تأثیر توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بر مهارت‌های کلامی دانش‌آموزان با نقص ویژه یادگیری ریاضی

مریم رضایی[۱]، مریم شمسی‌فر[۲]، صمد رحمتی[۳]

تاریخ دریافت:۱۴۰۳/۰۴/۲۸ تجدیدنظر: ۱۴۰۳/۰۷/۲۲
پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۰۸/۲۸

چکیده

هدف: هدف این پژوهش، بررسی تأثیر توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بر مهارت‌های کلامی دانش‌آموزان با نقص ویژه یادگیری ریاضی بود. **روش:** این پژوهش از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه و پیگیری دوماهه بود. از میان دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی با نقص ویژه یادگیری ریاضی شهر اهواز به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده تعداد ۴۰ نفر انتخاب و پس از همتاسازی با جایگزینی تصادفی در گروه‌های آزمایش (۲۰ نفر) و گواه (۲۰ نفر) قرار گرفتند. آزمودنی‌های گروه آزمایش به مدت ۱۲ جلسه‌ای ۵۰ تا ۶۰ دقیقه‌ای برنامهٔ آموزش نرم‌افزار توان‌بخشی شناختی کاپیتان‌لاگ (نسخه ۲۰۱۸) را به‌شیوه انفرادی دریافت کردند درحالی‌که به گروه گواه این برنامهٔ آموزشی ارائه نشد. به‌منظور سنجش مهارت‌ها کلامی دانش‌آموزان از آزمون رشد زبان (TOLD) استفاده شد. اطلاعات جمع‌آوری‌شده از راه آزمون آماری تحلیل کوواریانس چندمتغیری با استفاده از نسخهٔ بیست‌وچهارم نرم‌افزار SPSS تجزیه‌وتحلیل شده‌اند. **یافته‌ها:** توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای باعث شد که توانایی آزمودنی‌های گروه آزمایش در مراحل پس‌آزمون و پیگیری در مقایسه با گروه گواه، در اکثریت مهارت‌های کلامی ازجمله واژگان تصویری، واژگان ربطی، واژگان شفاهی، درک دستوری، تقلید جمله، تکمیل دستوری، تمایزگذاری کلمه و تحلیل واجی افزایش پیدا کرد ($p<۰/۰۵$)، ولی بین توانایی تولید کلمه گروه‌های آزمایش و گواه در مراحل پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معناداری مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$). **نتیجه‌گیری:** یافته‌ها نشان می‌دهد که برنامهٔ توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بر رشد مهارت‌های کلامی دانش‌آموزان با نقص ویژه یادگیری ریاضی مؤثر است و می‌تواند به‌عنوان یک روش مداخله‌ای مناسب استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: *توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای، مهارت‌های کلامی، دانش‌آموزان، نقص ویژه یادگیری ریاضی.*

۱. استادیار، گروه آموزش علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران
۲. استادیار، گروه آموزش روان شناسی و مشاوره، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران
۳. **نویسنده مسئول:** استادیار، گروه آموزش روان‌شناسی و مشاوره، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

Effect of Computerized Cognitive Rehabilitation on the Verbal Skills of Students with Specific Mathematical Learning Disorder

Maryam Rezaei[1], Maryam Shamsifar[2], Samad Rahmati[3]

Received: 2024/07/18 Revised: 2024/10/13
Accepted: 2024/11/18

Abstract

Objective: The aim of this study was to investigate the effectiveness of computerized cognitive rehabilitation on the verbal skills of students with specific mathematical learning disorder. **Method:** This is a quasi-experimental study with pre-test and post-test design with control group and a two-month follow-up. Among the fourth grade male students with specific mathematical learning disorder in Ahvaz, 40 people were selected by simple random sampling method, and after matching with random replacement, they were divided into experimental (n=20) and control (n=20) groups. The subjects in the experimental group received the Captain's Log Cognitive Rehabilitation Software Training Program (ver. 2018) individually for 12 sessions of 50-60 minutes and the control group did not. To collect the research data, the Test of Language Development (TOLD) was used. The data were analyzed with the multivariate analysis of covariance (MANCOVA) test using the SPSS software (ver. 24). **Results:** Computerized cognitive rehabilitation caused the test group's ability to improve in the post-test and follow-up stages, as compared to the control group, in the majority of verbal skills, including visual vocabulary, relational vocabulary, oral vocabulary, grammatical understanding, sentence imitation, grammatical completion, word discrimination, and phonological analysis ($p<0.05$). However, no significant difference was observed in the word production ability of the two groups in the post-test and follow-up stages ($p>0.05$). **Conclusion:** Based on research results, computerized cognitive rehabilitation program can be used as an appropriate method for development of verbal skills among the students with specific mathematical learning disorder.

Keywords: *Computerized cognitive rehabilitation*, Verbal skills, *Specific mathematical learning disorder*

1. Assistant Professor, Department of Educational Science, Farhangian University, Tehran, Iran
2. Assistant Professor, Department of Psychology and Counselling, Farhangian University, Tehran, Iran
3. **Corresponding author:** Assistant Professor, Department of Psychology and Counselling, Farhangian University, Tehran, Iran. **Email:** smd.rahmati@cfu.ac.ir

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]
[DOI: 10.52547/joec.24.3.63]

مقدمه

اختلال‌های یادگیری ویژه[1] به‌عنوان یکی از اختلال‌های عصبی رشدی[2]، در طول مقاطع اولیه تحصیلی محسوب می‌شوند. این اختلال‌ها با مشکلات دائمی یا نقص در یادگیری مهارت‌های تحصیلی پایه ازجمله خواندن، نوشتن و ریاضیات همراه هستند. یکی از انواع این اختلالات، نقص ویژه یادگیری ریاضی[3] است که با مشکلاتی در درک عددی[4]، به‌خاطرسپاری قواعد ریاضی[5]، دقت[6] و روانی[7] محاسبه و دقت در استدلال[8] ریاضی در حدود سن ۸ سالگی با استفاده از آزمون‌های عملکرد تحصیلی و غربالگری قابل تشخیص هستند (ما، ۲۰۲۲). خبرنامهٔ اختلال‌های یادگیری مینه‌سوتا[9] (۲۰۰۵) اذعان می‌دارد که ۶ درصد از دانش‌آموزان، نقص در یادگیری ریاضی را تجربه می‌کنند. در پژوهش دیگری برآورد شده است که ۵ تا ۸ درصد از کودکان ۶-۱۴ ساله دارای اختلال در درس ریاضی هستند (تنگسوجاریتکول، لوترنو و بونچودوانگ، ۲۰۲۰). مطالعات مربوطه در سال ۱۳۸۵ در تهران، شیوع این اختلال را حدود ۳/۶ درصد گزارش کرده است (حمید، ۱۳۸۵). کودکان مبتلا به نارسایی ریاضی کودکانی هستند که در یادگیری مهارت ریاضی از شناخت اعداد، عملیات ریاضی و مسائل مربوط به ادراک فضایی و حل مسئله نقص جدی دارند (آریاپوران، امیری‌منش، تقوایی و حق‌طلب، ۱۳۹۳). اختلال یادگیری ریاضی دربرگیرنده چهار گروه اختلال است: مهارت‌های زبانی[10] (درک اصطلاحات ریاضی و تبدیل مسائل نوشتاری به نمادهای ریاضی)؛ مهارت‌های ادراکی[11] (شناسایی،درک نمادها و مرتب سازی مجموعه اعداد)؛ مهارت‌های ریاضی[12] (توانایی انجام چهار عمل اصلی) و مهارت‌های توجه[13] (کپی‌کردن درست شکل‌ها و مشاهده درست نمادهای عملیاتی) (سادوک و سادوک، ۲۰۱۱).

نقص ویژه یادگیری ریاضی درواقع ناتوانی عمیق در فراگیری مفاهیم ریاضی و محاسبه است که با بدکارکردی مغزی در ارتباط است (یو، ۲۰۲۳). از ویژگی‌های این گروه از کودکان این است که آنها به‌طور معمول در زمینه درک روابط فضایی، حافظه دیداری و درک ثبات شکل دچار مشکلات شدیدی هستند (کریمی‌بحر آسمانی و همکاران، ۱۴۰۰) و در بررسی دشواری‌های ریاضی این گروه باید به مشکلات ادراک دیداری و توجه و تفکر آنان توجه کرد و گاهی اوقات عواملی چون ضعف در پردازش اطلاعات بینایی، کم‌توجهی و دشواری در خواندن یا نارساخوانی[14] به‌ویژه برای حل مسائلی که به‌صورت تشریحی بیان می‌شود، سبب اختلال در حل مسائل ریاضی و مهارت‌های محاسبه می‌شود (زایدل، ۲۰۱۵؛ لرنر و جونز، ۲۰۱۴).

بعلاوه، پژوهش‌های بسیاری وجود مشکلات زبان[15] را در کودکان با نقص ویژه یادگیری نشان داده‌اند (گارنت، ۱۹۹۲؛ وکات، ۲۰۱۳). کودکان با نقص ویژه یادگیری خزانه واژگان کمی دارند که محدود به کلمه‌های پربسامد و کوتاه است (ریس، ۲۰۱۲؛ پنینگتون و لفلی، ۲۰۰۱). همچنین، خزانه واژگانی کوچک، مشکلات معنایی ازجمله دانش معنایی محدود و ضعف در طبقه‌بندی کلمه‌ها در مقوله‌های معنایی و همچنین مشکلات بازیابی کلمه نیز به‌طور وسیعی در این گروه گزارش شده است. این مشکلات شامل کاهش سرعت و دقت نامیدن در مواجهه با محرک و مشکلات واجی است (والتینو، فلتچر، اسنولینگ و اسکالون، ۲۰۰۴). مانتیس (۲۰۰۰) در پژوهشی بر نقش مؤثر پردازش زبان و انعطاف‌پذیری آن در مفاهیم ضروری در پیشرفت ریاضیات، عنوان می‌کند که مشکلات زبان‌شناختی ممکن است بر ادراک و پردازش اطلاعات تأثیر بگذارد، به‌گونه‌ای‌که دانش‌آموزان دارای نقص ویژه یادگیری به دلیل مشکلات ادراک و ضعف در پردازش به اندازه کافی قادر نیستند تجربیات خود را به شکل دانش سازمان‌دهی و تفسیر کنند، ازاین‌رو ممکن است به‌دلیل انعطاف‌پذیری زبان و مشکلات زبان‌شناختی،

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOI: 10.52547/joec.24.3.63]

قادر به تفکر لازم برای به‌کارگیری مفاهیم و انتزاعیات ریاضی نباشند. برتلت، پرادو و بوث (۲۰۱۴) نیز با ارائه تکالیفی به‌صورت آسان و سخت و مطالعه مغز زمان انجام تکلیف به این نتیجه رسیدند که مغز در طول حل مسائل ریاضی نیازمند به تغییر مداوم دو سازوکار از ساختار عددی در مغز به ساختار کلامی است. آنها همچنین دریافتند که کودکان با اختلال ریاضی چون در سازوکار ساختار عددی دچار نقص کارکرد هستند، از انتقال به سازوکار کلامی زمان حل مسئله ناتوان هستند. اسکن مغزی نیز نشان داد که در قسمت مربوط کلامی و عددی، فعالیت کمتر مغز نسبت به کودکان عادی وجود دارد (دامیکو و پاسولفی، ۲۰۰۹). همچنین شواهد نشان داده است که کودکان با اختلال ریاضی از سازوکار عددی فقط برای مسائل ساده استفاده می‌کنند و برخلاف آن دانش‌آموزان عادی در مناطق کلامی فعالیت بیشتری داشتند و این نشان می‌دهد دانش‌آموزان اختلال ریاضی در حل مسائل در فرایند پردازش کلامی-عددی دچار ضعف هستند (برتلت و همکاران، ۲۰۱۴).

موضوعی که پس از تشخیص این نوع ناتوانی مهم است به کار بستن اقدام‌های درمانی به‌موقع و مناسب برای بهبودی مشکلات این دانش‌آموزان و جلوگیری از آسیب‌های بعدی است (خاندانی، فرخی و سعادتی‌شامیر، ۱۴۰۲؛ امین‌آبادی، علی‌زاده و احمدی قوچان‌عتیق، ۱۴۰۰). تابه‌حال پژوهش‌های زیادی اثربخشی مداخله‌های درمانی بسیاری، ازجمله بازی‌درمانی، آموزش کارکردهای اجرایی، آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی، درمان‌شناختی، رفتاری و ... را با توجه به علایم بالینی این دانش‌آموزان بررسی کرده‌اند (فوکس و همکاران، ۲۰۲۳؛ روخو و همکاران، ۲۰۲۳؛ سوانسون، ۲۰۲۳). یکی از درمان‌های مؤثر برای بهبود نواقص ناتوانی، یادگیری برنامه‌های مبتنی بر توان‌بخشی شناختی[۱۶] است (نیک‌قلب و پوشنه، ۱۳۹۸؛ فین و مک‌دونالد، ۲۰۱۱). امروزه برمبنای پیشرفت دانش در زمینه ظرفیت شکل‌پذیری و خودترمیمی مغز انسان، شواهد نیرومندی وجود دارد که نشان می‌دهد که کنش‌های عصب روان‌شناختی را می‌توان با کمک آموزش‌های شناختی به دقت طراحی‌شده، به گونه‌ای بادوام بهبود بخشید (اکونل، بلگرو و ربتسون، ۲۰۰۷). درمان توان‌بخشی شناختی بر اصولی از شکل‌پذیری عصبی مغز مبتنی است که شامل تمرین‌های هدفمند برای بهبود حوزه‌های گوناگونِ شناخت مانند توجه، حافظه، زبان و کارکردهای اجرایی می‌باشد (برتلت و همکاران، ۲۰۱۴). دو روش پایه برای توان‌بخشی شناختی وجود دارد: (۱) روش ترمیمی که در آن نارسایی‌های ذهنی به‌وسیله تمرین‌های مکرر گوناگون ترمیم می‌شود و (۲) روش جبرانی که در آن راهبردها و ابزارهای انطباقی و اصلاحی محیط با وجود نارسایی‌های در حال پیشرفت به کاربرده می‌شود تا عملکردها را جبران کند. این دو روش را می‌توان با هم به کار برد و می‌تواند عناصری از یک برنامه توانبخشی چند رشته‌ای جامع باشد که انواع دیگری از درمان روانی، اجتماعی و بازتوانی را در بر می‌گیرد (هایز[۱۷]، ۲۰۱۵؛ به نقل از آب‌باریکی و همکاران، ۱۳۹۷). توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای[۱۸] براساس اصل شکل‌پذیری و خودترمیمی مغزی با برانگیختگی پیاپی مناطق کمتر فعال در مغز تغییرات سیناپسی پایداری در آنها ایجاد می‌کند (اکونل و همکاران، ۲۰۰۷). این برنامه‌ها قابلیت تنظیم سطح دشواری تکلیف از ساده به مشکل را براساس تفاوت‌های فردی دارند و چالش‌های شناختی مداومی را برای فرد ایجاد می‌کنند (گایتن، گالرا، کرلورا، چیو و روبریگاز و سانلاسولر، ۲۰۱۳). روش توانمندسازی شناختی رایانه‌ای عملکردهای شناختی فرد مانند حافظه، توجه و حل مسئله را به چالش می‌کشد (استیونز، فانینگ، کوچ، سندرس و نویل[۱۹]، ۲۰۰۸). برنامه‌های رایانه‌ای تمرین شناختی ابزارهایی را در اختیار قرار می‌دهد که از راه آنها بتوان کمک کرد تا فرایندهای پایه‌ای ذهنی را که در یادگیری سطح بالا مهم هستند، بهبود

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]
[DOI: 10.52547/joec.24.3.63]

بخشید (بارلت و همکاران، ۲۰۱۴). درواقع، کاربرد برنامه رایانه‌ای شناختی این امکان را فراهم می‌سازد که توجه انتخابی با اضافه‌کردن حواس پرت‌کننده‌های دیداری و شنیداری و بین محرک مرتبط و محرک غیرمرتبط (که هر دو به‌طور هم‌زمان ارائه می‌شوند) تمیز قائل شود. همچنین، مراحل بالاتر و سخت‌تر نه‌تنها می‌تواند برای تمرین افزایش پیچیدگی مهارت‌های شناختی به کار رود، بلکه زمان بیشتری را نیز برای اجرا نیازمند است که این خودارتقا، مهارت‌های شناختی سطح بالاتر را به دنبال دارد. اصل اساسی این برنامه‌ها کمک به بهبود توانایی‌های شناختی و ضرورت خودکنترلی برای دستیابی به موفقیت‌های تحصیلی و شناختی است (لاتش و همکاران، ۲۰۲۰). در این راستا، مطالعه‌های زیادی ازجمله فوگل و سیچیا (۲۰۲۳)، ایک و همکاران (۲۰۱۳) و سرهنگ‌پور و همکاران (۱۴۰۲)، عاشوری و جلیل‌آبکنار (۱۳۹۹) و رادفر و همکاران (۱۳۹۵)، اثربخشی توان‌بخشی شناختی را بر هوش کلامی، ادراک شنوایی و مهارت‌های زبانی طیف وسیعی از جمعیت‌های بالینی از کودکان با آسیب‌های شنوایی گرفته تا اختلال‌های طیف اتیسم، بیش‌فعالی و نقص‌های یادگیری نشان داده‌اند.

نرم‌افزار کاپیتانزلاگ[20] یکی از نرم‌افزارهای رایانه‌ای شناخته‌شده در حوزه علوم شناختی است که هدف اصلی استفاده از آن بهبود نقایص و عملکرد شناختی ازقبیل حافظه، عملکرد اجرایی، درک اجتماعی، تمرکز و توجه است که همگی مرتبط با مهارت‌های کلامی هستند (شمشیری، هواسی‌سومار، دانش و تاری‌مرادی، ۱۴۰۳). آموزش‌ها به کمک‌نرم‌افزار کاپیتان‌لاگ مبتنی بر یافته‌های علوم شناختی ولی به شکل بازی (بیشتر بازی‌های رایانه‌ای) است که در آن سعی می‌شود عملکردهای شناختی را بهبود ببخشد یا ارتقا دهد (هیث، مک دانیل و پانچاناتان، ۲۰۱۹). دو روش پایه در به‌کارگیری این نرم افزار عبارتند از: روش ترمیمی[21] (که در آن نارسایی‌های ذهنی به‌وسیله تمرین‌های مکرر گوناگون ترمیم می‌شود) و روش جبرانی[22] (که در آن راهبردها و ابزارهای انطباقی و اصلاحی محیط با وجود نارسایی های در حال پیشرفت به کار برده می شود تا عملکردها را جبران کند). این دو روش را می توان با هم به کار برد و می تواند عناصری از یک برنامه توان بخشی چندرشته ای جامع باشد که انواع دیگری از درمان روانی اجتماعی و بازتوانی را در بر می‌گیرد (ایرازوکی و همکاران، ۲۰۲۰). با توجه به اینکه مهارت‌های کلامی دانش‌آموزان با نقص ویژه یادگیری ریاضی آسیب دیده است، توانبخشی شناختی می‌تواند در بهبود و ارتقای آن نقش مؤثری داشته باشد (راسکین، ۲۰۱۹). نتایج پژوهش ها (شیخ‌الاسلامی و همکاران، ۱۴۰۱؛ لطفی و همکاران، ۱۴۰۰؛ ویست و همکاران، ۲۰۲۲؛ کیپرتیدو، ۲۰۲۳؛ هیث و همکاران، ۲۰۱۹) اثربخشی برنامه توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای کاپیتان‌لاگ را درباره دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ویژه و کودکان با نقص‌توجه/ بیش فعالی و کودکان دچار آسیب مغزی بررسی و تأیید کرده‌اند. امّا در مورد دانش‌آموزان با نقص ویژه یادگیری ریاضی، پژوهش های چندانی انجام نشده است. بنابراین لزوم شناسایی و به‌کارگیری مداخله‌های درمانی اثربخش احساس می‌شود. با توجه به کاستی‌های پژوهشی اثربخشی روش مداخله‌ای موردنظر به‌طور خاص در مورد دانش‌آموزان با نقص ویژه یادگیری ریاضی، مسئله پژوهش این بود که آیا این برنامه توان‌بخشی شناختی بر مهارت‌های کلامی دانش‌آموزان با نقص ویژه ریاضی مؤثر است؟

روش

روش پژوهش از نوع نیمه‌آزمایشی، با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل و دوره پیگیری بود.

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOI: 10.52547/joec.24.3.63]

جامعهٔ آماری، حجم نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه آماری شامل تمامی دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی بود که از مهر تا اسفندماه سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ به مراکز آموزشی اختلال‌های یادگیری شهر اهواز مراجعه کرده بودند. نمونه این پژوهش ۴۰ نفر بود که به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند؛ به‌این‌صورت که نخست فهرستی از همه دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی مراجعه‌کننده به همه مراکز اختلال یادگیری (که پیش‌تر با توجه به ملاک‌های ورود تشخیص اختلال یادگیری ریاضی داده شده بود) تهیه شد. فهرست اولیه شامل ۲۲۹ نفر بود که از همه آنها آزمون وکسلر گرفته شد و بهره هوشی تمام این افراد معمولی و در محدوده ۹۰ تا ۱۱۰ قرار داشت. سپس، از میان این تعداد دانش‌آموز پسرِ پایه چهارم ابتدایی با نقص ویژه یادگیری ریاضی، نمونه‌ای به حجم ۱۴۵ نفر به‌منظور فراهم‌کردن امکان همتاسازی گروه‌ها، به‌طور تصادفی ساده انتخاب شد. در ادامه دانش‌آموزانی که از نظر وضعیت اقتصادی - اجتماعی در سطح خیلی پایین و یا در سطح مرفه به‌منظور همتاسازی گروه‌ها قرار می‌گرفتند، حذف شدند. تعداد افرادی که از نظر وضعیت اقتصادی - اجتماعی در سطح متوسط قرار داشتند، ۱۰۲ نفر بودند. در مرحله بعدی ۴۰ نفر از میان آنها به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب و سپس به ۲ گروه آزمایشی و گواه به‌صورت تصادفی ساده گمارده شدند. حجم نمونه با استفاده از جدول کوهن و تعیین اندازه اثر با توجه به α=۰/۰۵، α=۰/۰۰۵، ۱-β=۰/۸ و با توجه به اندازه اثرهای پیشینه پژوهش (فرنودیان، ۲۰۱۶) در هر دو گروه ۳۰ نفر برآورد شد که با توجه به احتمال ریزش نمونه و به‌منظور ارتقای توان آزمون آماری، حجم نمونه ۴۰ نفر در نظر گرفته شد.

ملاک‌های ورود به پژوهش عبارت بودند از (۱) نمره ریاضی آنها در کارنامه نیم سال اول سال تحصیلی ۹۸-۹۹، این گزینه نیازمند به تلاش بیشتر بود؛ (۲) نمره‌های آزمون‌های ماهیانه کلاسی که به‌وسیله معلم در کلاس ثبت شده بود، ۲ انحراف معیار از میانگین کلاسی پایین‌تر بود؛ (۳) براساس گزارش معلم مربوطه در مدرسه مرجع، دانش‌آموز در درس ریاضی دچار مشکل یا ضعف شدید بود؛ (۴) پس از تکمیل آزمون هوشی وکسلر (Wisc-R) به‌وسیله دانش‌آموزان، بهره هوشی آنان معمولی و در محدوده ۹۰ تا ۱۱۵ قرار داشت؛ (۵) دانش‌آموز در سایر مواد درسی دچار ضعف و یا مشکل حاد و شدید نبود؛ (۶) درضمن این دانش‌آموزان پس از مراجعه به مراکز آموزشی اختلال‌های یادگیری و تشخیص قطعی یادگیری ریاضی با ملاک‌های بالا هنوز تحت آموزش یا بازپروری آموزشی قرار نگرفتند و در نوبت آموزش قرار داشتند. علاوه‌بر این ملاک‌های ورود داشتن اختلال یادگیری ریاضی برحسب ملاک‌های تشخیصی DSM-5 و آزمون ریاضی کی‌مت، حضور کودک در مرکز اختلال یادگیری، دامنه سنی ۱۰ تا ۱۲ سال، رضایت والد، کودک و معلم نیز از شرایط لازم برای ورود به پژوهش بودند.

ملاک‌های خروج نیز شامل (۱) دریافت برنامه درمانی هم‌زمان دیگر؛ (۲) وجود هرگونه اختلال روانی تحت درمانِ روانپزشک یا روان‌درمانگر؛ (۳) وجود هرگونه نقص یادگیری دیگری به‌غیر از نقص ویژه یادگیری ریاضی؛ (۴) غیبت بیش از ۲ جلسه و (۵) اظهار بی‌میلی برای شرکت‌کردن در جلسه‌ها است.

ابزار

آزمون رشد زبان TOLD: در این پژوهش مهارت کلامی با آزمون رشد زبان TOLD سنجش شد. این آزمون، یکی از ابزارهای جامع در زمینه سنجش تحول زبانی کودکان است که به‌وسیله نیوکامبر و هامیل[۲۳] (۱۹۹۸) طراحی و حسن‌زاده و مینایی (۱۳۸۱) آن را به زبان فارسی ترجمه و هنجاریابی کرده‌اند. این آزمون مبتنی بر الگویی دوبعدی است که در یک بعد آن نظام‌های زبان‌شناختی با مؤلفه‌های گوش‌کردن

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]
[DOI: 10.52547/joec.24.3.63]

(دریافتی)، سازمان‌دهی (ترکیبی - واسطه‌ای) و صحبت‌کردن (بیانی) قرار دارد و در بعد دیگر مختصات زبان‌شناختی با مؤلفه‌های معناشناختی، نحو و واج‌شناختی قرار دارد. الگوی دوبعدی مورد اشاره ۹ خرده‌آزمون دارد. ۶ خرده‌آزمون مربوط به معناشناسی و نحو که جزء خرده‌آزمون‌های اصلی و ۳ خرده‌آزمون مربوط به واج‌شناختی که جزء خرده‌آزمون‌های تکمیلی به شمار می‌آیند. مختصه معناشناسی به‌وسیله سه خرده‌آزمون ارائه شده است: خرده‌آزمون واژگان تصویری که نظام گوش‌کردن را در بر می‌گیرد. خرده‌آزمون واژگان ربطی که شامل نظام سازمان‌دهی است و خرده‌آزمون واژگان شفاهی که نظام صحبت‌کردن را در بر دارد. این سه خرده‌آزمون گنجینه واژگانی را می‌سنجد. مختصه نحوی نیز به‌وسیله سه خرده‌آزمون ارائه شده است: خرده آزمون درک دستوری، بیشتر نظام گوش‌کردن و خرده‌آزمون تقلید جمله، نظام سازمان‌دهی را شامل می‌شوند و خرده‌آزمون تکمیل دستوری نیز نظام صحبت‌کردن را در بر می‌گیرد. خرده‌آزمون درک دستوری به اندازه‌گیری توانایی فهم، نظم و ترتیب کلمه‌ها می‌پردازد و خرده‌آزمون تکمیل دستوری توانایی کودک را در به‌کارگیری تک‌واژهای مناسب در بافت جمله می‌سنجد. خرده‌آزمون‌هایی که نظام گوش‌کردن را می‌سنجند عبارتند از: تمایزگذاری کلمه (واج‌شناسی)، واژگان تصویری (معناشناسی) و درک دستوری (نحو) که جنبه‌هایی از عملیات رمزگشایی موجود در درک گفتار را می‌سنجد. نظام سازمان‌دهی با خرده‌آزمون‌های تحلیل واجی (واج‌شناسی)، واژگان ربطی (معناشناسی) و تقلید جمله (نحو) ارزیابی می‌شود. این خرده‌آزمون‌ها جنبه‌هایی از راهکارهای تداعی‌گری و یکپارچه‌سازی را که برای سازمان‌دهی زبان گفتاری استفاده می‌شوند، اندازه‌گیری می‌کنند.

نظام صحبت‌کردن با سه خرده‌آزمون تولید کلمه (واج‌شناسی)، واژگان شفاهی (معناشناسی) و تکمیل دستوری (نحو) سنجیده می‌شود. همه این سه خرده‌آزمون، جنبه‌های رمزگذاری را که برای تولید گفتار معنادار استفاده می‌شوند، ارزیابی می‌کنند. در هر خرده آزمون به ازای هر پاسخ صحیح، نمره یک و برای هر پاسخ غلط نمره صفر در نظر گرفته می‌شود (پیروز، امیری و کجباف، ۱۳۸۸). براساس دفترچه راهنمای آزمون ضرایب آلفا برای کل افراد از راه میانگین ضرایب آلفای سطوح سنی مختلف با استفاده از روش تبدیل z به دست آمد. ضریب آلفا برای خرده‌آزمون‌ها و ترکیب‌ها در حد بسیار مطلوبی قرار داشت. بالابودن این ضرایب نشان می‌دهد که آزمون موردنظر آزمون بسیار معتبری است و می‌توان نتایج آن را با اطمینان استفاده کرد. میانگین ضرایب آلفا در خرده‌آزمون‌های واژگان تصویری، واژگان ربطی، واژگان شفاهی، درک دستوری، تقلید جمله، تکمیل دستوری، تمایزگذاری کلمه، تحلیل واجی و تولید کلمه به‌ترتیب ۰/۷۶، ۰/۸۹، ۰/۸۹، ۰/۷۴، ۰/۹۰، ۰/۸۱، ۰/۹۰، ۰/۹۴ و ۰/۸۲ می‌باشد (سبحانی‌راد، مقیمی و چمن‌آباد و معروضی، ۱۳۹۲). در این پژوهش، پایایی این مقیاس با استفاده از روش‌های آلفای کرونباخ، اسپیرمن- براون و گاتمن محاسبه شد که ضرایب آلفای کرونباخ برای کل آزمون، ۰/۸۶ و برای خرده‌مقیاس‌های آن، بین ۰/۶۱ تا ۰/۸۳ به دست آمد. ضرایب تنصیف اسپیرمن- براون برای کل پرسشنامه، ۰/۸۸ و برای خرده‌مقیاس‌های آن، بین ۰/۶۹ تا ۰/۹۱ به دست آمد. همچنین، ضرایب همبستگی گاتمن برای کل پرسشنامه ۰/۸۳ و برای خرده‌مقیاس‌های آن، بین ۰/۶۴ تا ۰/۸۹ به دست آمد. بعلاوه، در پژوهش حاضر نسبت روایی محتوایی آزمون رشد زبان TOLD که به‌وسیله ۱۰ نفر از متخصصان مراکز آموزشی اختلال‌های یادگیری شهر

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOI: 10.52547/joec.24.3.63]

اهواز بررسی شد، برای برای خـــرده‌مقیـاس‌هـای آن، بین ۰/۷۱ تا ۰/۹۲ بـه دسـت آمد.

روش اجرا: پس از اجرای آزمـون هوشـی وکسـلر، تطبیق دانش‌آموزان با ملاک‌های تشخیصـی ابـتلا بـه اختلال یادگیری ریاضی، اجرای آزمون ریاضیات ایران کـی‌مـت و تشـخیص قطعـی و نیـز کسـب رضـایت دانش‌آموزان و والدین آنها بـرای شـرکت در پـژوهش، تعداد ۴۰ نفر افـراد نمونـه کـه بـا روش نمونـه‌گیـری تصادفی ساده انتخاب شده بودند، به‌طـور تصـادفی در دو گروه ۲۰ نفری (۲۰ نفر گـروه آزمـایش و ۲۰ نفـر گروه گواه) قرار گرفتند. ۲۰ نفر گـروه گـواه بـه دلیـل اینکه در نوبت تشکیل کلاس آموزشـی هسـتند، بجـز آموزش عادی که معلم مدرسه در کلاس درس به آنها ارائه مـی‌داد، هـیچ‌گونـه مداخلـه یـا آمـوزش خاصـی دریافت نکردند. برای آسانی در آموزش، ۲۰ نفر گـروه آزمایش به ۴ گروه، تقسیم شدند و در ۱۲ جلسـه ۵۰ تا ۶۰ دقیقـه‌ای مداخلـه‌ی درمـانی - آموزشـی را بـه روش توان‌بخشی شناختی کاپیتان‌لاگ دریافت کردند. جلسه‌های آموزشـی بـرای گـروه آزمـایش هـر دو روز یک‌بار و در ۲۴ روز برگزار شـد. بـرای آمـوزش گـروه آزمایش با احتساب اجرای پس‌آزمون حـدود ۴ هفتـه زمان صرف شد. لازم به ذکر است برای کنتـرل تـأثیر آمـوزش آمـوزش‌دهنـدگان متفـاوت در نحـوه ارائـه مداخله، تمام آموزش‌ها در طـی دوره آموزشـی بـرای همه گروه‌های تحت آزمایش به‌وسیله پژوهشگر انجـام شد.

برنامه توانبخشی کاپیتان‌لاگ اولـین بـار در سـال ۲۰۰۰ به‌وسیله شرکت برین‌ترین در آمریکا ارائه شـد. این دوره آموزشی در ۱۲ جلسـه بـه مـدت ۵۰ تـا ۶۰ دقیقه ای و به‌صورت دو بار در هفته انجام شد. در این جلسه‌ها تمرین‌ها و مهارت‌های شـناختی کارکردهـای اجرایی، سرعت‌پردازش، حل مسئله و توانایی دیـداری فضایی در قالب تمرین‌های رایانه‌ای به‌صـورت مرحلـه به مرحله (در صورت پیشـرفت در یـک مرحلـه اجـازه ورود به مرحله دیگر که تمرین‌های آن سخت‌تر است) اجرا شـد. در جـدول ۱ جلسـه‌ا، اهـداف هـر جلسـه و محتوای آموزشی برنامه مداخلـه توانبخشـی شـناختی کاپیتان‌لاگ (نسخه ۲۰۱۸) آمده است.

جدول ۱ اهداف و محتوای برنامه آموزشی توانبخشی شناختی کاپیتان‌لاگ (نسخه ۲۰۱۸)

جلسات	هدف	محتوا
اول	معرفـی نـرم‌افـزار و آشـنایی آزمودنی‌ها بـا نـرم‌افـزار و نحـوه کارکردن با آن	به آزمودنی‌ها فضای نرم‌افزار و روش کارکردن با آن توضیح داده شـد. همچنـین در این جلسه ID کاربری هریک از آزمـودنی‌هـا سـاخته شـد و سـطوح اولیـه مراجـع به‌صورت پیش‌آزمون به‌وسیله برنامه تعیین شد و نمـودار و اطلاعـات لازم در اختیـار درمانگر قرار گرفت.
دوم	مهارت‌های کلی توجه (کارکرد اجرایی)	My stery messages The great hunt Smart detective در اختیار آزمودنی قرار گرفت و تا هرسطحی که می‌تواند اجرا و در پایان جلسه ثبت و ذخیره شد. در آغاز جلسه، نمودار دو جلسه قبلی و روند اجرا مشاهده شد؛
سوم	حافظه فعال دیداری (کارکرد اجرایی)	Code cracker Tricky tracks Remember the Alamo Puzzle power در اختیار آزمودنی قرار گرفت و تا هر سطحی که توانست اجرا و در پایان جلسه ثبت و ذخیره شد. در این جلسه تمرین‌های شناختی
پنجم	حافظه فعال شنیداری (کارکرداجرایی)	Racing robots Bingo discovery Eureka! Touchdown! در اختیار آزمودنی قرار گرفت و تا هر سطحی که می‌توانست اجرا و در پایان جلسـه ثبت و ذخیره شد.
ششم	اجرای یکپارچه و پشـت‌سـرهـم مجموعه اهداف جلسه‌هـای دوم، سوم، چهارم و پنجم	در آغاز جلسه تمرین‌های شناختی در مراحل قبلی به‌صورت پشت‌سـرهـم از آخـرین سطح ذخیره‌شده ارائه شد. و آزمودنی به‌صورت هم‌زمان و یکی پس از دیگـری اجـرا شد.
هفتم	بازداری پاسخ	همانند جلسه‌های قبلی در آغاز جلسه، نمودار مربوط به نحوه عملکرد در جلسه قبلی

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]
[DOI: 10.52547/joec.24.3.63]

جلسات	هدف	محتوا
	(کارکرداجرایی)	به‌وسیله درمانگر و آزمودنی مشاهده شده و سپس تمرین‌ها Red/green light Target practice Watchdog در اختیار آزمودنی قرار گرفت و تا هر سطحی که می‌توانست اجرا و در پایان جلسه ثبت و ذخیره شد. درآغاز جلسه، نمودار مربوط به نحوه عملکرد در جلسه قبلی به‌وسیله درمانگر و آزمودنی مشاهده شد و سپس تمرین‌های شناختی
هشتم	توانایی دیداری فضایی	Great escape Pick quick Hide & seek Concentration در اختیار آزمودنی قرار گرفت و تا هر سطحی که می‌توانست اجرا و در پایان جلسه ثبت و ذخیره شد. در آغاز جلسه، نمودار مربوط به نحوه عملکرد در جلسه قبلی توسط درمانگر و آزمودنی مشاهده شد و سپس تمرین‌های شناختی
نهم	استدلال منطقی و حل مسئله	Eagle eye Concenptor Pick & pop Figure it out در اختیار آزمودنی قرار گرفت و تا هر سطحی که می‌توانست اجرا شد و در پایان جلسه نیز ثبت و ذخیره شد. در آغاز جلسه، نمودار مربوط به نحوه عملکرد در جلسه قبلی توسط درمانگر و آزمودنی مشاهده شد و سپس تمرین های شناختی زیر ارائه شد.
دهم	سرعت پردازش مرکزی	Where is my car? Bingo discovery Lost and found در آغاز جلسه، نمودار مربوط به نحوه عملکرد در جلسه قبلی به‌وسیله درمانگر ارائه شد و آزمودنی نیز مشاهده شد و سپس تمرین‌های شناختی زیر در اختیار آزمودنی قرار گرفت.
یازدهم	سرعت پردازش شنیداری	Touchdown! A day at the races Brids of a feather نمودار مربوط به نحوه عملکرد در جلسه قبلی توسط درمانگر ارائه و آزمودنی مشاهده شد. سپس درمانگر به جمع‌بندی و مرور جلسه‌های هفتم، هشتم، نهم، دهم و یازدهم و پس‌آزمون می‌پرداخت. همچنین ارائه توضیحات و نیز تقدیر و تشکر از شرکت‌کنندگان و والدین آنها برای شرکت در پژوهش انجام شد.
دوازدهم	مرور جلسه‌ها و پس‌آزمون	

یافته‌ها

میانگین (و انحراف معیار) سنی دانش‌آموزان گروه آزمایش ۱۰/۸۵ (و ۰/۶۷) سال و میانگین (و انحراف معیار) سنی دانش‌آموزان گروه گواه ۱۰/۹۵ (و ۰/۶۸) سال بود. به‌این‌صورت که ۶ نفر از دانش‌آموزان گروه آزمایش ۱۰ سال، ۱۱ نفر از آنها ۱۱ سال و ۳ نفر نیز ۱۲ سال داشتند، همچنین ۵ نفر از دانش‌آموزان گروه گواه ۱۰ سال، ۱۱ نفر از آنها ۱۱ سال و ۴ نفر نیز ۱۲ سال داشتند.

جدول ۲ شاخص‌های توصیفی کارکردهای اجرایی و حل مسئله در مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری را به تفکیک دو گروه آزمایش و گواه نشان می‌دهد.

جدول ۲ میانگین و انحراف معیار مهارت‌های کلامی به تفکیک گروه‌های آزمایش و گواه در سه مرحلهٔ اندازه‌گیری

متغیر		گروه	مرحلهٔ اندازه‌گیری					
			پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیگیری	
			میانگین	انحرف معیار	میانگین	انحرف معیار	میانگین	انحرف معیار
مهارت‌های کلامی	واژگان تصویری	آزمایش	۱۲/۳۵	۱/۱۴	۱۳/۳۰	۱/۱۳	۱۳/۳۰	۱/۲۲
		گواه	۱۲/۲۰	۱/۴۰	۱۲/۰۵	۱/۴۷	۱۲/۱۵	۲/۰۰
	واژگان ربطی	آزمایش	۱۱/۲۰	۱/۰۶	۱۲/۶۰	۰/۶۸	۱۲/۸۵	۰/۸۱
		گواه	۱۱/۷۵	۱/۱۶	۱۱/۵۰	۰/۹۵	۱۱/۳۵	۱/۰۹
	واژگان شفاهی	آزمایش	۱۰/۸۵	۰/۹۹	۱۲/۸۰	۰/۸۹	۱۲/۶۰	۰/۷۵
		گواه	۱۱/۲۰	۰/۷۷	۱۱/۴۵	۱/۰۰	۱۱/۲۰	۰/۹۵
	درک دستوری	آزمایش	۹/۰۰	۰/۷۹	۱۰/۷۰	۰/۹۲	۱۰/۴۵	۰/۸۳

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOI: 10.52547/joec.24.3.63]

	گواه	۹/۲۵	۰/۷۹	۹/۴۵	۰/۹۴	۹/۳۰	۰/۷۳
تقلید جمله	آزمایش	۸/۰۵	۰/۷۶	۱۰/۵۰	۱/۲۴	۱۰/۲۵	۰/۹۷
	گواه	۸/۳۵	۰/۸۱	۸/۸۵	۱/۰۴	۸/۵۰	۰/۸۳
تکمیل دستوری	آزمایش	۱۱/۴۵	۰/۸۹	۱۲/۴۰	۱/۲۳	۱۲/۱۵	۱/۱۸
	گواه	۱۰/۹۵	۱/۰۵	۱۱/۳۰	۰/۷۳	۱۱/۲۰	۰/۸۳
تمایزگذاری کلمه	آزمایش	۷/۳۵	۱/۱۸	۹/۴۰	۰/۹۴	۹/۱۵	۰/۹۳
	گواه	۷/۸۰	۱/۵۱	۸/۲۵	۱/۶۵	۷/۹۰	۱/۸۶
تحلیل واجی	آزمایش	۹/۴۰	۰/۸۲	۱۰/۴۵	۱/۱۰	۱۰/۵۵	۰/۹۴
	گواه	۹/۱۵	۱/۱۴	۹/۳۵	۰/۸۶	۹/۱۵	۰/۹۹
تولید کلمه	آزمایش	۹/۳۰	۰/۷۳	۱۰/۳۰	۰/۸۶	۱۰/۱۰	۰/۹۷
	گواه	۹/۱۵	۰/۸۱	۹/۴۵	۰/۷۶	۹/۲۵	۱/۵۲

نگاهی گذرا به اطلاعات جدول ۲ نشان می‌دهد که با تمهیدات به‌عمل‌آمده بعد از برنامهٔ آموزش نرم‌افزار توان‌بخشی شناختی کاپیتان‌لاگ (نسخه ۲۰۱۸) در دانش‌آموزان با نقص ویژه یادگیری ریاضی گروه آزمایش، میانگین نمره‌های واژگان تصویری، واژگان ربطی، واژگان شفاهی، درک دستوری، تقلید جمله، تکمیل دستوری، تمایزگذاری کلمه، تحلیل واجی و تولید کلمه به‌عنوان سنجه‌های مهارت‌های کلامی از مرحلهٔ پیش‌آزمون به پس‌آزمون افزایش پیدا کرده است. این تغییرات میانگین نمره‌های سنجه‌های مهارت‌های کلامی دانش‌آموزان گروه آزمایش بعد از گذشت دو ماه در مرحله پیگیری تا حدودی پایدار مانده است. بااین‌حال، میانگین نمره‌های سنجه‌های مهارت‌های کلامی دانش‌آموزان با نقص ویژه یادگیری ریاضی گروه گواه از مرحلهٔ پیش‌آزمون به پس‌آزمون و پیگیری تغییرات زیادی نداشته است. هرچند این نتیجه‌گیری‌ها، استنباط بدون آزمون آماری است، امّا در بررسی‌های دقیق‌تر بعدی، وجود تفاوت معنی‌دار در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری گروه‌های آزمایش و گواه مشخص خواهد شد.

قبل از اجرای آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری، از آزمون کلموگروف ـ اسمیرنف برای بررسی نرمال‌بودن توزیع نمره‌های دو گروه در متغیرهای پژوهش، از آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس‌های متغیرهای پژوهش در جامعه و از آزمون ام. باکس برای بررسی همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس استفاده شد که نتایج این آزمون‌ها معنی-دار نبود ($p>۰/۰۵$)، بررسی همگنی شیب خط رگرسیون نیز از معنی‌دارنبودن تعامل شرایط و پیش‌آزمون حمایت کرد ($p>۰/۰۵$)؛ همچنین، از آزمون کرویت بارتلت برای آزمون پیش‌فرض وجود همبستگی متعارف متغیرهای همپراش یا پیش‌آزمون‌ها با یکدیگر استفاده شد که با معنادارشدن شاخص KMO و مقدار مجذور کای محاسبه‌شده برای آزمون کرویت بارتلت ($p<۰/۰۵$) می‌توان اظهار کرد که بین متغیرهای همپراش هم‌خطی چندگانه وجود ندارد و همبستگی همپراش‌ها با یکدیگر در حد متعارف است. بنابراین، داده‌های پیش‌فرض‌های استفاده از تحلیل کوواریانس را زیر سؤال نبرده‌اند. ازاین‌رو، با توجه به رعایت مفروضه‌ها می‌توان از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده کرد.

به‌منظور مقایسه گروه‌های آزمایش و گواه براساس نمره‌های پس‌آزمون و پیگیریِ مهارت‌های کلامی، بعد از کنترل اثر پیش‌آزمون‌ها، نخست یک تحلیل کوواریانس چندمتغیری روی داده‌ها انجام گرفت. سطح معنی‌داری همهٔ آزمون‌های چندمتغیری برای مهارت‌های کلامی ($p<۰/۰۱$ و $F=۱۴/۸۶$) در مرحلهٔ پس‌آزمون با کنترل پیش‌آزمون و سطح معنی‌داری

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]
[DOI: 10.52547/joec.24.3.63]

همهٔ آزمون‌های چندمتغیری برای مهارت‌های کلامی (F=۱۷/۲۳ و p<۰/۰۱) در مرحلهٔ پیگیری با کنترل پیش‌آزمون کوچک‌تر از ۰/۰۱ به‌دست آمد.

به‌این‌ترتیب، فرض صفر آماری رد و مشخص می‌شود که بین مهارت‌های کلامی دو گروه آزمایش و گواه در پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معنی‌داری وجود دارد. به‌منظور بررسی تفاوت دو گروه آزمایش و گواه در هریک از مهارت‌های کلامی، آزمون آثار بین آزمودنی استفاده شد که نتایج حاصل در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳ آثار بین‌آزمودنیِ مقایسه پس‌آزمون و پیگیری مهارت‌های کلامی گروه‌ها با کنترل پیش‌آزمون

متغیر		پس‌آزمون			پیگیری		
		نسبت F	سطح معناداری	اندازه اثر	نسبت F	سطح معناداری	اندازه اثر
مهارت‌های کلامی	واژگان تصویری	۱۶/۵۷	۰/۰۰۱	۰/۳۶	۷/۱۸	۰/۰۱۲	۰/۲۰
	واژگان ربطی	۲۳/۹۴	۰/۰۰۱	۰/۴۵	۲۶/۳۷	۰/۰۰۱	۰/۴۸
	واژگان شفاهی	۲۳/۱۰	۰/۰۰۱	۰/۴۴	۲۰/۹۹	۰/۰۰۱	۰/۴۲
	درک دستوری	۱۳/۸۶	۰/۰۰۱	۰/۳۲	۲۱/۴۵	۰/۰۰۱	۰/۴۳
	تقلید جمله	۱۱/۳۱	۰/۰۰۲	۰/۲۶	۲۴/۹۲	۰/۰۰۱	۰/۴۶
	تکمیل دستوری	۵/۸۲	۰/۰۲۲	۰/۱۷	۴/۳۹	۰/۰۴۵	۰/۱۳
	تمایزگذاری کلمه	۵/۲۴	۰/۰۳۰	۰/۱۵	۸/۸۸	۰/۰۰۶	۰/۲۴
	تحلیل واجی	۸/۱۶	۰/۰۰۸	۰/۲۲	۲۲/۹۷	۰/۰۰۱	۰/۴۴
	تولید کلمه	۲/۴۶	۰/۱۲۷	۰/۰۸	۲/۴۱	۰/۱۳۲	۰/۰۸

با توجه به نتایج ارائه‌شده در جدول ۳، با کنترل پیش‌آزمون بین گروه آزمایش و گروه گواه از لحاظ پس‌آزمون اکثریت مهارت‌های کلامی، ازجمله واژگان تصویری، واژگان ربطی، واژگان شفاهی، درک دستوری، تقلید جمله، تکمیل دستوری، تمایزگذاری کلمه و تحلیل واجی تفاوت معنی‌داری وجود دارد (p<۰/۰۵). اندازه اثر (میزان تأثیر یا تفاوت) برای این متغیرها براساس ملاک کوهن در حد متوسط به پایین است (به‌این‌ترتیب که اندازه اثر ۰/۲۰ را مقداری کوچک، ۰/۵۰ را متوسط و ۰/۸۰ را زیاد تعریف کرده است). اندازه اثر درصد تفاوت‌های فردی در نمره‌های پس‌آزمون متغیرها را که مربوط به تأثیر توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای است، نشان می‌دهد. بین توانایی تولید کلمه آزمودنی‌های گروه‌های آزمایش و گواه در مراحل پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معناداری مشاهده نشد (p>۰/۰۵). بعلاوه، با توجه به نتایج ارائه‌شده در جدول ۳ مشخص شد که با کنترل پیش‌آزمون بین گروه آزمایش و گروه گواه از لحاظ پیگیری اکثریت مهارت‌های کلامی، ازجمله واژگان تصویری، واژگان ربطی، واژگان شفاهی، درک دستوری، تقلید جمله، تکمیل دستوری، تمایزگذاری کلمه و تحلیل واجی تفاوت معنی‌داری وجود دارد (p<۰/۰۵) ولی بین توانایی تولید کلمه آزمودنی‌های گروه‌های آزمایش و گواه در مراحل پس‌آزمون و پیگیری، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (p>۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، تعیین اثربخشی توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بر مهارت‌های کلامی دانش‌آموزان با نقص ویژه یادگیری ریاضی بود. نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش نشان داد که توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای موجب بهبود عملکرد دانش‌آموزان با نقص ویژه یادگیری ریاضی در بسیاری از مهارت‌های کلامی شامل واژگان تصویری، واژگان ربطی، واژگان شفاهی، درک دستوری، تقلید جمله، تکمیل دستوری، تمایزگذاری کلمه و تحلیل واجی شده است. این یافته به‌طورکلی با نتایج پژوهش‌های ایک و همکاران (۲۰۱۳)، عاشوری و جلیل‌آبکنار (۱۳۹۹)، فوگل و

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOI: 10.52547/joec.24.3.63]

سیچیا (۲۰۲۳) و رادفر و همکاران (۱۳۹۵) که نشان دادند توان‌بخشی شناختی بر هوش کلامی، ادراک شنوایی و مهارت‌های زبانی طیف وسیعی از جمعیت‌های بالینی از کودکان با آسیب‌های شنوایی گرفته تا اختلال‌های طیف اتیسم، بیش‌فعالی و نقص‌های یادگیری مؤثر است، همسو می‌باشد. در تبیین اثر توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای روی مهارت‌های کلامی می‌توان گفت که برنامه توان‌بخشی شناختی کاپیتان‌لاگ به دلیل اینکه مهارت‌های جهت‌یابی، بازداری پاسخ، دستورهای چندمرحله‌ای و حافظه شنیداری و بینایی را آموزش می‌دهد (روبلدو کاسترو، کاستیو اوسا و کورچادو، ۲۰۲۳)، می‌تواند کارکردهای اجرایی مرتبط با مهارت‌های کلامی را در دانش‌آموزان با نقص ویژه یادگیری ریاضی افزایش دهد. آموزش مراحل جهت‌یابی و کار با موس و آموزش حافظه شنیداری و دیداری یک جزء تا چندین جزء می‌تواند حافظه کاری این کودکان را نیز تقویت کند و از آن‌جایی‌که مهارت‌های کلامی و حافظه کاری به‌عنوان مؤلفه‌هایی از کارکردهای اجرایی با یکدیگر رابطه‌ای نزدیک دارند، انجام تکلیف روانی کلامی نه‌تنها به مهارت‌های زبانی مربوط به دانش آوایی و معنایی وابسته است، بلکه نیازمند درگیری توانایی‌های شناختی مهمی ازجمله عملکردهای اجرایی (فرایندهای شناختی که سایر فعالیت‌های شناختی را یکپارچه و کنترل می‌کند) و حافظه کاری (نگهداری موقت اطلاعات در ذهن جهت دسترسی فوری به آنها) است (رادفر و همکاران، ۱۳۹۵). درنتیجه با توجه به رابطه درهم‌تنیده مهارت‌های کلامی، حافظه کاری و کارکردهای اجرایی، تقویت حافظه کاری و کارکردهای اجرایی جدای از تمرین‌های توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای مانند تقویت توجه و حافظه موجب بهبود مهارت‌های کلامی می‌شود (نیک‌قلب و پوشنه، ۱۳۹۸)، چرا که مداخله‌های توان‌بخشی شناختی می‌تواند حافظه کاری را بهبود ببخشد و فعالیت مغز را در کرتکس پیش‌پیشانی افزایش دهد (هو و همکاران، ۲۰۲۴). درحقیقت با توان‌بخشی می‌توان مناطقی در مغز را که مرتبط با کارکردهای اجرایی است، تحریک کرد. با توجه به اینکه دانش‌آموزان با نقص ویژه یادگیری ریاضی، با نارساکنش‌وری لوب پیشبانی مواجه هستند و از سویی دیگر این قسمت از مغز، مسئول کارکردهای اجرایی مغز است، پس با توان‌بخشی شناختی، حافظه کاری بهبود پیدا می‌کند (رودریگز- بلانکو، لوبرینی، ویدال- ماریانو و ریوس- لاگو، ۲۰۱۷). با بهبود حافظهٔ کاری، فضای بیشتری برای نگهداری اطلاعات کلامی و غیرکلامی مسئله و بازیابی واقعیات ریاضی، روندها و روش‌های موردنیاز فراهم می‌شود. همچنین، پردازشی که اطلاعات را به خروجی عددی تبدیل می‌کند، آسان می‌شود. بنابراین با بهبود حافظهٔ کاری انتظار می‌رود که عملکرد کلامی و ریاضی دانش‌آموز با نقص ویژه یادگیری ریاضی نیز بهبود پیدا کند.

درمجموع، با توجه به مسیرهای مغزی درگیر در تکالیف شناختی رایانه‌ای (سیسلسکی و همکاران، ۲۰۰۶)، به نظر می‌رسد توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای به علت وجود محرک‌های تصویری و صوتی مختلف و متنوع، با درگیرکردن هم‌زمان مناطق حسی (برای پردازش درون‌دادهای حسی)، قشر پیش‌پیشانی (برای پردازش پیچیدگی‌های تکلیف و انتخاب راهبرد مناسب برای پاسخ‌دهی به تکلیف) و درنهایت مناطق حرکتی (برای صدور یک بازخورد حرکتی)، مناطق مغزی مربوط به حافظه کاری (هو و همکاران، ۲۰۲۴)، کارکردهای اجرایی مرتبط با مهارت‌های کلامی دانش‌آموزان با نقص ویژه یادگیری ریاضی را به‌خوبی درگیر می‌کند. درگیری و فعال‌سازی مناطق مغزی مربوط به حافظه کاری به‌ویژه وقتی مؤثر واقع می‌شود که تکلیف یک جنبه هیجانی موفقیت (پاداش فوری) یا ناکامی (راهیابی‌نداشتن به مرحله بالاتر) را در پی داشته باشد.

پژوهش حاضر با برخی محدودیت‌ها همراه بوده است، ازجمله اینکه پژوهش حاضر در مورد دانش آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی انجام شده است و نتایج آن قابل تعمیم به دانش‌آموزان دختر، سایر پایه‌ها و مقاطع تحصیلی نیست. ازاین‌رو، به پژوهشگران دیگر، انجام پژوهش‌های مشابه و بررسی تأثیر آموزش‌های رایانه‌محور شناختی بر دیگر

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]
[DOI: 10.52547/joec.24.3.63]

مهارت‌های تأثیرگذار بر یادگیری ریاضی مانند توانایی تخمین، تفسیر داده‌ها و غیره، انجام پژوهش با نمونه‌هایی در مقیاسِ بزرگ‌تر برای دانش‌آموزان دختر و پسر در سنین و پایه‌های تحصیلیِ متفاوت، استفاده از دیگر آزمون‌های تشخیصی و اجرای برنامه‌های مداخله‌ای به‌منظور پیشگیری از مشکلات جدی‌تر در سال‌های بالاتر تحصیلی، پیشنهاد می‌شود. همچنین، پیشنهاد می‌شود آموزش برنامه‌های شناختی رایانه‌ای برای سایر نقایص یادگیری انجام شود و نتایج آن بررسی شود. درنهایت، با توجه به نتایج به‌دست‌آمده به سازمان هایی چون سازمان آموزش‌وپرورش، سازمان نظام روان‌شناسی و مشاوره پیشنهاد می‌شود تا با همکاری یکدیگر تمهیداتی در جهت استفاده از مجموعه نرم‌افزارهای توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای در مراکز اختلال‌های یادگیری و مدارس در نظر بگیرند. مشاوران و درمانگران ویژه اختلال‌های یادگیری، مشاوران و روان‌شناسان کودک و نوجوان و همچنین معلمان و مربیان مقطع ابتدایی می‌توانند از برنامه توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای کاپیتان‌لاگ در جهت بهبود مهارت‌های کلامی دانش‌آموزان با نقص ویژه یادگیری ریاضی بهره‌مند شوند.

پانوشت‌ها

1. Specific learning disorder
2. Neurodevelopmental disorder
3. Mathematical learning disorder
4. Numerical magnitude perception
5. Arithmetic fact
6. Accurate
7. Fluent
8. Reasoning
9. NetNews, LDA of Minnesota
10. Linguistic skills
11. Perceptual skills
12. Mathematics skills
13. Attention skills
14. Dyslexia
15. Verbal
16. Cognitive rehabilitation
17. Hayes
18. Omputerized cognitive rehabilitation
19. Stevens, Fanning, Coch, Sanders & Neville
20. Capatain’s log
21. Restorative
22. Compensatory
23. Newcomer & Hammil

References

Abbariki A, Yazdanbakhsh K, Momeni K. Investigating the effect of of computer-based cognitive rehabilitation on reducing cognitive avoidance in Students with Specific Learning disorder. Psychology of Exceptional Individuals, 2019 Apr 21; 9(33):69-96. https://doi.org/10.22054/jpe.2019.35988.1860

Aminabadi Z, Alizadeh H, Ahmadi Quchan Atigh S. Effectiveness of a Response-to-Intervention Mathematical Progress Program in Third Grade Elementary School Students. Journal of Exceptional Children, 2021 Sep 10;21(2):123-34. http://joec.ir/article-1-1356-fa.html

Ariyanpooran S, Amiri Manesh M, Taghavi D, Haghtalab T. Relationship between self-concept and academic motivation (reading, writing and math) in elementary students with LD. Journal of Learning Disabilities, 2014 Nov 20; 4(1):56-72. https://jld.uma.ac.ir/article_217.html?lang=en

Ashori M, Jalil-Abkenar SS. The effectiveness of cognitive rehabilitation program based on memory on the behavioral problems and working memory in children with hearing impairment. Advances in Cognitive Science, 2020 Mar 10; 22(1):13-24. https://doi.org/10.30699/icss.22.1.13

Bartelet D, Ansari D, Vaessen A, Blomert L. Cognitive subtypes of mathematics learning difficulties in primary education. Research in Developmental Disabilities, 2014 Mar 1; 35(3):657-70. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.12.010

Chorami M, Sharifi T, Ghazanfar A. Effectiveness of Sensory-Motor Integration on Self-Esteem and Performance Mathematical in Male Students with Math Learning Disorder in Kerman. Journal of Exceptional Children, 2021 Sep 10; 21(2):101-10. http://joec.ir/article-1-1326-fa.html

Ciesielski KT, Lesnik PG, Savoy RL, Grant EP, Ahlfors SP. Developmental neural networks in children performing a Categorical N-Back Task. Neuroimage, 2006 Nov 15; 33(3):980-90. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2006.07.028

D'Amico A, Passolunghi MC. Naming speed and effortful and automatic inhibition in children with arithmetic learning disabilities. Learning and Individual Differences, 2009 Jun 1; 19(2):170-80. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.01.001

Eack SM, Greenwald DP, Hogarty SS, Bahorik AL, Litschge MY, Mazefsky CA, Minshew NJ. Cognitive enhancement therapy for adults with autism spectrum disorder: results of an 18-month feasibility study. Journal of Autism and Developmental Disorders, 2013 Dec; 43:2866-77. https://doi.org/10.1007/s10803-013-1834-7

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOI: 10.52547/joec.24.3.63]

cognitive impairment and dementia: A systematic review. Frontiers in Psychology, 2020 Apr 9; 11:648. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00648

Khandani F, Farrokhi N, Saadati Shamir A. Comparison of the Effectiveness of Executive Function Training and Play Therapy on Promoting the Learning of Mathematical Concepts in Students with Learning Disabilities. Journal of Exceptional Children, 2023 Dec 10; 23(3):111-22. http://joec.ir/article-1-1735-en.html

Kotkin RA, Fine AH. Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Leaning Disabilities: An Overview for Practitioners. Therapist's Guide to Learning and Attention Disorders, 2003 Jan 1: 1-42. https://doi.org/10.1016/B978-012256430-7/50003-X

Kypirtidou A. (2023). Efficacy of Cognitive Rehabilitation Interventions in Children and Adolescents with Acquired Brain Injury: review. Postgraduate Thesis, University of Thessaly. https://ir.lib.uth.gr/xmlui/bitstream/handle/11615/81758/27139.pdf?sequence=4

Laatsch L, Dodd J, Brown T, Ciccia A, Connor F, Davis K, Doherty M, Linden M, Locascio G, Lundine J, Murphy S. Evidence-based systematic review of cognitive rehabilitation, emotional, and family treatment studies for children with acquired brain injury literature: From 2006 to 2017. Neuropsychological Rehabilitation, 2020 Jan 2; 30(1):130-61. https://doi.org/10.1080/09602011.2019.1678490

Lerner JW, Johns BH. Learning disabilities and related disabilities: Strategies for success. United States of America: Cengage Learning; 2015.

Lotfi P, Davoodi A, Salehi A. Effectiveness of Cognitive Rehabilitation on Symptoms and Executive Functions (Planning and Problem Solving) in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. The Neuroscience Journal of Shefaye Khatam, 2021 Oct 10; 9(4):21-30. http://shefayekhatam.ir/article-1-2164-en.html

Ma F. Diagnostic and statistical manual of mental disorders-5 (DSM-5). In Encyclopedia of Gerontology and Population Aging, 2022 May 24 (pp. 1414-1425). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22009-9_419

Montis KK. Language development and concept flexibility in dyscalculia: A case study. Journal for Research in Mathematics Education, 2000 Nov 1; 31(5):541-56. https://doi.org/10.2307/749886

NetNews, LDA of Minnesota. 2005 May 1; 5(4):1. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED493593.pdf

Nik Ghalb M. Computer-oriented Learning in Working Memory and its Effects on Improving the Problem Solving Skills among the Students with Difficulties in Solving the Mathematics

Finn M, McDonald S. Computerised cognitive training for older persons with mild cognitive impairment: a pilot study using a randomised controlled trial design. Brain Impairment. 2011 Dec; 12(3):187-99. https://doi.org/10.1375/brim.12.3.187

Fuchs LS, Seethaler PM, Fuchs D, Espinas D. Severe pandemic learning loss and the promise of remotely delivered intervention in students with comorbid reading and mathematics learning difficulty. Journal of Learning Disabilities, 2023 Jul; 56(4):278-94. https://doi.org/10.1177/002221942311703

Gaitán A, Garolera M, Cerulla N, Chico G, Rodriguez-Querol M, Canela-Soler J. Efficacy of an adjunctive computer-based cognitive training program in amnestic mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: A single-blind, randomized clinical trial. International Journal of Geriatric Psychiatry, 2013 Jan; 28(1):91-9. https://doi.org/10.1002/gps.3794

Garnett K. Developing fluency with basic number facts: Intervention for students with learning disabilities. Learning Disabilities Research & Practice, 1992; 7(4):210-6. https://psycnet.apa.org/record/1993-15497-001

Hamid N. A Survey of Dyscalculia and the Effects of Practical Teaching, Token Economy Method and Relaxation Therapy on the Reduction of Arithmetics Difficulties of Primary School Students of Tehran. Journal of Educational Sciences, 2006 Aug 23; 13(2):119-36. https://doi.org/10.22055/edus.2006.15846

Hasanzadeh S, Minaei A. Adaptation and standardization of the test of TOLD-P: 3 for Farsi-speaking children of Tehran. Journal of Exceptional Children, 2002 Feb 10; 1(2):119-34. http://joec.ir/article-1-505-en.html

Heath CD, McDaniel T, Panchanathan S. Examining motivational game features for students with learning disabilities or attention disorders. In Handbook of Research on Immersive Digital Games in Educational Environments, 2019 (pp. 232-259). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5790-6.ch009

Hou W, Zhou F, Wang Q, Li H, Qin X, Ding Y, Dong F, Bo Q, Li A, Zhang L, Chen Z. Effect of transcranial direct current stimulation with concurrent cognitive performance targeting posterior parietal cortex vs prefrontal cortex on working memory in schizophrenia: a randomized clinical trial. Translational Psychiatry, 2024 Jul 8; 14(1):279. https://doi.org/10.1038/s41398-024-02994-w

Irazoki E, Contreras-Somoza LM, Toribio-Guzmán JM, Jenaro-Río C, Van der Roest H, Franco-Martín MA. Technologies for cognitive training and cognitive rehabilitation for people with mild

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOI: 10.52547/joec.24.3.63]

Students with Dyslexia. Quarterly Journal of Child Mental Health, 2024 Jan 10; 10(4):126-40. http://childmentalhealth.ir/article-1 -1236-en.html

Shamshiri M, Havassi Somar N, Danesh E, Tarimoradi A. Effectiveness of Captain's Log Computerized Cognitive Rehabilitation on the Reading Performance and Executive Functions of Dyslexic Primary School Students. Rooyesh-e-Ravanshenasi Journal (RRJ), 2024 Aug 10; 13(5):125-34. http://frooyesh.ir/article-1-5417-en.html

Sheykholreslami A, Seyedesmaili Ghomi N, Bashir Gonbadi S. Effectiveness of captain log computer-based intervention on planning-organizing performance of students with special learning disabilities. Journal of Educational Psychology Studies, 2022 Oct 23; 19(47):67-53. https://doi.org/20.1001.1.22286683.1401.19.47.4.7

Sobhani-rad D, Moghimi A, Ghanaei A, Marouzi P. Investigation and comparison study of language features of autistic children. Research in Clinical Psychology and Counseling, 2013 Aug 23; 3(1). https://doi.org/10.22067/ijap.v3i1.9445

Stevens C, Fanning J, Coch D, Sanders L, Neville H. Neural mechanisms of selective auditory attention are enhanced by computerized training: Electrophysiological evidence from language-impaired and typically developing children. Brain Research, 2008 Apr 18; 1205:55-69. https://doi.org/10.1016/j.brainres.2007.10.108

Swanson HL. Meta-analysis of research on children with learning disabilities. Learning Disabilities: A Multidisciplinary Journal, 2023 Jul 1; 28(2). https://doi.org/10.18666/LDMJ-2023-V28-I2-12307

Tengsujaritkul M, Louthrenoo O, Boonchooduang N. Emotional/behavioural problems and functional impairment in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. East Asian Archives of Psychiatry. 2020 Sep 1;30(3):79-83. https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/INFORMIT.493866921825043

Vellutino FR, Fletcher JM, Snowling MJ, Scanlon DM. Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades? Journal of Child Psychology and Psychiatry, 2004 Jan; 45(1):2-40. https://doi.org/10.1046/j.0021-9630.2003.00305.x

Vocate DR. The theory of AR Luria: Functions of spoken language in the development of higher mental processes. Psychology Press; 2013 Sep 5.

Vogel S, Ciccia AH. The Effects of Cognitive Rehabilitation on Pragmatic Language in Traumatic Brain Injury: A Meta-Analysis. Perspectives of the ASHA Special Interest Groups, 2023 Apr 5; 8(2):274-87. https://doi.org/10.1044/2023_PERSP-22-00115

Wiest GM, Rosales KP, Looney L, Wong EH, Wiest DJ. Utilizing cognitive training to improve Problems. Journal of Exceptional Children, 2020 Feb 10; 19(4):5-22. http://joec.ir/article-1-836-fa.html

O'Connel RG, Bellgrove MA, Robertson I. 20 Avenues for the Neuro-Remediation of ADHD: Lessons from Clinical Neurosciences. Handbook of Attention Deficit Hyperactivity Disorder, 2007 Apr 30:441.

Pennington BF, Lefly DL. Early reading development in children at family risk for dyslexia. Child Development, 2001 May; 72(3):816-33. https://doi.org/10.1111/1467-8624.00317

Pirooz M, Amiri S, Kajbaf MB. Linguistic Characteristics in Gifted and Normal Female Primary Students. Journal of Exceptional Children. 2009 Jun 10;9(1):43-54. http://joec.ir/article-1-332-en.html

Race D. Learning disability: a social approach. Routledge; 2012 Sep 10.

Radfar F, Nejati V, Fathabadi J. The impact of cognitive rehabilitation on working memory and verbal fluency in dyslexic students (a single case study). Journal of Thought & Behavior in Clinical Psychology, 2016 Number 12;10(40):17-26. https://sanad.iau.ir/fa/Article/1118177

Raskin SA. Current approaches to cognitive rehabilitation. Handbook of medical neuropsychology: Applications of cognitive neuroscience. 2019:731-48. https://doi.org/10.1007/978-3-030-14895-9_33

Robledo-Castro C, Castillo-Ossa LF, Corchado JM. Artificial cognitive systems applied in executive function stimulation and rehabilitation programs: a systematic review. Arabian Journal for Science and Engineering. 2023 Feb; 48(2):2399-427. https://doi.org/10.1007/s13369-022-07292-5

Rodríguez-Blanco L, Lubrini G, Vidal-Mariño C, Ríos-Lago M. Efficacy of cognitive rehabilitation of attention, executive functions, and working memory in psychotic disorders: A systematic review. Actas Espanolas de Psiquiatria, 2017 Jul 1; 45(4):167-78. https://actaspsiquiatria.es/index.php/actas/article/view/312

Rojo M, King S, Gersib J, Bryant DP. Rational number interventions for students with mathematics difficulties: A meta-analysis. Remedial and Special Education, 2023 Jun; 44(3):225-38. https://doi.org/10.1177/07419325221105520

Sadock BJ. Kaplan & Sadock's synopsis of psychiatry: Behavioral sciences/clinical psychiatry. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer; 2015.

Sarhangpour H, Baezzat F, Nejati V, Hashemi S. Effectiveness of Direct Current Transcranial Brain Stimulation and Cognitive Rehabilitation on Working Memory and Reading Efficacy of

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOI: 10.52547/joec.24.3.63]

working memory, attention, and impulsivity in school-aged children with ADHD and SLD. Brain Sciences, 2022 Jan 21; 12(2):141. https://doi.org/10.3390/brainsci12020141

Yu H. The neuroscience basis and educational interventions of mathematical cognitive impairment and anxiety: a systematic literature review. Frontiers in Psychology, 2023 Nov 30; 14:1282957. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1282957

Zaidel DW. Neuropsychology of art: Neurological, cognitive, and evolutionary perspectives. Psychology Press; 2015 Nov 6.

[Downloaded from mail.joec.ir on 2026-10-19]

[DOI: 10.52547/joec.24.3.63]