

Article type: Research Article

Investigating the Effectiveness of Active Physical Games Designed Based on Cognitive Skills on Attention Performance and Response Inhibition of Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder

Ali Sharifi¹ , Marziyeh Rahimi² , Ghasem Khayati³ 

1. Corresponding author, Assistant Professor, Department of Psychology and Education of Children with Special Needs, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran. E-mail: a.sharifi@edu.ui.ac.ir
2. Master student, Psychology and Education of children with special needs, University of Isfahan, Isfahan, Iran. E-mail: mar.rahimi@edu.ui.ac.ir
3. Master student, Institute of Cognitive Neuroscience, Faculty of Social Sciences, Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation. E-mail: gkhaiati@edu.hse.ru

Article Info	ABSTRACT
Article history: Received 10 July 2024 Revised form 18 November 2024 Accepted 23 December 2024 Keywords: Attention Deficit/Hyperactivity Disorder, Physical Activities, Response Inhibition, Attention, Cognitive Skills.	Objective: The purpose of this study was to investigate the effectiveness of an active physical games program designed based on cognitive skills on symptoms of attention and response inhibition in children with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). Methods: The current research was quasi-experimental, consisting of experimental and control groups. The research population comprised all students with ADHD in Tehran. The sample group consisted of 26 students with ADHD, aged 8 to 12 years, selected through targeted sampling. The sample was randomly divided into two groups: a control group (15 participants) and an experimental group (11 participants). The experimental group participated in a cognitive active physical program for 10 sessions, while the control group was placed on a waiting list without receiving any intervention. To evaluate the sample group, the Conners tests, Stanford-Binet Intelligence Test, and Integrated Visual-Auditory Test (IVA) were administered. The collected data were analyzed using multivariate analysis of covariance. Results: The results indicated a significant positive effect of the intervention program on the attention and response inhibition of the experimental group ($p < 0.01$); however, no significant difference was observed in sustained attention among the sample group ($p > 0.05$). Conclusions: The findings of this study suggest that active physical games designed based on cognitive skills can positively affect attention performance and response inhibition in children with ADHD.

Cite this article: Sharifi, A., Rahimi, M., & Khayati, Gh. (2025). Investigating the Effectiveness of Active Physical Games Designed Based on Cognitive Skills on Attention Performance and Response Inhibition of Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Cognit Strateg Learn*, 13(24), 115-131.
<https://doi.org/10.22084/J.PSYCHOLOGY.2024.29560.2710>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
 Copyright © 2024 The Authors.

Publisher: Bu-Ali Sina University.

Extended Abstract

1. Introduction

Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) is a common neurodevelopmental disorder of childhood characterized by persistent patterns of inattention, hyperactivity, and impulsivity (Rong et al., 2021; American Psychiatric Association, 2013). Children with ADHD exhibit impairments in various cognitive abilities known as executive functions (such as working memory, planning, and organization); however, the most common and widespread cognitive problems in this group are related to attention and response inhibition (Barkley, 1997; Hong et al., 2022).

Given the fundamental challenges children with ADHD face in these areas, there is growing interest among professionals in providing various rehabilitation interventions. Consequently, most of these interventions emphasize enhancing the child's cognitive skills (Tomaidis et al., 2017). Various interventions have therefore been designed and implemented to improve attention and concentration in these children (Dupaul et al., 2011). Examples include cognitive interventions, computer-based cognitive interventions, neurofeedback, and biofeedback. The research background supports interventions targeting cognitive skills for improving symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder.

In addition to the studies mentioned, a review of the research indicates that physical activities can improve cognitive skills by affecting brain function. Some studies have shown that physical activity improves cognitive function in healthy populations (Peek et al., 2004), suggesting it may have similar beneficial effects in children with ADHD and could serve as a complementary or alternative non-pharmacological treatment (Lambs et al., 2020). Therefore, the aim of the present study was to design a physical intervention program based on cognitive skills and examine its effectiveness on attentional performance and response inhibition in children with ADHD.

2. Materials and Methods

The present study used a quasi-experimental design with pretest-posttest measures and a control group. The statistical population comprised all 8- to 12-year-old children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) in Tehran. Using purposive sampling, 30 children with ADHD were selected from those referred to active child and adolescent clinics in Tehran. Participants were randomly assigned to either an experimental group ($n = 15$) or a control group ($n = 15$). The sample group was evaluated using the Conners' Parent Rating Scale, Stanford-Binet Intelligence Scales, and Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test (IVA). Collected data were analyzed using multivariate analysis of covariance.

3. Results

Table 1. The results of the MANCOVA after removing the effect of the pre-test

Scales	Type III Sum of Squares	df	F	sig	Partial Eta Squared	Observed Power
Visual attention	120.56	1	8.23	0.01	0.30	0.77
Auditory attention	349.83	1	28.57	0.001	0.60	0.99
Visual response inhibition	380.79	1	33.75	0.001	0.64	1.00
Auditory response inhibition	175.11	1	14.70	0.001	0.43	0.95
Sustained visual stability	29.76	1	0.87	0.361	0.04	0.14
Sustained auditory attention	58.42	1	1.62	0.218	0/07	0.22

The results of the Multivariate Analysis of Covariance (MANCOVA) revealed a statistically significant effect of the intervention program (group factor) on four dependent variables: visual attention, auditory attention, visual response inhibition, and auditory response inhibition ($p < 0.01$). However, the results showed no significant effect on visual sustained attention and auditory sustained attention ($p > 0.05$). Subsequently, univariate analyses of covariance (ANCOVAs) were conducted to examine the intervention's effectiveness on the total attention score.

Table 2. The results of the ANCOVA for total score

Scales	Type III Sum of Squares	df	F	sig	Partial Eta Squared	Observed Power
Pre-test	367.11	1	72.56	0.001	0.75	1.00
Group	99.17	1	19.60	0.001	0.46	0.98
Error	116.36	23				

After confirming the assumptions of analysis of covariance (ANCOVA), the results for the total attention score were analyzed. As shown in Table 2, the ANCOVA indicated a statistically significant difference in total attention scores between the experimental and control groups following the intervention ($F(1,27) = 60.19$, $p = 0.001$, partial $\eta^2 = 0.46$).

4. Discussion and Conclusion

The present study aimed to investigate the effectiveness of active physical games designed based on cognitive skills. The results showed that this type of exercise had a significant positive effect on improving the performance of children with attention deficit/hyperactivity disorder in the areas of attention and response inhibition. These results are consistent with the findings of other researchers, including Bustamante et al. (2022), Smith et al. (2018), Bochele-Harris et al. (2018), Abdollahi-Gazari et al. (1400) and Mehrabi-Taleghani, Taheri, Mashhadi and Vaez Mousavi (2019), regarding the effectiveness of physical and sports exercises on improving the cognitive performance of children with attention deficit/hyperactivity disorder. In explaining the above findings, it can be stated that various mechanisms can be responsible for the improvement of cognitive functions following physical activities, including changes in brain metabolism, blood pressure, and catecholamine secretion due to physical activities, which create a suitable environment in the brain for cognitive functions, including attention (Ludiga et al., 2017; Kashihara et al., 2009; Sacher et al., 2009).

In other words, since cognitive skills and especially executive functions are related to physical skills and physical activities, it is hypothesized that improving physical abilities or increasing physical activities with a direct effect on brain functions can lead to improved performance in executive functions.

In addition, as mentioned in the findings section, the results of the between-group analysis of covariance test examining the effectiveness of the intervention program on response inhibition showed that physical games had a significant effect on improving the performance of visual-auditory response inhibition in children with attention deficit/hyperactivity disorder. The results of this part of the study are also consistent with other research findings in this field, including studies conducted by Lodiga and Ishihara (2022), Mehren et al. (2019), Lodiga et al. (2017), Tisai et al. (2017), Barenberg et al. (2011), and Turkizadeh et al. (2022). As mentioned earlier, common neural pathways are active for the performance of attention and response inhibition (Zheng et al., 2017); as a result, activities that improve attention can simultaneously target cognitive inhibition and, consequently, response inhibition.

However, despite the effectiveness of the intervention program on visual-auditory attention and visual-auditory response inhibition, the findings of the present study show that these programs did not have a significant effect on the components of visual and auditory sustained attention. This finding is not consistent with other research findings in this field, such as those of Sujata et al. (2020) and Hajar et al. (2019). This inconsistency may be related to the type and intensity of physical activity used in the intervention program, which was not sufficient to stimulate sustained attention, because this type of attention requires energy and long-term concentration; therefore, the results of this study indicate that more research is needed to understand the complex relationship between physical activity and cognitive processes, especially sustained attention, and researchers should examine the effectiveness of these exercises on different aspects of cognitive functions. In other words, physical activities may have a greater effect on some aspects of cognitive functions and a lesser effect on others. Therefore, it is suggested that interested researchers in this field evaluate the effectiveness of this type of exercise on different cognitive functions, especially cognitive functions such as sustained attention that require energy expenditure over long periods of time.

Overall, this study showed that active physical games based on cognitive skills can produce positive improvements in attention and response control performance in children with attention deficit/hyperactivity disorder. These results can be used as complementary methods alongside pharmacological and behavioral treatments, especially for parents who are concerned about pharmacological treatments. Also, these exercises can be implemented in schools and homes due to their simplicity and attractiveness.

5. Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: All ethical principles are considered in this article.

Funding: This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contributions: All authors have participated in the design, implementation and writing of all sections of the present study.

Conflicts of interest: The authors declared no conflict of interest.

بررسی اثربخشی بازی‌های فیزیکی فعال طراحی شده بر پایه مهارت‌های شناختی بر عملکرد توجه و بازداری پاسخ کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی

علی شریفی^۱ , مرضیه رحیمی^۲ , قاسم خیاطی^۳

۱. نویسنده مسئول، استادیار، گروه روانشناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. رایانامه:

a.sharifi@edu.ui.ac.ir

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد روانشناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. رایانامه: mar.rahimi@edu.ui.ac.ir

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد، موسسه علوم اعصاب شناختی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه HSE (مدرسه عالی اقتصاد)، مسکو، فدراسیون روسیه. رایانامه:

gkhaiati@edu.hse.ru

اطلاعات مقاله	چکیده
تاریخچه مقاله: تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۲۰ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۸/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۰۳ کلیدواژه‌ها: نارسایی توجه/بیش‌فعالی، فعالیت‌های بدنی، بازداری پاسخ، توجه، مهارت‌های شناختی.	هدف: هدف پژوهش حاضر بررسی اثربخشی برنامه بازی‌های فیزیکی فعال طراحی شده بر پایه مهارت‌های شناختی بر علائم توجه و بازداری پاسخ در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی بود. روش: پژوهش حاضر از نوع شبه آزمایشی با گروه آزمایش و کنترل بود. جامعه پژوهش حاضر را کلیه دانش‌آموزان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی شهر تهران تشکیل می‌دادند. گروه نمونه پژوهش حاضر را ۲۶ نفر دانش‌آموز دارای اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی در دامنه سنی ۸ تا ۱۲ سال که با استفاده از نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شده بودند، تشکیل دادند. گروه نمونه به شکل تصادفی در دو گروه کنترل (۱۵ نفر) و آزمایش (۱۱ نفر) جایگماری شدند. گروه آزمایش در یک برنامه فیزیکی فعال شناختی به مدت ۱۰ جلسه تحت آموزش قرار گرفتند. گروه کنترل نیز در این بازه زمان بدون دریافت هیچ‌گونه مداخله‌ای در لیست انتظار قرار گرفتند. به‌منظور ارزیابی گروه نمونه از آزمون‌های کانرز، آزمون هوش استنفورد-بینه و آزمون یکپارچه دیداری-شنیداری (IVA) استفاده شد. داده‌های گردآوری‌شده با استفاده از آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره مورد بررسی قرار گرفتند. یافته‌ها: نتایج حاکی از تأثیر مثبت معناداری برنامه مداخله بر روی توجه و بازداری پاسخ گروه آزمایش بود ($p < 0.01$) با این وجود تفاوت معناداری در توجه پایدار گروه نمونه مشاهده نشد ($p > 0.05$). نتیجه‌گیری: یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که بازی‌های فیزیکی فعال طراحی شده براساس مهارت‌های شناختی می‌توانند تأثیر مثبتی بر عملکرد توجه و بازداری پاسخ کودکان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی برجای بگذارند.

استاد: شریفی، علی، رحیمی، مرضیه و خیاطی، قاسم (۱۴۰۴). بررسی اثربخشی بازی‌های فیزیکی فعال طراحی شده بر پایه مهارت‌های شناختی بر عملکرد توجه و بازداری پاسخ کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی. *راهنماهای شناختی در یادگیری*، ۱۳(۲۴)، ۱۱۵-۱۳۱.

<https://doi.org/10.22084/J.PSYCHOLOGY.2024.29560.2710>

© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه بوعلی سینا.



۱. مقدمه

اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی^۱ یک اختلال عصبی رشدی شایع دوران کودکی است که با الگوهای مداوم بی‌توجهی، بیش‌فعالی و تکانشگری مشخص می‌شود و به شکل قابل‌توجهی بر عملکرد روزانه و عملکرد تحصیلی کودک تأثیر می‌گذارد. این اختلال مشکلات متعددی را در زمینه‌های تحصیلی، رفتاری و اجتماعی برای کودکان ایجاد می‌کند؛ از جمله عدم تمرکز در تحصیل، رفتارهای تکانشی و چالش در روابط اجتماعی. کودکان مبتلا به این اختلال با مشکلات روانی نظیر اضطراب و کاهش اعتماد به نفس نیز مواجه می‌شوند و این مسائل می‌تواند باعث فشارهای خانوادگی شود (رونک و همکاران^۲، ۲۰۲۱؛ انجمن روانپزشکی آمریکا، ۲۰۱۳). کودکان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی در بسیاری از توانایی‌های شناختی که تحت عنوان کارکردهای اجرایی شناخته می‌شوند (مانند حافظه فعال، برنامه‌ریزی، سازماندهی و...) دارای ضعف هستند با این وجود بیشترین و عمومی‌ترین مشکل شناختی در این گروه مربوط به توجه و بازداری پاسخ است (بارکلی^۳، ۱۹۹۷؛ هونگ و همکاران^۴، ۲۰۲۲). میزان شیوع این اختلال بر اساس پنجمین راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی^۵ (۲۰۱۳) در فرهنگ‌های بین ۳ تا ۷ درصد تخمین زده شده است. بررسی میزان شیوع این اختلال در ایران نیز بر اساس فراتحلیل انجام شده توسط حسن‌زاده و همکاران (۱۳۹۸) برابر با ۷/۸۰ برآورد شده است.

همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد، یکی از نقص‌های هسته‌ای در اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی، مشکل در کارکردهای اجرایی مغز است. کارکردهای اجرایی مغز به‌منزله یک مدیر برای مغز به هماهنگی مهارت‌های مختلف شناختی در جهت فعالیت‌های روزمره عمل می‌کنند (بارکلی^۶، ۱۹۹۷). یکی از مهم‌ترین این مهارت‌ها، مهارت توجه به محرک‌های مربوط و حفظ آن در جهت تکلیف مدنظر است. اختلال در توجه در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی به مشکلات مختلف اجتماعی، تحصیلی و فردی می‌انجامد (آرنولد و همکاران^۷، ۲۰۲۰). علاوه بر این بازداری پاسخ، به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های اصلی عملکرد اجرایی، به توانایی سرکوب افکار، اعمال یا محرک‌های نامربوط برای دستیابی به یک هدف اشاره دارد (بارکلی، ۱۹۹۹). این مهارت ارتباط نزدیکی با توجه دارد؛ در واقع فرد برای اینکه بتواند توجه خود را روی موضوعات حفظ کند باید بتواند به‌خوبی پاسخ‌های نامربوط را بازداری کند. همچنین طبق پژوهش‌های انجام شده تصویربرداری مغزی، این دو مهارت در مغز نیز مسیرهای عصبی مشترکی دارند که این موضوع به ارتباط نزدیک این دو مهارت اشاره دارد (ژنگ و همکاران، ۲۰۱۷).

با توجه به چالش‌های اساسی کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی در این حوزه‌ها، علاقه فزاینده‌ای به ارائه مداخلات توانبخشی مختلف در بین متخصصان این حوزه وجود دارد. از این‌رو تأکید اکثر این مداخلات بر افزایش توانمندی کودک در مهارت‌های شناختی است؛ زیرا مهارت‌های شناختی بن‌مایه بهبود مشکلات این کودکان به در فعالیت‌های روزانه و مدرسه است (تومایدیس و همکاران^۸، ۲۰۱۷). از این‌رو مداخلات مختلفی در حوزه بهبود توجه و تمرکز این کودکان طراحی و اجرا شده است (دوپائول و همکاران^۹، ۲۰۱۱). برای مثال می‌توان به مداخلات شناختی، مداخلات شناختی رایانه‌ای و همچنین نوروفیدبک و بیوفیدبک اشاره کرد (پوشنه و همکاران، ۱۳۹۴). در این زمینه تقی‌زاده هیر و همکاران (۱۴۰۲) مداخلات مبتنی بر تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای و توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه را بر بهتر شدن تنظیم شناختی هیجان در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی مورد آزمایش قرار دادند و اثربخشی آنها را نتیجه گرفتند. از دیگر پژوهش‌هایی که در این حوزه صورت گرفته‌اند می‌توان به پژوهش عرفانی نسب و همکاران (۱۴۰۲) اشاره کرد که از تحریک مستقیم الکتریکی بر روی جمجمه در کنار تمرینات رایانه‌ای شناختی به‌منظور بهبود عملکرد کارکردهای اجرایی و کارکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری که به‌صورت همبود اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی نیز داشته‌اند، بهره گرفته‌اند.

1. Attention Deficit /Hyperactivity Disorder

2. Rong et al.

3. Barkley

4. Hong et al.

5. DSM-5

6. Barkley

7. Arnold et al.

8. Thomaidis et al.

9. DuPaul et al.

در نتیجه پیشینه پژوهشی از مداخلاتی که مهارت‌های شناختی را هدف می‌گیرند در بهبود علائم اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی حمایت می‌کنند. علاوه بر پژوهش‌های ذکر شده، مرور پیشینه پژوهشی نشان می‌دهد فعالیت‌های بدنی می‌توانند با تأثیری که بر مغز دارند، مهارت‌های شناختی را در مغز ارتقا بخشند. به عبارت دیگر در این زمینه برخی از پژوهش‌ها نشان داده‌اند که فعالیت‌های بدنی عملکرد شناختی را در جمعیت‌های سالم بهبود می‌بخشد (پیک و همکاران^۱، ۲۰۰۴) و این فرضیه را به وجود می‌آید که ممکن است اثرات مفید مشابهی در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی داشته باشد و به عنوان یک درمان غیردارویی مکمل یا جایگزین برای اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی استفاده شود (لمبز و همکاران^۲، ۲۰۲۰). از طرفی برخی از پژوهش‌ها شواهد اولیه‌ای را مبنی بر اثربخشی مداخلات بازی‌های فیزیکی بر عملکرد توجه و مهار پاسخ در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی را ارائه داده‌اند. به عنوان مثال، اسمیت و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه خود اثرات مداخله بازی‌های فیزیکی بر توجه و مهار پاسخ را در نمونه‌ای از کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی بررسی کرده‌اند. یافته‌های این پژوهشگران پیشرفت‌های قابل توجهی را در توجه و بازداری پاسخ پس از مداخله نشان است (اسمیت و همکاران^۳، ۲۰۱۸). با این حال در پژوهش‌های پیشین خلاء مداخلات مبتنی بر فعالیت‌های فیزیکی که با تکیه بر مسیر مشترک عصبی در توجه و بازداری پاسخ و ترکیب فعالیت‌های فیزیکی که این مهارت‌ها را هدف دهند، طراحی شده باشند و در عین حال برای کودکان جذاب باشند، به چشم می‌خورد. به عبارت دیگر اکثر فعالیت‌های فیزیکی که در پژوهش‌های پیشین مورد آزمایش قرار گرفته‌اند به طور اختصاصی برای کودکان طراحی نشده‌اند؛ این در حالی است که جذابیت مداخله برای کودکان و به ویژه کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی که نقص در توجه دارند، در حفظ تمرکز آنها در حین انجام مداخله و تعهد آنان به پیگیری درمان نقش کلیدی دارد. به همین دلیل در پژوهش حاضر یک برنامه مداخله با در نظر داشتن موارد ذکر شده طراحی و بر کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی اجرا و اثربخشی آن مورد بررسی قرار گرفت.

۲. روش پژوهش^۴

۲-۱. جامعه، نمونه و روش اجرا

پژوهش حاضر از نوع شبه آزمایشی با طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش حاضر را کلیه کودکان ۸ تا ۱۲ سال دارای اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی شهر تهران تشکیل می‌دادند. گروه نمونه شامل ۳۰ کودک دارای اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی بودند که به روش نمونه‌گیری هدفمند و از بین کودکان دارای اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی مراجعه‌کننده به کلینیک‌های فعال در حوزه کودک و نوجوان شهر تهران انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) جایگماری شدند. به عبارتی از درمانگران خواسته شد تا کودکانی که به دلیل مشکلات نارسایی توجه/ بیش فعالی به این مراکز مراجعه کرده و به عنوان افراد دارای اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی تشخیص اختلال را دریافت کرده بودند را برای انجام پژوهش به پژوهشگران معرفی کنند. پس از معرفی این کودکان با برقراری ارتباط با والدین، موضوع پژوهش، روند اجرا و شرح جلسات برای والدین توضیح داده شد. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل رضایت آگاهانه والدین و کودک برای شرکت در پژوهش، قرار گرفتن در دامنه هوش طبیعی (۸۵ تا ۱۱۵)، تشخیص اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی، عدم وجود اختلال‌های همراه و همچنین عدم وجود بیماری‌های جسمی در طول اجرای پژوهش بود. همچنین غیبت بیش از ۱ جلسه در برنامه مداخله، عدم همکاری در تکمیل ارزیابی‌های در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون و شرکت همزمان در برنامه‌های مداخله دیگر به عنوان ملاک‌های خروج از پژوهش در نظر گرفته شد. با توجه به این موضوع که اکثر این کودکان در زمان برقراری ارتباط با والدین درگیر شرکت در کلاس‌های مدرسه و همچنین شرکت در برنامه‌های درمانی کلینیک‌ها بودند، والدین با شرکت فرزندانشان در پژوهش در طول تابستان موافقت کردند. از این رو برنامه مداخله در طول تابستان و پس از اتمام کلاس‌های مدارس آغاز شد. کلیه کودکان به منظور اطمینان از تشخیص اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی علاوه بر تشخیص اولیه درمانگران مراکز، بر اساس

1. Peik et al.
2. Lambez et al.
3. Smith et al.
4. method

ملاک‌های پنجمین راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی (۲۰۱۳) و همچنین به‌وسیله آزمون کانرز جهت اطمینان از تشخیص اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی، توسط پژوهشگران مورد ارزیابی قرار گرفتند. علاوه بر این در یک جلسه مجزا افراد گروه کنترل و آزمایش به‌وسیله آزمون هوش استنفورد-بینه از نظر هوشی مورد ارزیابی قرار گرفتند. پس از این مرحله هر دو گروه کنترل و آزمایش وارد مرحله پیش‌آزمون شده و به‌وسیله آزمون یکپارچه دیداری-شنیداری^۱ (IVA) در متغیرهای توجه دیداری/شنیداری، توجه پایدار و بازداری پاسخ مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس گروه آزمایش با استفاده از برنامه مداخله به‌وسیله دو نفر روانشناس با سابقه کار با کودکان طی ده جلسه سی‌دقیقه‌ای در برنامه مداخله شرکت داده شدند. در طول اجرای برنامه مداخله گروه کنترل هیچ مداخله‌ای را دریافت نکردند و در لیست انتظار قرار گرفتند. بلافاصله پس از پایان ده جلسه برنامه مداخله، پس‌آزمون اجرا و هر دو گروه کنترل و آزمایش با استفاده از آزمون یکپارچه دیداری-شنیداری مجدداً مورد ارزیابی قرار گرفتند. لازم به ذکر است که با توجه به اینکه ۴ نفر از این کودکان در طول تابستان نیز از خدمات کلینیکی استفاده می‌کردند علی‌رغم شرکت در پژوهش و دریافت مداخله طراحی‌شده، از پژوهش حذف شدند. گروه کنترل در طی این فرایند در هیچ برنامه مداخله‌ای شرکت نداشتند و پژوهشگران متعهد شدند برنامه مداخله (یک برنامه مداخله مشابه) را پس از انجام پژوهش برای گروه کنترل به اجرا درآورند.

۲-۲. ابزار سنجش

آزمون کانرز: این مقیاس که توسط کانرز و همکاران (۱۹۹۸) ساخته شده است، شامل مجموعه‌ای از سؤالات است که حوزه‌های مختلفی از جمله بی‌توجهی، بیش‌فعالی، تکانشگری و سایر مشکلات رفتاری که معمولاً با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی مرتبط هستند را ارزیابی کرده و به جمع‌آوری اطلاعات در مورد عملکرد کودک در محیط‌های مختلف مانند خانه، مدرسه و محیط‌های اجتماعی کمک می‌کند. این مقیاس همچنین به نظارت بر پیشرفت درمان و ارزیابی اثربخشی مداخلات در طول زمان کمک می‌کند. کانرز و همکاران (۱۹۹۸) روایی سازه این پرسشنامه را مطلوب و با مقدار ارزش ویژه بیشتر از یک، گزارش کرده‌اند. ضریب پایایی این آزمون با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ، در شش مؤلفه آزمون بین ۰/۷۳ تا ۰/۹۵ گزارش شده است (کانرز و همکاران، ۱۹۹۸). در ایران نیز بیک و همکاران (۱۳۹۸) با استفاده از روش آلفای کرونباخ همسانی درونی پرسشنامه را برای مقیاس کل (۰/۸۵)، بیش‌فعالی (۰/۸۱)، بی‌توجهی (۰/۸۸) و مقابله‌ای (۰/۸۳) گزارش کرده‌اند. علاوه بر این در پژوهش دیگری شعبانی و یادگاری (۱۳۸۴) آلفای کرونباخ ۰/۸۱ را برای این آزمون بدست آورده‌اند.

آزمون یکپارچه دیداری و شنیداری (IVA): این آزمون توانایی فرد برای حفظ توجه و مهار پاسخ‌های تکانشی را با ارائه یک سری محرک‌های بینایی و شنوایی ارزیابی می‌کند. آزمون یکپارچه دیداری و شنیداری به‌طور گسترده‌ای در پژوهش‌ها و فرهنگ‌های مختلف مورد ارزیابی و استفاده قرار گرفته است و ویژگی‌های روان‌سنجی خوبی از جمله اعتبار و پایایی مناسبی را نشان داده است. این آزمون اطلاعات ارزشمندی برای تصمیم‌گیری بالینی و مداخلات درمانی ارائه می‌دهد. استنفورد و ترنر (۲۰۰۰) ضریب پایایی این آزمون را با استفاده از روش باز آزمایی بین ۰/۷۳ تا ۰/۷۵ گزارش کرده‌اند. علاوه بر این یافته‌های پژوهشی نشان داده است که این آزمون یک معیار قابل‌اعتماد برای ارزیابی عملکرد هم در مقیاس کل و هم در خرده مقیاس‌های آزمون به‌منظور تشخیص اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی است. به عبارتی حساسیت این آزمون در شناسایی صحیح کودکان دارای اختلال نارسایی توجه بیش‌فعالی که قبلاً تشخیص اختلال را از متخصصین دریافت کرده بودند برابر با ۹۲٪ گزارش شده است (مورنو و همکاران^۲، ۲۰۱۵).

آزمون هوش استنفورد-بینه: آزمون هوش استنفورد بینه که توسط لوییس ترمن در سال ۱۹۹۶ ساخته شد، یکی از آزمون‌های پرکاربرد در ارزیابی توانایی هوش افراد در دامنه سنی ۴ تا ۹۰ سال است. این آزمون از دو حوزه شده کلامی و غیرکلامی تشکیل شده است. هر یک از این حوزه‌ها دارای پنج خرده مقیاس استدلال روان، دانش، استدلال کمی، پردازش دیداری و فضایی و حافظه کاری است (افروز و کامکاری، ۱۳۸۸). این آزمون از ویژگی‌های روان‌سنجی مناسبی برخوردار است. کیمبرلی (۲۰۰۵) تجانس درونی این آزمون را در هوشبهر کل بین ۰/۹۵ تا ۰/۹۸ برآورد کرده و این عدد برای خرده مقیاس‌های ده‌گانه آزمون از ۰/۸۴ تا ۰/۸۹

1. Integrated Visual and Auditory Test (IVA)
2. Moreno et al.

گزارش شده است. کامکاری و همکاران (۱۳۹۹) نیز از آلفای کرونباخ به منظور بررسی اعتبار مؤلفه‌های آزمون استفاده کردند. این پژوهشگران دامنه ضریب آلفای کرونباخ را برای خرده آزمون‌های تشکیل‌دهنده آزمون بین ۰/۸۰ تا ۰/۹۱ گزارش کرده‌اند (کامکاری، جعفری و عبدالله‌نژاد، ۱۳۹۹).

۲-۳. مراحل طراحی و محتوای برنامه مداخله

به منظور طراحی جلسات درمان در مرحله اول با جستجو در پایگاه‌های اینترنتی مقالات مختلف که نتایجی مبنی بر اثربخشی فعالیت‌های حرکتی بر بهبود علائم نارسایی توجه/ بیش‌فعالی در کودکان بدست آورده بودند، جمع‌آوری شدند و پژوهشگران این مقالات را مطالعه و بررسی کردند. در این مرحله پژوهش‌های مرتبط با این حوزه از جمله پژوهش‌های گنزالز و همکاران^۱ (۲۰۲۳)، گوته و همکاران^۲ (۲۰۱۹)، بنزینگ و همکاران (۲۰۱۸)، گویندراج و همکاران (۲۰۱۸) و لودیکا و همکاران (۲۰۱۷) مورد بررسی قرار گرفتند. در مرحله دوم با استفاده از مطالب جمع‌آوری‌شده، زیرگروه‌های مفهومی بر اساس فعالیت‌های حرکتی که تأثیرات شناختی مشابه داشتند تشکیل شدند و سپس در مرحله سوم بر اساس این زیرگروه‌ها لیستی از فعالیت‌های حرکتی شناختی که بهبود علائم را در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی به دنبال داشتند تهیه شد؛ سپس فعالیت‌های حرکتی در قالب ۱۰ جلسه درمانی سازماندهی شد. در مرحله چهارم محتوای جلسات تدوین شده در اختیار ۵ روانشناس متخصص که عضو هیئت علمی دانشگاه در گروه‌های روانشناسی و مشاوره بودند قرار گرفت و از آنها خواسته شد با مطالعه و بررسی آنها و پر کردن فرم پرسشنامه‌ای که توسط پژوهشگر برای اظهارنظر درباره محتوای جلسات تهیه شده بود، نظرات تخصصی خود درباره آنها را اعلام نمایند. همچنین به منظور تسهیل ارائه پیشنهادها و بازخوردهای اصلاحی متخصصان جهت ارتقای محتوای جلسات، یک فرم اظهارنظر بازپاسخ نیز در اختیار آنان قرار گرفت. در مرحله پنجم نظرات و اظهارات متخصصان بررسی و با در نظر گرفتن بازخورد های اصلاحی فعالیت‌های حرکتی جهت کاهش علائم اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی، محتوای نهایی جلسات تدوین شد که عبارت‌اند از: بازی گوش کن و انجام بده، حرکت بین موانع، یوگا، چالش هولاهوپ، پرتاب توپ کاغذی، طناب زدن برعکس، تخته تعادل، پیاده‌روی حیوانات و مجسمه‌های موزیکال. در مرحله ششم مجدد فرم نهایی جلسات به همراه فرم نظرسنجی نهایی در اختیار متخصصان قرار گرفت و سپس به منظور سنجش ضریب توافق ارزیاب‌ها درباره مجموعه محتوای جلسات، ضریب نسبی اعتبار محتوایی شاخص روایی محتوایی محاسبه شد و به ترتیب اعداد ۰/۸۱ و ۰/۸۷ به دست آمد. همچنین به منظور بررسی اعتبار بیرونی نیز جلسات درمانی بر روی ۱۵ آزمودنی اجرا شدند و نتایج نشان دادند این جلسات باعث بهبود توجه دیداری- شنیداری و بازداری پاسخ دیداری- شنیداری در آزمودنی‌ها شده است. برنامه مداخله ۱۰ جلسه‌ای (به همراه یک جلسه آشنایی) برای بهبود علائم توجه در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی با تأکید بر فعالیت‌های بدنی که نیازمند توجه است طراحی و اجرا شد. هر جلسه ۳۰ دقیقه به طول می‌انجامید و شامل فعالیت‌های بدنی سبک به سبک بازی با تأکید بر بهبود توجه و تمرکز بود. این برنامه دو بار در هفته به مدت شش هفته انجام شد.

جدول ۱. برنامه جلسات مداخله به تفکیک موضوع و محتوای جلسات

جلسات	موضوع	محتوای جلسات
آشنایی	آشنایی با شرکت کنندگان	آشنایی با کودک: ۱۰ دقیقه انجام بازی‌های مختلف برگرفته از جلسات مداخله طراحی شده جهت برقراری ارتباط و ایجاد علاقه برای شرکت در مراحل بعدی برنامه مداخله و همچنین معرفی برنامه و اهداف آن برای والدین و کودکان.
۱	والیبال با دو بادکنک	یک تور با استفاده از یک طناب به عنوان تور موقت در دو طرف اتاق بازی نصب می‌شود. از کودک خواسته می‌شود به جای توپ با بادکنک والیبال بازی کنند با این تفاوت که دو بادکنک با رنگ‌های قرمز و آبی وجود دارد و کودک باید به صدای مربی حین بازی گوش کند و هر بار دو بادکنک به سمت او پرتاب می‌شود بر اساس رنگی که مربی اعلام می‌کند ابتدا به یک بادکنک و سپس به بادکنک دیگر ضربه بزند. درمانگر سعی می‌کند بادکنک را به گونه‌ای پرتاب کند که کودک به منظور دریافت و ضربه زدن به آن نیازمند دویدن و حرکت کردن باشد.

1. Gonzalez

2. Gothe et al.

۲	بازی گوش کن و انجام بده	در این بازی کودکان باید با دقت گوش دهند و دستورالعمل‌ها را برای انجام حرکات و فعالیت‌های بدنی دنبال کنند. درمانگر در پشت سر کودک می‌ایستد و از کودک می‌خواهد تا با دقت محیط اتاق را ببیند و به خاطر بسپارد. در این مرحله چشمان کودک به وسیله یک دستمال بسته می‌شود و از او خواسته می‌شود بدون برخورد به اشیاء و دیوارها دستوراتی مانند پریدن به جلو، پریدن به عقب، حرکت کردن بین موانع با فاصله و طناب زدن را انجام دهد. این فعالیت به بهبود مهارت‌های گوش دادن و توجه به جزئیات و فعالیت‌های بدنی کودک کمک می‌کند.
۳	حرکت بین موانع	با استفاده از وسایل در دسترس در اتاق بازی مانند صندلی، میز توپ و ... یک مسیر مانع ایجاد می‌شود. چالش‌های مختلف مانند خزیدن زیر میزها، پرش از روی موانع و تعادل روی یک تخته تعادل، برای کودک ایجاد می‌شود.
۴	یوگا	به کودکان حرکات ساده یوگا و تمرینات تنفسی که نیاز به تمرکز و توجه دارند آموزش داده می‌شود. مربی ابتدا خود برخی از حرکات را انجام داده و سپس به همراه کودک نیز این تمرینات را انجام می‌دهد. از جمله تمرینات این جلسه حرکت درخت، حرکت مار کبرا، حرکت گربه و ... است که می‌تواند به عنوان تمرین همراه با کودک انجام شود.
۵	چالش هولاهوپ	هولاهوپ‌ها پشت سر هم روی زمین چیده می‌شود و از بچه‌ها خواسته می‌شود بدون اینکه کف پای آنها زمین را لمس کنند از حلقه ای به حلقه دیگر بپرند. در این تمرین کودک باید دقت کند که از دایره‌ها بیرون نرود، فاصله پرش خود را تنظیم کند، کف پاهایش زمین را لمس نکند و روی خط‌ها فرود نیاید. این فعالیت هماهنگی، تعادل و توجه به حرکت را بهبود می‌بخشد.
۶	پرتاب توپ کاغذی	اهداف یا حلقه‌هایی مانند حلقه بازی بسکتبال به عنوان هدف مشخص می‌شود (می‌توان از یک سطل پلاستیکی بجای حلقه بسکتبال استفاده کرد) و از کودک خواسته می‌شود که توپ‌های کاغذی در ابعاد مختلف را از فواصل مختلف درون آنها پرتاب کنند.
۷	طناب زدن برعکس	تکنیک‌های مختلف طناب زدن مانند پریدن روی یک پا یا دو پا به کودکان آموزش داده می‌شود سپس تکالیف مختلفی بر اساس توانایی کودک به او داده می‌شود تا هنگام طناب زدن آن را انجام دهد. برای مثال از کودک خواسته می‌شود همراه با طناب زدن یکی در میان بشمارد و دستورات مربی را به شکل برعکس انجام دهد
۸	تخته تعادل	از یک تخته تعادل یا یک بالشک برای ایستادن کودکان در حین انجام کارهای ساده مانند گرفتن توپ و بادکنک پرتاب شده یا شمردن اعداد زوج و فرد و یا خواندن حروف الفبا استفاده می‌شود.
۹	پیاده روی حیوانات	حرکات حیوانات مختلف مانند خزیدن خرس، پرش قورباغه یا راه رفتن خرچنگ به عنوان یک فعالیت برای کودک در نظر گرفته می‌شود. کودکان باید حرکات را تقلید کنند و در مسیری با مانع حرکت کنند. سپس با دستور مربی در فواصل زمانی مشخص کودک باید شبیه به همان حیوان راه برود. در سطوح دشوارتر کودکان باید دنباله‌ای از حرکات یا اعمال مربوط به هر حیوان را به خاطر بسپارند و به صورت چرخشی آنها را انجام دهد. این فعالیت به بهبود حافظه، توجه و مهارت‌های شناختی کمک می‌کند.
۱۰	مجسمه های موزیکال	موسیقی پخش می‌شود و از کودک خواسته می‌شود برقصند یا حرکت کنند. هنگامی که موسیقی متوقف می‌شود، کودک باید در موقعیتی که بوده است شبیه به مجسمه یخ بزند و هیچ حرکتی انجام ندهد. برای سطوح دشوارتر موزیک‌های مختلف پخش شده و از کودک خواسته می‌شود هر زمان موزیک متوقف شد و یا به موزیک مشخصی رسید از حرکت بایستد درحالی که با بقیه موزیک‌ها باید حرکت خود را ادامه دهد. این بازی به بهبود کنترل تکانه، توجه و تمرکز کمک می‌کند.

لازم به ذکر است که فعالیت‌های هر جلسه باید بر اساس سن و توانایی‌های کودکان شرکت‌کننده تطبیق داده شود. دستورالعمل‌ها به صورت واضح برای کودک توضیح داده شود و با اجرای اولیه هر بازی از فهم و اجرای صحیح هر فعالیت توسط کودک اطمینان به عمل آید. همچنین سعی شود با تشویق مشارکت و ایجاد یک محیط مثبت و جذاب علاقه کودک به انجام فعالیت برانگیخته شود. به منظور بررسی اثربخشی برنامه مداخله، داده‌های گردآوری شده به وسیله آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره و تک متغیره و با استفاده از نسخه ۲۵ نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

۳. یافته‌های پژوهش

در جدول ۱ یافته‌های جمعیت شناختی شامل سن و نمرات آزمودنی‌ها در آزمون هوش استنفورد-بینه برای دو گروه آزمایش و کنترل به تفکیک ارائه شده است.

جدول ۲. یافته‌های توصیفی گروه کنترل و آزمایش بر اساس هوشبهر و سن

ویژگی	گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	کمینه	بیشینه
سن	آزمایشی	۱۱	۹/۱۸	۰/۷۵	۸	۱۰
	کنترل	۱۵	۹/۶۶	۰/۴۸	۹	۱۰
هوش	آزمایشی	۱۱	۹۷/۱۸	۶/۰۳	۸۹	۱۱۱
	کنترل	۱۵	۹۵/۹۳	۴/۶۲	۹۰	۱۰۲

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود میانگین، انحراف استاندارد، خطای استاندارد میانگین، کمینه و بیشینه‌ی سن و هوشبهر هر دو گروه کنترل و آزمایش ارائه شده است. علاوه بر این ۸ نفر از دانش‌آموزان گروه آزمایش معادل ۷/۷۲ درصد از گروه آزمایش را پسران و سه نفر برابر با ۷/۲۷ درصد را دختران تشکیل داده‌اند؛ و همچنین ۹ نفر از دانش‌آموزان گروه کنترل برابر با ۶۰ درصد از افراد گروه کنترل را پسران و ۶ نفر معادل ۳۰ درصد افراد شرکت‌کننده در گروه کنترل را دختران تشکیل می‌دادند. همچنین ۱۱ نفر از گروه نمونه مشغول به تحصیل در پایه پنجم، ۵ نفر پایه سوم، ۴ نفر پایه چهارم، ۳ نفر پایه ششم و ۳ نفر پایه دوم دبستان بودند. بر اساس اعلام والدین در فرم اطلاعات جمعیت شناختی و رضایت آگاهانه کلیه خانواده‌ها در طبقه اقتصادی متوسط قرار داشتند.

جدول ۳. یافته‌های توصیفی آزمون یکپارچه دیداری-شنیداری (IVA)

خرده مقیاس	گروه	مرحله	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	کمینه	بیشینه
توجه دیداری	آزمایشی	پیش‌آزمون	۷۹/۷۲	۵/۵۶	۱/۶۷	۶۹/۰۰	۸۷/۰۰
		پس‌آزمون	۸۳/۴۵	۴/۷۸	۱/۴۴	۷۸/۰۰	۹۳/۰۰
	کنترل	پیش‌آزمون	۷۸/۱۳	۵/۸۷	۱/۵۱	۶۷/۰۰	۸۹/۰۰
		پس‌آزمون	۷۸/۶۰	۴/۴۲	۱/۱۴	۷۱/۰۰	۸۶/۰۰
توجه شنیداری	آزمایشی	پیش‌آزمون	۷۹/۶۳	۵/۰۸	۱/۵۳	۷۰/۰۰	۸۵/۰۰
		پس‌آزمون	۸۷/۵۴	۵/۲۰	۱/۵۶	۸۰/۰۰	۹۸/۰۰
	کنترل	پیش‌آزمون	۷۸/۰۶	۴/۶۳	۱/۱۹	۶۹/۰۰	۸۵/۰۰
		پس‌آزمون	۷۸/۵۳	۴/۲۲	۱/۰۹	۷۱/۰۰	۸۵/۰۰
بازداری پاسخ دیداری	آزمایشی	پیش‌آزمون	۷۹/۱۸	۴/۶۸	۱/۴۱	۷۰/۰۰	۸۴/۰۰
		پس‌آزمون	۸۴/۵۴	۲/۸۷	۰/۸۶	۸۰/۰۰	۹۰/۰۰
	کنترل	پیش‌آزمون	۷۳/۰۶	۵/۹۵	۱/۵۳	۶۲/۰۰	۸۱/۰۰
		پس‌آزمون	۷۴/۲۶	۵/۷۲	۱/۴۷	۶۲/۰۰	۸۲/۰۰
بازداری پاسخ شنیداری	آزمایشی	پیش‌آزمون	۷۷/۵۳	۴/۵۰	۱/۳۵	۷۱/۰۰	۸۵/۰۰
		پس‌آزمون	۸۷/۴۵	۴/۶۹	۱/۴۱	۸۰/۰۰	۹۷/۰۰
	کنترل	پیش‌آزمون	۷۷/۳۳	۴/۲۷	۱/۱۰	۶۹/۰۰	۸۲/۰۰
		پس‌آزمون	۷۸/۶۰	۵/۰۱	۱/۲۹	۷۲/۰۰	۸۹/۰۰
توجه پایداری دیداری	آزمایشی	پیش‌آزمون	۷۱/۴۵	۶/۳۹	۱/۹۲	۵۹/۰۰	۷۹/۰۰
		پس‌آزمون	۷۲/۵۴	۷/۰۴	۲/۱۲	۶۰/۰۰	۸۲/۰۰
	کنترل	پیش‌آزمون	۷۱/۰۶	۵/۵۹	۱/۴۴	۶۲/۰۰	۸۱/۰۰
		پس‌آزمون	۷۳/۸۶	۵/۲۸	۱/۳۶	۶۵/۰۰	۸۱/۰۰
توجه پایداری شنیداری	آزمایشی	پیش‌آزمون	۶۷/۴۵	۸/۲۹	۲/۵۰	۵۲/۰۰	۷۸/۰۰
		پس‌آزمون	۶۵/۸۱	۷/۳۵	۲/۲۱	۵۵/۰۰	۷۹/۰۰
	کنترل	پیش‌آزمون	۷۲/۸۰	۹/۶۰	۲/۴۸	۵۱/۰۰	۸۵/۰۰
		پس‌آزمون	۷۲/۵۳	۸/۸۷	۲/۲۹	۵۳/۰۰	۸۶/۰۰
نمره کل توجه	آزمایشی	پیش‌آزمون	۷۶/۰۹	۴/۱۸	۱/۲۶	۷۶/۰۰	۸۳/۰۰
		پس‌آزمون	۷۹/۶۳	۴/۴۳	۱/۳۳	۷۳/۰۰	۹۰/۰۰
	کنترل	پیش‌آزمون	۷۴/۴۰	۴/۳۸	۱/۱۳	۶۸/۰۰	۸۲/۰۰
		پس‌آزمون	۷۴/۰۶	۴/۵۲	۱/۱۶	۶۷/۰۰	۸۱/۰۰

یافته‌های توصیفی مربوط به نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در آزمون یکپارچه دیداری-شنیداری (IVA) جداول ۳ ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود میانگین نمرات پس‌آزمون گروه آزمایش در آزمون یکپارچه دیداری-شنیداری (IVA) نسبت به پیش‌آزمون در راستای انتظارات پژوهشی افزایش یافته است.

برای بررسی معناداری آماری تفاوت‌های ایجادشده در میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون هریک از خرده مقیاس‌ها و نمره کل آزمون به ترتیب از تحلیل کواریانس چند متغیره و تک متغیره استفاده شد. همچنین قبل از استفاده از آزمون تحلیل کواریانس،

مفروضه‌های این آزمون شامل نرمال بودن توزیع ($p > 0.05$)، همگنی شیب خط رگرسیون ($p > 0.05$) و همگنی واریانس‌ها ($p > 0.05$) مورد بررسی قرار گرفت و پس از اطمینان از برقراری این مفروضه‌ها آزمون تحلیل کواریانس مورد استفاده قرار گرفت. در مرحله اول نتایج آزمون‌های چند متغیری (لامبدای ویلکز^۱، اثر هاتلینگ^۲، بزرگترین ریشه اختصاصی روی^۳ و اثر پیلای^۴) معناداری آماری نشان دادند ($F = 18/79$ و $p = 0.001$). این نتایج حاکی از این موضوع بود که حداقل در یکی از خرده مقیاس‌ها تفاوت معناداری ایجاد شده است. از این رو هر یک از خرده آزمون‌های آزمون عملکرد یکپارچه دیداری و شنیداری مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۴).

جدول ۴. نتایج آزمون تحلیل کواریانس بین گروهی به تفکیک خرده مقیاس‌ها پس از حذف اثر پیش‌آزمون

مقیاس‌ها	نوع سوم مجموع مجذورات	درجات آزادی	نسبت F	سطح معناداری	مجذور ایتای سهمی	توان آزمون
توجه دیداری	۱۲۰/۵۶	۱	۸/۲۳	۰/۰۱۰	۰/۳۰	۰/۷۷
توجه شنیداری	۳۴۹/۸۳	۱	۲۸/۵۷	۰/۰۰۱	۰/۶۰	۰/۹۹
بازداری پاسخ دیداری	۳۸۰/۷۹	۱	۳۳/۷۵	۰/۰۰۱	۰/۶۴	۱/۰۰
بازداری پاسخ شنیداری	۱۷۵/۱۱	۱	۱۴/۷۰	۰/۰۰۱	۰/۴۳	۰/۹۵
توجه پایداری دیداری	۲۹/۷۶	۱	۰/۸۷	۰/۳۶۱	۰/۰۴	۰/۱۴
توجه پایدار شنیداری	۵۸/۴۲	۱	۱/۶۲	۰/۲۱۸	۰/۰۷	۰/۲۲

یافته‌های حاصل از تحلیل کواریانس چند متغیره نشان داد که برنامه مداخله (عامل گروه) بر روی گروه آزمایش در چهار مؤلفه آزمون شامل توجه دیداری و شنیداری و بازداری پاسخ دیداری و شنیداری تأثیرگذار بوده است ($p < 0.01$) و از لحاظ آماری در سطح ۰/۰۱ معنادار است. با این وجود تأثیر معناداری بر روی مؤلفه‌های توجه پایداری دیداری و توجه پایدار شنیداری مشاهده نمی‌شود ($p > 0.01$).

علاوه بر این به‌منظور بررسی اثربخشی برنامه مداخله بر نمره کل توجه نیز از تحلیل کواریانس تک متغیره استفاده شد.

جدول ۵ یافته‌های آزمون تحلیل کواریانس تک متغیری برای نمره کل توجه

مقیاس‌ها	نوع سوم مجموع مجذورات	درجات آزادی	نسبت F	سطح معناداری	مجذور ایتای سهمی	توان آزمون
پیش‌آزمون	۳۶۷/۱۱	۱	۷۲/۵۶	۰/۰۰۱	۰/۷۵	۱/۰۰
گروه	۹۹/۱۷	۱	۱۹/۶۰	۰/۰۰۱	۰/۴۶	۰/۹۸
خطا	۱۱۶/۳۶	۲۳				

پس از بررسی مفروضه‌های تحلیل کواریانس و برقراری آن‌ها یافته‌های آزمون تحلیل کواریانس برای نمره کل توجه مورد بررسی قرار گرفت. همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود نتایج حاصل از تحلیل کواریانس تک متغیره حاکی از آن است که گروه آزمایشی در مقایسه با گروه کنترل، پس از شرکت در مداخله، در نمره کلی توجه از نظر آماری تفاوت معناداری داشته است ($F = 19/60$, $df = 1$, $P = 0.001$) و اندازه اثر^۵ فوق ($\eta^2 P = 0.46$)، مطابق مطالعه‌ی کرک^۶ (۱۹۸۲؛ به نقل از پیکر^۷، ۲۰۱۲)، متوسط است. همچنین توان آزمون نیز برابر با ۱/۰۰ به دست آمد که نشان از توان بالای آزمون دارد.

1. Wilk's Lambda
2. Hotelling's Trace
3. Roy's Largest Root
4. Pillai's Trace
5. Effect Size
6. Kirk
7. Becker

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی بازی‌های فیزیکی فعال طراحی شده براساس مهارت‌های شناختی انجام شد. همان‌طور که در بخش یافته‌ها مشاهده می‌شود این نوع تمرینات تأثیر مثبت معناداری بر بهبود عملکرد کودکان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی در حوزه‌های توجه و بازداری پاسخ داشته است. به عبارتی ۱۰ جلسه تمرین بازی‌های فیزیکی متمرکز بر مهارت‌های شناختی توانسته است بهبود عملکرد این گروه از کودکان را در توجه دیداری و شنیداری به همراه داشته باشد. این نتیجه با یافته‌های سایر پژوهشگران ازجمله بوستامانت و همکاران^۱ (۲۰۲۲)، اسمیت و همکاران (۲۰۱۸)، بوچله هریس و همکاران^۲ (۲۰۱۸)، عبداللہی گزاری و همکاران (۱۴۰۰) و مہرابی طالقانی، طاهری، مشہدی و واعظ موسوی (۱۳۹۸)، در زمینه اثربخشی تمرینات فیزیکی و ورزشی بر بهبود عملکردهای شناختی کودکان با نارسایی توجه/بیش‌فعالی همسو است. در تبیین یافته‌های فوق می‌توان این‌گونه بیان کرد که مکانیزم‌های مختلفی می‌توانند مسئول بهبود عملکردهای شناختی پیرو فعالیت‌های فیزیکی باشند که ازجمله آنها می‌توان به تغییرات در سوخت و ساز مغز، فشار خون و ترشح کاتکولامین‌ها در اثر فعالیت‌های فیزیکی اشاره کرد که باعث ایجاد محیطی مناسب در مغز برای عملکردهای شناختی ازجمله توجه، می‌شوند (لودیگا و همکاران، ۲۰۱۷؛ کاشیپارا و همکاران، ۲۰۰۹؛ سچر و همکاران، ۲۰۰۹). به عبارتی از آنجایی که مهارت‌های شناختی و به‌ویژه کارکردهای اجرایی با مهارت‌های فیزیکی و فعالیت‌های بدنی مرتبط است، این فرض مطرح می‌شود که بهبود توانایی‌های فیزیکی و یا افزایش فعالیت‌های فیزیکی با تأثیر مستقیمی که بر کارکردهای مغزی دارد می‌تواند منجر به بهبود عملکرد افراد در کارکردهای اجرایی شود. لازم به ذکر است برای اینکه فعالیت‌های فیزیکی این تأثیرات را داشته باشند طبق پیشینه پژوهشی باید دارای خصوصیات خاصی باشند که در طراحی مداخله پژوهش حاضر نیز این مسئله موردتوجه قرار گرفته است و در ادامه به آن خواهیم پرداخت.

همان‌طور که در بخش یافته‌ها مشاهده شد، فعالیت‌های فیزیکی در ترکیب با تکالیف شناختی می‌تواند منجر به بهبود عملکرد کودکان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی در مؤلفه‌های مختلف توجه به‌ویژه توجه دیداری و شنیداری شده و کاهش نشانگان بی‌توجهی را برای این کودکان به همراه داشته باشد. این یافته با یافته‌های سایر پژوهشگران ازجمله جانسون و همکاران (۲۰۲۰)، بوچله هریس و همکاران (۲۰۱۸) و کریستاکو و همکاران (۲۰۱۳)، همسو است. طبق پیشینه پژوهشی فعالیت‌های حرکتی با داشتن برخی خصوصیات می‌توانند به‌طور ویژه باعث بهبود عملکرد توجه شوند. لازم به ذکر است که این خصوصیات در طراحی مداخله پژوهش حاضر مدنظر قرار گرفته بودند. ازجمله این خصوصیات شدت تمرین انجام شده می‌باشد، به‌طوری‌که تمرینات با شدت متوسط و شدید باعث افزایش ظرفیت توجه در افراد می‌شوند (بنزینگ و همکاران، ۲۰۱۸). این خصوصیت در جلسات مربوط چالش هولاهوپ، طناب زدن برعکس، والیبال با دو بادکنک و پیاده‌روی حیوانات پیاده‌سازی شد. به نظر می‌رسد مکانیسم این اثرگذاری به افزایش گردش خون کلی در بدن و به تبع آن افزایش خون‌رسانی به مغز در نتیجه انجام تمرینات با شدت متوسط و بالا، بازگردد (دیوچ و همکاران، ۱۹۸۷). یک یافته پژوهشی که به‌طور قوی از این تبیین حمایت می‌کند توسط کیم و همکاران^۳ (۲۰۰۱) انجام شده است که در پژوهش خود نشان داده‌اند داروهای محرک و در رأس آن متیل فنیدیت که خط اول درمان اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی محسوب می‌شود و توجه افراد مبتلا را به‌طور معناداری افزایش می‌دهد، باعث افزایش خون‌رسانی به مغز در افراد مبتلا به این اختلال می‌شود. علاوه بر این، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که انجام فعالیت‌های حرکتی که به تصمیم‌گیری در لحظه نیاز دارند، می‌توانند باعث ارتقای توانایی توجه شوند. در واقع این فعالیت‌ها با فعالسازی منطقه پیش‌پیشانی در مغز که مرکز اصلی مغز برای کارکردهای اجرایی می‌باشد، می‌توانند به بهبود توجه افراد کمک کنند (چیر و همکاران^۴، ۲۰۲۰). این خصوصیت نیز در تمرین‌های بازی گوش کن و انجام بده، حرکت بین موانع و مجسمه‌های موزیکال پیاده‌سازی شد.

علاوه بر این همان‌طور که در بخش یافته‌ها نیز به آن اشاره شد نتایج آزمون تحلیل کواریانس بین گروهی در زمینه بررسی اثربخشی برنامه مداخله بر بازداری پاسخ، نشان داد که بازی‌های فیزیکی تأثیر معناداری بر بهبود عملکرد بازداری پاسخ دیداری-شنیداری در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی را به همراه داشته است. نتیجه این قسمت از پژوهش نیز با سایر

1. Bustamante et al.

2. Buchele haris et al.

3. Kim et al.

4. Chaire et al.

یافته‌های پژوهشی در این زمینه ازجمله پژوهش‌های انجام شده توسط لودیگا و ایشیه‌ارا (۲۰۲۲)، مهرن و همکاران (۲۰۱۹)، لودیگا و همکاران (۲۰۱۷)، تیسای و همکاران (۲۰۱۷)، بارنبرگ و همکاران (۲۰۱۱) و ترکی‌زاده و همکاران (۱۴۰۱)، همسو است. همان‌طور که پیش‌تر نیز گفته شد، مسیرهای مشترک عصبی برای عملکرد توجه و بازداری پاسخ فعالیت می‌کنند (ژنگ و همکاران، ۲۰۱۷)؛ در نتیجه فعالیت‌هایی که باعث بهبود توجه می‌شوند می‌توانند به‌طور همزمان توانایی بازداری شناختی و به تبع آن بازداری پاسخ را نیز مورد هدف قرار دهند؛ اما علاوه بر این مسئله، یکی دیگر از انواع فعالیت‌های بدنی که پژوهش‌ها نشان داده‌اند می‌توانند باعث بهبود بازداری در سطح شناخت و رفتار شوند، تمرینات مربوط به یوگا می‌باشند (گویندراج و همکاران^۱، ۲۰۱۸) که در طراحی مداخله پژوهش حاضر نیز از آنها استفاده شده است. به عبارت دیگر فعالیت‌های مربوط به یوگا به دلیل لزوم داشتن تمرکز زیاد، با درگیر کردن منطقه پیش‌پیشانی مغز می‌توانند به بهبود مهارت‌های مختلف شناختی ازجمله بازداری پاسخ منجر شوند. همچنین فعالیت‌های یوگا خون‌رسانی به مغز را افزایش می‌دهند (گوته و همکاران^۲، ۲۰۱۹). همچنین بیشتر فعالیت‌های یوگا نیاز به حفظ تعادل دارند؛ به همین دلیل فعالیت تخته تعادل نیز در تمرینات مداخله پژوهش حاضر گنجانده شد. به‌طور کلی می‌توان این‌گونه نتیجه‌گیری کرد که فعالیت‌های مختلف استفاده شده در مداخله پژوهش حاضر با هدف قرار دادن مناطق مغزی مختلف مربوط به توانایی توجه و بازداری پاسخ که به‌طور اختصاصی و همچنین به‌طور مشترک در این مهارت‌ها نقش دارند، باعث شدند به‌طور معناداری توجه دیداری و شنیداری و بازداری پاسخ دیداری و شنیداری آزمودنی‌ها بهبود یابند.

بالاین وجود علی‌رغم اثربخشی برنامه بازی‌های فیزیکی فعال طراحی شده بر پایه مهارت‌های شناختی بر توجه دیداری-شنیداری و بازداری پاسخ دیداری-شنیداری، یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد این برنامه‌ها تأثیر معناداری بر مؤلفه‌های توجه پایدار دیداری و شنیداری نداشته‌اند. نتایج تحلیل کواریانس نشان‌دهنده عدم تأثیر این برنامه بر توجه پایدار است که با یافته‌های سایر پژوهش‌ها همچون سوجاتا و همکاران (۲۰۲۰) و هاجر و همکاران (۲۰۱۹) همسو نیست. این عدم همسویی ممکن است به نوع و شدت فعالیت بدنی مرتبط باشد که برای تحریک توجه پایدار کافی نبوده است، زیرا این نوع توجه نیازمند انرژی و تمرکز طولانی مدت است؛ بنابراین، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تحقیقات بیشتری برای درک رابطه پیچیده بین فعالیت بدنی و فرآیندهای شناختی، به‌ویژه توجه پایدار مورد نیاز است و پژوهشگران باید اثربخشی این تمرینات را بر جنبه‌های مختلف کارکردهای شناختی بررسی کنند به عبارتی فعالیت‌های بدنی ممکن است بر برخی از جنبه‌های کارکردهای شناختی تأثیر بیشتر و بر برخی تأثیر کمتری را برجای بگذارد. از این‌رو به پژوهشگران علاقه‌مند در این زمینه پیشنهاد می‌شود اثربخشی این نوع تمرینات را بر روی کارکردهای شناختی مختلف به‌ویژه کارکردهای شناختی مانند توجه پایدار که نیازمند صرف انرژی در بازه‌های بلندمدت است را مورد ارزیابی قرار دهند.

به‌طور کلی این پژوهش نشان داد که بازی‌های فیزیکی فعال بر اساس مهارت‌های شناختی می‌توانند بهبودهای مثبتی در عملکرد توجه و کنترل پاسخ در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی ایجاد کنند. این نتایج می‌توانند به‌عنوان روش‌های مکمل در کنار درمان‌های دارویی و رفتاری به کار روند، به‌ویژه برای والدینی که نسبت به درمان‌های دارویی نگرانی دارند. همچنین، این تمرینات به دلیل سادگی و جذابیت‌شان می‌توانند در مدارس و خانه‌ها به اجرا درآیند. با این حال، محدودیت‌هایی مانند حجم نمونه کوچک و نداشتن مرحله پیگیری برای ارزیابی اثرات طولانی‌مدت وجود دارد که باید در نظر گرفته شوند. تکرار این مطالعه با نمونه‌های بزرگ‌تر می‌تواند نتایج قابل‌تعمیم‌تری به دنبال داشته باشد و در نهایت، توجه به این محدودیت‌ها در تحقیقات آینده به بهبود یافته‌ها کمک خواهد کرد.

تشکر و قدردانی

از آزمودنی‌ها و خانواده‌های محترمشان جهت شرکت در این پژوهش کمال قدردانی را می‌نماییم.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافی ندارد.

References

- Abdollahi Gazari, M., Rajabi, H., Gharakhanloo, R., Rostami, R. & Ghadiri, F. (2021). Effect of two accute physical activity protocols on selective attnetion deficit/hyperactivity disorder. *Razi Journal of Medical Sciences (Razi J Med Sci)*, 28(6), 70-82. [SID. https://sid.ir/paper/1005453/fa](https://sid.ir/paper/1005453/fa) [In Persian]
- Afrooz, Gh & Kamkari, K. (2009). *Tehran-Estanford-Binet Psychometric principles of intelligence testing. (First Edition)*. Tehran university publishers. [In Persian]
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.)*. Washington, DC: Author. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Arnold, L. E., Hodgkins, P., Kahle, J., Madhoo, M., & Kewley, G. (2020). Long-term outcomes of ADHD: academic achievement and performance. *Journal of attention disorders*, 24(1), 73-85. <https://doi.org/10.1177/1087054714566076>
- Barenberg, J., Berse, T., & Dutke, S. (2011). Executive functions in learning processes: do they benefit from physical activity?. *Educational Research Review*, 6(3), 208-222. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2011.04.002>
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral Inhibition, Sustained Attention, and Executive Functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121(1), 65-94. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.121.1.65>
- Barkley, R. A. (1999). Response inhibition in attention-deficit hyperactivity disorder. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 5(3), 177-184. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2779\(1999\)5:3<177::AID-MRDD3>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2779(1999)5:3<177::AID-MRDD3>3.0.CO;2-G)
- Benzing, V., Chang, Y. K., & Schmidt, M. (2018). Acute physical activity enhances executive functions in children with ADHD. *Scientific reports*, 8(1), 12382. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-30067-8>
- Buchele Harris, H., Schnabel Cortina, K., Templin, TH., Colabianchi, N., & Chen, W. (2018). Impact of Coordinated-Bilateral Physical Activities on Attention and Concentration in School-Aged Children. *BioMed Research International*, 2018, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2018/2539748>
- Bustamante, E. E., Balbim, G. M., Ramer, J. D., Santiago-Rodríguez, M. E., DuBois, D. L., Brunskill, A., & Mehta, T. G. (2022). Diverse multi-week physical activity programs reduce ADHD symptoms: a systematic review and meta-analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 102268. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2022.102268>
- Chaire, A., Becke, A., & Düzel, E. (2020). Effects of physical exercise on working memory and attention-related neural oscillations. *Frontiers in Neuroscience*, 14, 239. <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.00239>
- Christakou, A., Murphy, C. M., Chantiluke, K., Cubillo, A. I., Smith, A. B., Giampietro, V., ... & Rubia, K. (2013). Disorder-specific functional abnormalities during sustained attention in youth with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and with autism. *Molecular psychiatry*, 18(2), 236-244. <https://doi.org/10.1038/mp.2011.185>
- Conners, CK., Sitarenios, G., Parker, JD., & Epstein, JN. (1998). The revised Conners Parent Rating Scale (CPRS-R). factor structure, reliability, and criterion validity. *Journal of abnormal child psychology*, 26(4): 257-68. <https://doi.org/10.1023/A:1022602400621>
- Deutsch, G., Papanicolaou, A. C., Bourbon, W. T., & Eisenberg, H. M. (1987). Cerebral blood flow evidence of right frontal activation in attention demanding tasks. *International Journal of Neuroscience*, 36(1-2), 23-28. <https://doi.org/10.3109/00207458709002136>
- DuPaul, G. J., Weyandt, L. L., & Janusis, G. M. (2011). *ADHD in the classroom: Effective intervention strategies. Theory into practice*, 50(1), 35-42. <https://doi.org/10.1080/00405841.2011.534935>
- Erfani Nasab, M. , Faramarzi, S. and Sharifi, A. (2025). The Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation along with Computerized Cognitive Training on the Executive Functions and Academic Performance among Students with Specific Learning Disorder comorbid with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Journal of Cognitive Strategies in Learning*, 12(23), 19-41. <https://doi.org/10.22084/j.psychogy.2024.28580.2644>. [In Persian]
- Gonzalez, N. A., Sakhamuri, N., Athiyaman, S., Randhi, B., Gutlapalli, S. D., Pu, J., ... & Franchini, A. P. A. (2023). A Systematic Review of Yoga and Meditation for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Children. *Cureus*, 15(3). <https://doi.org/10.7759/cureus.36143>

- Gothe, N. P., Khan, I., Hayes, J., Erlenbach, E., & Damoiseaux, J. S. (2019). Yoga effects on brain health: a systematic review of the current literature. *Brain Plasticity*, 5(1), 105-122. <https://doi.org/10.3233/BPL-190084>
- Govindaraj, R., Mehta, U. M., Kumar, V., Varambally, S., Thirthalli, J., & Gangadhar, B. N. (2018). Effect of yoga on cortical inhibition in healthy individuals: A pilot study using Transcranial Magnetic Stimulation. *Brain stimulation*, 11(6), 1401. <https://doi.org/10.1016/j.brs.2018.08.017>
- Hajar, M. S., Rizal, H., Kuan, G. (2019). Effects of physical activity on sustained attention: a systematic review. *Education in Health Sciences*, 29 (2). 1-14.
- Hajar, M. S., Rizal, H., Kuan, G. (2019). Effects of physical activity on sustained attention: a systematic review. *Education in Health Sciences*, 29 (2). 1-14. <https://doi.org/10.15448/1980-6108.2019.2.32864>
- Hasanzadeh, S., Amraei, K., & Samadzadeh, S. (2019). A meta-analysis of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder prevalence in Iran. *Journal of Exeptional Children Empowerment*, 10(2), 165-177. [In Persian] <https://doi.org/10.1017/9781108593946.016>
- Hong, N., Kim, J. J., Kwon, J. H., Eom, H., & Kim, E. (2022). Effect of distractors on sustained attention and hyperactivity in youth with attention deficit hyperactivity disorder using a Mobile virtual reality school program. *Journal of Attention Disorders*, 26(3), 358-369. <https://doi.org/10.1177/1087054720986229>
- Johnson, A., et al. (2020). Effects of a cognitive-based physical games intervention on attention and response inhibition in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 61(3), 326-334.
- Kamkari, K., Jafri, A., & Abdollahnejad, S. (2020). Psychometric Properties of The Revised Version Tehran-Stanford-Binet Intelligence Scale in Diagnosis Children with Specific Learning Disability. *Journal of excentional children (RESEARCH ON EXCEPTIONAL CHILDREN)*, 20(1), 129-140. [SID. https://sid.ir/paper/96379/en](https://sid.ir/paper/96379/en) [In Persian]
- Kashihara, K., Maruyama, T., Murota, M., & Nakahara, Y. (2009). Positive effects of acute and moderate physical exercise on cognitive function. *Journal of physiological anthropology*, 28(4), 155-164. <https://doi.org/10.2114/jpa2.28.155>
- Kim, B. N., Lee, J. S., Cho, S. C., & Lee, D. S. (2001). Methylphenidate increased regional cerebral blood flow in subjects with attention deficit/hyperactivity disorder. *Yonsei Medical Journal*, 42(1), 19-29. <https://doi.org/10.3349/ymj.2001.42.1.19>
- Kimberly; E. (2005). *Assessing pre schoolers cognitive performance On The KABC-II and The SB-IV*, Ball State University.
- Lambez, B., Harwood-Gross, A., Golumbic, E. Z., & Rassovsky, Y. (2020). Non-pharmacological interventions for cognitive difficulties in ADHD: A systematic review and meta-analysis. *Journal of psychiatric research*, 120, 40-55. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2019.10.007>
- Ludyga, S., & Ishihara, T. (2022). Brain structural changes and the development of interference control in children with ADHD: The predictive value of physical activity and body mass index. *NeuroImage: Clinical*, 35, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2022.103141>
- Ludyga, S., Brand, S., Gerber, M., Weber, P., Brotzmann, M., Habibifar, F. & Puhse, Uwe. (2017). An event-related potential investigation of the acute effects of aerobic and coordinative exercise on inhibitory control in children with ADHD. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 28, 21-28. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2017.10.007>
- Mehrabi Taleghani, S., Taheri, H.R., Mashhadi, A., & Vaez Mousavi, S. M. K. (2019). The effectiveness of physical activity that is inconsistent with Attention deficit - hyperactivity disorder to improve it. *Journal of Psychological Models and Methods*, 10(36), 145-163 . <https://doi.org/20.1001.1.22285516.1398.10.36.8.5> [In Persian]
- Mehren, A., Ozyurt, J., Thiel, C. M., Brandes, M., Lam, A. P. & Philipsen, A. (2019). Effects of acute aerobic exercise on response inhibition in adult patients with ADHD. *Scientific Reports*, 9, 1-13. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56332-y>
- Moreno-García, I., Delgado-Pardo, G., & Roldán-Blasco, C. (2015). Attention and response control in ADHD. Evaluation through integrated visual and auditory continuous performance test. *The Spanish journal of psychology*, 18, E1. <https://doi.org/10.1017/sjp.2015.2>

- Piek, J., Dyck, M., Nieman, A., Anderson, M., Hay, D., Smith, L., et al. (2004). The relationship between motor coordination, executive functioning and attention in school aged children. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19, 1063-1076. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2003.12.007>
- Polanczyk, G., De Lima, M. S., Horta, B. L., Biederman, J., & Rohde, L. A. (2007). The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis. *American journal of psychiatry*, 164(6), 942-948. <https://doi.org/10.1176/ajp.2007.164.6.942>
- Poushaneh, K., Sharifi, A., & Motamed-Yeganeh, N. (2015). The effectiveness of cognitive rehabilitation computer based intervention on executive function and working memory in children with math disorder. *Psychology of Exceptional Individuals*, 5(20), 141-159. <https://doi.org/10.22054/jpe.2015.3607> [In Persian]
- Rong, Y., Yang, C. J., Jin, Y., & Wang, Y. (2021). Prevalence of attention-deficit/hyperactivity disorder in individuals with autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 83, 101759. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2021.101759>
- Sandford, J. A., & Turner, A. (2000). *Integrated visual and auditory continuous performance test manual*. Richmond, VA: Braintrain Inc.
- Smith, B., et al. (2018). The effects of a physical games intervention on attention and response inhibition in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 46(7), 1421-1430. <https://doi.org/10.1007/s10802-017-0361-9>
- Sujatha, B., Alagesan, J., Pavithra, P. Pavithra, A., & Rayna, B. (2020). Effectiveness of aerobic exercise on short-term memory and sustained attention among school students, *Biomedicine*, 40(2), 246-250.
- Taghizadeh Hir, S., Narimani, M., Aghajani, S., Nadrmohammadi, M., & Basharpour, S. (2023). Comparison of the Effectiveness of Transcranial Direct Current Brain Stimulation (tDCS) and Computer-based Cognitive Rehabilitation on Improving Cognitive Emotion Regulation in Children with Attention deficit/ hyperactivity Disorder. *Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*, 12(22), 87-106. <https://doi.org/10.22084/j.psychogy.2023.28448.2631> [In Persian]
- Tenenbaum, R. B., Musser, E. D., Morris, S., Ward, A. R., Raiker, J. S., Coles, E. K., & Pelham, W. E. (2019). Response inhibition, response execution, and emotion regulation among children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of abnormal child psychology*, 47, 589-603. <https://doi.org/10.1007/s10802-018-0466-y>
- Thomaidis, L., Choleva, A., Janikian, M., Bertou, G., Tsitsika, A., Giannakopoulos, G., & Anagnostopoulos, D. C. (2017). Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) symptoms and cognitive skills of preschool children. *Psychiatrike= Psychiatriki*, 28(1), 28-36. <https://doi.org/10.22365/jpsych.2017.281.28>
- Torkizadeh, F., Soltani, A., Tajrobecar, M., & Zarezadeh, M. (2022). The effectiveness of motor skills training on response and attention inhibition and concentration in children with attention deficit / hyperactivity disorder. *Journal of Pediatric Nursing(JEPN)*, 8(4), 30-39. <https://doi.org/10.22034/JPEN.8.4.30> [In Persian]
- Tsai, Y. J., Hung, C. L., Tsai, C. L., Chang, Y. K., Huang, C. J., & Hung, T. M. (2017). The relationship between physical fitness and inhibitory ability in children with attention deficit hyperactivity disorder: An event-related potential study. *Psychology of Sport and Exercise*, 31, 149-157. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2016.05.006>
- Zhang, R., Geng, X., & Lee, T. M. (2017). Large-scale functional neural network correlates of response inhibition: an fMRI meta-analysis. *Brain Structure and Function*, 222, 3973-3990. <https://doi.org/10.1007/s00429-017-1443-x>