رویش روان شناسی، سال۱۳، شماره ۳، شماره پیاپی۹۶، خرداد ۱۴۰۳
Rooyesh-e-Ravanshenasi Journal(RRJ),13(3), 2024

مقایسه امکان سنجی آموزش چند حسی و توانمندسازی شناختی بر سرعت پردازش، حافظه کاری و هماهنگی دیداری-حرکتی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی

Comparison of the Feasibility of Multisensory Instruction and Cognitive Empowerment on Processing Speed, Working Memory, and Visual Motor Coordination of Children with Mathematics Learning disorder

حکیمه خیری
دانشجوی دکتری، گروه روان-شناسی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران.
لیلا مقتدر (نویسنده مسئول)
استادیار، گروه روان-شناسی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران.
سامره اسدی مجره
استادیار، گروه روان-شناسی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران.

Hakimeh Kheiry
PhD student, Department of Psychology, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.
Leila Moghtader *
Assistant Professor, Department of Psychology, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.
moghtaderleila@yahoo.com
Samere Asadi Majreh
Assistant Professor, Department of Psychology, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.

چکیده
پژوهش حاضر با هدف مقایسه امکان سنجی آموزش چند حسی و توانمندسازی شناختی بر سرعت پردازش، حافظه کاری و هماهنگی دیداری-حرکتی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی انجام شد. روش پژوهش حاضر نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون - پس آزمون و گروه کنترل بود. جامعه آماری مورد پژوهش شامل کلیه کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی پایه دوم تا پنجم مراجع کننده به مراکز اختلال یادگیری شهرستان رشت در سال تحصیلی ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱ بود. حجم نمونه به صورت هدفمند شامل ۴۵ کودک بود که تشخیص اختلال یادگیری ریاضی را دریافت کردند و به طور تصادفی در سه گروه ۱۵ نفره گمارده شدند (۲گروه آزمایش و گروه گواه). ابزار پژوهش شامل نسخه چهارم مقیاس هوش وکسلر کودکان (WISC-IV، ۲۰۰۳)، جهت ارزیابی سرعت پردازش و حافظه کاری، آزمون تشخیصی ایران کی‌مت (KMDT، ۱۹۸۸)، آزمون مهارت‌های دیداری – حرکتی بندر گشتالت (BVMGT، ۱۹۳۸) و آزمون ماتریس‌های پیشرونده ریون (PMRT،۱۹۳۶) بود. داده‌ها با روش اماری تحلیل کوواریانس چند متغیره مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. یافته‌های پژوهش نشان داد که با کنترل اثر پیش آزمون بین میانگین سرعت پردازش، حافظه کاری و هماهنگی دیداری-حرکتی در دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری در سطح (p <۰/۰۵) وجود داشت. علاوه بر این، بین میزان اثر بخشی دو مداخله تفاوت معناداری وجود نداشت (P>۰/۰۵). بنابراین هر دو مداخله جهت بهبود سرعت پردازش، حافظه کاری و هماهنگی دیداری-حرکتی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی مفید واقع می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: *توانمندسازی شناختی، آموزش چند حسی، اختلال یادگیری ریاضی، حافظه کاری، سرعت پردازش، هماهنگی دیداری – حرکتی.*

Abstract
The present study was conducted with the aim of comparing the feasibility of multisensory instruction and cognitive empowerment on processing speed, working memory and visual-motor coordination of children with Mathematics Learning disorder. The present research was a quasi-experimental study with pretest, posttest and control group design. The statistical population of the study included all children with mathematics learning disorders from the second to the fifth grade who referred to learning disorder centers in Rasht city in the 2022-2023. The sample size convince sampling included 45 children who received the diagnosis of mathematical learning disorder, who were randomly assigned to Three groups of 15 people (two experimental group and control group). The research tools include the fourth version of the Wechsler Children's Intelligence Scale (WISC-IV, 2003), to evaluate processing speed and working memory, the Key Math test (KMDT, 1988), the Bandar Gestalt visual-motor skills test (BVMGT,1938), and the Raven progressive matrices test (RPMT, 1936). The data was analyzed by multivariate covariance analysis. The findings of the research showed that by controlling the effect of the pre-test, there was a significant difference between the average processing speed, working memory and visual-motor coordination in the two experimental and control groups ($p<0.05$). In addition, There was no significant difference between the effectiveness of the two interventions ($P>0.05$). Therefore, both interventions are useful for improving processing speed, working memory and visual-motor coordination of children with math learning disorders.

Keywords: *Cognitive Empowerment, Multisensory Instruction, Mathematics Learning Disorder, Working Memory, Processing Speed, Visual-Motor Coordination.*

نوع مقاله : پژوهشی | **دریافت :** بهمن ۱۴۰۲ | **پذیرش:** فروردین ۱۴۰۳ | **ویرایش نهایی:** خرداد ۱۴۰۳

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-23]

مقدمه

اختلال یادگیری خاص در سراسر جهان به عنوان مجموعه‌ای ناهمگون از اختلال در مهارت‌های تحصیلی، شناخته شده است و حدود ۵۰ درصد از کودکان تحت حمایت قانون آموزش افراد دارای معلولیت[1] را تشکیل می‌دهد (گریگورنکو[2] و همکاران، ۲۰۲۰). شواهد تجربی حاکی از این است که ۵۸ درصد از کودکان مبتلا به اختلال یادگیری خاص معیارهای روانپزشکی دیگری را نیز دارند (به نقل از هوربچ[3] و همکاران، ۲۰۲۰). علاوه بر این کودکان مبتلا به اختلال یادگیری خاص در درک احساسات و کنترل خود با مشکل روبرو هستند. این کودکان دوستان کمتر، کیفیت دوستی پایین‌تر و درک بدتری از احساسات (کوواوا[4] و همکاران، ۲۰۲۲) نسبت به همتایان بدون اختلال خود دارند.

یکی از انواع اختلال یادگیری خاص، اختلال یادگیری ریاضی است که به مشکلات خاص، شدید و مداومی اطلاق می‌گردد که کودکان در یادگیری ریاضیات با آن مواجه می‌شوند. به طور کلی، کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی هم در یادگیری و به خاطر سپردن حقایق حسابی و هم در اجرای روش‌های محاسباتی به رغم دارا بودن هوش متوسط یا بالاتر و آموزش‌های مرسوم، حواس سالم، انگیزه و فرصت‌های اجتماعی فرهنگی کافی، با مشکل روبرو هستند (اتینگ یوکت[5]، ۲۰۲۳). شیوع اختلال یادگیری ریاضی بسته به کشور مورد مطالعه و معیارهای تشخیصی تقریباً ۴ تا ۱۳ درصد جمعیت کودکان دبستانی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. افراد مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی نسبت به همتایان بدون اختلال خود دارای پیامدهای عملکردی منفی در طول عمر خود هستند مثل، پیشرفت تحصیلی پایین‌تر، نرخ بالاتر ترک تحصیل از دبیرستان، نرخ پایین‌تر تحصیلات پس از متوسطه، اختلال در رشد شخصیت و سلامت روان، نرخ بالاتر بیکاری و مشکل در اشتغال، حفظ شغل و ارتقاء شغلی (به نقل از اتینگ یوکت، ۲۰۲۳). در حالی که دلایل دقیق ایجاد اختلال یادگیری ریاضی هنوز مشخص نیست، اما پژوهش‌ها نشان دادند، نقایص شناختی به خصوص نقص در سرعت پردازش، حافظه کاری و هماهنگی دیداری - حرکتی می‌توانند بر این وضعیت تاثیر گذارند (فو و جی[6]، ۲۰۲۳؛ مفتی[7] و همکاران، ۲۰۲۱؛ کاپلینی[8] و همکاران، ۲۰۲۱). نقص‌های شناختی زمینه‌ای، باعث مشکلات ریاضی می‌شود چراکه عملکرد ریاضی با تعدادی از مهارت های شناختی عمومی و خاص مرتبط است (فو و جی، ۲۰۲۳). از این رو می‌توان بهبودی اختلال یادگیری ریاضی را با رفع این نقایص شناختی پیش‌بینی کرد.

از طرفی، سرعت پردازش به عنوان یک عامل چند بعدی در نظر گرفته می‌شود و یک ویژگی مهم هوش کلی و معیاری برای ارزیابی عملکرد شناختی است که توسط آزمون‌های زمان‌بندی شده سنجش می‌شود و برحسب زمان واکنش، زمان مورد نیاز برای کامل کردن یک سری عملیات یا تعداد مواردی که در یک بازه زمانی مشخص به درستی پاسخ داده شده‌اند، بیان می شود (گرست[9] و همکاران، ۲۰۲۱) و نقص در سرعت پردازش به طور نامتناسبی با پیچیدگی کار افزایش می یابدو کودکان مبتلا به اختلال یادگیری سرعت پردازش کمتری نسبت به همتایان بدون اختلال خود دارند. سرعت پردازش بر میزان یادگیری و کسب مهارت‌های جدید در مدرسه موثر است و عملکرد تحصیلی کودکان و انواع وظایف شناختی از جمله حافظه کاری را پیش‌بینی می‌کند (وانگ[10] و همکاران، ۲۰۲۲؛ گرست و همکاران، ۲۰۲۱).

حافظه‌کاری یک ساختار چند وجهی است که در آن ذخیره سازی و پردازش اجرایی با هم تعامل دارند. بخش ذخیره سازی، مقدار محدودی از اطلاعات را در حالت فعال برای مدت کوتاهی نگه می دارد. در مقابل، مؤلفه اجرایی مرکزی منابع را کنترل می کند و پردازش اطلاعات را در سراسر حوزه‌های اطلاعاتی نظارت می‌کند. حافظه کاری برای انجام وظایف زندگی روزمره ضروری است زیرا ما را در تجزیه و تحلیل و انجام عمل جریان ثابتی از اطلاعات توانمند می‌کند. علاوه بر این، حافظه کاری با طیف گسترده‌ای از توانایی‌های شناختی

1. Individuals with Disabilities Education Act
2. Grigorenko
3. Horbach
4. Kouvava
5. Eteng-Uket
6. fu & ji
7. mufti
8. capellini
9. gerst
10. Wang

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-23]

مرتبه بالاتر، مرتبط است و یکی از بهترین پیش‌بینی‌کننده‌های پیشرفت تحصیلی کودکان است (استودر-لوتی[1] و همکاران، ۲۰۲۲) و کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی حافظه کاری ضعیفی دارند (گالیتسکایا و دریگاس[2]، ۲۰۲۱).

از عوامل دیگر تاثیر گذار بر اختلال یادگیری هماهنگی دیداری_حرکتی است که به عنوان توانایی هماهنگ کردن ادراک دیداری و هماهنگی حرکتی تعریف می شود (هیرول[3] و همکاران، ۲۰۲۱). از آنجایی که مهارت‌های هماهنگی دیداری-حرکتی به شدت با پیشرفت تحصیلی و عملکرد شناختی مرتبط هستند، معیار بسیار خوبی برای عملکرد کلی کودک محسوب می‌گردند (بکتس و ارکن[4]، ۲۰۲۳؛ هیرول و همکاران، ۲۰۲۱).

با توجه به شیوع قابل توجه و پیامدهای اجتماعی و فردی مربوط به عملکرد ضعیف ریاضیات، نیاز به درک بهتر سازوکارهای یادگیری ریاضیات و جستجوی بهترین روش برای بهبود ریاضی کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی ضروری به نظر می‌رسد. دو روش آموزش چند حسی و توانمندسازی شناختی روش‌هایی هستند که شواهد تجربی نشان دادند در بهبودی اختلال یادگیری خاص موثر هستند و تاکنون برتری اثربخشی این دو روش مشخص نشده است. هر کدام از این روش‌ها نقاط قوت و ضعف خود را دارا هستند مثلا در روش چند حسی می‌توان از مواد و وسایل ساده و قابل دسترس کودک استفاده کرد و این امکان را برای کودک و خانواده او فراهم کرد تا تمرینات چند حسی مربوط را در منزل تکرار کنند، در مقابل این امکان برای توانمندسازی شناختی از طریق نرم افزار وجود ندارد یا کمتر وجود دارد، از طرفی توانمندسازی شناختی از طریق نرم افزار به دلیل وجود رنگ‌ها و اشکال مختلف در برنامه، برای کودک جذاب‌تر است ولی دسترسی به آن سخت‌تر و علاوه بر آن به زبان انگلیسی نیز است. رویکرد چند حسی همچنین مشارکت و تعامل کودک را نسبت به توانمندسازی شناختی بیشتر افزایش می‌دهد و برای دانش‌آموزان دارای ناتوانی قابل توجه در ریاضیات، فرصتی را فراهم می‌کند تا از بیش از یک حس برای درک مفاهیم متعدد و متفاوت در ریاضی استفاده کنند. رویکرد چند حسی سبک‌های یادگیری شنیداری، دیداری، لامسه و حرکتی را ترکیب می‌کند.. استفاده هماهنگ از حواس چندگانه ظرفیت‌های ادراکی انسان را افزایش و گسترش می‌دهد. وقتی حواس مختلف به طور همزمان در کودک به کار گرفته شود علاوه بر اینکه کودک از برترین سبک خود جهت یادگیری بهره می‌گیرد به کارگیری همزمان حواس ادراک بهتری را به همراه خواهد داشت. این نوع یادگیری عملی می‌تواند جمع آوری اطلاعات، برقراری ارتباط بین اطلاعات جدید و آنچه قبلاً وجود داشت، درک مشکلات و تلاش برای حل آن را با استفاده از مهارت‌های حل مسئله غیرکلامی، برای بچه ها آسان‌تر کند (محمد[5]، ۲۰۲۱). پژوهش حاضر با مطالعات اروگلی[6] و همکاران (۲۰۲۲)، و النزی[7] (۲۰۱۹) در یک راستا قرار دارد که از روش چند حسی جهت ارتقاء سرعت خواندن و ادراک دیداری کودکان مبتلا به نارساخوانی استفاده کردند.

توانمندسازی شناختی یکی دیگر از روش‌های موثر در بهبود اختلال یادگیری ریاضی است که ترمیم نقایص و عمکردهای شناختی را مورد هدف قرار می‌دهد. نقایص شناختی با فرایندهای عصبی در ارتباط هستند. از طرفی شواهد بسیاری در انعطاف‌پذیری مغز موجود است و می‌توان برای بهبود این نقایص شناختی از ویژگی انعطاف‌پذیری مغز کمک گرفت. انعطاف‌پذیری عصبی یا مغز را می‌توان به عنوان ظرفیت مغز برای دستیابی به تغییرات ساختاری پایدار در پاسخ به نیازهای محیطی که به طور کامل با ظرفیت عملکردی فعلی ارگانیسم برآورده نمی‌شود، تعریف کرد (تانگ [8]و همکاران، ۲۰۲۲). توانمندسازی از طریق ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات موجود، می‌تواند به کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی از طریق رشد توانایی‌های شناختی کمک کند. این ابزارها می‌توانند توانایی‌های شناختی را همراه با توانایی ریاضی افزایش دهند و از پیچیدگی اطلاعات بکاهند و تأثیر مهمی در بهبود علائم اختلال یادگیری خاص داشته باشند (چایدی و دریگاس[9]، ۲۰۲۲؛ سولر[10] و همکاران، ۲۰۱۹). مروری بر پژوهش‌های مرتبط با توانمندسازی شناختی نشان می‌دهد که توانمندسازی شناختی موجب بهبود سرعت پردازش (محروقی و همکاران، ۱۳۹۹)، حافظه کاری (سفری‌وصال و همکاران، ۱۴۰۱؛ ارشد و کاشفی ممقانی،۱۴۰۰)، و ادراک دیداری فضایی (رویتوند غیاثوند و مجد، ۱۳۹۸)، کودکان مبتلا به اختلال یادگیری خاص می‌گردد.

1. Studer-Luethi
2. Galitskaya & Drigas
3. Hairol
4. bektaş & ercan,
5. Mohamed
6. Eroğlu
7. Alenizi
8. Tang
9. Chaidi & Drigas
10. Sweller

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-23]

با توجه به بررسی پیشینه موجود، پژوهش‌های گذشته در خصوص اختلال یادگیری ریاضی بیشتر بر جنبه آموزش مفاهیم ریاضی از روش‌های مختلف توجه داشتند اما در پژوهش حاضر تمرکز بر کاهش نقایص شناختی شایع در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری خاص از طریق دو روش آموزش چند حسی و توانمندسازی شناختی بود. علاوه بر این مقایسه امکان سنجی آموزش چند حسی با توانمندسازی شناختی بر متغیرهای پژوهش حاضر در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی، مورد بررسی قرار نگرفته است و از آنجایی که تحقیقات جدید به دنبال مداخله‌های اثربخش‌تر، کم‌هزینه‌تر و کوتاه‌مدت‌تر در مقایسه با مداخله‌های موجود می‌باشند، لذا انتظار می‌رود نتایج پژوهش حاضر دست‌آوردهای مهمی برای دست‌اندرکاران آموزش افراد با نیازهای ویژه آموزشی به همرا داشته باشد از این‌رو، هدف پژوهش حاضر مقایسه امکان سنجی آموزش چند حسی و توانمندسازی شناختی بر سرعت پردازش، حافظه کاری، و هماهنگی دیداری - حرکتی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی بود.

روش

پژوهش حاضر نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون- پس آزمون و گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی پایه دوم تا پنجم مراجع کننده به مراکز اختلال یادگیری شهرستان رشت در سال تحصیلی ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱ بود. حجم نمونه به صورت هدفمند شامل ۴۵ کودک بود که تشخیص اختلال یادگیری ریاضی را از طریق آزمون تشخیصی کی‌مت[1] دریافت کردند که به طور تصادفی در سه گروه ۱۵ نفره گمارده شدند (۲گروه آزمایش و گروه گواه). گروه آزمایش اول، مداخله آموزش چند حسی و گروه آزمایش دوم، مداخله توانمندسازی شناختی توسط نرم‌افزار کاپیتان لاگ[2]را به صورت مجزا در هفته ۲ جلسه و در مجموع ۱۲ جلسه (۳۰ دقیقه‌ای) به وسیله درمانگران مسلط در هرحوزه به صورت انفرادی دریافت کردند و گروه گواه مداخله‌ای دریافت نکرد. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل: دریافت تشخیص اختلال یادگیری ریاضی از طریق آزمون کی‌مت، دامنه سنی ۸ تا ۱۱ سال، مقطع تحصیلی دوم تا پنجم ابتدایی، بهره هوشی متوسط یا بالاتر (۸۹ و بالاتر)، عدم دریافت همزمان درمان‌های روان‌شناختی دیگر، رضایت کتبی والدین و رضایت کودک بود. ملاک‌های خروج شامل غیبت بیش از ۲ جلسه، و دریافت همزمان درمان یا آموزش مداخله‌ای دیگر و عدم تکمیل پرسشنامه‌ها در دو مرحله بود. روند اجرا به این ترتیب بود پس از کسب مجوزهای لازم برای ورود به مراکز اختلال یادگیری از اداره آموزش و پرورش کل و آموزش و پرورش استثنایی شهر رشت، نمونه به صورت هدفمند انتخاب شد. سپس به طور تصادفی به سه گروه (دو گروه آزمایش و گروه گواه) تقسیم شدند. پس از انتخاب شرکت کنندگان، جهت رعایت ملاحظات اخلاقی نیز از آنها رضایت نامه‌ای برای همکاری در روند اجرای پژوهش کسب شد و به آنها اطمینان داده شد که کلیه اطلاعات محرمانه بوده و در هر مرحله از پژوهش می‌توانند در صورت تمایل از پژوهش خارج شوند. یک هفته پس از اجرای پیش‌آزمون، مداخلات آموزش چند حسی و توانمندسازی شناختی بر روی گروه‌های آزمایش توسط درمانگران انجام شد، در حالی که گروه گواه هیچگونه درمانی دریافت نکرد. همچنین یک هفته پس از اتمام آموزش، پس‌آزمون از هر سه گروه اخذ شد. کد اخلاق پژوهش (IR.IAU.RASHT.REC.1402.018) نیز در تاریخ ۱۴۰۲/۵/۱۷ مصوب گردید. داده‌ها با روش اماری تحلیل کوواریانس چند متغیره با نرم‌افزار spss نسخه ۲۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

ابزار سنجش

مقیاس هوش وکسلر کودکان نسخه چهار[3] (WISC-IV): جهت ارزیابی سرعت پردازش و حافظه‌ی‌کاری دانش آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی از چهارمین ویرایش مقیاس هوش وکسلر کودکان استفاده شد. به نقل از عابدی و همکاران (۱۳۹۴)، این آزمون در سال ۲۰۰۳ توسط وکسلر[4] تهیه، هنجاریابی و منتشر شد. دارای ۱۵ خرده آزمون که در دو گروه ۱۰ آزمون اصلی و ۵ آزمون جانشین قرار می‌گیرند. برای بررسی ضریب پایایی از روش‌های دونیمه‌سازی و بازآزمایی استفاده شد. ضریب پایایی هوش‌بهر کل توسط وکسلر (۲۰۰۳) ۰/۹۷ گزارش شده است. وکسلر جهت محاسبه روایی از روش‌های مختلفی استفاده کرد از جمله محاسبه همبستگی بین زیر مقیاس‌ها و بهره‌های هوشی و تحلیل عاملی که هر دو روش موید روایی مناسب مقیاس است (علبدی و همکاران، ۱۳۹۴). در

1. Key Matht Test
2. Captain's Log
3. Wechsler Intelligence Scale- Children Version (Wisc-Iv)
4. Wechsler

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-23]

هنجاریابی این آزمون در ایران پایایی بازآزمایی زیرمقیاس‌ها ۸۰/ ۰ تا ۰/۸۸ و ضرایب دونیمه‌سازی از ۰/۸۳ تا ۰/۹۱ به دست آمد شد (به نقل از کریمی و همکاران، ۱۴۰۰). همچنین روایی ابزار با آزمون ریون و وکسلر کودکان تجدید نظر شده توسط عابدی و همکاران (۱۳۹۴)، به ترتیب ۰/۳۸ و ۰/۲۵ گزارش شد (عابدی و همکاران، ۱۳۹۴). در مطالعه حاضر ضریب آلفای کرونباخ برای حافظه کاری ۰/۷۶ و برای سرعت پردازش۰/۸۱ به دست آمد.

آزمون ادراک دیداری-حرکتی بندر گشتالت[1] (BVMGT): این آزمون در سال ۱۹۳۸ برای شناسایی آسیب مغزی و ارزیابی توانایی‌های دیداری-حرکتی توسط لورتا بندر [2]ساخته شد. شامل ۹ کارت، که روی هر کارت طرحی کشیده شده است. نظام نمره گذاری این آزمون توسط کوپیتز[3] (۱۹۷۵) تدوین شده است و شامل ۳۰ ماده نمره گذاری است و ۴ نوع خطای شکل، ترکیب، چرخش، تداوم و خطای کل را می‌سنجد. نمره‌گذاری مواد آن به صورت صفر و یک است و پایین‌ترین و بالاترین نمره در این نظام به ترتیب صفر و ۳۰ است. کسب نمره‌ی پایین به معنای خطای کمتر و ادراک دیداری-حرکتی بهتر است. پایایی بازآزمایی این آزمون با نظام کوپیتز بر حسب سن و فاصله‌ی زمانی در اجرا از ۰/۵۳ تا ۰/۹۰ گزارش شده است. روایی آن از طریق محاسبه‌ی همبستگی با آزمون ادراک دیداری فراستیک[4] ۰/۶۵ به دست آمده است (به نقل از کریمی کریمی و همکاران، ۱۴۰۰). این آزمون توسط براهنی (۱۳۷۱) در ایران هنجاریابی شد. طبق این پژوهش میانگین خطاها در سن ۵ سالگی ۱/۸ است و با افزایش سن کاهش می‌یابد. ضریب پایایی آزمون با روش بازآزمایی بسته به سطوح سنی، ۰/۸۱ تا ۰/۹۶ گزارش شده است (به نقل از نریمانی و همکاران، ۱۳۹۶). در مطالعه حاضر ضریب آلفای کرونباخ برای متغییر هماهنگی دیداری-حرکتی۰/۷۱ به دست آمد.

آزمون کی مت (KMDT): به نقل از محمد اسماعیل و هومن (۱۳۸۱)، این آزمون برای تشخیص دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری ریاضی طراحی شد. کنولی[5] در سال ۱۹۸۸ نسخه اصلی را به روز کرد. پایایی این آزمون با روش هماهنگی درونی و روش مبتنی بر سوال و پاسخ توسط سازندگان، ۰/۹ تا ۰/۹۸ برای پایه‌های مختلف تحصیلی برآورد شده است و روایی محتوایی و سازه آن مورد تایید است. این آزمون شامل سه بخش، متشکل از ۱۳ خرده آزمون می‌شود. آزمون کی‌مت توسط محمد اسماعیل و هومن (۱۳۸۱) در ایران هنجاریابی شد و پایایی این آزمون با استفاده از روش آلفای کرونباخ برآورد گردید و ضرایب آن در پنج پایه بین۰/۸۰ تا ۰/۸۴ گزارش شده است. همبستگی این آزمون با آزمون[6]WART محاسبه شد و ضریب همبستگی حاصل از پایه‌های اول تا پنجم به ترتیب ۰/۵۷، ۰/۶۲، ۰/۶۷، ۰/۵۶، و ۰/۵۵ به‌دست آمد (محمد اسماعیل و هومن، ۱۳۸۱). در مطالعه حاضر ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۹ به دست آمد.

آزمون ماتریس‌های پیشرونده ریون[7](RPMT): به نقل از فهامی و همکاران (۱۴۰۲)، این آزمون در انگلستان توسط ریون[8] در سال ۱۹۳۶ ساخته شده است. نسخه بزرگسالان برای گروه سنی ۹ تا ۱۸ سال قابل اجرا و دارای ۶۰ سوال است. ضریب پایایی بازآزمایی آزمون ریون توسط سازندگان ۰/۸۲ و روایی آن با آزمون‌های هوش وکسلر، استنفورد- بینه و آدمک گودیناف در دامنه بین ۰/۴۰ تا ۰/۷۵ ۰گزارش شده است (فهامی و همکاران، ۱۴۰۲). این آزمون در سال ۱۳۸۶ توسط رحمانی و عابدی هنجاریابی شد. روایی این آزمون در همبستگی با آزمون هوش وکسلر ۰/۸۶ گزارش شد و ضرایب پایایی بازآزمون و آلفای کرونباخ این آزمون به ترتیب برابر ۰/۹۱ و ۰/۸۳ ۰ به دست آمده است (به نقل از رنگرز و خانزاده، ۱۴۰۲). ضریب آلفا کرونباخ این ابزار در مطالعه حاضر ۰/۷۸ به دست آمد.

مداخله آموزش چند حسی:. نسبت روایی محتوایی [9](CVR) برنامه مداخله از طریق نظر سنجی از متخصصین حوزه اختلالات یادگیری به دست آمد با توجه به تعداد متخصصین، روایی مورد قبول در جدول لاوشه[10] ۰/۹۹ بود که نسبت روایی محتوایی بسته حاضر، عدد یک به‌دست آمد. شاخص روایی محتوایی [11](CVI) مورد قبول ۰/۷۹ و بالاتر است که برای بسته آموزشی حاضر، عدد یک بدست آمد.

1. Bandar Visual-Motor Gestalt Test (Bvmgt)
2. Looreta bender
3 . Koppitz
4. The Frostig Developmental Test of Visual Perception
5. Connolly
6. Wide Range Achievement test
7. Raven Progressive Matrices test (RPMT)
8. Raven, J. C
9. Content Validity Ratio
10. Lawshe
11. Content Validity Index

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-23]

جدول۱: محتوا و اهداف جلسات با روش چند حسی

جلسات	اهداف	محتوا
اول و دوم	تقویت حافظه دیداری، دقت دیداری و توالی سازی	بازی بیاد بیار، تمرین با کارت حافظه
سوم و چهارم	تقویت حافظه شنیداری، توالی سازی، جهت یابی و سرعت پردازش	بازی طوطی، قوطی حبوبات، به ترتیب بگو، از آخر بگو، حرکت با صدای حیوانات، کوبیدن به میز، برعکس عمل کن
پنجم	تقویت مهارت های دیداری حرکتی، حافظه کاری،	توپ‌های رنگی و اعداد، بنداز تو سبد و بشمار و انتخاب کن
ششم و هفتم	درک مفهوم عدد، جمع و تقویت حافظه کاری، سرعت پردازش و مهارت های دیداری حرکتی	بازی شکلات، مهره‌های سیاه و سفید، تاس و سینی شن، جمع توسط کد و جور کردن
هشتم و نهم	درک مفهوم تفریق و تقویت حافظه کاری، سرعت پردازش و مهارت دیدار حرکتی	بازی شکلات، مهره‌های سیاه و سفید، تاس و سینی شن، تفریق توسط کد و چند تا کمتر
دهم و یازدهم	درک مفهوم ضرب، تقسیم و تقویت حافظه کاری، سرعت پردازش و مهارت های دیداری حرکتی	شمردن مرحله‌ای، تاس و کارت، سینی شن، کارت سوال و پاسخ، تاس و کد
دوازدهم	تقویت حافظه دیداری ، شنیداری ،توالی سازی، سرعت پردازش و مهارت‌های دیداری - حرکتی	مرور گزیده‌ای از تمرینات جلسه اول تا یازدهم

برنامه توانمندسازی شناختی: شامل برنامه آموزشی است که بر اساس برنامه‌های توانمندسازی شناختی کاپتان لاگ (۲۰۲۰) تهیه شده است که موجب ارتقاء کارکردها و فرایندهای عالی شناختی می‌شود. (حسینی و بهرامی پور اصفهانی، ۱۴۰۰).

جدول۲- اهداف و محتوای توانمندسازی شناختی

جلسات	اهداف	محتوا
اول و دوم	تقویت حافظه کاری دیداری و شنیداری، سرعت پردازش مرکزی و شنیداری، ادراک دیداری، استدلال ادراکی و توجه،	بازی‌های ماشین من کجاست؟ پرندگان از پر،گم شده و پیدا شده، کد شکن، ربات‌های مسابقه‌ای
سوم تا پنجم	تمام اهداف جلسات قبل	اضافه کردن بازی اورکا، یک روز در مسابقات، بازی فرار بزرگ به بازی-های جلسه قبل
ششم تا نهم	تقویت حافظه کاری، سرعت پردازش مرکزی و شنیداری، توالی دیداری، سرعت پردازش دیداری و توجه، افزایش تحمل	بازی‌های سیگنال های طبل، بازی گربه، شکار موش، امتیاز مسابقه، چشم عقابی، قطعات پازل
دهم تا دوازدهم	تمام اهداف ذکر شده از جلسه ششم تا نهم	تکرار بازی های جلسه ششم تا نهم

یافته ها

شرکت‌کنندگان این پژوهش شامل ۴۵ دانش‌آموز (۲۵ دختر و ۲۰ پسر) دارای اختلال یادگیری ریاضی بودند.گروه آزمایش چند حسی شامل ۹ دختر و ۶ پسر، گروه آزمایش توانمندسازی شناختی و گواه هر کدام شامل ۸ دختر و ۷ پسر بودند. میانگین و انحراف معیار بهره هوشی گروه چند حسی به ترتیب ۹۹/۷۳ (۱۰/۲)، توانمندسازی شناختی ۹۸/۰۷ (۹/۳)، گواه ۱۰۱ (۹/۴) بود. میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش و نتایج آزمون شاپیرو- ویلک برای بررسی توزیع نرمال متغیرها در دو گروه آزمایش و گروه گواه در جدول ۱ گزارش شده است.

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-23]

جدول ۳- شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش به تفکیک گروه

		چندحسی		توانمندسازی شناختی		گواه			
متغیر	مرحله	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	شاپیرو- ویلک	سطح معناداری
سرعت پردازش	پیش‌آزمون	۹۴/۸۷	۹/۸۷	۹۵/۰۲	۱۳/۸۱	۹۵/۲	۸/۵۳	۰/۹۸	۰/۹۵
	پس‌آزمون	۱۰۹/۷۳	۱۳/۳۹	۱۰۴/۹۳	۱۱/۳۷	۱۰۱/۷۸	۹/۹۳	۰/۹۱	۰/۸۴
حافظه کاری	پیش‌آزمون	۷۸/۵۳	۸/۵۸	۷۴/۸۷	۷/۲۵	۷۹/۴	۴/۹۴	۰/۹۶	۰/۷۶
	پس‌آزمون	۹۷/۶۷	۸/۳۶	۹۵/۴۷	۶/۸۲	۹۷/۲۷	۷/۰۶	۰/۹۵	۰/۶۵
خطاهای هماهنگی دیداری-حرکتی	پیش‌آزمون	۶/۸۷	۲/۹	۷/۷۳	۳/۸۱	۵/۴	۱/۸۱	۰/۹۷	۰/۸۴
	پس‌آزمون	۲/۶	۱/۶۸	۴/۶۷	۳/۱۶	۵/۰۷	۲/۴۹	۰/۹۳	۰/۳۲

همانطور که جدول ۳ نشان می‌دهد میانگین و انحراف معیار متغیرها در گروه‌های آزمایش و گواه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک ارائه شده است، همچنین نتایج آزمون شاپیرو- ویلک برای بررسی توزیع نرمال متغیرها در گروه‌ها گزارش شده که معنادار نبودن این آزمون نشان می دهد توزیع متغیرها نرمال است..

جهت بررسی امکان سنجی آموزش چندحسی و توانمندسازی شناختی بر سرعت پردازش، حافظه کاری و هماهنگی دیداری-حرکتی کودکان مبتلا به اختلال ریاضی از تحلیل کوواریانس چندمتغیره استفاده شد. استفاده از این تحلیل منوط به رعایت پیش‌فرض‌هایی است که پیش از اجرای آزمون مورد بررسی قرار گرفتند. برای بررسی پیش‌فرض نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو- ویلک استفاده شد.، که نتایج این آزمون نرمال بودن داده‌ها را نشان می‌دهد ($p > ۰/۰۵$). همچنین داده پرت نیز مشاهده نشد و صحت این فرضیه بررسی شد. بررسی مفروضه همگنی شیب رگرسیون پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرهای سرعت پردازش، حافظه کاری و هماهنگی دیداری- حرکتی نشان داد که متغیرهای پژوهش با هم تعامل ندارند و پیش‌فرض همگنی شیب رگرسیون تأئید می‌شود ($p > ۰/۰۵$). برای بررسی میزان همگنی واریانس خطای متغیرهای پژوهش از آزمون لوین استفاده شد که واریانس متغیرهای سرعت پردازش ($P=۰/۱۶$ ؛ $F=۱/۹۴$)، حافظه کاری ($P=۰/۸۳$ ؛ $F=۰/۱۹$) و هماهنگی دیداری- حرکتی ($P=۰/۱۹$ ؛ $F=۱/۷۱$) در گروه‌ها به دست آمد و از آنجایی که سطح آماره بزرگ‌تر از ۰/۰۵ می باشد می توان گفت واریانس خطای گروه‌ها برابر بوده و شرط همگنی واریانس‌های بین‌گروهی رعایت شده است. علاوه بر این نتایج آزمون ام‌باکس، همگن بودن ماتریس کوواریانس متغیرهای وابسته در تمام سطوح متغیرهای مستقل (گروه‌ها) را مورد تأئید قرار داد ($P=۰/۲۹$ ؛ $Box"M=۱۵/۸۱$). به‌علاوه نتایج آزمون خی‌دو بارتلت نشان داد که حجم نمونه کفایت لازم را دارد و همبستگی بین متغیرها در سطح قابل قبولی است($P=۰/۰۰۱$ ؛ $chi\text{-}square =۸۱/۸۷$). همچنین هم‌خطی بین متغیرهای وابسته با ضریب همبستگی بین جفت متغیرها در حد متوسط بین (۰/۳ تا ۰/۶) بود که با توجه به رعایت مفروضه‌های اصلی، مجاز به استفاده از این آزمون آماری هستیم. برای تعیین اثر کلی متغیر گروه بر متغیرهای پژوهشی از آزمون لامبدای ویلکز استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴- آزمون معناداری تحلیل کوواریانس چندمتغیری

نام آزمون	مقدار	F	DF فرضیه	DF خطا	سطح معناداری	اندازه اثر	توان آماری
اثر پیلایی	۰/۹۱۸	۱۰/۷۴۹	۶	۷۶	۰/۰۰۱	۶۴/۴۹۴	۱
ویلکزلامبدا	۰/۲۱	۱۴/۶۰۳	۶	۷۴	۰/۰۰۱	۸۷/۶۱۵	۱
اثرهتلینگ	۳/۱۶	۱۸/۹۶۳	۶	۷۲	۰/۰۰۱	۱۱۳/۷۷۷	۱
بزرگترین ریشه‌روی	۲/۹۵۴	۳۷/۴۲	۶	۳۸	۰/۰۰۱	۱۱۲/۲۶	۱

همان‌طور که در جدول ۴ ملاحظه می‌شود، اثر کلی گروه معنادار است ($P< ۰/۰۰۱$). این یافته به معنای آن است که بین سه گروه از گروه‌های آزمایشی و گواه در حداقل یکی از متغیرها تفاوت معناداری وجود دارد. بنابراین برای بررسی اینکه گروه‌های آزمایش و گروه گواه در کدام یک از متغیرها با یکدیگر تفاوت دارند، در جدول ۵ نتایج تحلیل واریانس مشاهده می شود.

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-23]

جدول ۵- نتایج تحلیل کوواریانس تفاوت گروه آزمایش و گواه در متغیرهای پژوهش

مؤلفه ها	شاخص	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح معنی‌داری	اندازه اثر	توان آماری
سرعت پردازش	پیش‌آزمون	۴۲۰/۴۶۲	۴۲۰/۴۶۲	۵/۶۶۲	۰/۰۲۲	۵/۶۶۲	۰/۶۴۱
	گروه	۱۶۱۸/۸۹۶	۸۰۹/۴۴۸	۱۰/۹	۰/۰۰۱	۲۱/۷۹۹	۰/۹۸۶
	خطا	۲۸۹۶/۳۰۲	۷۴/۲۶۴				
حافظه کاری	پیش‌آزمون	۳۴۸/۲۳	۳۴۸/۲۳	۱۰/۳۹	۰/۰۰۳	۱۰/۳۹	۰/۸۸۲
	گروه	۳۳۷۵/۸۰۴	۱۶۸۷/۹۰۲	۵۰/۳۶۳	۰/۰۰۱	۹۹/۹۸۶	۱
	خطا	۱۳۰۷/۰۷۴	۳۳/۵۱۵				
هماهنگی دیداری-حرکتی	پیش‌آزمون	۲/۱	۲/۱	۰/۶۸۴	۰/۴۱	۰/۶۸۴	۰/۱۲۷
	گروه	۷۵/۳۹۱	۳۷/۶۹۶	۱۲/۲۷۶	۰/۰۰۱	۲۴/۵۵۲	۰/۹۹۳
	خطا	۱۱۹/۷۵۵	۳/۰۷۱				

با توجه به جدول ۵، نتایج این آزمون حاکی از آن است که در مجموع بین متغیرهای سرعت پردازش، حافظه کاری و هماهنگی دیداری حرکتی در دو گروه آزمایش و در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد(P<۰/۰۵) که به طور کلی حکایت از اثر درمان چندحسی و توانمندسازی بر هریک از متغیرهای پژوهش دارد.

جدول ۶- نتایج مقایسه زوجی تعیین دو اثربخشی بر متغیرهای پژوهش

متغیرها	مقایسه گروه‌ها		تفاوت میانگین	خطای استاندارد میانگین	سطح معناداری
	گروه	گروه			
سرعت پردازش	چند حسی	توانمندسازی شناختی	۴/۸۰	۴/۵۲۹	۰/۳
	چند حسی	کنترل	۱۳/۰۵۹	۳/۵۴۶	۰/۰۰۱
	توانمندسازی شناختی	کنترل	۸/۱۳۹	۲/۷۱۵	۰/۰۰۱
حافظه کاری	چند حسی	توانمندسازی شناختی	۲/۲	۲/۷۸	۰/۴۴
	چند حسی	کنترل	۱۹/۰۵	۲/۱۱۹	۰/۰۰۱
	توانمندسازی شناختی	کنترل	۱۹/۱۲۲	۲/۲۵۸	۰/۰۰۱
هماهنگی-دیداری حرکتی	چند حسی	توانمندسازی شناختی	-۰/۸۶۷	۱/۲۳۶	۰/۴۹
	چند حسی	کنترل	-۲/۴۶۷	۰/۷۷۶	۰/۰۴
	توانمندسازی شناختی	کنترل	-۲/۰۷۴	۰/۷۵۲	۰/۰۱

با توجه به جدول ۶ می‌توان گفت که تفاوت میانگین گروه چندحسی و توانمندسازی شناختی در متغیرهای سرعت پردازش، حافظه کاری و هماهنگی دیداری حرکتی معنادار نمی باشد(P>۰/۰۵). با توجه به این یافته‌ها می‌توان گفت هر کدام از آموزش‌های چندحسی و توانمندسازی شناختی به تنهایی موجب بهبود سرعت پردازش، حافظه‌کاری و هماهنگی دیداری حرکتی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی می‌شوند، اما این دو روش درمانی در مقایسه با همدیگر تفاوت و برتری نسبت به یکدیگر از نظر اثربخشی بر هریک از متغیرهای پژوهش ندارند.

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-23]

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف مقایسه امکان سنجی آموزش چند حسی و توانمندسازی شناختی بر سرعت پردازش، حافظه کاری، و هماهنگی دیداری - حرکتی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی انجام شد. نتایج حاکی از عدم تفاوت معنادار در اثر بخشی دو روش مداخله بود. بخش اول یافته‌های پژوهش نشان داد، آموزش چند حسی بر سرعت پردازش، حافظه کاری، و هماهنگی دیداری - حرکتی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی موثر بوده است. این یافته‌ها در راستای مطالعات اروگلی و همکاران (۲۰۲۲)، النزی (۲۰۱۹)، منگ و همکاران (۲۰۱۹)، زیبایی ثانی و همکاران (۱۴۰۲) و حقیقت زاده و همکاران (۱۳۹۹) بود. نتایج حاصل از پژوهش حاضر را می‌توان چنین تبیین کرد، از آنجایی یکی از علل اختلال‌های یادگیری خاص مربوط به فعالیت غیر طبیعی مغز یا اختلال در عملکرد مغز است، و به طور خاص، علت اختلال یادگیری ریاضی در لوب آهیانه مغز به ویژه در شیار درون آهیانه‌ای[1] و نواحی پیش پیشانی شناسایی می شود (گالیتسکایا و دریگاس، ۲۰۲۱). با توجه به نظریه انعطاف پذیری مغز، از طریق آموزش با روش چند حسی با ارائه محرک‌های دیداری، شنیداری، جنبشی - حرکتی و لامسه برای کودک می‌توان موجب اتصالات عصبی جدید در مغز شد که این امر در پردازش اطلاعات سرعت می‌بخشد و به بهبود نقایص سرعت پردازش، حافظه کاری و هماهنگی دیداری-حرکتی این کودکان کمک می‌کند. علاوه بر این، اختلال یادگیری ریاضی وضعیتی است که درک اعداد و مفاهیم ریاضی را دشوار می‌کند. بنابراین افراد مبتلا به اختلال ریاضی نمی‌توانند مفاهیم اولیه اعداد را درک کنند و موجب مشکلاتی در استفاده از اعداد برای حل مسائل ریاضی می‌شوند (ایتینگ یوتنگ، ۲۰۲۳). از طریق روش چند حسی تمریناتی جهت درک مفهوم اعداد و مفاهیم پایه ریاضی ارائه شد که این امر موجب کاهش پیچیدگی اطلاعات و بار شناختی درونی و بیرونی، که اشاره به نظریه بار شناختی سولر (۱۹۸۸) دارد، گشت. کاهش بار شناختی تاثیر مثبتی در ارتقاء سرعت پردازش، حافظه کاری، و هماهنگی دیداری - حرکتی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی داشت و می‌توان بهبود یادگیری را پیش‌بینی کرد (سوئلر و همکاران، ۲۰۱۹). رویکرد چند حسی همچنین مشارکت یادگیرنده را افزایش و توانایی بیشتری برای یادگیری ایجاد می کند و پیشرفت یادگیرنده را بهبود می‌بخشد (محمد، ۲۰۲۱).

بخش دوم یافته‌های پژوهش نشان داد، توانمندسازی شناختی بر سرعت پردازش، حافظه کاری، و هماهنگی دیداری - حرکتی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی موثر بوده است. این یافته‌ها با نتایج پژوهش سفری‌وصال و همکاران (۱۴۰۱)، ارشد و کاشفی ممقانی (۱۴۰۰) و رویتوند غیاثوند و مجد (۱۳۹۸) همسو و در راستای مطالعه محروقی و همکاران (۱۳۹۹) بود. تاثیر توانمندسازی شناختی بر سرعت پردازش، حافظه کاری و هماهنگی دیداری - حرکتی کودکان را نیز می‌توان با نظریه انعطاف‌پذیری مغز توجیح کرد، این نظریه معتقد است، عملکرد مغز می‌تواند از طریق مداخله مناسب تغییر کند که به واسطه تغییر در عملکرد سلول‌های عصبی و ایجاد اتصالات عصبی جدید جهت توانمند کردن کارکرد آسیب دیده صورت می‌پذیرد. کودکان دارای اختلال یادگیری دارای نقص در سرعت پردازش، حافظه کاری، و هماهنگی دیداری - حرکتی نسبت به همتایان بدون اختلال خود هستند، تمرینات خاص مربوط به هر حوزه با تغییر در عملکرد مغز، منجر به بهبود این نقایص شناختی می‌شوند. علاوه بر موارد ذکر شده، می‌توان نتایج حاصل را با نظریه‌های شناختی-رفتاری نیز تبین کرد. بازی‌های آموزشی کاپیتان لاگ فرآیند یادگیری را از غیرفعال به فعال تبدیل می‌کنند و مشارکت در امر یادگیری را در دانش‌آموز افزایش می‌دهند و منبع انگیزش برای او محسوب می‌گردند و در حین ایجاد سرگرمی، موجب تسهیل یادگیری مفاهیم جدید و تثبت آنها می‌شوند، همچنین موجب توسعه راهبردهایی برای درک و حل مشکلات و بازسازی دانش از قبل موجود می‌گردند و اصول یادگیری را بالا می‌برند. این تکالیف آموزشی که در قالب بازی ارائه می‌شوند، دنیای مجازی لذت‌بخشی را برای کودکان فراهم می‌کنند و موجب بهبود عملکرد و نتایج آموزشی در کودکان می‌شوند (چایدی و دریگاس، ۲۰۲۲).

با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر، هر دو مداخله موجب بهبود سرعت پردازش، حافظه کاری و هماهنگی دیداری-حرکتی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی شده است و تفاوت معناداری در اثربخشی دو مداخله بر متغیرهای پژوهش وجود نداشت. یافته‌ها در راستای مطالعه زیبایی ثانی و همکاران (۱۴۰۲)، حاجی‌حیدری و همکاران (۱۴۰۰) و محروقی و همکاران (۱۳۹۹) بود. در تبیین نتایج حاصل می‌توان گفت که هر دو روش هم روش آموزش چند حسی و هم توانمند سازی شناختی از طریق تکالیف مربوط به افزایش سرعت پردازش موجب تغییرات پایدار در فعال سازی و ارتباطات مغزی می‌شوند. همچنین هر دو مداخله به علت دارا بودن تمرینات با سطح

1. Intraparietal Sulcus (IPS)

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-23]

دشواری متناسب با توانایی کودک، به افزایش اعتماد به نفس و کاهش نگرانی کودک کمک می‌کنند و با کاهش یا حذف عوامل مزاحم مثل نگرانی و اضطراب، موجب افزایش سرعت پردازش می‌شوند (وانگ و همکاران، ۲۰۲۲). هر دو مداخله فرآیند یادگیری را از غیرفعال به فعال تبدیل می‌کنند و مشارکت در امر یادگیری را در دانش‌آموز افزایش می‌دهند و منبع انگیزش برای او محسوب می‌گردند و در حین ایجاد سرگرمی، موجب تسهیل یادگیری مفاهیم جدید و تثبت آنها می‌شوند.

با توجه به یافته‌های پژوهش می‌توان نتیجه‌گیری کرد که هر دو روش، آموزش جند حسی و توانمندسازی شناختی در کاهش نقایص سرعت پردازش، حافظه کاری و هماهنگی دیداری-حرکتی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی موثر بوده، و تفاوت معنادار در اثربخشی آنها وجود نداشته است.

در مورد محدودیت‌های پژوهش می‌توان به نبود دوره پیگیری و عدم تفکیک جنسیت اشاره کرد که پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی در صورت امکان دوره پیگیری و تفکیک جنسیت نیز در مراحل پژوهش مورد توجه قرار گیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود از روش چند حسی و توانمندسازی شناختی به صورت همزمان برای بهبود نقایص شناختی افراد مبتلا به اختلال یادگیری خاص برای دستیابی به نتایج مطلوب‌تر استفاده گردد.

مقاله حاضر بر گرفته از رساله دکترای رشته روان‌شناسی از دانشگاه آزاد رشت با تاریخ تصویب ۱۴۰۲/۴/۱۶ است. مجوزهای لازم جهت انجام پژوهش و ورود به مراکز اختلال یادگیری از طرف آموزش و پرورش اداره کل شهر رشت و سپس آموزش و پرورش استثنایی شهر رشت با شماره نامه ۶۰۶/ ۳۷۰۰/۸۷۰۶۷ در تاریخ ۱۴۰۲/۳/۷ صادر شد.

منابع

ارشد، م.، و کاشفی، ش. (۱۴۰۰). اثربخشی توانمندسازی مغزمحور بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضی. *سلامت جامعه*، ۱۵(۲)، ۲۰-۱۲. doi:10.22123/chj.2021.228201.1498

حاجی حیدری، ف.، استکی، م.، عشایری، ح.، و شهریاری احمدی، م. (۱۴۰۰). مقایسهٔ اثربخشی برنامه‌های توان‌بخشی شناختی آموزش مغز و کاگنی پلاس بر مهارت‌های شناختی دانش‌آموزان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی. *توانمندسازی کودکان استثنایی*، ۱۲(۲)، ۳۲-۴۵. https://doi.org/10.22034/ceciranj.2020.241822.1424

حسینی، س. ف.، و بهرامی پور اصفهانی، م. (۱۴۰۰). اثربخشی نرم‌افزار توانمندسازی شناختی «کاپیتان لاگ» بر حافظهٔ فعال دیداری و استدلال سیال دانش‌آموزان شهر اصفهان. *پژوهش های علوم شناختی و رفتاری*، ۱۱(۱)، ۸۴-۷۱ https://doi.org/10.22108/CBS.2022.128892.1539

حقیقت زاده، ر.، قمرانی، ا.، یارمحمدیان، ا.، فرامرزی، س.، ملک پور، م.(۱۳۹۹). تأثیر روش پردازش حسی بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان نارساخوان دختر شهر اصفهان. *مجله مطالعات ناتوانی*، ۱۰()،۹۵-۹۵. https://jdisabilstud.org/article-1-1486-fa.html

رنگرز، م.، و خانزاده، م. (۱۴۰۲). مقایسه مهارت‌های اجتماعی و اضطراب امتحان در نوجوانان تیزهوش، تیزهوش کاذب و عادی. *نشریه علمی آموزش و ارزشیابی (فصلنامه)*، ۱۵(۶۰)، ۸۵-۱۰۶. https://journals.iau.ir/article_701698.html

رویتوند غیاثوند، ن.، و امیری مجد، م. (۱۳۹۸). اثربخشی نرم افزار شناختی کاپیتان لاگ بر ادارک دیداری–فضایی دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌های یادگیری. *فصلنامه کودکان استثنایی*، ۱۹(۱) ، ۵-۱۴. http://joec.ir/article-۱-۷۴۹-fa.html

زیبایی ثانی، م.، محمدی پور، م.، و شکیبا، ا. (۱۴۰۲). مقایسه اثربخشی آموزش یادگیری مغز محور و روش چندحسی بر حافظه کاری دانش آموزان پایه سوم با اختلال ریاضی، روانشناسی افراد استثنایی، ۱۳(۵۰)، ۱۲۹-۱۵۸. https://jpe.atu.ac.ir/article_15928.html

سفری وصال، م.، نظری، م. ع.، بافنده قراملکی، ح. (۱۴۰۱). اثربخشی توانبخشی شناختی در بهبود حافظه فعال، پردازش دیداری، و درک فضایی کودکان با اختلال یادگیری ریاضی. *فصلنامه سلامت روان کودک*، (۳)، ۷۸-۹۲. https://childmentalhealth.ir/article-1-1258-fa.html

عابدی، م.، صادقی، ا.، و ربیعی، م. (۱۳۹۴). هنجاریابی آزمون هوشی وکسلر کودکان چهار در استان چهارمحال و بختیاری. *دست‌آوردهای روان‌شناختی*، ۲۲(۲)، ۱۱۶-۹۹. https://psychac.scu.ac.ir/article_12310.html?lang=fa

فهامی، ز.، نوروزی، ق.، و فرامرزی، س. (۱۴۰۲). اثربخشی آموزش راهبردهای فرادرک‌مطلب بر عملکرد خواندن دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص. *دوفصلنامه راهبردهای شناختی در یادگیری*، ۱۱(۲۰)، ۱۸۹- ۲۰۹.https://doi.org/10.22084/j.psychogy.2023.26695.2499

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-23]

کریمی لیچاهی، ر.، اکبری، ب.، حسین خانزاده، ع.، و اسدی مجره، س. (۱۴۰۰). اثربخشی آموزش یکپارچگی حسی حرکتی بر حافظه‌ی فعال و هماهنگی دیداری حرکتی دانش آموزان نارساخوان. *تعلیم و تربیت استثنایی*، ۱ (۱۶۱). https://exceptionaleducation.ir/article-1-2368-fa.html

محروقی، ح. ر.، توزنده جانی، ح.، نجات، ح.، و باقرزاده گل مکانی، ز. (۱۳۹۹). مقایسه اثربخشی توان‌بخشی تقویت توجه و تقویت حافظه بر سیالی کلامی و سرعت پردازش اطلاعات دانش‌آموزان نارساخوان. *فصل‌نامه پژوهش‌های کاربردی روانشناختی*، ۱۱(۳)، ۱۹۱-۱۷۹. https://doi.org/10.22059/japr.2020.295569.643416

محمد اسماعیل، ا.، هومن، ح. ع. (۱۳۸۱). انطباق و هنجاریابی آزمون ریاضیات ایران کی‌مت .*فصلنامه کودکان استثنایی*، ۲ (۴)،۳۲۳ - ۳۳۲. http://joec.ir/article-1-477-fa.html

نریمانی، م.، ابوالقاسمی، ع.، و ایل بیگی قلعه نی، ر. (۱۳۹۶). اثربخشی آموزش خودتعلیمی کلامی بر کارکردهای اجرایی و هماهنگی دیداری حرکتی کودکان مبتلا به اختلال خواندن. *ناتوانی های یادگیری*، ۷(۲)، ۹۳-۷۲ https://jld.uma.ac.ir/article_616.html?lang=fa .

Alenizi, M. A. K. (2019). Effectiveness of a program based on a multi-sensory strategy in developing visual perception of primary school learners with learning disabilities: a contextual study of Arabic learners. *International Journal of Educational Psychology*, *8*(1), 72-104. http://dx.doi.org/10.17583/ijep.2019.3346.

Aquil, M. A. I., & Ariffin, M. M. (2020). The Causes, Prevalence and Interventions for Dyscalculia in Malaysia. *Journal of Educational and Social Research*, *10*(6), 279-289.https://doi.org/10.36941/jesr-2020-0126

Bektaş, S., & Ercan, Z. G. (2023). A STUDY OF VISUAL MOTOR SKILLS OF CHILDREN WITH SPECIAL NEEDS. *European Journal of Education Studies*, *10*(8).https://oapub.org/edu/index.php/ejes/article/view/4930

Capellini, S. A., Sellin, L., D'Angelo, I., Del Bianco, N., Giaconi, C., & Germano, G. D. (2021). Visual-Motor Perception and Handwriting Performance of Students with Mixed Subtype Dyslexia. In *Dyslexia*. IntechOpen. https://www.intechopen.com/chapters/74709.

Chaidi, I., & Drigas, A. (2022). Digital games & special education. *Technium Soc. Sci. J.*, *34*, 214.http://dx.doi.org/10.47577/tssj.v34i1.7054 .

Eroğlu, G., Teber, S., Ertürk, K., Kırmızı, M., Ekici, B., Arman, F., ... & Çetin, M. (2022). A mobile app that uses neurofeedback and multi-sensory learning methods improves reading abilities in dyslexia: A pilot study. *Applied Neuropsychology: Child*, *11*(3), 518-528. https://doi.org/10.1080/21622965.2021.1908897

Eteng-Uket, S. (2023). The Development, Validation, and Standardization of a New Tool: The Dyscalculia Test. *Numeracy*, *16*(2), 1.https://digitalcommons.usf.edu/numeracy/vol16/iss2/art1/

Fu, W., & Ji, C. (2023). Application and Effect of Virtual Reality Technology in Motor Skill Intervention for Individuals with Developmental Disabilities: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *20*(5), 4619. https://doi.org/10.3390/ijerph20054619.

Galitskaya, V., & Drigas, A. (2021). The importance of working memory in children with Dyscalculia and Ageometria. *Scientific Electronic Archives*, *14*(10).https://doi.org/10.36560/141020211449

Gerst, E. H., Cirino, P. T., Macdonald, K. T., Miciak, J., Yoshida, H., Woods, S. P., & Gibbs, M. C. (2021). The structure of processing speed in children and its impact on reading. *Journal of Cognition and Development*, *22*(1), 84-107.https://doi.org/10.1080/15248372.2020.1862121

Grigorenko, E. L., Compton, D. L., Fuchs, L. S., Wagner, R. K., Willcutt, E. G., & Fletcher, J. M. (2020). Understanding, educating, and supporting children with specific learning disabilities: 50 years of science and practice. *American Psychologist*, *75*(1), 37.https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/amp0000452

Hairol, M. I., Nordin, N., P'ng, J., Sharanjeet-Kaur, S., Narayanasamy, S., Mohd-Ali, M., ... & Kadar, M. (2021). Association between reduced visual-motor integration performance and socioeconomic factors among preschool children in Malaysia: A cross-sectional study. *Plos one*, *16*(3), e0246846.https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246846

Horbach, J., Mayer, A., Scharke, W., Heim, S., & Günther, T. (2020). Development of behavior problems in children with and without specific learning disorders in reading and spelling from kindergarten to fifth grade. *Scientific studies of reading*, *24*(1), 57-71.https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1641504

Kouvava, S., Antonopoulou, K., Kokkinos, C. M., Ralli, A. M., & Maridaki-Kassotaki, K. (2022). Friendship quality, emotion understanding, and emotion regulation of children with and without attention deficit/hyperactivity disorder or specific learning disorder. *Emotional and behavioural difficulties*, *27*(1), 3-19.https://doi.org/10.1080/13632752.2021.2001923

Meng, Z. L., Wydell, T. N., & Bi, H. Y. (2019). Visual-motor integration and reading Chinese in children with/without dyslexia. *Reading and Writing*, *32*, 493-510.https://link.springer.com/article/10.1007/s11145-018-9876-z

Mohamed, F. M. E. (2021). Using Multi-Sensory Approach Based Activities for Developing Dysgraphic Primary Stage Pupils' EFL Writing Skills. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*, *116*(3), 89-110.https://dx.doi.org/10.21608/maed.2021.235835

Mufti, S., Arshad, M., & Bibi, B. (2021). Neuropsychological functioning in children with and without specific learning disorder. *JPMA*, *71*(629).https://doi.org/10.47391/jpma.778

Studer-Luethi, B., Toermaenen, M., Margelisch, K., Hogrefe, A. B., & Perrig, W. J. (2022). Effects of Working Memory Training on Children's Memory and Academic Performance: the Role of Training Task Features and Trainee's Characteristics. *Journal of Cognitive Enhancement*, *6*(3), 340-357.https://link.springer.com/article/10.1007/s41465-022-00242-x.

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-23]

Sweller, J., van Merriënboer, J. J., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational psychology review*, *31*, 261-292.https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-019-09465-5.

Tang, H., Riley, M. R., Singh, B., Qi, X. L., Blake, D. T., & Constantinidis, C. (2022). Prefrontal cortical plasticity during learning of cognitive tasks. *Nature communications*, *13*(1), 90. https://www.nature.com/articles/s41467-021-27695-6.

Wang, L. C., Chen, J. K., & Tsai, H. J. (2022). Anxiety and reading comprehension of Chinese children with and without reading disabilities: the role of processing speed. *Learning Disabilities Research & Practice*, *37*(2), 113-123. https://doi.org/10.1111/ldrp.12279.

[Downloaded from frooyesh.ir on 2026-11-23]