اجتماعی ۰/۶۱، بی‌توجهی-شناختی ۰/۷۴، مضطرب-خجالتی ۰/۸۸ و کمال‌گرایی ۰/۷۷ گزارش کردند (۲۲). این مقیاس توسط شهیم و همکاران در شیراز هنجاریابی شد و از پنج عامل مشکلات سلوک، بیش‌فعالی، بی‌توجهی-رؤیابدازی، اضطراب-خجالتی و انفعالی بودن تشکیل شده است. پایایی این مقیاس با روش بازآزمایی برای کل مقیاس ۰/۷۶ و برای زیرمقیاس‌های انفعالی بودن ۰/۶۸، مشکلات سلوک ۰/۷۹، بی‌توجهی-رؤیابدازی ۰/۸۲، بیش‌فعالی ۰/۷۹ و اضطراب-خجالتی ۰/۶۹ متغیر بود. ضرایب آلفای کرونباخ برای کل مقیاس برابر با ۰/۸۶ و برای زیرمقیاس‌ها از ۰/۷۴ برای بیش‌فعالی تا ۰/۸۹ برای بی‌توجهی-رؤیابدازی متغیر بود (۲۶).

- فرم کوتاه مقیاس درجه‌بندی والدین کانرز: فرم اصلی این مقیاس شامل ۹۳ گویه برای سنجش اختلالات کودکان در ۲۵ حیطه تهیه شد و فرم کوتاه (تجدید نظر شده) این مقیاس با ۴۸ گویه توسط کانرز و همکاران در سال ۱۹۹۸ ارائه شد (۲۳). در این فرم کوتاه، همبستگی درونی در تمام زیرمقیاس‌ها (مشکلات شناختی، عناد، بیش‌فعالی-تکانشگری، مضطرب-خجالتی، کمال‌گرایی، مشکلات اجتماعی و روان‌تنی) از ۰/۴۱ تا ۰/۵۷ در تغییر بود (۲۳). در این پژوهش از فرم

3. Conners Parent Rating Scale-Short Form

4. Continues Performance Test (CPT)

5. Simultaneous disorders

1. The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-Fifth Edition (DSM-5)

2. Conners Teacher Rating Scale

کوتاه این مقیاس استفاده شد. این فرم توسط والدین در فاصله زمانی ۱۰ تا ۱۵ دقیقه تکمیل می‌شود. آن‌ها سؤالات را در فرم‌هایی که براساس مقیاس لیکرت درجه‌بندی شده است با استفاده از چهار گزینه انتخاب می‌کنند. دامنه نمرات هر سؤال از صفر (اصلاً صحیح نیست، هرگز)، ۱ (فقط کمی درست است، گهگاهی)، ۲ (نسبتاً درست است، اغلب) و ۳ (کاملاً صحیح است، خیلی زیاد) متغیر است. نمره هر اختلال متشکل از مجموع نمرات چند سؤال است و هرچه نمره آزمودنی در آن اختلال بیشتر باشد، نشان‌دهنده شدت آن اختلال در وی است (۲۳). این ابزار در ایران توسط شهانیان و همکاران در شیراز هنجاریابی شد. چهار عامل مشکلات سلوک، مشکلات اجتماعی، اضطراب-خجالتی و روان‌تنی برای آن به دست آمد که برای محاسبه پایایی از روش بازآزمایی و آلفای کرونباخ استفاده شد. ضریب پایایی بازآزمایی ۰/۵۸ برای نمره کل مقیاس، زیرمقیاس‌های روان‌تنی ۰/۷۶، مشکلات سلوک ۰/۶۴، مشکلات اجتماعی ۰/۴۱ و اضطراب-خجالتی ۰/۶۲ به دست آمد. ضرایب آلفای کرونباخ برای نمره کل مقیاس، ۰/۷۳ بود. ضرایب پایایی بین نمره‌گذاری پدر و مادر ۰/۷۰ برای نمره کل مقیاس و مشکلات اجتماعی ۰/۷۱، مشکلات سلوک ۰/۷۰، روان‌تنی ۰/۶۸ و اضطراب-خجالتی ۰/۴۶ به دست آمد (۲۷).

هوش‌آزمای تهران-استنفورد-بینه<sup>۱</sup>: هوش‌آزمای تهران-استنفورد-بینه بر گرفته از نسخه پنجم هوش‌آزمای استنفورد-بینه است که در سال ۲۰۰۳ توسط روید<sup>۲</sup> ساخته شد و توسط افروز و کامکاری در سال ۱۳۸۵ استانداردسازی شد (به نقل از ۲۸). ضریب اعتبار در هوش‌آزمای تهران-استنفورد-بینه برای حیطه کلامی ۸۳ درصد، حیطه غیرکلامی ۹۰ درصد، هوش‌بهر کل ۹۰ درصد، عامل استدلال سیال ۹۰ درصد، عامل دانش ۸۶ درصد، عامل استدلال کمی ۸۹ درصد، عامل پردازش دیداری ۹۰ درصد و عامل حافظه کاری ۸۹ درصد عنوان شده است و در نهایت با ارائه هشت هوش‌بهر و ده نمره تراز در این دو حیطه اطلاعات جامعی درباره کنش‌های شناختی آزمودنی ارائه می‌دهد (۲۸).

– رویکرد آموزش نوروفیدبک<sup>۳</sup>: براساس تحقیقات مشخص شده است که امواج مغزی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در مقایسه با کودکان غیرنقص توجه/بیش‌فعالی دچار اختلالاتی است؛ بدین صورت که موج بتاکم و موج تتا و تتا/بتا بیشتر است و از آن جهت که این امواج به‌طور مستقیم بر عملکردهای شناختی کودکان تأثیر دارد (۹)، زمانی که این امواج تنظیم می‌شود آن‌ها قادر به حفظ تمرکز و بهبود توجه پایدار خواهند بود (۱۱). نوروفیدبک مبتنی بر نظریه شرطی‌سازی عامل است که مغز به تدریج با تمرین و تکرار می‌آموزد برای نیل به هدف چه باید انجام دهد که این امر منجر به تنظیم امواج خود شود (۱۲). در این پژوهش در رویکرد آموزش نوروفیدبک از دستگاه دوکاناله ProComp2 ساخت شرکت Thought Technology و نرم‌افزار BioGraph Infinity استفاده شد. ارزیابی اولیه براساس خط پایه چهارفعالیتی<sup>۴</sup> مبتنی بر سیستم ۲۰-۱۰ جهانی و بر نقطه Cz<sup>۵</sup> برای هر مراجع صورت گرفت. سپس هر جلسه درمان به شکل تک‌قطبی<sup>۶</sup> و به مدت ۴۵ دقیقه (۶) و با تمرین‌های یک‌سویه، دوسویه و نیز DVD بر نقطه FCz<sup>۷</sup> و مبتنی بر پروتکل لوبار و همکاران (۳۰) انجام پذیرفت. درمان برای مراجعان هفته‌ای سه جلسه و به مدت سه ماه (۳۶ جلسه) بود. در ابتدا برای آزمودنی‌ها به‌طور کامل روش کار توضیح داده شد. سپس در مرحله مداخله، کارتون‌هایی برای آن‌ها بر صفحه مانیتور نمایش داده شد. زمانی که آزمودنی به کارتون‌ها توجه داشت، تصاویر در حال حرکت بودند؛ ولی هنگامی که توجه وی منحرف شد، حرکت آن کند یا متوقف شد؛ بنابراین برای اینکه آزمودنی می‌توانست ادامه کارتون را ببیند، باید مجدداً توجه خود را به صفحه نمایش معطوف می‌کرد که این امر به معنای تغییر تدریجی امواج مغزی به سوی هدف خاص است.

– رویکرد یکپارچه‌سازی ادراکی-حرکتی<sup>۱۱</sup>: براساس برخی تحقیقات

کوتاه این مقیاس استفاده شد. این فرم توسط والدین در فاصله زمانی ۱۰ تا ۱۵ دقیقه تکمیل می‌شود. آن‌ها سؤالات را در فرم‌هایی که براساس مقیاس لیکرت درجه‌بندی شده است با استفاده از چهار گزینه انتخاب می‌کنند. دامنه نمرات هر سؤال از صفر (اصلاً صحیح نیست، هرگز)، ۱ (فقط کمی درست است، گهگاهی)، ۲ (نسبتاً درست است، اغلب) و ۳ (کاملاً صحیح است، خیلی زیاد) متغیر است. نمره هر اختلال متشکل از مجموع نمرات چند سؤال است و هرچه نمره آزمودنی در آن اختلال بیشتر باشد، نشان‌دهنده شدت آن اختلال در وی است (۲۳). این ابزار در ایران توسط شهانیان و همکاران در شیراز هنجاریابی شد. چهار عامل مشکلات سلوک، مشکلات اجتماعی، اضطراب-خجالتی و روان‌تنی برای آن به دست آمد که برای محاسبه پایایی از روش بازآزمایی و آلفای کرونباخ استفاده شد. ضریب پایایی بازآزمایی ۰/۵۸ برای نمره کل مقیاس، زیرمقیاس‌های روان‌تنی ۰/۷۶، مشکلات سلوک ۰/۶۴، مشکلات اجتماعی ۰/۴۱ و اضطراب-خجالتی ۰/۶۲ به دست آمد. ضرایب آلفای کرونباخ برای نمره کل مقیاس، ۰/۷۳ بود. ضرایب پایایی بین نمره‌گذاری پدر و مادر ۰/۷۰ برای نمره کل مقیاس و مشکلات اجتماعی ۰/۷۱، مشکلات سلوک ۰/۷۰، روان‌تنی ۰/۶۸ و اضطراب-خجالتی ۰/۴۶ به دست آمد (۲۷).

– نسخه نرم‌افزاری آزمون عملکرد پیوسته: نسخه اصلی آزمون عملکرد پیوسته روزولد و همکاران در سال ۱۹۵۶ این آزمون را برای اندازه‌گیری فرایند گوش‌به‌زنگی برای بیماران مبتلا به آسیب مغزی تهیه کردند. این آزمون توجه پایدار و کنترل تکانه یا تکانشگری را می‌سنجد (۲۴). ضریب اعتبار آزمون (بازآزمایی) از ۰/۷۵ تا ۰/۵۰ برای پاسخ‌های صحیح و پاسخ‌های حذف ذکر شد (۲۴). فرم‌های مختلفی برای اهداف درمانی و پژوهشی تهیه و استفاده شده است که در تمام فرم‌ها آزمودنی باید برای مدتی توجه خود را به مجموعه‌ای محرک نسبتاً ساده دیداری یا شنیداری جلب کند و هنگام ظهور محرک هدف با فشار یک کلید، پاسخ خود را ارائه دهد. تعداد و زمان ارائه محرک توسط آزمونگر تنظیم‌شدنی است (۲۹). این آزمون برای افراد بیشتر از شش سال اجرایی است و به تشخیص کودکان، نوجوانان و بزرگسالان مبتلا

7. Activity

8. Central zoom

9. Monopolar

10. Frontal central zoom

11. Perceptual-Motor Integration Approach

1. Tehran-Stanford-Binet Intelligence

2. Roid

3. <https://www.sinapsycho.com>

4. Omission

5. Commission

6. Neurofeedback Training Approach

مشخص شده است که کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی در تعادل، هماهنگی حرکتی دوطرفه، دقت و سرعت حرکتی دست‌ها درمقایسه با کودکان غیرنقص توجه/بیش‌فعال به‌طور معناداری ضعیف‌تر هستند (۳۱). فعالیت‌های بدنی قادر است با تولید و رشد سلول‌های عصبی در هیپوکامپ، سطوح انتقال‌دهنده‌های عصبی، افزایش حجم بافت مغز و فیزیولوژی مغز را تحت‌تأثیر قرار دهد. این تغییرات سبب می‌شود تا عملکردهای شناختی از جمله توجه، پردازش اطلاعات و حافظه بهبود یابد (۱۷). همچنین برخی محققان به رابطه بین فعالیت بدنی و عملکرد مطلوب تحصیلی و یادگیری و تحول شناختی دانش‌آموزان معتقد هستند (۱۹) که در این جهت می‌توان با انجام تمرین‌های حرکتی به‌صورت اصولی بر بهبود عملکردهای شناختی کودکان مؤثر واقع شد (۱۵). در این پژوهش در رویکرد درمانی یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی از وسیله‌ای با عنوان «پاریاد» استفاده شد. پاریاد وسیله‌ای ترکیبی از تمرینات پویای جسمی و ذهنی است (۳۲). لازم است ذکر شود، تمرین‌ها پویاست؛ زیرا تمام تمرین‌ها روی تخته تعادل انجام می‌گیرد و فرد باید به روشی که آموزش می‌بیند، روی تخته تعادل بایستد و تمرین‌ها را انجام دهد و تمرین‌ها از این جهت ذهنی است که در مراحل پیشرفته فرد می‌باید در حین انجام دادن فعالیت بدنی به سؤال‌های درمانگر (اعم از دروس فارسی و ریاضی) پاسخ دهد. در این پکیج، تمرینات به‌گونه‌ای طراحی شده است که برای انجام صحیح آن‌ها فرد باید یاد بگیرد چگونه با هر بار انجام تمرین و بازخوردی که از نتیجه حرکت خود می‌گیرد، حرکت بعدی را تنظیم، برنامه‌ریزی و اجرا کند. (۳۲). هر مراجع سه جلسه در هفته به مدت سه ماه (۳۶ جلسه) آموزش دریافت کرد. از اصول اساسی که این تمرینات بر آن مبتنی است، اصل انعطاف‌پذیری نورونی<sup>۱</sup> است. این اصل مطرح می‌کند، مغز قادر به تغییر خود است، مسیرهای عصبی شکل‌گرفته با تمرین‌های حرکتی تغییر می‌کنند و مسیرهای غیرفعال، فعال می‌شوند و هدف از این برنامه، تقویت فرایندهای پیشروی مغزی است که سبب بهبود مهارت‌های سطوح عالی‌تر خواهد بود (۳۱).

فرایند انجام پژوهش به این صورت بود که ابتدا به مراکز اختلالات یادگیری و مدارس دوره اول ابتدایی نواحی سه، چهار و هفت شهر مشهد به‌منظور معرفی کردن دانش‌آموزان مشکوک به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی به تیم پژوهشی، اطلاع‌رسانی شد. پس از معرفی دانش‌آموزان از سوی مدرسه، فرم‌های مقیاس درجه‌بندی معلم کانرز توسط پژوهشگران در اختیار معلمان دانش‌آموزان معرفی شده در مدرسه قرار گرفت. از والدین برای آشنایی با مراحل پژوهش دعوت شد. پس از اولین مراجعه، روش کار، رویکردهای استفاده‌شده، اصل محرمانه‌بودن اطلاعات و نیز آزادی شرکت در پژوهش و نیز معیارهای خروج از تحقیق برای والدین توضیح داده شد. در صورتی‌که آن‌ها به شرکت در پژوهش متمایل بودند، فرم رضایت‌نامه و نیز فرم کوتاه مقیاس درجه‌بندی والدین کانرز توسط والدین تکمیل می‌شد. در مرحله پیش‌آزمون، آزمودنی‌ها با نسخه نرم‌افزاری آزمون عملکرد پیوسته و همچنین هوش‌آزمای تهران-استنفورد-بینه ارزیابی شدند. سپس براساس نوع رویکرد درمانی، آزمودنی‌ها آموزش را دریافت کردند؛ اما در این مدت برای گروه‌گواه هیچ‌گونه برنامه درمانی ارائه نشد. پس از برگزاری پروتکل‌های درمانی، از تمام مراجعان در گروه‌های آزمایش و گروه‌گواه، پس‌آزمون و پس از گذشت ۴۵ روز آزمون پیگیری، با استفاده از نسخه نرم‌افزاری آزمون عملکرد پیوسته و هوش‌آزمای تهران-استنفورد-بینه گرفته شد. در پایان، داده‌های به‌دست‌آمده ارزیابی شدند.

در این پژوهش، روش‌های مختلف آمار توصیفی و آمار استنباطی باهم به‌کار رفت. به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، در سطح توصیفی از شاخص‌های فراوانی، درصد، میانگین، انحراف معیار و در سطح استنباطی از روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. بررسی مفروضات این نوع تحلیل با آزمون‌های شاپیرو-ویلک برای نرمال بودن داده‌ها، لون برای بررسی همگنی واریانس‌ها، ام‌باکس و کرویت موجلی انجام شد. همچنین مقایسه زوجی گروه‌ها براساس آزمون توکی و مقایسه زوجی مراحل اندازه‌گیری با آزمون بونفرونو صورت گرفت. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۳ انجام شد. سطح معناداری تمام آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

### ۳ یافته‌ها

در این پژوهش نسبت دختران و پسران در گروه‌های آزمایشی و گواه برابر بود (۱۱ پسر و ۱ دختر). اطلاعات جمعیت‌شناختی برحسب پایه تحصیلی در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. اطلاعات جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها

پایه تحصیلی	آموزش نوروفیدبک		یکپارچه‌سازی		گواه
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	
اول	۴	۳۳/۳	۴	۳۳/۳	۳
دوم	۲	۱۶/۷	۲	۱۶/۷	۲
سوم	۲	۱۶/۷	۲	۱۶/۷	۱
چهارم	۲	۱۶/۷	۳	۲۵/۰	۳
پنجم	۲	۱۶/۷	۱	۸/۳	۳

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد، در گروه آموزش نوروفیدبک و گروه یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی، بیشتر آزمودنی‌ها در پایه اول مشغول

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد، در گروه آموزش نوروفیدبک و گروه یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی، بیشتر آزمودنی‌ها در پایه اول مشغول

2. Neuroplasticity

1. Dynamic

آزمون لون مشخص کرد که این پیش فرض رد نشد ( $p > 0.05$ ). نتایج آزمون امپاکس نیز نشان داد، ماتریس واریانس-کواریانس همگن بود ( $p > 0.05$ ). در بررسی کرویت نتایج آزمون کرویت موجلی مشخص کرد که این فرض رد شد ( $p = 0.003$ )؛ بنابراین از اصلاح اسپیلون گرین هاوس-گیزر استفاده شد. پیش از اجرای تحلیل، شاخص های توصیفی متغیرها در جدول ۲ بررسی شدند.

به تحصیل بودند و در گروه گواه آزمودنی ها به نسبت مساوی در پایه های اول، چهارم و پنجم و به نسبت کمتر در پایه های سوم و دوم مشغول به تحصیل بودند. برای اجرای روش تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر، ابتدا مفروضات آن بررسی شد. نتایج آزمون شاپیرو-ویلک نشان داد که برای متغیرهای هوش غیرکلامی، هوش کلامی و هوش کلی فرض نرمالیتی رد نشد ( $p > 0.05$ ). همچنین بررسی همگنی واریانس ها با

جدول ۲. شاخص های توصیفی متغیرها به تفکیک گروه های آزمایش و گروه گواه در پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری

متغیرها	گروه	پیش آزمون		پس آزمون		پیگیری
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
هوش غیرکلامی	آموزش نوروفیدبک	۸۱/۹۲	۶/۳۵	۸۸/۳۳	۶/۶۰	۵/۹۰
	یکپارچه سازی	۷۶/۲۵	۷/۹۳	۸۲/۷۵	۵/۸۹	۵/۴۰
	گواه	۷۹/۹۲	۶/۵۰	۷۹/۵۰	۴/۷۴	۴/۵۰
هوش کلامی	آموزش نوروفیدبک	۸۴/۶۷	۷/۵۲	۹۲/۴۲	۷/۸۸	۶/۷۲
	یکپارچه سازی	۸۱/۰۰	۹/۲۸	۸۷/۶۷	۸/۲۷	۸/۳۱
	گواه	۸۶/۰۰	۷/۴۰	۸۵/۵۸	۷/۱۰	۶/۲۳
هوش کلی	آموزش نوروفیدبک	۸۳/۰۰	۸/۶۹	۸۹/۸۳	۶/۷۵	۵/۸۰
	یکپارچه سازی	۷۷/۸۳	۷/۵۳	۸۵/۰۰	۶/۳۲	۵/۸۵
	گواه	۸۲/۰۰	۷/۲۲	۸۱/۵۸	۵/۳۰	۴/۹۷

و در مرحله پیگیری درمقایسه با مرحله پس آزمون افزایش یافته است. نتایج تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر در جدول ۳ مشاهده می شود.

جدول ۲ نشان می دهد که در گروه های آموزش نوروفیدبک و یکپارچه سازی ادراکی-حرکتی، میانگین هوش غیرکلامی، هوش کلامی و هوش کلی در مرحله پس آزمون درمقایسه با مرحله پیش آزمون

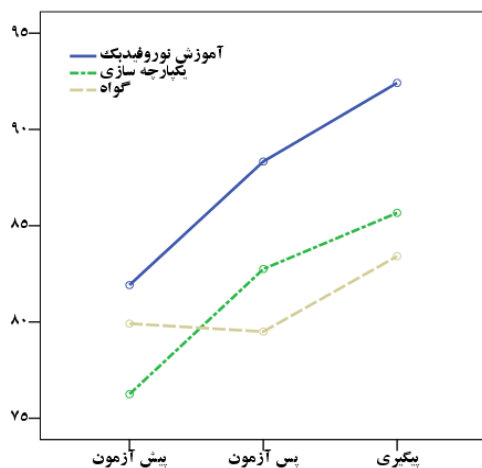
جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر برای بررسی تفاوت های درون گروهی و بین گروهی

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	مقدار p	مجذورات
هوش غیرکلامی	مرحله اندازه گیری	۱۰۹۸/۳۵	۱/۴۵	۷۵۶/۷۴	۷۰/۸۶	< 0.001	۰/۶۸
	درون گروهی	۲۴۲/۸۲	۲/۹۰	۸۳/۶۵	۷/۸۳	< 0.001	۰/۳۲
	خطا	۵۱۱/۵۰	۴۷/۸۹	۱۰/۶۸			
	بین گروهی	۹۶۰/۹۶	۲	۴۸۰/۴۸	۵/۰۸	0.012	۰/۲۴
هوش کلامی	مرحله اندازه گیری	۱۲۳۲/۱۷	۱/۷۵	۷۰۶/۱۸	۶۸/۳۲	< 0.001	۰/۶۷
	درون گروهی	۳۶۴/۶۷	۳/۴۹	۱۰۴/۵۰	۱۰/۱۱	< 0.001	۰/۳۸
	خطا	۵۹۵/۱۷	۵۷/۵۸	۱۰/۳۴			
	بین گروهی	۳۸۶/۰۰	۲	۱۹۳/۰۰	۱/۲۱	0.312	۰/۰۷
هوش کلی	مرحله اندازه گیری	۱۲۱۳/۱۳	۱/۴۲	۸۵۱/۸۹	۷۶/۸۳	< 0.001	۰/۷۰
	درون گروهی	۲۹۳/۸۲	۲/۸۵	۱۰۳/۱۶	۹/۳۰	< 0.001	۰/۳۶
	خطا	۵۲۱/۰۶	۴۶/۹۹	۱۱/۰۹			
	بین گروهی	۷۳۱/۱۹	۲	۳۶۵/۵۹	۳/۱۹	0.046	۰/۱۶
	خطا	۳۷۷۷/۱۱	۳۳	۱۱۴/۴۶			

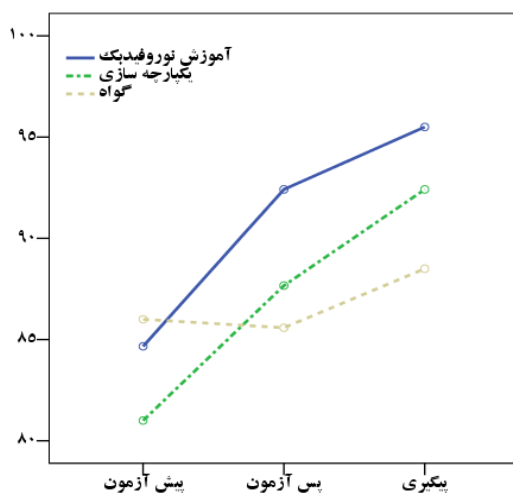
براساس جدول ۳، در هوش غیرکلامی، هوش کلامی و هوش کلی تفاوت های درون گروهی در طول زمان معنادار بود ( $p < 0.001$ ). اثر متقابل بین مرحله اندازه گیری و گروه در هر سه متغیر نیز معنادار بود ( $p < 0.001$ )؛ همچنین در هوش غیرکلامی ( $p = 0.012$ ) و هوش کلی

تفاوت های درون گروهی معنادار بود ( $p = 0.012$ ) و هوش کلی تفاوت های درون گروهی معنادار نبود ( $p = 0.312$ ). با در نظر گرفتن مجذورات ا تا باید گفت، ۰/۲۴ از تغییرات هوش غیرکلامی و ۰/۱۶ از تغییرات هوش کلی ناشی از عضویت در گروه های آزمایشی بوده است.

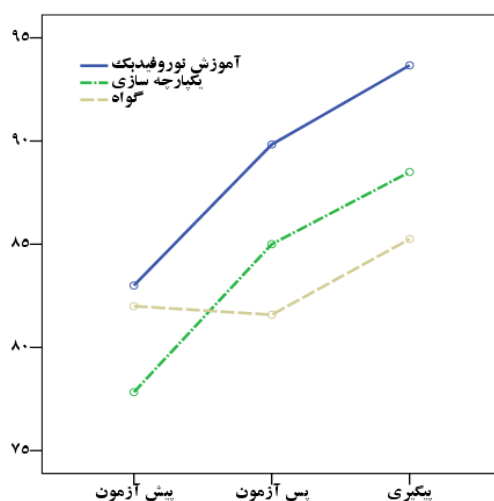
مقایسه میانگین گروه‌ها برحسب زمان در نمودارهای ۱ تا ۳ دیده می‌شود.



نمودار ۱. تغییرات هوش غیرکلامی در طول زمان به تفکیک گروه‌های آزمایشی و گروه گواه



نمودار ۲. تغییرات هوش کلامی در طول زمان به تفکیک گروه‌های آزمایشی و گروه گواه



نمودار ۳. تغییرات هوش کلی در طول زمان به تفکیک گروه‌های آزمایشی و گروه گواه



جدول ۴. نتایج آزمون تعقیبی توکی مبنی بر مقایسه زوجی گروه‌ها در میانگین متغیرهای پژوهش

مقدار $p$	اختلاف میانگین	گروه (j)	گروه (i)	متغیر
۰/۰۳۵	۶/۰۰۰	یکپارچه‌سازی	آموزش نوروفیدبک	هوش غیرکلامی
۰/۰۱۸	۶/۶۱۱	گواه	آموزش نوروفیدبک	
۰/۹۶۲	۰/۶۱۱	گواه	یکپارچه‌سازی	
۰/۴۱۱	۳/۸۳۳	یکپارچه‌سازی	آموزش نوروفیدبک	هوش کلامی
۰/۳۵۲	۴/۱۶۶	گواه	آموزش نوروفیدبک	
۰/۹۹۳	۰/۳۳۳	گواه	یکپارچه‌سازی	
۰/۱۲۷	۵/۰۵۵	یکپارچه‌سازی	آموزش نوروفیدبک	هوش کلی
۰/۰۶۵	۵/۸۸۸	گواه	آموزش نوروفیدبک	
۰/۹۴۲	۰/۸۳۳	گواه	یکپارچه‌سازی	

نتایج آزمون توکی در جدول ۴ به منظور مقایسه زوجی گروه‌ها نشان داد تفاوت معناداری داشت. این تفاوت به گونه‌ای بود که میانگین نمرات که فقط در میانگین نمرات هوش غیرکلامی گروه آموزش نوروفیدبک با گروه یکپارچه‌سازی ( $p=۰/۰۳۵$ ) و با گروه کنترل ( $p=۰/۰۱۸$ ) بود.

جدول ۵. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی مبنی بر مقایسه زوجی میانگین متغیرهای پژوهش در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری

مقدار $p$	اختلاف میانگین	زمان (j)	زمان (i)	متغیر
<۰/۰۰۱	-۴/۱۶۷	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	هوش غیرکلامی
<۰/۰۰۱	-۷/۸۰۶	پیگیری	پیش‌آزمون	
<۰/۰۰۱	-۳/۶۳۹	پیگیری	پس‌آزمون	
<۰/۰۰۱	-۴/۶۶۷	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	هوش کلامی
<۰/۰۰۱	-۸/۲۵۰	پیگیری	پیش‌آزمون	
<۰/۰۰۱	-۳/۵۸۳	پیگیری	پس‌آزمون	
<۰/۰۰۱	-۴/۵۲۸	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	هوش کلی
<۰/۰۰۱	-۸/۱۹۴	پیگیری	پیش‌آزمون	
<۰/۰۰۱	-۳/۶۶۷	پیگیری	پس‌آزمون	

همسوست؛ سیمکین و همکاران معتقد بودند که نوروفیدبک، خودکنترلی و خودتنظیمی را افزایش می‌دهد (۱۰). موناسترا و همکاران بیان کردند، نوروفیدبک باعث بهبود عملکرد تحصیلی کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی می‌شود (۱۲). لیندن و همکاران بر تأثیر نوروفیدبک بر بهبود عملکردهای شناختی کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی تأکید داشتند (۹). همچنین دشت بزرگی و همکاران در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که نوروفیدبک سبب بهبود توجه پایدار و حافظه کاری می‌شود (۱۱).

در تبیین چگونگی تأثیر مداخلات درمانی آموزش نوروفیدبک بر افزایش توان‌مندی‌های شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی می‌توان به دلایل احتمالی اثربخشی رویکرد آموزش نوروفیدبک بر تغییرات ایجادشده در امواج مغزی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی اشاره کرد. از دیگر سو، براساس یافته‌های این پژوهش، فعالیت‌های حرکتی نظام‌مند با محوریت تعادل ایستا و پویا که به گونه‌ای تمام اندام‌های بدن را درگیر می‌کند با رعایت زمان مناسب، قادر خواهد بود بر توان‌مندی‌های شناختی کودکان مبتلا

نتایج آزمون بونفرونی در جدول ۵ برای مقایسه زوجی مراحل مختلف اندازه‌گیری نشان داد که در میانگین نمرات هر سه متغیر پژوهش یعنی هوش غیرکلامی، هوش کلامی و هوش کلی در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون، مراحل پیش‌آزمون و پیگیری و مراحل پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معناداری وجود داشت ( $p<۰/۰۰۱$ ). این تفاوت‌ها به گونه‌ای بوده که در مراحل پس‌آزمون و پیگیری میانگین نمرات هر سه متغیر درمقایسه با مرحله پیش‌آزمون افزایش معناداری داشت.

#### ۴ بحث

هدف این پژوهش، مقایسه اثربخشی دو رویکرد آموزش نوروفیدبک و یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی بر افزایش توان‌مندی‌های شناختی کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی بود. نتایج نشان داد، آموزش نوروفیدبک و یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی در مراحل پس‌آزمون و پیگیری سبب افزایش توان‌مندی‌های شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی گروه‌های آزمایش شده است. یافته‌های این پژوهش با نتایج برخی تحقیقات که در این زمینه صورت گرفته است،

به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی تأثیر گذارد و سبب افزایش آن‌ها شود. یافته‌های این پژوهش با نتایج برخی تحقیقات که در این زمینه صورت گرفته، همسوست؛ سلطانی کوهبانی معتقد است، توان‌بخشی حرکتی سبب بهبود تمرکز این گروه از کودکان می‌شود (۱۴). پونتیفکس و همکاران به این نتیجه رسیدند که فعالیت بدنی، عملکردهای شناختی را از جمله توجه، پردازش اطلاعات و حافظه بهبود می‌بخشد (۱۷). همچنین مدکالف و همکاران در پژوهش خود دریافتند که فعالیت بدنی منجر به بهبود یادگیری و تحول شناختی کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی می‌شود (۱۹). وارگس و کامیلی معتقدند، یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی بر رفع اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی مؤثر است (۲۰).

در تبیین چگونگی تأثیر مداخلات درمانی یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی بر افزایش توان‌مندی‌های شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی می‌توان به نظرات پونتیفکس و همکاران استناد کرد که معتقد بودند، اثربخشی این رویکرد منجر به رشد مویرگ‌های مغزی، افزایش مصرف اکسیژن، تولید و رشد سلول‌های عصبی در هیپوکامپ (مرکز یادگیری و عملکردهای شناختی)، سطوح انتقال‌دهنده‌های عصبی، توسعه اتصالات عصبی، تراکم شبکه‌های عصبی و حجم بافت مغز می‌شود (۱۷)؛ همچنین آیرس و رابینز بیان کردند، اگر بدن از طریق تمرین‌های حرکتی تحت تعلیم قرار گیرد، مدارهای مغزی دچار تحول خواهند شد و یکپارچه‌سازی باعث می‌شود مدارهای مغزی در جهت یکپارچه‌سازی بازخوردها اقدام کنند که سبب رفع مشکلات رشدی خواهد شد (۲۱).

براساس یافته‌های پژوهش، در متغیر هوش غیرکلامی بین آموزش نوروفیدبک با یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی و گواه تفاوت معنادار وجود داشت؛ اما در متغیرهای هوش کلامی و کلی، بین آموزش نوروفیدبک با یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی و گواه در افزایش توان‌مندی‌های شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، تفاوت معناداری وجود نداشت.

یکی از مشکلات در رویکرد درمانی آموزش نوروفیدبک، طولانی بودن زمان اثرگذاری و نیز هزینه زیاد آن است که بر جریان درمان مؤثر است؛ چنان‌که رضایی و همکاران معتقد بودند، مدت زمان درمان و فاصله جلسات به‌طور مستقیم بر روند درمان تأثیر می‌گذارند و گاهی میزان اثرگذاری آن‌ها بیش از روش و پروتکل استفاده‌شده است (۶).

از نقاط قوت این پژوهش می‌توان به تعامل نزدیک بین درمانگر و مراجعان اشاره کرد که سبب ایجاد تعامل سازنده و ترقیب مراجعان به ادامه روند درمان شده است. از دیگر نقاط قوت این پژوهش در بین مطالعات انجام‌شده در زمینه آموزش نوروفیدبک و فعالیت یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی، استفاده از ابزارهای دقیق با روایی زیاد برای تعیین اثربخشی مداخلات در شرکت‌کننده‌ها، برابری نسبی ضریب هوشی شرکت‌کنندگان، استفاده از یک پروتکل کاملاً استاندارد جهانی برای مداخله آموزش نوروفیدبک (۳۰)، در نظر گرفتن تعداد جلسات نسبتاً زیاد (۳۶ جلسه) برای درمان و مقایسه بین مداخلات آموزش نوروفیدبک و یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی بود؛ بنابراین می‌توان علاوه بر درمان پزشکی، از طریق افزایش دقت، تمرکز و ایجاد و تداوم

توجه پایدار سبب کاهش علائم نقص توجه در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و سبب افزایش توان‌مندی‌های شناختی این کودکان شد؛ اما براساس یافته‌های برخی مطالعات مانند پژوهش اوگریم و هستاد، تأثیر مداخله نوروفیدبک کم است و استفاده از داروهای محرک همچنان به‌عنوان درمان بهتر برای بیش‌فعالی توصیه می‌شود (۸).

این پژوهش با محدودیت‌هایی مواجه بود که توجه به آن‌ها راه را برای مطالعات آتی هموار می‌کند؛ اولین محدودیت، استفاده از حجم نمونه کم بود که استفاده از نمونه‌های استاندارد بیشتر در مطالعات آتی بر کودکان و حتی بزرگسالان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، سبب قوت بیشتر نتایج خواهد شد. کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی معمولاً از دارو استفاده می‌کنند و زمانی که داروی آن‌ها قطع می‌شود، آن‌ها و خانواده‌ها با مشکلات ناشی از مصرف‌نکردن دارو مواجه می‌شوند که گاهی خانواده را در ادامه همکاری با گروه پژوهشی با شک و تردید مواجه می‌کند؛ از این رو اگر در پژوهش‌های آتی از افرادی استفاده شود که از دارو مصرف نمی‌کنند، می‌توان از اثربخشی رویکردهای مکمل درمانی با وضوح بیشتری اطمینان یافت.

## ۵ نتیجه‌گیری

باتوجه به یافته‌های این پژوهش نتیجه گرفته می‌شود، آموزش نوروفیدبک و یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی در مراحل پس‌آزمون و پیگیری، قادر به بهبود و افزایش توان‌مندی‌های شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی هستند. در مقام مقایسه، به‌جز در هوش غیرکلامی که آموزش نوروفیدبک اثربخشی بیشتری در مقایسه با یکپارچه‌سازی ادراکی- حرکتی دارد، این دو رویکرد مداخله‌ای تفاوت معناداری در افزایش توان‌مندی‌های شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی ندارند؛ بنابراین می‌توان از این رویکردهای مداخله‌ای به‌عنوان درمان‌های جایگزین یا مکمل برای درمان کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی استفاده کرد.

## ۶ تشکر و قدردانی

لازم می‌دانیم از مساعدت‌های والدین و آزمودنی‌هایی که در طی مدت انجام پژوهش نهایت همکاری را داشتند، سپاسگزار می‌کنیم. همچنین از سرکار خانم طیبه سالارپور مدیریت داخلی مرکز مشاوره تخصصی کودک و نوجوان سپهر که با گروه پژوهشی همکاری داشتند، قدردانی می‌کنیم.

## ۷ بیانیه‌ها

**تأییدیه اخلاقی و رضایت‌نامه از شرکت‌کنندگان**  
این پژوهش برگرفته از رساله مقطع دکتری رشته روانشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد است که دارای کد اخلاقی IR.IAU.BOJNOURD.REC.1398.022 است. اصول اخلاقی رعایت‌شده در این پژوهش عبارت بود از: رعایت حریم خصوصی، رازداری، استفاده از داده‌ها و یافته‌ها فقط در راستای اهداف پژوهش، آزادی و اختیار شرکت‌کنندگان برای تداوم مشارکت در پژوهش.

پژوهشگرانی که به اطلاع از داده‌های این تحقیق تمایل دارند، می‌توانند از طریق ایمیل ([Mahmoud.jajarmi@gmail.com](mailto:Mahmoud.jajarmi@gmail.com)) با محققان ارتباط داشته باشند.

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند.

در انجام این پژوهش هیچ فرد یا سازمانی مشارکت مالی نداشته است.

نویسندگان در تمام مراحل پژوهش اعم از ارائه ایده و تعیین عنوان پژوهشی، انجام مطالعات، جمع آوری و تفسیر داده‌ها و نتیجه‌گیری نهایی با یکدیگر همکاری مؤثر داشتند.

## References

- American Psychiatry Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder (DSM-5). 5<sup>th</sup> ed. Rezaei F, Fakhraei A, Farmand A, Nillofari A, Hashmi Azar J, Shamloo F. (Persian translator). Tehran: Arjmand Pun;2015, pp:95–102.
- Ganji M. Child and adolescent psychopathology based on DSM-5. Tehran: Savallan; 2019, pp:157-61.
- Barzegarbafrroei K. Some solutions for identifying and treatment of Attention-Deficit Hyperactivity Disorder children. *Exceptional Education Journal*. 2015;3(131):47–56. [Persian] <http://exceptionaleducation.ir/article-1-335-en.pdf>
- Klingberg T, Forssberg H, Westerberg H. Training of working memory in children with ADHD. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2002;24(6):781–91. doi: [10.1076/jcen.24.6.781.8395](https://doi.org/10.1076/jcen.24.6.781.8395)
- Daley KC. Update on attention-deficit/hyperactivity disorder. *Curr Opin Pediatr*. 2004;16(2):217–26. doi: [10.1097/00008480-200404000-00020](https://doi.org/10.1097/00008480-200404000-00020)
- Rezaei M, Salarpor Kamarzard 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. doi: [10.29252/aassjournal.6.4.17](https://doi.org/10.29252/aassjournal.6.4.17)
- Briars L, Todd T. A review of pharmacological management of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *J Pediatr Pharmacol Ther*. 2016;21(3):192–206. doi: [10.5863/1551-6776-21.3.192](https://doi.org/10.5863/1551-6776-21.3.192)
- 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):448–57. doi: [10.1089/cap.2012.0090](https://doi.org/10.1089/cap.2012.0090)
- 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 Self Regul*. 1996;21(1):35–49. doi: [10.1007/bf02214148](https://doi.org/10.1007/bf02214148)
- 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 Adolesc Psychiatr Clin N Am*. 2014;23(3):427–64. doi: [10.1016/j.chc.2014.03.001](https://doi.org/10.1016/j.chc.2014.03.001)
- Dashtbozorgi Z, Dadashpour Ahangar M, Aminimalsharieh 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. *The Neuroscience Journal of Shefaye Khatam*. 2017;5(4):5–13. [Persian] doi: [10.18869/acadpub.shefa.5.4.5](https://doi.org/10.18869/acadpub.shefa.5.4.5)
- Monastra VJ, Lynn S, Linden M, Lubar JF, Gruzelier J, LaVaque TJ. Electroencephalographic biofeedback in the treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 2005;30(2):95–114. doi: [10.1007/s10484-005-4305-x](https://doi.org/10.1007/s10484-005-4305-x)
- Piek JP, Dyck MJ. Sensory-motor deficits in children with developmental coordination disorder, attention deficit hyperactivity disorder and autistic disorder. *Hum Mov Sci*. 2004;23(3–4):475–88. doi: [10.1016/j.humov.2004.08.019](https://doi.org/10.1016/j.humov.2004.08.019)
- Soltani Koohbanani S. Comparison of movement skill growth in students with attention deficit hyperactivity disorder with normal students. *Sci J Ilam Uni Med Sci*. 2010;17(4):45–52. [Persian] <http://sjimu.medilam.ac.ir/article-1-165-en.pdf>
- Rasberry CN, Lee SM, Robin L, Laris BA, Russell LA, Coyle KK, et al. The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: a systematic review of the literature. *Prev Med*. 2011;52 Suppl 1:S10–20. doi: [10.1016/j.yjmed.2011.01.027](https://doi.org/10.1016/j.yjmed.2011.01.027)
- Koosha M, Norasteh A, Ghandriz. Comparison of balance in children with attention deficit hyperactivity disorder with and without developmental coordination disorder. *J Guilan Uni Med Sci*. 2013;22(86):46–52. [Persian] <http://journal.gums.ac.ir/article-1-29-en.pdf>
- Pontifex MB, Saliba BJ, Raine LB, Picchiotti DL, Hillman CH. Exercise improves behavioral, neurocognitive, and scholastic performance in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Pediatr*. 2013;162(3):543–51. doi: [10.1016/j.jpeds.2012.08.036](https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2012.08.036)

18. Palmer KK, Miller MW, Robinson LE. Acute exercise enhances preschoolers' ability to sustain attention. *J Sport Exerc Psychol.* 2013;35(4):433–7. doi: [10.1123/jsep.35.4.433](https://doi.org/10.1123/jsep.35.4.433)
19. Medcalf R, Marshall J, Rhoden C. Exploring the relationship between physical education and enhancing behaviour in pupils with emotional behavioural difficulties. *Support for Learning.* 2006;21(4):169–74. doi: [10.1111/j.1467-9604.2006.00427.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-9604.2006.00427.x)
20. Vargas S, Camilli G. A meta-analysis of research on sensory integration treatment. *Am J Occup Ther.* 1999;53(2):189–98. doi: [10.5014/ajot.53.2.189](https://doi.org/10.5014/ajot.53.2.189)
21. Ayres AJ, Robbins J. *Sensory integration and the child.* Los Angeles, CA: WPS; 2005, pp:1–12.
22. Conners CK, Sitarenios G, Parker JD, Epstein JN. Revision and restandardization of the Conners Teacher Rating Scale (CTRS-R): factor structure, reliability, and criterion validity. *J Abnormal Child Psychol.* 1998;26(4):279–91. doi: [10.1023/a:1022606501530](https://doi.org/10.1023/a:1022606501530)
23. Conners CK, Sitarenios G, Parker JD, Epstein JN. The revised Conners' Parent Rating Scale (CPRS-R): factor structure, reliability, and criterion validity. *J Abnorm Child Psychol.* 1998;26(4):257–68. doi: [10.1023/a:1022602400621](https://doi.org/10.1023/a:1022602400621)
24. Rosvold HE, Mirsk AF, Sarason I, Bransome ED, Beck LH. A continuous performance test of brain damage. *Journal of Consulting Psychology.* 1956;20(5):343–50. <https://doi.org/10.1037/h0043220>
25. Delavar A. *Educational and psychological research.* Tehran: Virayesh Pub; 2008, p:128. [Persian]
26. Shahim S, Yousefi F, Shahaeian A. Standardization and psychometric characteristics of the conners' teacher rating scale. *J Edu Psy.* 2007;14(12):1–26. [Persian]
27. Shahaeian A, Shahim S, Bashash L, Yousefi F. Standardization, factor analysis and reliability of the conners' parent rating scales for 6 to 11 years old children in Shiraz. *J Edu Psy Stud.* 2007;3(3):97–120. [Persian]
28. Kamkari K. *The practical guide to the new version of Tehran–Stanford–Binet intelligence.* Tehran: Efficient Schools Pub; 2011, pp:7–31. [Persian]
29. Hadianfard H, Najarian B, Shokrkon H, Mehrbizadeh Honarmand M. Construction and validation of the farsi version of the continuous performance test. *J Psy.* 2001;4(4):388–404. [Persian]
30. Lubar JF, Swartwood MO, Swartwood JN, O'Donnell PH. Evaluation of the effectiveness of EEG neurofeedback training for ADHD in a clinical setting as measured by changes in T.O.V.A. scores, behavioral ratings, and WISC-R performance. *Biofeedback Self Regul.* 1995;20(1):83–99. doi: [10.1007/bf01712768](https://doi.org/10.1007/bf01712768)
31. Ghasemian Moghadam H, Sohrabi M, Taheri H. The effect of Paaryaad perceptual-motor exercises on working memory of children with specific learning disorder. *Quarterly Journal of Child Mental Health.* 2018;5(3):102–14. [Persian] <http://childmentalhealth.ir/article-1-331-en.pdf>
32. Paarand: Human Development Specialist Center. *Paaryaad Guidebook;* 2014. [Persian]. <http://paarand.org/>