رویش روان شناسی، سال۱۲، شماره۹، شماره پیاپی ۹۰، آذر ۱۴۰۲
Rooyesh-e-Ravanshenasi Journal(RRJ),12(9), 2023

اثربخشی توانبخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی، حافظه فعال و حل مسئله در افراد مبتلا به اختلال ریاضی

The effectiveness of cognitive rehabilitation on executive functions, working memory and problem solving in people with math disorders

راهب جعفری (نویسنده مسئول)
کارشناسی ارشد علوم شناختی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران.
حسن بافنده
گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران.

Raheb Jafari*
MA in Cognitive Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Azarbaijan Shahid Madani University, Tabriz, Iran. raahebjafari2017@gmail.com
Hasan Bafandeh
Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Azarbaijan Shahid Madani University , Tabriz, Iran.

چکیده

هدف پژوهش حاضر تعیین اثربخشی توانبخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی، حافظه فعال و حل مسئله در افراد مبتلا به اختلال ریاضی بود. روش پژوهش نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون و گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش کلیه دانش‌آموزان پسر دارای اختلال ریاضی پایه پنجم ابتدایی ناحیه دو شهر تبریز در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ بودند. از این جامعه آماری با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند تعداد ۳۰ دانش‌آموز به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و گواه (۱۵ نفر برای هر گروه) جایگزین شدند. برای جمع‌آوری داده‌ها از آزمون‌های برج لندن (TLT، شالیس، ۱۹۸۲)، علایم حیاتی سیستم اعصاب مرکزی (CNSVS، گالتری و جانسون، ۲۰۰۶)، سیاهه درجه‌بندی رفتاری کارکردهای اجرایی نسخه دبستان (BRIEF، گیویا و همکاران، ۲۰۱۵) و آزمون ریاضی کی‌مت (KMT، کندی، ۱۹۸۸) استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با روش آماری تحلیل کواریانس چندمتغیری انجام شد. نتایج نشان داد که با کنترل اثر پیش‌آزمون بین میانگین حل مسئله، حافظه فعال و کارکردهای اجرایی پس آزمون گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری در سطح (P<۰/۰۱) وجود دارد. در واقع توانبخشی شناختی باعث بهبود کارکردهای اجرایی، حافظه فعال و حل مسئله در افراد مبتلا به اختلال ریاضی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: *اختلال ریاضی، توانبخشی شناختی، حافظه فعال، حل مسئله، کارکرد اجرایی.*

Abstract

The present study aimed to determine the effectiveness of cognitive rehabilitation on executive functions, working memory, and problem-solving in people with math disorders. The research design was semi-experimental with a pre-test-post-test design and a control group. The statistical population of this research was all the male students with math disorders in the fifth grade of elementary school in the two city districts of Tabriz in the academic year 2021-2022. From this statistical population, 30 students were randomly selected in two experimental and control groups (15 people for each group) using the purposeful sampling method. To collect data from Tower of London Tests (TLT) (Challise, 1982), Central Nervous System Vital Signs (CNSVS), (Galtry and Johnson, 2006), Behavioral Rating Inventory of Executive Functions Elementary School Edition (BRIEF)) (Givia et al., 2015) and the KMT Mathematical Test (KMT) (Kennedy, 1988) were used. Data analysis was done with the statistical method of Multivariate analysis of variance. The results showed that by controlling the effect of the pre-test, there is a significant difference between the mean of problem-solving, working memory, and post-test executive functions of the experimental and control groups at the P<0.01 level. Cognitive rehabilitation improves executive functions, working memory, and problem-solving in people with math disorders.

Keywords: *math disorder, cognitive rehabilitation, working memory, problem solving, executive function.*

نوع مقاله : پژوهشی | **دریافت : اسفند ۱۴۰۱** | **پذیرش: فروردین ۱۴۰۲** | **ویرایش نهایی: آذر ۱۴۰۲**

مقدمه

یکی از اساسی‌ترین کنش‌های مغز انسان، یادگیری است که از طریق آموزش شکل می‌گیرد. اختلال در آموزش موجب اشکال در فرایند یادگیری می‌شود و مجموعاً یکی از مسائل سد راه آموزش کودکان به شمار می‌رود. مشکلات جدی و نیز تأخیر در یک یا چند جنبه درسی که از کمبود تلاش یا کم‌توانی هوشی نشأت نمی‌گیرد و صرفاً به دلیل تفاوت‌های فردی رخ می‌دهد، اختلال یادگیری خاص نامیده

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-11]

می‌شود (بونیفاسی[1] و همکاران، ۲۰۲۰). این نوع اختلال، دسته‌ای از اختلال‌های عصبی تحولی است که از طریق اندازه‌گیری مهارت‌های ریاضی، خواندن، و نوشتن شناسایی می‌شود و دارای منشأ ژنتیکی، شناختی و زیست‌محیطی است و موجب بروز مشکلاتی در زندگی روزمره می‌شود. اختلال ریاضی به عنوان یکی از انواع اختلال یادگیری خاص، به مواردی اشاره می‌کند که توانایی شخص در محاسبه ریاضی بسیار کمتر از اندازه‌ای است که از سن تقویمی، بهره هوشی و میزان آموزش ارائه شده به وی انتظار می‌رود (انجمن روانپزشکی آمریکا[2]، ۲۰۲۲).

بسیاری از دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضیات، در تکالیف مرتبط با عملکرد شناختی و کارکردهای اجرایی مشکل دارند (وان- هروگن[3]، ۲۰۱۹). کارکردهای اجرایی رابط بین رفتار و ساختار مغز هستند و گستره وسیعی از توانایی‌ها را دربر می‌گیرند. مطالعات بسیاری نشان می‌دهد که افراد دچار اختلال ریاضی، مشکلات شناختی عمومی ازجمله نقص در کارکردهای اجرایی، حافظه فعال، سرعت پردازش و پردازش فضایی را نشان می‌دهند (ویلکی[4] و همکاران، ۲۰۲۰). مرور پیشینه پژوهشی نشان می‌دهد برخی از پژوهشگران اثر انتقال اطلاعات به ویژه از طریق حافظه فعال کلامی، حافظه دیداری و انعطاف‌پذیری شناختی را برای کودکان ۴ تا ۱۲ سال گزارش کرده‌اند و اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی را در پیشرفت یادگیری ریاضیات نشان داده اند (هولمز[5] و همکاران، ۲۰۱۰).

یکی از متغیرهای مهم در اختلال ریاضی کودکان، حافظه فعال است. حافظه فعال همچون یک نظام شناختی کوتاه مدت توصیف می‌شود که اجازه می‌دهد اطلاعات به طور موقت، برای پردازش همزمان یا نزدیک به مرجع، ذخیره شوند (قاضی‌زاده و همکاران، ۱۴۰۱). حافظه فعال به سیستم یا سیستم‌هایی گفته می‌شود که برای نگه داشتن چیزها در ذهن و به هنگام انجام فعالیت‌های پیچیده‌ای مثل استدلال و یادگیری لازم است (گری[6] و همکاران، ۲۰۱۷). بررسی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد بین حافظه فعال و اختلال یادگیری ریاضی رابطه وجود دارد (نلوان[7] و همکاران، ۲۰۲۲). برخی از مطالعات نشان دادند که بین افراد مبتلاء به اختلال یادگیری خاص و افراد بهنجار در حافظه فعال تفاوت وجود دارد (ساویولا[8] و همکاران، ۲۰۲۰). ژانگ[9] و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه دیگری گزارش کردند که کودکان دارای ناتوانی در ریاضی در حافظه فعال و به ویژه حافظه دیداری- فضایی، عملکرد پایین‌تری نسبت به سایر دانش‌آموزان دارند.

از جمله مسائلی که دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی با آن درگیر هستند و کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد، حل مسئله است. عملکرد حل مسئله یکی از کارکردهای شناختی است که تحت تاثیر توانبخشی شناختی می‌توان آن را ارتقا داد. حل مسئله به مثابه عالی‌ترین شکل یادگیری قلمداد می‌شود و شامل فرایندی است که طی آن یادگیرنده از راه ترکیب قواعد از قبل آموخته شده به یادگیری جدید نیز می‌رسد. نکته قابل توجه اینکه در فرایند آموزش حل مسئله، پیدا کردن یک راه حل خاص برای یک مشکل ویژه مدنظر نیست، بلکه هدف دستیابی به اصل یا قانونی است که بر اثر حل مسئله به دست آمده و تعمیم‌پذیر به سایر موقعیت‌هاست (کوزیکوگلو[10]، ۲۰۱۹). در این راستا در پژوهشی بلانکو[11] و همکاران (۲۰۱۹) نشان دادند که دانش‌آموزان دارای مهارت حل مسئله بهتر می‌توانند مسائل ریاضی را حل کرده و تحول شناختی و پیشرفت تحصیلی بالاتری دارند. کوک[12] و همکاران (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای در این زمینه به این نتیجه دست یافتند که حل مسئله می‌تواند بر بهبود اختلال ریاضی و بر روی کودکان در معرض خطر شکست در ریاضیات نقش داشته باشد. همچنین نتایج مطالعات هوسانی[13] و همکاران (۲۰۲۲) نشان داد کودکان با اختلالات یادگیری در مقایسه به همکلاسی‌های خود در فعالیت‌های نوشتاری، حل مسأله، توانایی خواندن و حل مسائل ریاضی مشکل دارند و این عوامل بر سایر مهارت‌های مدرسه‌ای آنها و به خصوص عملکرد تحصیلی تأثیر می‌گذارد.

در دو دهه‌ی اخیر پیشرفت‌های چشمگیری در حوزه علوم شناختی ایجاد شده است. در زمینه‌ی ارزیابی و تشخیص، آزمون‌های مداد- کاغذی رفته رفته جای خود را به آزمون‌های رایانه‌ای داده‌اند. این پیشرفت‌ها در زمینه‌ی درمان نیز به وجود آمده است. یکی از درمان‌هایی

1. Bonifacci
2. American Psychiatric Association
3. Van Herwegen
4. Wilkey
5. Holmes
6. Geary
7. Nelwan
8. Caviola
9. Zhang
10. Kozikoglu
11. Blanco
12. Cook
13. Hossain

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-11]

که در سال‌های اخیر برای بهبود کارکردهای شناختی به کار رفته، درمان توانبخشی شناختی[1] است (برگو[2] و همکاران، ۲۰۱۶). توانبخشی شناختی بر مبنای سیستم پردازش اطلاعات پایه است و بازخوردی از توانمندی‌ها و خودکارآمدی فردی را به نمایش می‌گذارد و می‌تواند متناسب با توانمندی‌های فرد برنامه آموزشی طراحی کند. در این روش درمانی ابتدا مهارت‌های پایه بهبود می‌یابند و به تناسب تمرینات دشوارتر می‌شود و گزارشی از میزان پیشرفت در تمرین‌ها در اختیار درمانگر قرار می‌گیرد (عیوضی و همکاران، ۱۳۹۷). به طوری که در این راستا ساحا[3] و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهش نشان دادند که برنامه توانبخشی در بازسازی کارکردهای اجرایی و کنترل مهاری تأثیر مثبت دارد. بونیویتا[4] و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه خود گزارش کردند که برنامه توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر بازداری پاسخ و استدلال منطقی دانش‌آموزان تأثیر دارد و باعث بهبود جنبه‌های شناختی آن‌ها می‌شود. آبباریکی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی به این نتیجه دست یافتند که برنامه توانبخشی شناختی موجب کاهش نارسایی شناختی در کودکان با اختلال یادگیری شده است. علی‌پناه و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی نشان دادند که برنامه توانبخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی و مؤلفه‌های آن (تنظیم رفتار و فراشناخت) دانش-آموزان با اختلال ریاضی تأثیر معنادار داشته است. با توجه به مجذور اتا می‌توان نتیجه گرفت که ۴۲ درصد، ۳۲ درصد و ۴۳ درصد به ترتیب از واریانس کارکردهای اجرایی، تنظیم رفتار و فراشناخت در گروه آزمایش ناشی از شرکت در برنامه توانبخشی شناختی بوده است. از سویی برخی یافته‌های پژوهشی متناقض، حاکی از عدم اثربخشی برنامه‌های شناختی بر کارکردهای اجرایی و عملکرد ریاضی است (وان‌دوگن- بومسا[5] و همکاران، ۲۰۱۴؛ احمدی و همکاران، ۱۳۹۶).

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته به نظر می‌رسد که نقش مسائل شناختی به ویژه توانایی‌های شناختی شامل حافظه فعال، مهارت حل مسئله و کارکردهای اجرایی در اختلال‌های یادگیری و به خصوص اختلال ریاضی بسیار مهم باشد؛ لذا به نظر می‌رسد که درمان‌های اثربخش‌تر در این رابطه درمان‌های شناختی باشند. اگر چه در خارج از کشور، استفاده از برنامه رایانه‌ای توانبخشی شناختی برای دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی رواج یافته، اما مرور شواهد پژوهشی نشان می‌دهد که در داخل کشور، با وجود افزایش مشکلات دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی، اســتفاده از این برنامه‌ها به دلیل عدم همکاری آن‌ها در تکرار تمرین‌های شناختی و تعدد جلسات بازتوانی مورد توجه واقع نشده است و کمتر به بررسی کارکردهای اجرایی، حافظه فعال و مهارت حل مسئله در افراد دارای اختلال ریاضی پرداخته شده است که لزوم انجام پژوهشی بر روی این جنبه‌های شناختی دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی احساس می‌شود. از سویی توانبخشی شناختی که برای درمان و بازتوانی جنبه‌های شناختی به کار برده می‌شود، خدمات درمانی خوبی برای تقویت حوزه‌های دچار آسیب و یا جایگزین الگوهای جدید برای جبران این نارسایی‌های شناختی ارائه می‌کند. همچنین با توجه به اینکه در رابطه با اثربخشی این روش روی کارکردهای اجرایی، حافظه فعال و مهارت حل مسئله روی دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی پژوهش‌های چندانی صورت نگرفته است و تحقیقات انجام یافته دارای نتایج ضد و نقیضی هستند و با توجه به شیوع نسبتاً بالای اختلال ریاضی در دانش‌آموزان، انجام پژوهش در این حوزه ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین با توجه به این مبانی، هدف اساسی پژوهش حاضر تعیین اثربخشی توانبخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی، حافظه فعال و حل مسئله در افراد مبتلا به اختلال ریاضی بود.

روش

روش پژوهش حاضر نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون- پس آزمون و گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش کلیه دانش‌آموزان پسر دارای اختلال ریاضی پایه پنجم ابتدایی ناحیه دو شهر تبریز در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ بودند. از این جامعه آماری با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند تعداد ۳۰ دانش‌آموز به عنوان نمونه انتخاب شده و مورد بررسی قرار گرفتند. بدین ترتیب که ابتدا با مراجعه به آموزش و پرورش ناحیه دو شهر تبریز ۵ مدرسه و از هر مدرسه یک کلاس به صورت تصادفی انتخاب شد و سپس از معلمان پایه پنجم خواسته شد، دانش‌آموزان مشکوک به اختلال ریاضی را بر طبق معیارهای مطرح شده در DSM-5 (نقص در درک اعداد، حفظ کردن قواعد حساب، دقت یا روان بودن محاسبات، صحت استدلال ریاضی) معرفی کنند. در این مرحله بعد از معرفی دانش‌آموزان توسط معلمان و مشخص شدن نمونه، آزمون کی‌مت جهت

1. cognitive rehabilitation
2. Bergo
3. Saha
4. Bonavita
5. van Dongen-Boomsma

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-11]

تشخیص اختلال ریاضی روی آن‌ها اجرا شد و بعد از مشخص شدن دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی تعداد ۳۰ نفر انتخاب شده و در دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و گواه (۱۵ نفر) جایگزین شدند. ملاک انتخاب شرکت‌کنندگان کسب حداقل ۱/۵ انحراف استاندارد پایین‌تر از میانگین در آزمون ریاضی کی‌مت بود. ملاک‌های ورود به پژوهش داشتن اختلال ریاضی، دامنه سنی بین ۹ تا ۱۳ سال، رضایت والدین و معیار خروج شامل دریافت برنامه درمانی همزمان دیگر و غیبت در بیش از دو جلسه بود. برای رعایت اصول اخلاقی پژوهش تمامی شرکت‌کننده‌ها با رضایت آگاهانه وارد پژوهش شدند، تمامی اطلاعات شخصی آن‌ها محرمانه باقی ماند، شرکت‌کنندگان می‌توانستند هر زمان که خواستند درمان را ترک کنند. همچنین بعد از اتمام پژوهش، درمانی که به روی گروه آزمایش اجرا شد، بر روی گروه گواه نیز اعمال گردید. در نهایت، داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره در نسخه ۲۵ نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

ابزار سنجش

آزمون برج لندن[1] (TLT): این آزمون توسط شالیس[2] (۱۹۸۲) ساخته شده و یکی از ابزارهای مهم اندازه‌گیری کنش اجرایی برنامه‌ریزی و سازماندهی و یک آزمون حل مسئله است که آزمودنی می‌بایست با کمترین تعداد حرکت دادن مهره‌های رنگی (سبز، آبی، قرمز) و قرار دادن آن‌ها در جای مناسب، شکل نمونه را درست کند. آزمون برج لندن شامل ۱۲ مسئله است که برای حل هر مسئله، سه بار به فرد فرصت داده می‌شود. پس از موفقیت هر مرحله، مسئله بعدی در اختیار وی قرار می‌گیرد و بر مبنای اینکه در کدام کوشش مسئله را حل کرده، نمره می‌گیرد. همچنین، تعداد مسایل حل شده، تعداد خطا و امتیاز کل به صورت دقیق با رایانه محاسبه می‌شود. شیوه نمره گذاری در این آزمون بدین صورت است که بر مبنای این که فرد در چه کوششی مساله را حل نماید. نمره به او تعلق می گیرد. بدین ترتیب، زمانی که یک مسئله در کوشش اول حل شود ۳ نمره، زمانی که مسئله در کوشش دوم حل شود ۲ نمره و زمانی که در کوشش سوم حل شود ۱ نمره و زمانی که سه کوشش به شکست منجر شود نمره صفر به فرد داده می‌شود. حداکثر نمره در این آزمون ۳۶ است. تعداد مسئله‌های حل شده، تعداد کوشش‌ها در هر مسئله، زمان تأخیر یا زمان طراحی، زمان آزمایش، تعداد خطا و امتیاز کل محاسبه می‌گردد. این آزمون دارای روایی سازه‌ی خوب در سنجش برنامه ریزی و سازماندهی افراد است. به طوری که بین نتایج این آزمون و آزمون مازهای پرتئوس همبستگی ۰/۴۱ گزارش شده است. همچنین پایایی این آزمون به روش آلفای کرونباخ ۰/۸۸ گزارش شده است (شالیس، ۱۹۸۲). روایی سازه این ابزار توسط اکبری چرمهینی و همکاران (۱۳۹۷) بر اساس معادلات ساختاری ۰/۸۷ بود که تأیید شده و پایایی آن به روش آلفای کرونباخ ۰/۷۹ به دست آمده است. در پژوهش حاضر نیز ضریب پایایی ابزار به روش آلفای کرونباخ ۰/۸۳ به دست آمد.

آزمون علایم حیاتی سیستم اعصاب مرکزی[3] (CNSVS): یک آزمون عصب- شناختی کامپیوتری است که به عنوان یک آزمون غربالگری بالینی روزمره توسط گالتری و جانسون[4] (۲۰۰۶)، ساخته شده است. این آزمون در برگیرنده آزمون‌های حافظه کلامی و دیداری، ضربه انگشت، رمزگذاری اعداد، آزمون استروپ، آزمون تغییر توجه، آزمون عملکرد پیوسته و آزمون حافظه فعال می‌باشد. اجرای این آزمون نسبتاً ساده و توسط خود فرد انجام می‌گیرد و در حدود ۳۰ دقیقه طول می‌کشد. آزمون حافظه فعال به این ترتیب است که اشکالی مختلف با رنگ‌های متفاوت به صورت متوالی، نشان داده می‌شوند. تکلیف آزمودنی این است که هرگاه، ۲ شکل که دارای شکل و رنگ همسان هستند، با شکلی متفاوت از هم جدا بودند در کیبورد را فشار دهد. به عنوان مثال، هرگاه یک دایره قرمز، سپس مربع آبی و مجدد دایره قرمز نشان داده شد، آزمودنی باید کلید فاصله را فشار دهد. روایی سازه این آزمون ۰/۸۸ به دست آمده و این آزمون دارای پایایی آلفای کرونباخ بالایی در حدود ۰/۶۵ تا ۰/۸۸ می‌باشد (گالتری و جانسون، ۲۰۰۶). روایی این آزمون بر اساس همبستگی با آزمون استروپ ۰/۷۸ به دست آمد و پایایی آن به روش آلفای کرونباخ ۰/۸۲ به دست آمد (شریفی و همکاران، ۱۴۰۱). در پژوهش حاضر نیز ضریب پایایی ابزار به روش آلفای کرونباخ ۰/۸۴ به دست آمد.

سیاهه درجه‌بندی رفتاری کارکردهای اجرایی نسخه دبستان[5](BRIEF): این سیاهه را گیویا[6] و همکاران (۲۰۱۵) ساختند که برای ارزیابی کارکردهای اجرایی کودکان ۶ تا ۱۲ سال از گزارش عملکردهای روزانه در محیط طبیعی استفاده می‌کند. این سیاهه شامل ۸۶ گویه است که کارکردهای اجرایی را در ۸ مقیاس بازداری پاسخ، تغییر توجه، حافظه فعال، برنامه‌ریزی/ سازماندهی، کنترل هیجان، آغازگری، سازماندهی عناصر و نظارت را بررسی می‌کند و از ترکیب این ۸ مقیاس، شاخص تنظیم رفتار (بازداری پاسخ، تغییر توجه و کنترل هیجان) و شاخص فراشناخت (آغازگری، حافظه فعال، برنامه‌ریزی و سازماندهی، سازماندهی عناصر و نظارت) به دست می‌آید. بنابراین حداقل و حداکثر نمره آن به

1. The Tower of London Test (TLT)
2. Shallice
3. Central Nervous System Vital Signs (CNSVS)
4. Gualtieri & Johnson
5. Behavior rating inventory of executive function
6. Gioia

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-11]

ترتیب ۸۶ و ۲۵۸ است. هر چقدر میانگین نمره کل از ۶۵ بالاتر رود یعنی مشکلات در آن مقیاس بیشتر است.کسب نمره ۵۰ نشان دهنده وجود مشکلات و نمره بالای ۶۵ نشان دهنده نقص در زمینه مورد سنجش تلقی می‌شود. این سیاهه را والدین یا سایر افراد که با کودک تعامل دارند تکمیل می‌کنند. نمره‌گذاری به صورت صفر، ۱ و ۲ برای هریک از گزینه‌های هرگز، گاهی اوقات و اغلب در نظر گرفته می‌شود. روایی محتوایی این سیاهه در سطح بالایی ۰/۸۷ بوده و روایی واگرای آن با مقیاس کارکردهای اجرایی کودکان دیویدسون و همکاران (۲۰۰۶) مناسبی دارد و پایایی بازآزمایی آن با ضریب همبستگی بین ۰/۷۸ تا ۰/۹۰ بعد از ۴/۵ هفته فاصله گزارش شده است (گیوبا و همکاران، ۲۰۱۵). این ابزار را پژوهشگران ایرانی در سال ۱۳۹۵ به فارسی برگردانده اند. روایی همزمان این پرسشنامه با آزمون قلب‌ها و گل‌ها دیویدسون و همکاران (۲۰۰۶) در دامنه ۸۰ درصد تا ۹۸ درصد و پایایی آن در دامنه ۶۸ درصد تا ۸۶ درصد محاسبه شده است و ضریب آلفای کرونباخ به ترتیب برای شاخص تنظیم رفتار، فراشناخت و کارکردهای اجرایی ۸۶ درصد، ۸۹ درصد و ۹۳ درصد گزارش شده است که نشان دهنده همسانی درونی خوب این سیاهه است و به عنوان ابزاری مناسب برای ارزیابی کارکردهای اجرایی کودکان استفاده می‌شود (علی‌پناه و همکاران، ۱۴۰۱). همچنین در پژوهش حاضر نیز ضریب پایایی ابزار به روش آلفای کرونباخ ۰/۸۹ به دست آمد.

آزمون ریاضی کی‌مت[1] (KMT): از این آزمون برای شناسایی دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی استفاده شده است و توسط کندی[2] (۱۹۸۸) ساخته شده است. آزمون کی‌مت به منظور تعیین نقاط قوت و ضعف دانش‌آموزان در حوزه‌های مختلف ریاضی به کار می‌رود. این آزمون در دوره مهدکودک تا کلاس هشتم قابلیت اجرایی دارد. آزمون به صورت انفرادی اجرا شده است و برای سنین قبل از دبستان تا ۱۱ سالگی مناسب است. روایی سازه این آزمون مورد تأیید قرار گرفته است و پایایی آن به روش آلفای کرونباخ ۰/۸۶ به دست آمده است (کندی و همکاران، ۱۹۸۸). روایی محتوای این آزمون مورد تأیید قرار گرفت و پایایی آن از روش آلفای کرونباخ و میزان آن در ۵ پایه بین ۰/۸۰ تا ۰/۸۴ است (محمد اسماعیل و هومن، ۱۳۸۱). در پژوهش حاضر نیز ضریب پایایی ابزار به روش آلفای کرونباخ ۰/۸۵ به دست آمد.

برنامه توانبخشی شناختی[3]: این برنامه به مدت ۱۰ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای و هر هفته دو جلسه اجرا شد. این برنامه نوعی نرم‌افزار رایانه‌ای است که بر مبنای سیستم سلسله مراتب توجه و مدل حافظه فعال بدلی، گسترش یافته و در پژوهشکده علوم شناختی دانشگاه شهید بهشتی تهیه شده است (ارشدی و همکاران، ۱۴۰۱). این نرم‌افزار مشتمل بر ۱۰ تمرین است که از ساده به دشوار به صورت پیشرونده و ۱۰ مرحله‌ای تنظیم شده است. فرد پس از کسب ۸۰ درصد پاسخ درست می‌تواند به تمرین‌های مرحله بعد راه یابد و این فرایند ادامه می‌یابد تا کودک بتواند در هر مرحله، حد نصاب ۸۰ درصد امتیاز آن مرحله را کسب کند. در غیر این صورت تمرین‌های همان مرحله دوباره برای او ارائه می‌شود تا بالاخره بتواند به موفقیت دست یابد. تکالیف و تمرین‌های نرم‌افزار توانبخشی شناختی حفظ توجه و حافظه، شامل ۱۰ تمرین اصلی (تمرین خانه رنگی، تمرین صورتک‌ها، تمرین پنجره‌های مشابه، تمرین جدول‌های نشانه‌دار، تمرین تصاویر قطعه قطعه شده، تمرین ساخت سرواژه‌ها، تمرین آخرین رنگ، تمرین دنبال کردن حیوانات، تمرین تصاویر تکراری، تمرین تطابق واژه‌ها) است که طی ۱۰ جلسه مداخله تکرار می‌شود و فقط در صورت موفقیت در جلسه اول (کسب نمره ۸۰ به بالا، در هر تمرین) سطح بازی به مرحله دشوارتر انتقال می‌یابد.

جدول ۱: برنامه توانبخشی شناختی رایانه‌ای

جلسه	هدف	محتوا
جلسه اول	تقویت توجه پایدار و توجه انتخابی	نمایش یک خانه ساده شماتیک، با رنگ متفاوت از سقف، دیوار، پنجره‌ها به عنوان خانه هدف؛ نمایان شدن چندین خانه در پایان؛ کلیک کردن روی خانه مشابه با خانه هدف با سرعت بیشتر؛ وجود عوامل منحرف کننده و تعداد خانه های متنوع در هر بار ارائه تکلیف به منظور دشوارتر شدن تدریجی آن
جلسه دوم	تقویت توجه پایدار، تغییر توجه، و توجه تقسیم شده	فرود آمدن صورتک‌ها از بالای صفحه نمایش به پایین صفحه؛ امکان کنترل سرعت فرود آمدن با استفاده از صفحه کلید رایانه؛ وجود ویژگی‌های متفاوت ازجمله: رنگ پوست و تظاهرات هیجانی در صورتک‌ها؛ قرار دادن صورتک‌ها روی یکدیگر بر مبنای تمرین؛ تغییر در فرود آمدن صورتک‌ها و قواعد تمرین
جلسه سوم	تقویت فراخنای حافظه	نمایان شدن یک جدول به همراه برخی تصاویر مشابه پنهان در آن؛ آشکار شدن یک تصویر پنهان با کلیک کردن روی هر خانه از جدول؛ متصل کردن تصاویر مشابه در خانه‌های متفاوت جدول

1. Key Math Test
2. Kennedy
3. Captain Log's working memory builder software

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-11]

جلسه چهارم	تقویت حافظه فعال دیداری و شنیداری	نمایش تصاویر جدید به همراه تصاویر تکراری؛ بازشناسی تصاویر تکراری از طریق کلیک کردن روی آنها
جلسه پنجم	تقویت حافظه دیداری و فضایی	نمایش قطعات یک تصویر به صورت متوالی؛ ارائه ۴ تصویر کامل؛ انتخاب قطعه‌های بریده شده به منظور تکمیل تصویر مورد نظر
جلسه ششم	تقویت آواشناختی و کنترل بازداری	نمایش تعدادی واژه به صورت متوالی؛ نمایش چهار واژه به فرد؛ انتخاب کلمه مربوطه باتوجه به سرواژه های کلماتی که در ابتدا نمایش داده شده است.
جلسه هفتم	تقویت توانایی به روزرسانی	نمایش متوالی تعدادی مکعب رنگی به فرد؛ فراهم کردن فرصت چهار انتخاب به فرد به منظور انتخاب ۲ رنگ آخرین مکعب‌هایی که مشاهده کرده است
جلسه هشتم	تقویت فضایی و دیداری به روزرسانی	نمایش ۱ جدول به همراه تصویر ۱ حیوان داخل هر یک از خانه‌های آن؛ نمایش پیکان‌هایی با جهت‌های متفاوت؛ درخواست از فرد به منظور دنبال کردن جهت پیکان‌ها و پیدا کردن مسیر حرکت حیوان و مکان استقرار آن
جلسه نهم	تقویت توانایی به روزرسانی	ارائه ردیفی از تصاویر جدید به همراه تصاویر تکراری؛ کلیک کردن روی تصویر در صورت مشاهده تصاویر تکراری
جلسه دهم	تقویت آواشناسی و کنترل بازداری	نمایش ردیفی از کلمه یا جمله به فرد؛ درخواست از فرد به منظور مشخص کردن میزان یکسان بودن حرف انتهای یک کلمه با حرف ابتدای کلمه بعدی

یافته ها

یافته‌های جمعیت‌شناختی نشان دادند که از لحاظ وضعیت اجتماعی و اقتصادی در گروه آزمایش و گواه به ترتیب ۲۲/۵٪ و ۲۲/۶۵٪ دارای سطح پایین، ۶۳/۵٪، ۶۳/۷۸٪ دارای سطح متوسط و ۱۴٪، ۱۳/۵۷٪ دارای سطح بالا بودند. همچنین میانگین سنی دانش‌آموزان گروه آزمایش ۱۱/۷۶ و انحراف معیار ۱/۳۲ و گروه گواه ۱۱/۲۳ و انحراف معیار ۱/۷۸ بود. میانگین و انحراف استاندارد هوشبهر گروه آزمایش و گواه بر اساس آزمون هوشی ریون نیز به ترتیب ۹۹/۵۰، ۲/۳۴ و ۹۹/۴۸، ۱/۷۸ بود.

در جدول ۲ میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش در پیش‌آزمون و پس آزمون گروه‌ها نشان داده شده است.

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش به تفکیک گروه و آزمون

متغیر	گروه‌ها	گروه آزمایش		گروه گواه	
		میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
زمان آزمایش	پیش‌آزمون	۵۰۵/۱۳	۲/۲۶	۵۰۶/۰۶	۲/۱۸
	پس‌آزمون	۵۰۱/۸۰	۳/۰۹	۵۰۵/۸۶	۱/۸۴
زمان تأخیر	پیش‌آزمون	۱۱۷۶/۶۰	۱/۶۳	۱۷۶/۴۰	۲/۰۲
	پس‌آزمون	۱۷۲/۶۰	۱/۹۵	۱۷۵/۲۶	۲/۰۱
تعداد خطا	پیش‌آزمون	۱۹/۰۶	۱/۲۷	۱۸/۸۶	۱/۵۰
	پس‌آزمون	۱۷/۷۳	۱/۸۶	۱۹/۱۳	۱/۱۲
حافظه فعال	پیش‌آزمون	۷۶/۴۰	۱/۳۵	۷۶/۲۶	۱/۱۶
	پس‌آزمون	۷۹/۷۴	۱/۸۹	۷۶/۶۰	۱/۴۰
کارکرد اجرایی	پیش‌آزمون	۱۰۲/۹۳	۳/۲۶	۱۰۰/۹۳	۲/۷۳
	پس‌آزمون	۹۸/۰۱	۲/۲۳	۱۰۰/۰۶	۲/۴۶
تنظیم رفتار	پیش‌آزمون	۳۸/۰۱	۱/۱۹	۳۷/۸۶	۱/۲۴
	پس‌آزمون	۳۵/۸۰	۱/۹۳	۳۸/۲۰	۱/۰۱
فراشناخت	پیش‌آزمون	۶۷/۵۳	۲/۲۳	۶۸/۲۰	۱/۶۹
	پس‌آزمون	۶۴/۴۶	۱/۴۰	۶۷/۶۰	۱/۴۵

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-11]

همان طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود میانگین نمرات متغیر حل مسئله (زمان آزمایش، زمان تأخیر و تعداد خطا) و کارکردهای اجرایی در گروه آزمایش در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش داشته است. همچنین میانگین نمرات حافظه فعال در پس‌آزمون گروه آزمایش نسبت به گروه گواه افزایش یافته است.

به منظور انجام تحلیل کوواریانس چندمتغیری ابتدا پیش‌فرض همگونی شیب خط رگرسیون با آزمون F اثرات تقابلی بررسی شد و نتایج حاصل از F محاسبه شده برای متغیرهای حل مسئله (F=۳/۲۰، P>۰/۰۵)، حافظه فعال (F=۲/۱۳، P>۰/۰۵) و کارکردهای اجرای (F=۲/۰۱، P>۰/۰۵) حاکی از رعایت این پیش‌فرض بود. بعلاوه آزمون برابری واریانس از طریق آزمون لون (حل مسئله، F=۰/۲۵، P>۰/۰۵، حافظه فعال F=۰/۱۹، P>۰/۰۵ و کارکردهای اجرایی؛ F=۰/۱۳، P>۰/۰۵) حاکی از برقرار بودن این پیش‌فرض های برای متغیرهای وابسته بود. همچنین نتایج آزمون کالموگروف- اسمیرنوف نشان داد که داده‌ها نرمال هستند (P<۰/۰۵)؛ بنابراین بر اساس این مفروضه‌ها و پیش‌شرط‌های آزمون تحلیل کواریانس که محقق شده‌اند، برای تحلیل از آزمون تحلیل کواریانس چندمتغیره استفاده شد. همچنین با توجه به نتایج آزمون باکس مشخص است که چون مقدار سطح معناداری این آزمون برابر ۰/۲۵ می‌باشد و این مقدار بیشتر از سطح معناداری ۰/۰۵ است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که این پیش‌فرض جهت انجام آزمون تحلیل مانکووا رعایت شده است. به عبارت دیگر، همگنی ماتریس واریانس- کواریانس متغیرهای پژوهش برقرار است و از نظر ماتریس واریانس- کواریانس تفاوت معناداری باهم ندارند.

جدول ۳: نتایج مربوط به شاخص‌های اعتباری تحلیل کوواریانس چند متغیری متغیرهای پژوهش

منبع تغییر	لامبدای ویلکز	F	درجه آزادی فرض	درجه آزادی خطا	سطح معناداری
گروه	۰/۱۰	۱۸/۵۶	۷	۱۵	۰/۰۰۱

با توجه به جدول ۲ آماره چند متغیره لامبدای ویلکز برابر ۰/۱۰ ، مقدار F برابر ۱۸/۵۶ و سطح معنی‌داری برابر ۰/۰۰۱ است. با توجه به کوچکتر بودن سطح معنی‌داری از ۰/۰۵ و پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون، میزان نمرات پس‌آزمون متغیرهای حل مسئله، حافظه فعال و کارکردهای اجرایی در گروه آزمایش و کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

جدول ۴: نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری (مانکووا) برای متغیرهای پژوهش

منبع تغییر	متغیرها	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مجذور اتا
اثر پیش آزمون	زمان آزمایش	۹/۴۰	۱	۹/۴۰	۱/۴۶	۰/۲۴	۰/۰۶
	زمان تأخیر	۴/۰۵	۱	۴/۰۵	۰/۹۶	۰/۳۳	۰/۰۴
	تعداد خطا	۴/۱۹	۱	۴/۱۹	۱/۷۸	۰/۱۹	۰/۰۷
	حافظه فعال	۲/۶۴	۱	۲/۶۴	۱/۰۲	۰/۳۲	۰/۰۴
	کارکرد اجرایی	۰/۹۶	۱	۰/۹۶	۰/۲۱	۰/۶۴	۰/۰۱
	تنظیم رفتار	۲/۵۹	۱	۲/۵۹	۰/۹۸	۰/۳۳	۰/۰۴
	فراشناخت	۱/۳۱	۱	۱/۳۱	۰/۵۵	۰/۴۶	۰/۰۲
اثر گروه	زمان آزمایش	۷۹/۵۷	۱	۷۹/۵۷	۱۲/۳۶	۰/۰۰۲	۰/۳۷
	زمان تأخیر	۴۸/۲۷	۱	۴۸/۲۷	۱۱/۴۵	۰/۰۰۳	۰/۳۵
	تعداد خطا	۸/۷۶	۱	۸/۷۶	۳/۷۲	۰/۰۶	۰/۱۵
	حافظه فعال	۷۰/۴۰	۱	۷۰/۴۰	۲۷/۲۷	۰/۰۰۱	۰/۵۶
	کارکرد اجرایی	۱۶/۷۲	۱	۱۶/۷۲	۳/۷۴	۰/۰۵	۰/۱۵
	تنظیم رفتار	۳۳/۲۷	۱	۳۳/۲۷	۱۲/۶۱	۰/۰۰۲	۰/۳۷
	فراشناخت	۶۹/۸۲	۱	۶۹/۸۲	۲۹/۵۰	۰/۰۰۱	۰/۵۸

بر اساس نتایج جدول ۴، با در نظر گرفتن نمرات پیش‌آزمون به عنوان متغیر همپراش (کمکی)، درمان توانبخشی شناختی منجر به تفاوت معنادار بین گروه‌ها در متغیر های زمان آزمایش، زمان تأخیر، حافظه فعال، کارکردهای اجرایی، تنظیم رفتار و فراشناخت (P<۰/۰۰۱) شد. بدین معنا که بخشی از تفاوت‌های فردی در متغیرهای حل مسئله، حافظه فعال و کارکردهای اجرایی به دلیل تفاوت

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-11]

در عضـویت گروهی (تأثیر مداخله) بود. میزان تأثیر درمان توانبخشـی شـناختی در متغیرهای زمان آزمایش، زمان تأخیر، حافظه فعال، کارکردهای اجراییی، تنظیم رفتار و فراشـناخت به ترتیب برابر با ۰/۳۷ و ۰/۳۵، ۰/۵۶، ۰/۱۵، ۰/۳۷ و ۰/۵۸ به دسـت آمد؛ از این رو می‌توان مطرح کرد که درمان توانبخشی شناختی بر بهبود حل مسئله، حافظه فعال و کارکردهای اجرایی مؤثر است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر تعیین اثربخشی توانبخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی، حافظه فعال و حل مسئله در افراد مبتلا به اختلال ریاضی بود.

یافته‌های پژوهش نشان داد که توانبخشی شناختی بر حل مسئله و کاهش زمان آزمایش و تعداد خطا در افراد مبتلا به اختلال ریاضی تأثیر دارد و باعث بهبود حل مسئله در این کودکان می‌شود. این یافته با نتایج پژوهش‌های بونیویتا و همکاران (۲۰۱۵) و ویلیس و همکاران (۲۰۰۶) همسو بود. در تبیین یافته به دست آمده می‌توان چنین تبیین کرد که که یکی از تأثیراتی که توانبخشی شناختی بر روی کودکان دارای اختلال ریاضی می‌گذارد افزایش اعتماد به نفس آن‌هاست و باعث می‌شود که این کودکان در انجام کارهای روزانه خصوصاً امور تحصیلی کمتر به اطرافیان خود متکی باشند و در این زمینه خودمختار باشند. توانبخشی شناختی، این کار را از طریق ایجاد هیجانات و افکار مثبت انجام می‌دهد و باعث کاهش جنبه‌های منفی تحصیلی بر زندگی کودک می‌شود؛ وقتی کودک به این باور می‌رسد که «من به تنهایی می‌توانم» تمرین حل کنم، بنویسم و بخوانم، و این توانایی را به معلم مدرسه یا والدین خود نشان می‌دهد، حس خودمختاری‌اش تقویت می‌شود و امیدش به یادگیری بیشتر می‌شود و این می‌تواند میزان اجتناب شناختی را کاهش دهد (ویلیس و همکاران، ۲۰۰۶). همچنین توانبخشی شناختی رایانه‌یار بر طبق اصل شکل‌پذیری و خودترمیمی مغزی، با برانگیختگی پیاپی مناطق کمتر فعال در مغز تغییرات سیناپسی پایداری در آن‌ها ایجاد می‌کند. فرضیه شکل‌پذیری مغز انسان بیان می‌کند اگر مناطق کمتر فعال درگیر در به طور مناسب و مکرر تحریک شوند، چنین تغییراتی نمی‌توانند موقتی باشند؛ بلکه به دلیل تغییراتی که فرض می‌شود در ساختار نورون‌ها ایجاد کرده‌اند، پایدار خواهند ماند و از این طریق حل مسئله را بهبود می‌بخشد (آبباریکی، ۱۳۹۶). ابزارهایی که در برنامه توانبخشی شناختی به کار گرفته می‌شود، در هر بار استفاده از تمرینات، متفاوت از دفعه قبل می‌باشند و همین مسئله باعث می‌شود تا ابزار مورداستفاده باعث ایجاد اثر تکرار و تمرین در دانش‌آموزان نشود و برای کودکان یکنواخت و تکراری نباشد. همچنین این تمرینات در قالب بازی و مسابقه موجب تقویت توجه، حافظه و حل مسئله می‌شوند و میزان حواسپرتی، اجتناب از موقعیت‌ها و فرونشانی افکار را کاهش دهند. به طوری که همین زمان انجام هر تکلیف طولانی نیست و موجب جلوگیری از خستگی می‌شود و لذا توانبخشی شناختی می‌تواند نقش مهمی در بهبود حل مسئله دانش‌آموزان اختلال ریاضی داشته باشد (بونیویتا و همکاران، ۲۰۱۵).

یافته دیگر پژوهش نشان داد که توانبخشی شناختی بر حافظه فعال در افراد مبتلا به اختلال ریاضی تأثیر دارد و باعث افزایش حافظه فعال در این کودکان می‌شود. این یافته با نتایج پژوهش‌های برگو و همکاران (۲۰۱۶) و باقرپور استیار و همکاران (۱۳۹۸) همسو بود. لویر (۱۹۸۱) در همین راستا بیان می‌کند که توجه به آموزش فرایندهای شناختی (از جمله حافظه کاری و کارکردهای اجرایی) به عنوان مهارت‌های زیربنایی یادگیری ریاضیات می‌توانند رویکردی مؤثر در درمان اختلال ریاضی باشند و آموزش این مهارتها و مؤلفههای مربوط به آن موجب تقویت کارکردهای اجرایی و حافظه کاری شده که این امر نیز بهنوبه خود میتواند بهبود عملکرد تحصیلی را در پی داشته باشد. در تبیین فرضیه حاضر می توان گفت, که کودکان برای تسلط بر تکالیف ریاضی باید بر یک سری مهارت ها تسلط داشته باشند. این مهارت ها, جنبه های عصب-روانشناختی همچون کارکردهای اجرایی (حافظه کاری، برنامه ریزی ومهارت های فراشناخت) دارند. از جمله ی مهارت های حافظه فعال می‌باشد. توانایی حافظه یکی از عوامل اصلی کسب موفقیت در ریاضی است. دانش آموزان با ناتوانی‌های یادگیری نسبت به همسالان عادی خود, مشکلات بیشتری درحوزه مهارت های حافظه دارند (برگو و همکاران، ۲۰۱۶). این مهارت‌ها از تجربه، آموزش ویادگیری به دست می‌آیند. اکثر کودکان این مهارت ها را به صورت خودکار انجام می‌دهند, ولی کودکان با ناتوانی اختلال ریاضی در این مهارت ها هنگام یادگیری با مشکل مواجه هستند و باید به آنها آموزش داد. به طوری که کارکردهای اجرایی، در واقع به افراد امکان مدیریت و تنظیم بهتر در موقعیت های مختلف را می دهد. در واقع می توان گفت کودکانی که از توانایی برنامه ریزی و سازمان دهی برخوردار هستند, می توانند با یک برنامه ریزی و سازمان‌دهی دقیق‌تر و موثرتر مطالب و موضوعاتی را که باید به حافظه بسپارند دسته بندی وسازمان دهی کرده و به این نحو ازادغام اطلاعات درحافظه خود خودداری کنند (باقرپور استیار و همکاران، ۱۳۹۸).

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-11]

یافته دیگر پژوهش نشان داد که توانبخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی در افراد مبتلا به اختلال ریاضی تأثیر دارد و باعث بهبود کارکردهای اجرایی در این کودکان می‌شود. این یافته با نتایج پژوهش‌های ساحا و همکاران (۲۰۱۵) و علی‌پناه و همکاران (۱۴۰۱) مطابقت دارد. همچنین با نتایج پژوهش وان‌دوگن- بومسا و همکاران (۲۰۱۴) ناهمسو بود.

در یکی دیگر از تبیین‌های احتمالی برای یافته اخیر می‌توان به این نکته اشاره کرد که برنامه‌های توانبخشی شناختی بیشتر به شکل رایانه‌ای و سرگرم کننده ارائه می‌شود که از ساده به دشوار طراحی و تنظیم شده‌اند و این موضوع احساس توانمندی و تسلط کودک بر انجام تکلیف را به دنبال خواهد داشت. همچنین در بیشتر برنامه‌های رایانه‌ای، نقش تصاویر بسیار مهمتر از واژه‌ها و کلمه‌ها است، زیرا تصاویر به کودکان فرصت می‌دهد شیء در حال حرکت را تعقیب کنند و با مشخص کردن موقعیت آن در زمان‌های مختلف، نسبت به واقعیت آگاهی یابند. همچنین برنامه‌های مبتنی بر رایانه با دارا بودن ویژگی رقابتی، آزمون‌پذیری، پیچیدگی، انعطاف‌پذیری و پویایی، تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر یادگیری کودکان باقی می‌گذارد. بنابراین استفاده از برنامه‌های رایانه‌ای نه تنها انگیزش لازم در دانش‌آموز را برای انجام و ادامه آن به منظور دستیابی به موفقیت افزایش می‌دهد بلکه موجب بهبود ویژگی‌هایی چون آغازگری در انجام برنامه، بازداری پاسخ و سازماندهی می‌شود. افزون بر آن، می‌توان ادعا کرد که برنامه توانبخشی شناختی که دراقع نوعی تجربه یادگیری به شمار می‌رود با هدف انطباق کارکرد مغز با فعالیت‌های روزمره طراحی شده است و لذا این برنامه می‌تواند باعث بهبود کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی شده و مشکلات آن‌ها را کاهش دهد (علی‌پناه و همکاران، ۱۴۰۱). در مجموع بر مبنای اصل مکانیزم‌های زیربنایی شکل‌پذیری مغز می‌توان نتیجه گرفت که مغز عضوی پویاست که در طول زندگی ظرفیت بالایی برای سازماندهی عصب‌شناختی مجدد دارد. اساس تغییرات رفتاری و تغییرات ساختاری در مغز در رشته‌های دندریتی و سیناپسی نهفته است و امکان بهبود کارکرد رفتاری نورون‌ها از طریق تمرین‌های شناختی و تحریک ساختارمند مغز، وجود دارد (ساحا و همکاران، ۲۰۱۵).

بنابر یافته‌های پژوهش، کارکردهای اجرایی و شاخص‌های تنظیم رفتار و فراشناخت، حافظه فعال و حل مسئله در کودکان با اختلال ریاضی پس از دریافت برنامه مداخله توانبخشی شناختی، افزایش و بهبود یافت؛ بنابراین می‌توان از اجرای تمرین‌های توانبخشی شناختی به عنوان بخشی از برنامه مداخله‌ای برای دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری (به ویژه اختلال ریاضی) بهره‌مند شد. در مجموع، نتایج حاصل از پژوهش می‌تواند مورد توجه دست‌اندرکاران و متخصصان آموزش و پرورش قرار گیرد و به آن‌ها کمک کند تا با طراحی برنامه‌های توانبخشی شناختی مبتنی بر بازی‌های رایانه‌ای و گنجاندن آن در برنامه‌های آموزش کودکان نه تنها موجب ارتقای ظرفیت‌های شناختی آن‌ها شوند بلکه از مشکلات روان-شناختی ناشی از ناتوانی در انجام محاسبات ریاضی در دانش‌آموزان با اختلال ریاضی پیشگیری کنند.

این یافته با محدودیت‌هایی مواجه بود. این پژوهش بر روی دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی شهر تبریز انجام شده است؛ لذا از تعمیم آن بر دانش‌آموزان دارای اختلالات و شهرهای دیگر باید احتیاط نمود. همچنین محدودیت دیگر روش نمونه‌گیری هدفمند، عدم دوره‌های پیگیری و سایر متغیرهای اثرگذار نظیر هوشبهر، وضعیت اجتماعی و ... است. پژوهش حاضر امکان پیگیری و وارسی پیامدهای اجرای برنامه مداخله‌ای در بلندمدت را نداشت؛ لذا پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های بعدی به جای یک پس آزمون، از پس آزمون‌های متعدد در فاصله‌های زمانی متفاوت بهره گیرند تا پایداری اثر آموزش بیشتر آشکار گردد.

منابع

آبباریکی، الف؛ یزدانبخش، ک؛ و مؤمنی، خ. (۱۳۹۶). اثربخشی توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر کاهش نارسایی شناختی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری. *فصلنامه روان‌شناسی افراد استثنایی*، ۷(۲۶)، ۱۲۷-۱۵۷. https://www.sid.ir/paper/513146/fa

احمدی، الف؛ ارجمندنیا، ع. الف؛ عزیزی، م. پ؛ مطیعی، س. (۱۳۹۶). اثربخشی برنامه آموزش کارکردهای اجرایی رایانه محور بر ویژگی‌های شناختی و پیشرفت ریاضی کودکان دارای نارسایی توجه / بیش فعالی. *مجله پرستاری کودکان*، ۴ (۱)، ۴۳-۵۰. http://dx.doi.org/10.21859/jpen-04017

ارشدی، س؛ نوکنی، م؛ عسگری، م؛ سپهوند، ت. (۱۴۰۱). مقایسه اثربخشی توانبخشی شناختی کنترل مهاری، تحریک الکتریکی مغز و ترکیب توانبخشی کنترل مهاری و تحریک الکتریکی مغز بر کارکردهای اجرایی (بازداری رفتاری‌و انعطاف-پذیری شناختی) در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی. *مجله روانشناسی مدرسه و آموزشگاه*، ۱۱(۳)، ۶-۲۷. https://doi.org/10.22098/jsp.2022.1786

اکبری چرمهینی، ص؛ سجادی نژاد، م. الف؛ شفیعی تبار، م؛ سپهوند، ت. (۱۳۹۷). کنترل شناختی دو گروه نوجوانان دارای تمایل زیاد و کم به اعتیاد: یک مطالعه-ی مقایسه‌ای. *تازه های علوم شناختی*، ۲۰ (۱)، ۴۷-۵۶. http://icssjournal.ir/article-1-743-fa.html

باقرپور، ن؛ حبیبی کلیبر، ر؛ مصرآبادی، ج. (۱۳۹۸). اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی عصب- روان شناختی بر فراحافظه، برنامه ریزی و حل مسئله دانش آموزان با اختلال ریاضی. *فصلنامه روان شناسی شناختی*، ۷ (۴)، ۶۳-۷۹.

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-11]

قاضی‌زاده، ف. (۱۴۰۱). بررسی نقش عملکردی حافظه فعال دیداری- فضایی و سرعت پردازش در پیش‌بینی عملکرد تحصیلی کودکان با اختلال یادگیری خاص ریاضی. *مجله ناتوانی‌های یادگیری*، ۱۲(۱)، ۷۳-۸۴. https://jld.uma.ac.ir/article_1816.html?lang=en

علی پناه، م؛ پورمحمدرضای تجریشی، م؛ نجاتی، و؛ واحدی، م. (۱۴۰۱). اثربخشی برنامه توانبخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال ریاضی. *مجله توانبخشی*، ۲۳(۳)، ۳۵۳-۳۷۰. https://doi.org/10.32598/RJ.23.3.487.17

محمداسماعیل، الف؛ و هومن، ح. ع. (۱۳۸۱). انطباق و هنجاریابی آزمون ریاضیات ایران کی‌مت. *فصلنامه کودکان استثنایی*، ۲(۴)، ۳۲۳-۳۳۳. http://joec.ir/article-1-477-fa.html

American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and statistical] manual of mental disorders:* DSM-5-TR. Virginia: American [Psychiatric Association. https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm

Blanco, P. J., Holliman, R. P., Ceballos, P. L., & Farnam, J. L. (2019). Exploring the impact of child -centered play therapy on academic achievement of at -risk kindergarten students. *International Journal of Play Therapy*, 28(3), 133. https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/pla0000086

Bergo, E., Lombardi, G., Pambuku, A., Della Puppa, A., Bellu, L., D'Avella, D., & Zagonel, V. (2016). Cognitive Rehabilitation in Patients with Gliomas and Other Brain Tumors: State of the Art. *BioMed Research International*, Article ID 3041824, 11 pages. https://doi.org/10.1155/2016/3041824

Bonavita, S., Sacco, R., Della Corte, M., Esposito, S., Sparaco, M., Ambrosio, et al. (2015). Computer-aided cognitive rehabilitation improves cognitive performances and induces brain functional connectivity changes in relapsing remitting multiple sclerosis patients: an exploratory study. *Journal Neurol*, 262, 91-100. https://doi.org/10.1007/s00415-014-7528-z

Bonifacci, P., Tobia, V., Marra, V., Desideri, L., Baiocco, R., Ottaviani, C. (2020). Rumination and emotional profile in children with specific learning disorders and their parents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2), 389. https://doi.org/10.3390%2Fijerph17020389

Caviola, S., Colling, L. J., Mammarella, I. C., & Szűcs, D. (2020). Predictors of mathematics in primary school: Magnitude comparison, verbal and spatial working memory measures. *Developmental Science*, 23(6), e12957. https://doi.org/10.1111/desc.12957

Cook, S.C., Collins, L.W., Morin, L.L., Riccomini, P.J. (2020). Schema - based instruction for mathematical word problem solving: an evidence -based review for students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 43(2), 75 -87. https://doi.org/10.1177/0731948718823080

Davidson, M.C., Amso, D., Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functioning from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition and task switching. *Neuropsychologia*, 44(11), 2037-78. https://doi.org/10.1016%2Fj.neuropsychologia.2006.02.006

Gualtieri, C., & Johnson, L. (2006). Neurocognitive testing supports a broader concept of mild cognitive impairment. *Journal of Alzheimer's Related Dementia*, 20, 359–366. https://doi.org/10.1177/153331750502000607

Geary, D. C., Nicholas, A., Li, Y., & Sun, J. (2017). Developmental change in the influence of domaingeneral abilities and domain-specific knowledge on mathematics achievement: An eight-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 109(5), 680–693. https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/edu0000159

Gioia, G.A., Isquith, P.K., Guy, S.C., Kenworthy, L. (2015). Test review behavior rating inventory of executive function. *Child Neuropsychology*, 6(3), 235-8. https://doi.org/10.1177/0829573518797762 Holmes, J., Gathercole, S.E., Place, M., Dunning, D.L., Hilton, K. A., Elliott, J. G. (2010). Working memory deficits can be overcome: Impacts of training and medication on working memory in children with .ADHD. *Applied Cognitive Psychology*, 24(6), 827-3. https://doi.org/10.1002/acp.1589

Hossain, B., Bent, S., Parenteau, C., Widjaja, F., Davis, M., & Hendren, R. L. (2022). The Associations between Sluggish Cognitive Tempo, Internalizing Symptoms, and Academic Performance in Children with Reading Disorder: A Longitudinal Cohort Study. Journal of attention disorders, 26 (12), 1576–1590. https://doi.org/10.1177/10870547221085493

Kozikoglu, I. (2019). Investigating Critical Thinking in Prospective Teachers: Metacognitive Skills, Problem Solving Skills and Academic Self-Efficacy. *Journal of Social Studies Education Research*, 10(2), 111 -130. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1220699.pdf

Nelwan, M., Friso-van den Bos, I., Vissers, C., & Kroesbergen, E. (2022) The relation between working memory, number sense, and mathematics throughout primary education in children with and without mathematical difficulties, *Child Neuropsychology*, 28, 2, 143-170. https://doi.org/10.1080/09297049.2021.1959905

Saha, P., Chakraborty, P., Mukhopadhyay, P., Bandhopadhyay, D., Ghosh, S. (2015). Computer based attention training for treating a child with attention deficit/hyperactivity disorder: An adjunct to pharmacotherapy a case report. *Journal of pharmacy research*, 9(11), 612-617. http://dorl.net/dor/20.1001.1.23222840.1399.10.0.132.1

Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. Philosophical transactions of the royal society of London. *Series B: Biological Sciences*, 298, 199–209. https://doi.org/10.1098/rstb.1982.0082

Van Dongen-Boomsma, M., Vollebregt, M.A., Buitelaar, J.K., SlaatsWillemse, D. (2014). Working memory training in young children with] ADHD: A randomized placebo-controlled trial. *Journal of Child /Psychology and Psychiatry*, 55(8), 886-96. https://doi.org/10.1111/jcpp.12218

Van Herwegen, J. (2019). Math disorder: Definition, causes, and interventions. *The Encyclopedia of Child and Adolescent Development*, 5, 1-9. https://doi.org/10.1002/9781119171492.wecad136

Wilkey, E.D., Pollack, C., Price, G.R. (2020). Dyscalculia and typical math] ;achievement are associated with individual differences in number-specific executive function. *Child Development*, 91(2), 596-619. https://doi.org/10.1111/cdev.13194

Zhang, H., Chang, L., Chen, X., Ma, L., Zhou, R. (2018). Working memory updating training improves mathematics performance in middle school students with learning difficulties. *Front Hum Neurosci*, 12, 154. https://doi.org/10.3389%2Ffnhum.2018.00154

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-11]