MEJDS. 2017; 7.
Published online 2018 Feb. **Research Article**

The Effectiveness of Cognitive Plays on Executive Function and Math Achievement of Preschool Children at Risk for Mathematic Difficulties

*Ahmad Ahmadi[1], Ahmad Behpajooh[2], Mohsen Shokoohi-Yekta M[3], Ali Akbar Arjmandi[4], Mohamd Parsa Azizi P[5]

Author Address
1. PhD of Psychology and Education of Exceptional Children, Department of Psychology and Education of Exceptional Children, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran;
2. Professor, Department of Psychology and Education of Exceptional Children, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran;
3. Associate Professor, Department of Psychology and Education of Exceptional Children, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran;
4. Associate Professor, Department of Psychology and Education of Exceptional Children, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran;
5. Assistant Professor, Department of Psychology of Exceptional Children, Faculty of Humanity, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.
***Corresponding Author Address:** Faculty of Psychology and Educational Sciences, University of Tehran, Kardan Street, Opposite Nasr Ave, Jalal-e-Alahmad St., Shahid Dr. Chamran Highway, Tehran, Iran.
***E-mail:** Ahmady457@ut.ac.ir

Received: 7April 2017; **Accepted:** 19April 2017.

Abstract

Background & Objective: The good executive function skills during early childhood found to be a strong predictor of academic achievement. In recent years, some studies have indicated that children who have problem in executive function skills are at an increased risk for learning difficulties particularly in math. Executive function skills composed of working memory, response control and cognitive flexibility. These skills have a critical impact on everyday performance and children's school readiness. As growing number of research support the relation between mathematics and executive function skills, researchers and educators began to focus on the question of transfer effect of executive function training on academic performance or daily activities, which there is a dearth of empirical research on this issue. Therefore, the aim of the current study was to evaluate the effectiveness of cognitive games on working memory, cognitive flexibility, response control, attention, planning and basic math skills of preschool children at risk for mathematical difficulties.

Methods: in a Quasi experimental study, the pre-test post-test design with the control group was used. Forty preschool children at risk for mathematical difficulties were selected based on a multi-level screening of low performance in mathematics from six kindergartens and preschool centers in district two of Tehran. The participants were chosen in two stages. First, potential participants were nominated by the teacher as low performance children then if they scored one or more standard deviation below the mean in basic mathematical skills were considered at risk for mathematic difficulties. Participants randomly were assigned to either the experimental or the control group. Participants of the experimental group received 24 sessions of executive function training while the control group followed their routine educational plans. The intervention combined both computerized and non-computerized games. Activities were accommodated based on the children's performance and structured from easy to difficult level. The Kohansedgh Basic Mathematical Skills for Children (KBMSC), Tehran-Stanford-Binet Intelligence Scales, Fifth Edition (TSB-5), Stroop and Tower of London were used to assess participant's performance in terms of cognitive and academic skills at the beginning and the after intervention.

Results: Participants average age was 73.5 months (SD=5.21). There were no significant differences between the experimental and the control group in terms IQ, basic math skills or age. Findings of covariance analysis controlling for pretest scores, indicated significant differences among the experimental and the control group in terms of working memory (F=20.24, p=0.001, η^2=0/42) and cognitive flexibility (F=7.54, p=0.010, η^2=0/22). Although, after the intervention, the children in the intervention group scored higher in the areas of math ability, response control, attention and planning skills than the comparison group, but the differences were not significant (p>0/05).

Conclusion: : Implications of research findings suggest including executive function training to the preschool curriculum especially for at risk children, which might improve their school readiness and prevent or reduced the chance of learning disabilities. To the best of our knowledge, this research is one of the first study evaluating the effect of executive function training with the Maghzineh software in at risk preschool children.

Keywords: Cognitive Training, Working Memory, Basic math skill.

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.82.0]

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

مجله مطالعات ناتوانی ۱۳۹۶؛ (۷).

انتشار برخط اسفندماه ۱۳۹۶ مقاله پژوهشی اصیل

اثربخشی بازی‌های شناختی بر بهبود مهارت‌های کارکرد اجرایی و ریاضی کودکان پیش‌دبستانی در معرض خطر برای مشکلات ریاضی

*احمد احمدی[۱]، احمد به‌پژوه[۲]، محسن شکوهی‌یکتا[۳]، علی‌اکبر ارجمندنیا[۴]، محمدپارسا عزیزی[۵]

توضیحات نویسندگان

۱. دکتری روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه تهران، ایران؛

۲. استاد، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه تهران، ایران؛

۳. دانشیار، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه تهران، ایران؛

۴. دانشیار، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه تهران، ایران؛

۵. استادیار، گروه روان‌شناسی کودکان استثنایی، دانشکدهٔ علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران.

*آدرس نویسنده مسئول: تهران، بزرگراه شهید دکتر چمران، خیابان جلال آل‌احمد، روبروی کوی نصر، خیابان دکتر کاردان، دانشکدهٔ روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران.

*رایانامه: Ahmady457@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۸ فروردین ۱۳۹۶؛ **تاریخ پذیرش:** ۳۰ فروردین ۱۳۹۶

چکیده

زمینه و هدف: کارکردهای اجرایی شامل حافظهٔ فعال، بازداری پاسخ و انعطاف‌پذیری شناختی نقش تعیین‌کننده در عملکرد روزمره و آمادگی ورود به مدرسه برای کودکان پیش‌دبستانی دارد. هدف پژوهش حاضر تعیین اثربخشی آموزش‌های کارکرد اجرایی بر مهارت‌های حافظهٔ فعال، انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری پاسخ، توجه، برنامه‌ریزی و مهارت‌های پایهٔ ریاضی کودکان پیش‌دبستانی در معرض خطر برای بروز مشکلات ریاضی بود.

روش‌بررسی: این پژوهشی نیمه‌تجربی با پیش‌آزمون ـ پس‌آزمون و گروه کنترل بود. تعداد ۴۰ کودک در معرض خطر برای مشکلات ریاضی از بین شش مرکز پیش‌دبستانی و مهدکودک منطقهٔ دو در شهر تهران انتخاب شدند. این انتخاب به‌صورت غربالگری چندمرحله‌ای بوده و پس از آن افراد به‌صورت تصادفی در گروه آزمایش و کنترل کاربندی شدند. گروه آزمایش ۲۴ جلسه آموزش کارکردهای اجرایی را دریافت کرد. درحالی‌که گروه کنترل برنامه‌های آموزشی معمول مهدکودک و مراکز پیش‌دبستانی را تجربه می‌کرد. آزمودنی‌ها پیش و پس از مداخله در حیطه‌های شناختی و تحصیلی ارزیابی شدند.

یافته‌ها: نتایج تحلیل کوواریانس حاکی از تفاوت معنادار گروه آزمایش و کنترل ($p<۰/۰۰۱$) در مؤلفه‌های حافظهٔ فعال و انعطاف‌پذیری شناختی با میزان تأثیر ۰/۴۲ در حیطهٔ حافظهٔ فعال و ۰/۲۲ در مؤلفهٔ انعطاف‌پذیری شناختی است. درحالی‌که تغییر معناداری در نمرات بازداری پاسخ، توجه، برنامه‌ریزی و مهارت‌های پایه ریاضی مشاهده نشد. ($p>۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: با عنایت به یافته‌های این پژوهش، ارائهٔ آموزش کارکردهای اجرایی می‌تواند به‌عنوان بخشی از برنامهٔ آموزشی کودکان پیش‌دبستانی در مهدهای کودک و مراکز پیش‌دبستانی استفاده شود.

کلیدواژه‌ها: بازتوانی شناختی، حافظهٔ فعال، مهارت‌های پایه ریاضی.

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

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.82.0]

۱ مقدمه

کارکردهای اجرایی مجموعه‌ای از مهارت‌های شناختی است که افراد را قادر می‌سازد تا مهارت‌های فکر خود را سازمان‌دهی کنند و رفتارهای هدفمند با انعطاف‌پذیری بیشتری از خود بروز دهند (۱). مهارت‌های کارکرد اجرایی نه‌تنها عملکردهای شناختی بلکه کنش‌های اجتماعی و پیشرفت تحصیلی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲). پژوهشگران مختلف شواهدی حاکی از نقش کارکردهای اجرایی در پیش‌بینی مهارت خواندن و ریاضی ارائه‌کرده‌اند (۳). در این راستا، دومونتیل و کلینبرگ نشان داده‌اند که عملکرد کودکان ۶ تا ۱۶ سال در مؤلفهٔ حافظهٔ فعال دیداری فضایی قادر به پیش‌بینی عملکرد این افراد در تکالیف ریاضی و حساب در دو سال بعد است (۴). همچنین، شواهدی تجربی موجود حاکی از نقش بازداری پاسخ و انعطاف‌پذیری شناختی جهت پیش‌بینی عملکرد ریاضی کودکان در مقطع دبستان است (۳).

با عنایت به یافته‌های اخیر، آموزش کارکردهای اجرایی به عنوان روشی جهت ارتقای مهارت‌های تحصیلی به‌خصوص در پیشرفت ریاضی توجه بسیاری را به خود جلب کرده است (۱). چنین تمایلی، با شواهد تجربی که اثربخشی این‌گونه آموزش‌ها را ثبت کرده به شکل فزآینده‌ای در حال افزایش است. برای مثال، بلاکی و کارول در نمونه‌ای متشکل از ۵۴ کودک چهارساله گزارش کرده‌اند که آموزش کارکردهای اجرایی نه‌تنها منجر به افزایش این مهارت‌ها شده بلکه در فاصلهٔ زمانی سه‌ماه بعد نیز این تغییرات ماندگار و به استدلال ریاضی تعمیم پیداکرده است (۵). در این رابطه، پژوهشگران اثربخش نرم‌افزار آموزش حافظهٔ فعال کاگمد را برای ۶۷ کودک مبتلا به اختلال بیش‌فعالی و نقص‌توجه بررسی کردند (۶). از جهت اثر انتقالی دور ، تأثیر برنامهٔ مداخله‌ای بر نشانگان اختلال بیش‌فعالی و نقص‌توجه و مهارت‌های تحصیلی خواندن و نوشتن ارزیابی شد. همچنین از نظر اثر انتقالی نزدیک ، تعمیم اثربخشی نرم‌افزار کاگمد بر مهارت‌های توجه، سرعت پردازش اطلاعات، حافظه و بازداری رفتار بررسی گردیده است (۶). نتایج پژوهش بیانگر تأثیر معنادار برنامهٔ مداخله‌ای بر سرعت پردازش اطلاعات و تعمیم آن بر حیطهٔ خواندن است. درحالی‌که در مهارت‌های حافظهٔ فعال و نشانگان اختلال بیش‌فعالی و نقص‌توجه تفاوت معناداری مشاهده نشد (۷). بررسی ادبیات پژوهشی نشان می‌دهد که برخی پژوهشگران اثر انتقالی نزدیک به خصوص در مؤلفه‌های حافظهٔ فعال کلامی، حافظهٔ دیداری و انعطاف‌پذیری شناختی را برای کودکان ۴ تا ۱۲ ساله گزارش کرده‌اند (۱۰-۸). مرور گزارش‌های مربوط به اثر انتقالی دور، تناقض و ناهمخوان بیشتری را نشان می‌دهد. برای مثال درحالی‌که برخی پژوهش‌ها اثربخشی آموزش مهارت‌های کارکردهای اجرایی را به تکالیف مشابه گزارش و تعمیم آن به حیطهٔ پیشرفت تحصیلی مخصوصاً ریاضی را ثبت کرده‌اند (۱۱/۱۲) در سمت مخالف شواهدی حاکی از عدم تعمیم معنادار به عملکرد ریاضی گزارش شده است (۱۳/۱۴). وجود شواهد متناقض از یک‌سو و ضرورت بررسی بیشتر پیرامون اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی و چگونگی تعمیم آن بر سایر حیطه‌ها ما را بر آن داشت تا در پژوهش حاضر تأثیر آموزش‌های کارکرد اجرایی را بر مهارت‌های شناختی بررسی و همچنین اثر انتقالی نزدیک و دور آن را ارزیابی کنیم.

۲ روش بررسی

پژوهش حاضر پژوهشی نیمه آزمایشی با پیش‌آزمون- پس‌آزمون و گروه کنترل بود. جامعهٔ آماری این پژوهش شامل کودکان پیش‌دبستانی حاضر در مهدهای‌کودک و مراکز پیش‌دبستانی منطقهٔ دو شهر تهران در سال تحصیلی ۱۳۹۵ـ۱۳۹۴ بودند. با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی منطقه دو، از بین مناطق ۱۹ گانه شهر تهران انتخاب و از بین مراکز پیش‌دبستانی و مهدهای کودک این منطقه سیزده مرکز به‌صورت تصادفی انتخاب و در نهایت شش مرکز که با اجرای پژوهش موافقت کرده‌اند وارد طرح شدند. جهت اطمینان از شناسایی افراد در معرض خطر برای بروز مشکلات ریاضی غربالگری چندمرحله‌ای اجرا شد که شامل ارجاع کودک از طریق مربی به‌عنوان فرد با عملکرد پایین در یادگیری و اجرای آزمون مهارت های پایه ریاضی کهن صدق بود. کودکانی که در آزمون مهارت‌های پایه ریاضی کهن صدق یک انحراف معیار پایین‌تر از میانگین قرارمی‌گرفتند، به‌عنوان افراد در معرض خطر برای بروز اختلالات ریاضی شناسایی و وارد نمونه شدند. سایر ملاک‌های ورود به پژوهش شامل نداشتن معلولیت جسمی، بینایی و شنوایی، برخورداری از نمرات هوش بالاتر از ۸۰ و رضایت والدین بود.

مقیاس سنجش مهارت‌های پایه ریاضی‌کهن صدق: این آزمون توسط کهن صدق (۱۹۹۸) با هدف غربالگری و شناسایی کودکان با عملکرد پایین در مهارت‌های پایه ریاضی تهیه شده است. آزمون مذکور افزون بر نمرات اصلی در شش خرده‌مقیاس شامل مؤلفه‌های طبقه‌بندی، ردیف‌کردن، نگهداری ذهنی عدد نگهداری ذهنی طول، هندسه، تشخیص شباهت‌ها و تفاوت‌ها عملکرد کودکان را ارزیابی می‌کند (۱۵). نمره‌دهی سؤالات به شکل صفر و یک و برخی سؤالات صفر تا دو است. میانگین آزمون ۵۰ و انحراف استاندارد آن ۱۲ است. پایایی این آزمون با استفاده روش باز آزمایی ۰/۸۶ و اعتبار پیش‌بین ۰/۶۸ و همبستگی آزمون با پیشرفت تحصیلی ریاضی ۰/۶۴ گزارش شده است (۱۵).

هوش‌آزمای نوین تهران استنفورد بینه: این آزمون برگردان و استاندارد شده‌ای از ویرایش پنجم آزمون هوش استنفورد بینه است (۱۶). افزون بر هوش‌بهر کلامی، غیرکلامی و کل، این آزمون عملکرد فرد را در شاخص های یکپارچهٔ شناختی مانند توجه و تمرکز و اختلال یادگیری نیز مشخص می‌کند (۱۷) میانگین آزمون ۱۰۰ و انحراف معیار آن ۱۵ هست. امین‌لو، کامکاری و شکرزاده، روایی هم‌زمان و تشخیصی خوب این آزمون را در حیطهٔ اختلال یادگیری گزارش کرده‌اند. در این پژوهش از شاخص حافظهٔ فعال، توجه و برنامه‌ریزی آزمون هوش تهران استنفورد بینه جهت بررسی تأثیر برنامهٔ مداخله‌ای استفاده شده است (۱۸).

آزمون برج لندن: این آزمون، یکی از آزمون‌های رایج در ارزیابی کارکردهای اجرایی و عملکرد لوب فرونتال است که نخستین بار توسط شالیس معرفی شد. ۱۲ مسئله آزمون به‌ترتیب به فرد ارائه می‌شود. دو مسئلهٔ اول با دو حرکت، مسئله سوم و چهارم با سه حرکت، مسئلهٔ پنج تا هشت با چهار حرکت و از مسئلهٔ نهم به بعد با حداقل پنج حرکت طرح نمونه باید ساخته شود. قبل از شروع آزمون

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.82.0]

به فرد توضیح داده می‌شود که برای هر کوشش سه بار شانس دارد و در هر حرکت تنها امکان جابه‌جایی یک مهره مقدور است. شیوه نمره‌گذاری به‌گونه‌ای است که ساخت الگو با کمترین حرکت در اولین تلاش سه نمره، دو نمره برای تلاش دوم و یک نمره برای ساخت الگو در سومین تلاش ارائه می‌شود. حداکثر نمرهٔ آزمون از ۱۲ مسئله ۳۶ و حداقل صفر است. ویژگی‌های روان‌سنجی این آزمون در پژوهش‌های مختلف نشان داده شده است. برای مثال موریس و همکاران روایی ۰/۷۹ و اعتبار ۰/۸۹ را برای آزمون برج لندن گزارش کرده‌اند (۱۹). مشهدی، رسول‌زاده، آزادفلاح و سلطانی‌فر، در جامعهٔ ایرانی این آزمون را استفاده و اعتبار آن از طریق باز آزمایی را ۰/۸۵ گزارش کرده‌اند (۲۰).

آزمون استروپ ساده: این آزمون در سال ۱۹۳۵ جهت ارزیابی توجه انتخابی طراحی شد. آزمون استروپ متشکل از سه مرحله است که در اولین مرحله، فرد باید کلید رنگی روی لپ‌تاپ را مطابق با رنگ نشان داده شده فشار دهد. شایان ذکر است که چهار رنگ قرمز، آبی، سبز و زرد به فرد نشان داده می‌شود. این مرحله در نمره‌گذاری محاسبه نمی‌شود. مرحله دوم، جهت آشنایی فرد با آزمون است و این مرحله نیز در نمرهٔ نهایی محاسبه نمی‌گردد. در آخرین مرحله ۴۸ کلمهٔ همخوان و ۴۸ کلمهٔ ناهمخوان برای فرد نشان داده می‌شود و از وی خواسته می‌شود تا صرف‌نظر از معنی کلمه و فقط با توجه به رنگ کلمه، کلید مناسب را فشار دهد. باتوجه به اینکه آزمودنی‌های پژوهش حاضر کودکان پیش‌دبستانی بودند کلمات برای آن‌ها خوانده می‌شد و کودک باید صرف‌نظر از کلمهٔ خوانده‌شده تنها با توجه به رنگ نمایش داده شده روی نمایشگر لپ‌تاپ کلید مناسب را فشار می‌داد. خروجی آزمون تعداد پاسخ‌های غلط، موارد بی‌پاسخ، پاسخ‌های درست، زمان واکنش و زمان تداخل را نشان می‌داد. در پژوهش حاضر تنها از تعداد پاسخ‌های درست به‌عنوان شاخصی از بازداری رفتار استفاده شد. کانور، فرانزین و شارپ، پایایی آزمون را از طریق بازآمایی بررسی و ضریب بالایی با ۰/۸۰ گزارش کرده‌اند (۲۱).

برنامهٔ آموزش کارکردهای اجرایی استفاده‌شده در این پژوهش ترکیبی از بازی‌های نرم‌افزاری و غیرنرم‌افزاری است که در ۲۴ جلسه به‌مدت ۳۰ تا ۴۵ دقیقه‌ای به صورت روزانه طی شش هفته ارائه شد. نرم‌افزار مغزینه توسط شرکت فناوران شناختی پارس در سال ۱۳۹۲ طراحی شده است (۲۲). آزمودنی‌های پژوهش در گروه‌های سه و چهار نفری به‌صورت انفرادی با استفاده از لپ‌تاپ بازی‌ها را انجام می‌دادند. نرم‌افزار بلافاصله به آزمودنی بازخورد می‌دهد و با ارائهٔ تقویت به شکل سکه‌های پول، آزمودنی را ترغیب به ادامهٔ تکالیف می‌کند. نرم‌افزار هوشمند و متناسب با عملکرد فرد سطح دشواری تمرین‌ها را تنظیم می‌کند. تمرین‌های نرم‌افزار مغزینه مهارت‌های توجه، مهار پاسخ، سرعت عمل و ذخیره در حافظه را تقویت می‌کند (۲۲). افزون بر تمرین‌های نرم‌افزار مغزینه، تکالیف شناختی در قالب بازی‌های گروهی استفاده شده است. نمونه‌ای از تمرین‌های شناختی استفاده‌شده در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. نمونهٔ تمرین‌های بازتوانی شناختی

تمرین	توضیح
ابر بارانی	تعدادی ابر درحالی‌که در ابتدا به شکل متمایز و با فاصله از هم قرار دارند روی صفحه رایانه نمایش داده می‌شود. سپس ابرها شروع به حرکت در جهات مختلف می‌کنند و به هم نزدیک می‌شوند. تعدادی از این ابرها شروع به ریزش باران می‌کنند و سپس محو می‌شوند. آزمودنی باید ابرهای باران‌زا را به خاطر بسپارد و سپس با کلیک‌کردن روی آن، ابرهای باران‌زا را مشخص کند. با پیشرفت تکلیف در مراحل بعدی محرک‌های حواس‌پرت‌کن مانند عبور هواپیما و پرندگان اضافه می‌شود و تعداد ابرها به تدریج افزوده می‌شود.
کتابخانه	در این تمرین چندین تصویر به‌صورت افقی روی صفحه نمایش داده می‌شود و با ورود تصویر جدید از سمت راست تصویر قبلی از سمت چپ حذف می‌شود. وظیفهٔ آزمودنی این است که با کلیک روی دکمه «بود» و «نبود» مشخص کند که تصویر تازه ارائه‌شده را قبلاً دیده است یا خیر. به‌مرور با افزوده‌شدن تصاویر بیشتر تکلیف دشوارتر می‌گردد.
خوشمزه‌یاب	مجموعه‌ای از تصاویر مربوط به خوراکی‌ها به فرد ارائه می‌شود که همگی به‌غیر از یک تصویر مشابه هستند و فرد باید تصویر متفاوت با سایرین را با کلیک کردن روی آن مشخص کند.
گروه سرود	در این تمرین تعدادی پرنده که روی شاخه‌های مختلف درخت نشسته‌اند به‌صورت تکی‌تکی شروع به آواز خواندن می‌کنند. فرد باید ترتیب و صدای پرندگان را به خاطر بسپارد و سپس به ترتیب پرنده‌های آواز خوان را با کلیک‌کردن روی آن شناسایی کند. در سطوح بالاتر، تعداد و دفعات آواز خواندن پرندگان بیشتر می‌شود.
گم‌شده در دریا	دسته‌های ۵ تایی ماهی روی صفحه نمایش به فرد ارائه می‌شود که به غیر از ماهی وسطی بقیه در یک جهت مشابه حرکت می‌کنند. وظیفه آزمودنی این است که با فشار دادن دکمه بالا، پایین، چپ و راست روی صفحه‌کلید جهت حرکت ماهی وسطی را مشخص کند.
قطار بازی	در واگن‌های قطار تصاویر مشخصی وجود دارد. ابتدا فرد باید این تصویر را به خاطر بسپارد و سپس از میان تصاویر مختلفی که در واگن‌های در حال حرکت قطار نمایش داده می‌شود تصویر مشخص‌شده را بازنمایی کند.
حافظه عسلی	کندوی عسل با واحدهای مختلف نمایش داده می‌شود. سپس برخی از خانه‌های کندو روشن می‌شود وظیفه فرد این است که مکان‌های روشن‌شده را حفظ و سپس بازشناسی کند.
جورچین	جورچین‌های به‌صورت تکه‌تکه به فرد نمایش داده می‌شود و فرد باید با توجه به مکان قطعات، جورچین را کامل کند.

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.82.0]

	در سطوح بالاتر تمرین، تعداد و پیچیدگی جورچین‌ها بیشتر می‌گردد.
ساعات شلوغ	در این بازی موقعیتی از چند خودرو در صفحه نمایش رایانه ارائه می‌شود که در جهت‌های مختلف قرار دارند و باعث بسته شدن خیابان شده‌اند. فرد باید مسیر ماشین‌هایی را با توجه به اولویت حرکت دادن خودروها باز کند. به‌گونه‌ای که خودرو تعیین شده از یک طرف جاده قادر به عبور به سمت دیگر باشد.
حرکت دست	در این بازی فرد باید در مراحل مختلفی حرکات دست آزمایشگر را به‌صورت همسان یا برعکس تکرار کند، درعین‌حال که توالی آن‌ها را به خاطر سپرده است.
سر شصت شانه زانو	در این بازی ابتدا از فرد خواسته می‌شود تا حرکاتی همسان با دستور ارائه‌شده را انجام دهد. برای‌مثال، دستت را روی سرت بگذار، پاهایت را نشان بده؛ در مرحلهٔ بعد برعکس می‌شود. یعنی زمانی که از فرد خواسته می‌شود سرش را نشان دهد باید به پاهایش اشاره کند و برعکس. در مراحل بعد شانه و زانو به تکلیف اضافه می‌گردد. در مراحل بالاتر عناصر بیشتری به بازی اضافه می‌شود.

شیوهٔ اجرا: ابتدا معرفی‌نامه‌های لازم از سازمان بهزیستی استان تهران و ادارهٔ آموزش و پرورش شهر تهران اخذ شد. پس از انجام غربالگری براساس ملاک‌های ورود به پژوهش، ۴۰ آزمودنی انتخاب و به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. داده‌های پیش‌آزمون با اجرای آزمون‌های مهارت‌های پایه ریاضی کهن صدق، تهران استفورد بینه، استروپ و برج لندن طی سه جلسهٔ جداگانه ۴۰ تا ۶۰ دقیقه‌ای جمع‌آوری شد. شایان ذکر است که در پژوهش مذکور تلاش شد تا عوامل تهدیدکنندهٔ روایی درونی پژوهش ازجمله پیش‌آزمون و ارزیابی کنترل شود. به این صورت که ترتیب اجرای پیش‌آزمون‌ها تصادفی تعیین شده و همچنین تحقیق به‌صورت کور[1] انجام شد. به‌گونه‌ای که فردی مستقل از گروه ارائه‌دهندهٔ برنامه مداخله‌ای داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون را جمع‌آوری کرده است. به عبارت دیگر ارزیاب دربارهٔ نوع مداخله و عضویت آزمودنی‌ها در گروهای آزمایش و کنترل، بی‌اطلاع بود.

در این پژوهش تلاش شد تا از طریق انتخاب عادلانهٔ آزمودنی‌ها، رضایت آگاهانه، حفظ حریم خصوصی و رازداری، برآورد نسبت خطر ـ فایده و عدم اجبار و الزام جهت حضور در پژوهش اصول اخلاقی رعایت شود. همچنین این پژوهش با کد IRCT2016042717134N3 در مرکز کارآزمای بالینی ایران ثبت شده است.

۳ یافته‌ها

با توجه به ملاک‌های پژوهش، چهل نوآموز پیش‌دبستانی انتخاب و به‌صورت تصادفی به گروه‌ها اختصاص یافته‌اند. یک نفر از آزمودنی‌ها به‌دلیل عدم تکمیل پیش‌آزمون، یک نفر به‌دلیل عدم تکمیل پس‌آزمون و یک نفر از افراد گروه آزمایش به‌دلیل انصراف از تکمیل برنامهٔ مداخله از پژوهش کنار گذاشته شدند. جهت برخورداری از تعداد افراد مساوی در گروه‌ها، به‌صورت تصادفی یکی از آزمودنی‌های گروه آزمایش نیز حذف و در نهایت داده‌ها مربوط به ۳۶ آزمودنی تحلیل شد که از این تعداد ۱۸ نفر در گروه آزمایش و ۱۸ نفر مربوط به گروه کنترل بودند. شایان ذکر است که با توجه به انتخاب آزمودنی‌های پسر، اثر متغیر مزاحم جنسیت در پژوهش حاضر خنثی شده است.

جدول ۲. اطلاعات جمعیت‌شناختی آزمودنی‌های پژوهش

متغیر	گروه آزمایش M (SD)	گروه کنترل M (SD)	مقدار t	مقدار *p*
سن (ماه)	۷۴/۳۹ (۵/۸۱)	۷۲/۶۷ (۴/۵۵)	۰/۹۹	۰/۳۲۹
میزان هوشبهر	۹۲/۸۹ (۵/۰۷)	۹۳/۵۰ (۵/۳۳)	۰/۳۶	۰/۷۲۷
مهارت‌های ریاضی	۳۶/۶۷ (۳/۹۱)	۳۷/۳۹ (۲/۶۶)	۰/۶۵	۰/۵۲۱

در پژوهش حاضر جهت تحلیل یافته‌ها از شاخص‌های آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف استاندارد برای استخراج و دسته‌بندی داده‌ها و در روش آمار استنباطی از روش تحلیل کواریانس جهت نشان‌دادن اثربخشی برنامهٔ مداخله‌ای استفاده شد. همان طور که در جدول ۲ ملاحظه می‌گردد، آزمودنی های دو گروه از نظر سطح هوشبهر و مهارت‌های پایه ریاضی قبل از ارائهٔ برنامه مداخله‌ای هم‌سان بوده‌اند و تفاوت معناداری ندارد.

جدول ۳. شاخص‌های توصیفی متغیرهای وابسته قبل و بعد از برنامه مداخله در دو گروه

گروه	متغیر	پیش‌آزمون M	پیش‌آزمون SD	پس‌آزمون M	پس‌آزمون SD	مقدار t	مقدار *p*
	حافظهٔ فعال	۹۰/۶۷	۷/۲۰	۹۹/۶۷	۵/۹۶	۶/۷۱	<۰/۰۰۱

1. Blind

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.82.0]

آزمایش	بازداری پاسخ	۷۱/۴۴	۲۲/۰۷	۷۶/۷۸	۲۱/۱۳	۱/۴۲	۰/۱۶۸
	انعطاف‌پذیری شناختی	۱۸/۱۱	۳/۰۸	۲۲/۸۳	۲/۹۶	۷/۹۶	<۰/۰۰۱
	توجه	۹۱/۱۱	۷/۸۰	۹۷/۶۱	۶/۲۳	۴/۹۰	<۰/۰۰۱
	برنامه‌ریزی	۱۰۰/۳۳	۵/۸۰	۱۰۳/۳۳	۵/۳۰	۳/۱۴	۰/۰۰۶
	مهارت ریاضی	۳۶/۶۷	۳/۹۱	۴۶/۳۹	۲/۸۳	۷/۶۹	<۰/۰۰۱
کنترل	حافظهٔ فعال	۹۰/۴۴	۵/۹۰	۹۳/۱۱	۷/۲۱	۲/۶۷	۰/۰۱۶
	بازداری پاسخ	۷۲/۱۱	۲۳/۳۳	۷۳/۲۸	۱۶/۱۹	۰/۴۵	۰/۶۵۷
	انعطاف‌پذیری شناختی	۱۷/۶۷	۳/۸۸	۲۰/۰۰	۴/۲۶	۴/۶۸	<۰/۰۰۱
	توجه	۹۳/۷۲	۶/۳۳	۹۵/۸۹	۸/۸۴	۱/۴۱	۰/۱۷۶
	برنامه‌ریزی	۱۰۰/۴۴	۶/۵۱	۱۰۲/۲۸	۵/۴۵	۱/۳۷	۰/۱۸۷
	مهارت ریاضی	۳۷/۳۹	۲/۶۶	۴۵/۰۰	۳/۴۳	۵/۵۲	<۰/۰۰۱

بررسی پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس شامل نرمال‌بودن توزیع متغیرهای وابسته با استفاده از آزمون شاپیرو ویلک نشان داد که متغیرهای برنامه‌ریزی و انعطاف‌پذیری شناختی از توزیع نرمال برخوردارند و در سایر متغیرها توزیع تقریبا نرمال است. بررسی مفروضهٔ همگنی ماتریس‌های واریانس- کوواریانس از طریق آزمون ام‌باکس نیز حاکی از برقراری این مفروضه است (F=۱/۵۲، p=۰/۰۵۹، Box's M=۳۹/۶۳).

بررسی یافته‌های شاخص لاندای ویلکز (F=۴/۸۶، p=۰/۰۰۲) حاکی از تفاوت نمرات پس‌آزمون بین گروه‌ها دست‌کم در یکی از متغیرهای وابسته است. بررسی شاخص‌های آماری توصیفی در جدول ۳ حاکی از افزایش عملکرد آزمودنی‌های دو گروه در پس‌آزمون است. بررسی معناداری میزان این تغییرات از طریق آزمون تی زوجی نشان می‌دهد که در گروه آزمایش نمرات تمام متغیرها به غیر از بازداری پاسخ در فاصلهٔ پیش‌آزمون- پس‌آزمون افزایش معناداری داشته‌اند (p<۰/۰۵). در حالی که برای گروه کنترل تنها نمرات حافظهٔ فعال، انعطاف‌پذیری شناختی و مهارت‌های پایه ریاضی معنادار شده است (p<۰/۰۵). یافته‌های جدول ۴، معنادار شدن پیش‌آزمون در متغیرهای حافظهٔ فعال، بازداری پاسخ، انعطاف‌پذیری شناختی و توجه را نشان می‌دهد. این تفاوت بیشتر از اینکه ناشی از تفاوت میانگین‌ها در پیش‌آزمون باشد به سنجش این صفات در دو مرحلهٔ پیش‌آزمون- پس‌آزمون و پایایی سنجش این متغیرها در دو مرحلهٔ آزمونگری مربوط است. با حذف اثر پیش‌آزمون با استفاده از تحلیل کواریانس، ملاحظه شد که تفاوت معناداری بین گروه‌ها در نمرات پس‌آزمون حافظهٔ فعال (p<۰/۰۰۱) و انعطاف‌پذیری شناختی (p=۰/۰۱۰) وجود دارد. درحالی‌که برای سایر متغیرها این تفاوت معنادار نشد.

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس مربوط به تأثیر برنامهٔ مداخله‌ای بر عملکرد شناختی و تحصیلی

متغییر وابسته		F	مقدار p	میزان تأثیر	توان آماری
حافظهٔ فعال	پیش‌آزمون	۵/۲۴	۰/۰۳۰	۰/۱۵۸	۰/۵۹۹
	گروه	۲۰/۲۴	<۰/۰۰۱	۰/۴۲۰	۰/۹۹۱
بازداری پاسخ	پیش‌آزمون	۵۷/۶۲	<۰/۰۰۱	۰/۶۷۳	۱
	گروه	۱/۰۱	۰/۳۲۳	۰/۰۳۵	۰/۱۶۳
انعطاف‌پذیری شناختی	پیش‌آزمون	۲۲/۲۸	<۰/۰۰۱	۰/۴۴۳	۰/۹۹۵
	گروه	۷/۵۴	۰/۰۱۰	۰/۲۱۲	۰/۷۵۵
توجه	پیش‌آزمون	۱۰/۵۹	۰/۰۰۳	۰/۲۷۵	۰/۸۸۱
	گروه	۳/۲۴	۰/۰۸۳	۰/۱۰۴	۰/۴۱۳
برنامه‌ریزی	پیش‌آزمون	۲/۴۶	۰/۱۲۸	۰/۰۸۱	۰/۳۲۹
	گروه	۱/۰۶	۰/۳۱۱	۰/۰۳۷	۰/۱۶۹
مهارت‌های ریاضی	پیش‌آزمون	۱/۷۰	۰/۲۰۳	۰/۰۵۷	۰/۲۴۲
	گروه	۳/۰۹	۰/۰۹۰	۰/۰۹۹	۰/۳۹۷

۴ بحث

شواهد تجربی و نظری متعددی ارتباط کارکردهای اجرایی با مهارت‌های تحصیلی به‌خصوص پیشرفت ریاضی و عملکردهای شناختی سطح بالا از جمله توجه (۳) و برنامه‌ریزی (۱۳) داده‌اند. چنین یافته‌هایی بیشتر حاصل پژوهش‌های همبستگی و مطالعات توصیفی است و یافته‌های تجربی اندکی دربارهٔ رابطه این دو حیطه

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.82.0]

گزارش شده است. به‌گونه‌ای که اخیراً کلمنتس و همکاران با مرور ادبیات پژوهشی، ضرورت بررسی رابطهٔ علت-معلولی بین کارکردهای اجرایی و مهارت‌های تحصیلی را در زمرهٔ اولویت پژوهشی این حیطه طبقه‌بندی کرده‌اند (۲۳). ازاین‌رو در پژوهش حاضر، اثربخشی آموزش‌های کارکرد اجرایی بر مهارت‌های شناختی و میزان تعمیم آن بر مهارت‌های تحصیلی ارزیابی گردید. یافته‌های پژوهش حاکی از اثربخشی آموزش مهارت‌های کارکرد اجرایی بر مهارت‌های حافظهٔ فعال و انعطاف‌پذیری شناختی است. در حالی که تفاوت معناداری در حیطهٔ بازداری پاسخ بین گروه‌ها مشاهده نشد. در حیطهٔ اثر انتقالی نزدیک، مهارت‌های توجه و برنامه‌ریزی قبل و پس از ارائهٔ آموزش‌های کارکرد اجرایی سنجش شد که تفاوت معناداری بین دو گروه در این مهارت‌ها مشاهده نگردید. همچنین یافته‌ها نشان می‌دهد که آموزش‌های کارکرد اجرایی قادر به افزایش مهارت‌های ریاضی نبوده و به این حیطه تعمیم نیافته است. نتایج حاصل از این پژوهش، با پیشینهٔ پژوهشی مبنی بر تأثیر آموزش کارکردهای اجرایی بر برخی مؤلفه‌ها و عدم تغییر مؤلفه‌های دیگر هم‌راستا است (۸،۹،۲۴) برای‌مثال، روسلیسبرگر و همکاران گزارش کرده‌اند که عملکرد کودکان پیش‌دبستانی پیش از دریافت آموزش‌های کارکرد اجرایی در مؤلفهٔ انعطاف‌پذیری شناختی افزایش یافته است، درحالی‌که در مؤلفهٔ بازداری رفتاری تغییر معناداری مشاهده نشد (۹). گزارش ثرول و همکاران نیز همانند پژوهش حاضر اثربخشی آموزش شناختی بر حافظهٔ فعال و انعطاف‌پذیری شناختی را ثبت و عدم تغییر مؤلفهٔ بازداری پاسخ را گزارش کرده‌اند (۸). سایر پژوهشگران نیز شواهدی مبنی بر افزایش نمرات حافظهٔ فعال و عدم تغییر معنادار حیطهٔ بازداری پاسخ را گزارش کرده‌اند که تأییدکنندهٔ یافته‌های پژوهش حاضر است (۵). در طرف مقابل، یافته‌های ارائه‌شده توسط دویس و همکاران و همچنین فیشر حاکی از افزایش مؤلفهٔ بازداری پاسخ پس از انجام تکالیف رایانه‌ای و غیررایانه‌ای در حیطه کارکردهایی اجرایی است (۲۴،۲۵). بخشی از تفاوت موجود بین نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های مذکور را می‌توان به استفاده از برنامه‌های مداخله‌ای متفاوت و ابزارهای سنجش مختلف نسبت داد. مرور یافته‌های سایر پژوهشگران نیز نشان می‌دهد که مهارت‌های حافظهٔ فعال و انعطاف‌پذیری شناختی در پاسخ به تکرار و تمرین قابلیت ارتقا دارد و با مفهوم انعطاف‌پذیری سیستم عصبی پیوند دارد. برخی یافته‌ها نشان می‌دهد که آموزش‌های کارکرد اجرایی منجر به افزایش فعالیت مغز در بخش‌های شکنج قدامی پایین و میانی می‌گردد (۲۶).

یکی دیگر از یافته‌های پژوهش حاضر انتقال‌نیافتن آموزش کارکردهای اجرایی بر نمرات ریاضی بود که با یافته‌های ارائه‌شده در پیشینه همراستاست (۵). در مقابل برخی پژوهشگران افزایش معنادار مهارت‌های ریاضی را پس از ارائهٔ آموزش‌های کارکرد اجرایی گزارش کرده‌اند (۱۱). با درنظرگرفتن همبستگی بالا مهارت‌های بازداری پاسخ با نمرات ریاضی و این موضوع که بازداری پاسخ در پژوهش حاضر افزایش معناداری را نشان نداده است. عدم تغییر معنادار نمرات ریاضی، توجه و برنامه‌ریزی قابل توجیه است.

یافته‌های پژوهش حاضر کاربردها و تلویحات بسیاری در زمینهٔ آموزش پیش‌دبستانی و بازتوانی شناختی دارد. این پژوهش یکی از نخستین مطالعاتی است که در گروه سنی پیش از دبستان اجرا شده است. با توجه به رشد چشمگیر مهارت‌های کارکرد اجرایی در سنین قبل از مدرسه و انعطاف‌پذیری بیشتر سیستم عصبی در پاسخ به شرایط محیطی و برنامه‌های آموزشی مداخله در این سنین از اهمیت بسیاری برخوردار است. با توجه به پیشنهادات ارائه شده در ادبیات پژوهشی (۹،۱۰،۱۴) ترکیبی از تکالیف رایانه‌ای و بازی‌های گروهی را ارائه و تلاش کرده تا با انتساب تصادفی آزمودنی‌ها، استفاده از ارزیاب بی‌اطلاع به روند پژوهش برخی محدودیت‌های موجود در ادبیات پژوهشی را برطرف سازد. از محدودیت‌های پژوهش می‌توان به عدم بررسی پایداری تغییرات در طول زمان و اجرا نکردن مرحلهٔ پیگیری اشاره کرد.

۵ نتیجه‌گیری

جمع‌بندی یافته‌ها نشان می دهد که انجام بازی‌های ارائه‌شده در این پژوهش به همراه تکالیف رایانه‌ای می‌تواند منجربه ارتقای مهارت‌های شناختی و پیش‌نیاز آمادگی ورود به مدرسه شود؛ بنابراین می‌توان آموزش مهارت‌های کارکرد اجرایی را به‌عنوان بخشی از فعالیت‌های آموزشی مراکز پیش دبستانی و مهدهای کودک پیشنهاد کرد.

۶ تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از رسالهٔ دکتری روان‌شناسی آقای احمد احمدی در دانشکدهٔ روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران است. بدین‌وسیله بر خود لازم می‌دانیم از افراد شرکت‌کننده در پژوهش و تمامی مدیران مهدهای کودک و مراکز پیش دبستانی منطقهٔ دو شهر تهران تشکر و قدردانی نماییم.

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.82.0]

References

1. Diamond A, Lee K. Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. Science. 2011;333(6045):959-64. [Link]
2. Blair C, Razza RP. Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. Child Dev. 2007;78(2):647-63. [Link]
3. Bull R, Scerif G. Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. Dev Neuropsychol. 2001;19 (3):273-293. [Link]
4. Dumontheil I, Klingberg T. Brain activity during a visuospatial working memory task predicts arithmetical performance 2 years later. Cereb Cortex. 2012;22(5):1078-85. [Link]
5. Blakey E, Carroll DJ. A short executive function training program improves preschoolers' working memory. Front Psychol. 2015;6:1827. [Link]
6. Egeland J, Aarlien AK, Saunes B-K. Few effects of far transfer of working memory training in ADHD: a randomized controlled trial. PloS one. 2013;8(10):e75660. [Link]
7. Liu Q, Zhu X, Ziegler A, Shi J. Corrigendum: The effects of inhibitory control training for preschoolers on reasoning ability and neural activity. Sci Rep. 2016;6. [Link]
8. Thorell LB, Lindqvist S, Bergman Nutley S, Bohlin G, Klingberg T. Training and transfer effects of executive functions in preschool children. Dev Sci. 2009;12(1):106-13. [Link]
9. Röthlisberger M, Neuenschwander R, Cimeli P, Michel E, Roebers CM. Improving executive functions in 5-and 6-year-olds: Evaluation of a small group intervention in prekindergarten and kindergarten children. Infant Child Dev. 2012;21(4):411-29. [Link]
10. Hahn-Markowitz J, Berger I, Manor I, Maeir A. Efficacy of Cognitive-Functional (Cog-Fun) Occupational Therapy Intervention Among Children With ADHD An RCT. J Atten Disord. 2016:1087054716666955. [Link]
11. Witt M. School based working memory training: Preliminary finding of improvement in children's mathematical performance. Adv. Cogn. Psychol. 2011;7 :7-15[Link]
12. St Clair-Thompson H, Stevens R ,Hunt A, Bolder E. Improving children's working memory and classroom performance. Educ. Psychol. 2010;30(2):203-19. [Link]
13. Simons DJ, Boot WR, Charness N, Gathercole SE, Chabris CF, Hambrick DZ, et al. Do "brain-training" programs work? Psychol Sci Public Interest. 2016;17(3):103-86. [Link]
14. Melby-Lervåg M, Hulme C. Is working memory training effective? A meta-analytic review. Dev Psychol. 2013;49(2):270. [Link]
15. Kohansedg S. Assessing basic math skills in preschool. [Thesis for Master of Art]. [Tehran, Iran]: Faculty of Psychology, Allameh Tabataba'i University. 1998:80-5. [Persian] [Link]
16. Afrooz G, Farid F, Mousavi M, Soveyzi R. Construct Validity Assessment: Convergent Type for Stanford Binet and Wechsler Intelligence Scale for Children in Tehran. ARRB. 2014;4(24):4400. [Link]
17. Roid GH, Barram RA. Essentials of Stanford-Binet intelligence scales (SB5) assessment. John Wiley & Sons; 2004. [Link]
18. Shiri Aminloo M, Kamkary K, Shokrzadeh S. The Concurrent validity of the new version of the Tehran-Stanford-Binet Intelligence Scale with the Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised. J Spec Educ. 2013;7(120):50-61. [Persian] [Link]
19. Morris R, Rushe T, Woodruffe P, Murray R. Problem solving in schizophrenia: a specific deficit in planning ability. J Schizophr Res. 1995;14(3):235-46. [Link]
20. Mashhadi A, Rasoulzadehe TK, Azadfallah P, Soltanifar A. Planning and Organizing Abilities in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). J Clin Psychol. 2010;1(2):37-50. [Persian] [Link]
21. Connor A, Franzen MD, Sharp B. Effects of practice and differential instructions on Stroop performance. J Clin Exp Neuropsychol. 1988; 10(1):1-4. [Link]
22. Rezapour T EH, Pouretemad H, Nili M, Moradi H.. Maghzineh Attention Computerized Trainings to Increase Brain Activation. 2nd ed. [Tehran]: Mehrsa Publishers; 2016,pp: 8-13. [Persian] [Link]
23. Clements DH, Sarama J, Germeroth C. Learning executive function and early mathematics: Directions of causal relations. Early Child Res Q. 2016;36:79-90. [Link]
24. Dovis S, Van der Oord S, Wiers RW, Prins PJ. Improving executive functioning in children with ADHD: training multiple executive functions within the context of a computer game. A randomized double-blind placebo controlled trial. PloS one. 2015;10(4):e01216 [Link]

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.82.0]

25. Fisher AV. Automatic shifts of attention in the Dimensional Change Card Sort task: Subtle changes in task materials lead to flexible switching. J Exp Child Psychol. 2011;108(1):211-9. [Link]
26. Westerberg H, Klingberg T. Changes in cortical activity after training of working memory-a single-subject analysis. Physiol Behav. 2007;92(1):186-92. [Link]

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-02-03]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1396.7.0.82.0]