

## تأثیر مداخله حافظه فعال دیداری - فضایی بر عملکرد آینه‌نویسی کودکان پیش‌دبستانی

فرزانه بیات شهبازی\*

علی‌اکبر ارجمندنیا\*\*✉

### چکیده

هدف پژوهش حاضر تأثیر مداخله حافظه فعال دیداری-فضایی بر عملکرد آینه‌نویسی کودکان پیش‌دبستانی بود. در این پژوهش از طرح شبه‌آزمایشی پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شد. جامعه آماری شامل تمام کودکان استثنایی که در مراکز پیش‌دبستانی و مهدکودک‌های شهر تهران (منطقه ۱۴) در سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵ مشغول به تحصیل بودند و ۲۰ نفر (۱۳ دختر و ۷ پسر) توسط معلم، تشخیص آینه‌نویسی داده شدند. از بین جامعه هدف هر ۲۰ دانش‌آموز دارای عملکرد آینه‌نویسی از طریق نمونه‌گیری هدفمند به‌عنوان نمونه انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و آزمایش (هر گروه ۱۰ نفر) تقسیم شدند. گروه آزمایش طی ۱۲ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای به مدت سه ماه (۱۲ هفته) در دوره درمانی حافظه فعال شرکت کردند. به منظور سنجش عملکرد آینه‌نویسی، از آزمون محقق‌ساخته تشخیص آینه‌نویسی و جهت سنجش هوش مقیاس هوش‌آزمای تهران-استنفورد-بینه (T-SB) استفاده شد. داده‌های حاصل از پژوهش نیز با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-22 و به کارگیری آزمون t مستقل به روش نمرات افزوده، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از تست محقق‌ساخته تشخیص آینه‌نویسی نشان داد که گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل، پس از شرکت در مداخله، در نتایج آزمون از نظر آماری تفاوت معناداری دارند ( $P < 0.001$ ). نتایج پس‌آزمون نشان داد تعداد خطاهای آینه‌نویسی در کودکان پیش‌دبستانی (گروه آزمایش) به صفر رسیده و مداخله حافظه فعال دیداری-فضایی منجر به بهبود عملکرد آینه‌نویسی کودکان پیش‌دبستانی شده است. با توجه به نتایج تحقیق می‌توان اینگونه نتیجه گرفت که مداخله حافظه فعال دیداری-فضایی می‌تواند بر عملکرد آینه‌نویسی کودکان پیش‌دبستانی مؤثر باشد و می‌توان از مداخلاتی شبیه به این برنامه، برای کاهش خطای آینه‌نویسی استفاده کرد.

### واژه‌های کلیدی:

آینه‌نویسی، اختلال نوشتن، حافظه فعال دیداری - فضایی، کودکان پیش‌دبستان.

\* کارشناسی ارشد روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

\*\* نویسنده مسؤل: دانشیار گروه روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

Email: arjmandnia@ut.ac.ir

## مقدمه

اصطلاح دیس‌گرافی<sup>۱</sup> یا ناتوانی نوشتن برای کودکانی که کار می‌رود که علی‌رغم هوش طبیعی بسیار بد می‌نویسند، معمولاً آینه نویسی<sup>۲</sup> یا وارونه‌نویسی دارند، یا بسیار بد خط می‌نویسند. عمل نوشتن به دلیل انتزاعی بودن آن برای کودک فعالیتی دشوار است. به همین جهت زبان نوشتاری در سلسله مراتب توانایی‌های زبانی، پس از سایر اشکال زبان، یاد گرفته می‌شود و لذا هرگونه مشکلی در سایر زمینه‌ها مانند گوش دادن، سخن گفتن و خواندن می‌تواند بر یادگیری زبان نوشتاری تأثیر منفی داشته باشد (ابراهیم‌پور، نادری و سیف نراقی، ۱۳۹۶). مهم‌ترین ناتوانی‌های ویژه یادگیری عبارت‌اند از: ناتوانی نوشتن، خواندن<sup>۳</sup> و ریاضی<sup>۴</sup>. مشکلات نوشتن در بین کودکان با صدمات مغزی، کودکان با آسیب‌های خفیف مغزی و کودکان با نارسایی‌های ویژه در یادگیری اکثراً دیده می‌شود (فرامرزی، ۱۳۹۹). آینه‌نویسی در دسته ناتوانی یادگیری خاص<sup>۵</sup> از نوع نوشتن قرار می‌گیرد و زمانی اتفاق می‌افتد که نوشته‌ها و کلمه‌های فرد در جهت معکوس تولید شده است، اما آن نوشته‌ها می‌توانند به طور عادی توسط خود فرد و دیگران خوانده و فهمیده شوند. آینه‌نویسی می‌تواند ارادی یا غیرارادی اتفاق بیفتد (فیشر و کوچ<sup>۶</sup>، ۲۰۱۶؛ مکینتاش، هیلاری، برنان و لکوویچ<sup>۷</sup>، ۲۰۱۸). همچنین، آینه‌نویسی یک دست‌خط غیرمعمول است که در آن نوشتن در جهت مخالف یا معکوس اتفاق می‌افتد، به طوری که به راحتی با استفاده از آینه خوانده می‌شود و به طور عمده بین سنین ۳ تا ۷ سال رخ می‌دهد و در هر دو شرایط طبیعی و پاتولوژیک دیده می‌شود (اسکات<sup>۸</sup>، ۲۰۰۷). نتایج پژوهش‌های قبلی نشان داده است که آینه‌نویسی مربوط به سن و مستقل از دست برتری و چپ‌دستی است (پارا<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۱۵؛ کوبلی و دل‌اسالا<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۹). تحقیقات اخیر در مورد تغییر جهت نوشته‌های تولیدشده توسط کودکان نشان داده است که آن‌ها عمدتاً رقم‌های از چپ به راست را معکوس می‌کنند (۱، ۲، ۳، ۷، ۹). از این‌رو، به نظر می‌رسد که در مورد رقم‌های از راست به چپ هم اعمال می‌کنند. به طور کلی، مطالعات قبلی این ادعا را تأیید می‌کنند که تعداد قابل توجهی از کودکان ۴ تا ۶ ساله از بازنویسی نوشتن ارقام در حافظه خود برخوردار نیستند و بسیاری از بازنمایی‌های آن‌ها از ارقام در حافظه آن‌ها منحصر

به فرد است و این کودکان بسته به نوشتن یا خواندن ممکن است راه‌حل‌های مختلفی را برای غلبه بر این عدم جهت‌یابی اتخاذ کنند (فیشر و لوکزمبورگر<sup>۱۱</sup>، ۲۰۲۰).

مکینتاش و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهش خود نشان دادند کودکانی که آینه‌نویسی بیشتری تولید کردند، برای حروف بزرگ (مطالعه ۱، n=۴۴) و حروف کوچک (مطالعه ۲، n=۹۸) اشتباهات جهت‌یابی بیشتری داشتند. در هر دو مطالعه، حروف که اغلب به صورت نوشتاری برعکس می‌شوند، بیشتر مستعد خطاهای تشخیص جهت هستند. علاوه بر این، میزان آینه‌نویسی در حروف بزرگ متفاوت، بین دست‌های غالب و غیرغالب شبیه بود (مطالعه ۱). آینه‌نویسی فرد با دست راست و دست چپ با این یافته سازگار است که هیچ تفاوتی در آینه‌نویسی بین کودکانی که خودبه‌خود با دست چپ می‌نوشتند و کسانی که خودبه‌خود با دست راست می‌نوشتند، وجود ندارد.

در پژوهشی یافته‌ها نشان می‌دهد که دانشجویان مبتلا به دیس‌گرافی همچنان در آموزش عالی با مشکلات دست‌خط روبه‌رو می‌شوند. این مشکلات به مهارت‌های حرکتی ضعیف و عملکردهای روزمره مربوط به حرکت مرتبط است. بنابراین، دانشجویان تحصیلات عالی که مبتلا به دیس‌گرافی هستند، نه تنها با توجه به عملکرد تحصیلی، بلکه در عملکردهای روزمره مربوط به حرکات ممکن است به کمک در طول تحصیل خود نیاز داشته باشند. علاوه بر این، یافته‌ها نشان داد که همانند دست‌خط، مشکلات حرکتی دانش‌آموزان مبتلا به دیس‌گرافی و تأثیر آن‌ها بر عملکردهای روزمره با افزایش سن از بین نمی‌رود بلکه تا بزرگسالی ادامه می‌یابد. این نشان می‌دهد که دانشجویان با تحصیلات عالی که مبتلا به دیس‌گرافی هستند، ممکن است نه تنها در طول دوره تحصیلی خود، بلکه در کارهای روزمره مربوط به حرکت در زمینه‌های حرفه‌ای مانند مراقبت از خود، کار یا اوقات فراغت، به خدمات و تسهیلات ویژه‌ای نیاز داشته باشند (تال سابان و وینتراب<sup>۱۲</sup>، ۲۰۱۹).

با وجود اهمیت کارکردهای اجرایی و عملکرد تحصیلی افراد در زندگی روزمره، بحث‌های زیادی در ارتباط با ماهیت و ساختار این کارکردها وجود دارد (چن، مائولین، چانگ و ژو<sup>۱۳</sup>، ۲۰۱۷؛ کار<sup>۱۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۸؛ لاسون، هوک و فارا<sup>۱۵</sup>، ۲۰۱۷). یکی از مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی حافظه

9. Parra

10. Cubelli & Della Sala

11. Fischer & Luxembourg

12. Tal-Saban & Weintraub

13. Chen, Maolin, Chang & Zhou

14. Karr

15. Lawson, Hook, & Farah

1. dysgraphia

2. mirror writing

3. dyslexia

4. dyscalculia

5. specific learning disability

6. Fischer & Koch

7. McIntosh, Hillary, Brennan, & Lechowicz

8. Schott

فعال<sup>۱</sup> است که توانایی افراد در به خاطر آوردن و مدیریت اطلاعات می‌باشد. علاوه بر به خاطر آوردن اطلاعات، برای پردازش و یا مدیریت اطلاعات نیز از حافظه فعال استفاده می‌شود. حافظه فعال، برای طیفی از فعالیت‌های آموزشی، از موضوعات پیچیده همچون درک مطلب خوانده شده، حساب و مشکلات مربوط به لغات تا تکالیف ساده‌ای چون رونویسی از تخته و جهت‌یابی، نقش اساسی دارد. حافظه فعال شامل دو دسته مهارت حافظه فعال کلامی و حافظه فعال دیداری - فضایی می‌شود. دانش‌آموز از حافظه فعال کلامی استفاده می‌کند تا دستورالعمل‌ها را به خاطر آورد، زبان را یاد بگیرد و تکالیف مربوط به درک مطلب را اجرا کند و از حافظه فعال دیداری - فضایی برای یادآوری توالی دیداری در رویدادها، الگوها، تصاویر و مهارت‌های ریاضی استفاده می‌کند (ارجمندینا و شکوهی یکتا؛ ۱۳۹۱). حافظه دیداری به این معناست که کودک بتواند شکل درست حروف مورد نظر را بنویسد. در دانش‌آموزان دارای اختلال در حافظه دیداری، کودک به خوبی قادر نیست حرف مورد نظر را به خاطر بیاورد (تبریزی، تبریزی و تبریزی، ۱۳۹۱). در واقع دانش‌آموزان مبتلا به اختلال نوشتن که در حافظه دیداری مشکل دارند، کلمات را درست می‌شنوند ولی هنگام نوشتن یکی دیگر از شکل‌های همان حرف را استفاده می‌کنند. همین مسئله در آینه‌نویسی هم اتفاق می‌افتد.

آموزش و تقویت حافظه فعال دیداری به طریق بازی‌درمانی در دانش‌آموزان با اختلال نوشتن باعث کاهش خطاهای املائی آن‌ها خواهد شد و سبب می‌گردد دانش‌آموزان بر فرآیند نوشتن خود نظارت کنند و فعالیت خود را هدفمند سازند و در نهایت مهارت صحیح نوشتن کلمات را کسب کنند (عبدی، کرمی و حاتمی، ۱۳۹۱). حسن‌زاده (۱۳۹۶) در پژوهش خود نشان داد، برنامه مداخله ترکیبی حافظه فعال کلامی و پردازش دیداری- فضایی که سبب بهبود حافظه فعال می‌گردد، در بهبود عملکرد نوشتن دانش‌آموزان مؤثر واقع شده است. نتایج پژوهش تقی‌زاده، سلطانی، منظری توکلی و زین‌الدینی میمند (۱۳۹۷) نشان داد که کودکان دارای اختلال ناتوانی نارسا نویسی نسبت به کودکان عادی عملکرد ضعیف‌تری در کارکردهای اجرایی (زمان واکنش، بازداری پاسخ، توجه پایدار و حافظه فعال) دارند و تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود داشت. به نظر می‌رسد این ضعف منجر به مشکلاتی در تصمیم‌گیری و عدم قضاوت مناسب، مشکلات با نوآوری‌ها و تغییر، حواس‌پرتی و مشکلات در جنبه‌های مختلف حافظه می‌شود. در مطالعات

قبلی هم تأثیر تقویت حافظه فعال بر یادگیری و تقویت مهارت‌های دانش‌آموزان در زندگی روزمره و پیشرفت تحصیلی نشان داده شده است. همچنین، پژوهش‌های بسیاری نشان داده‌اند که عملکرد کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری، دچار نقص می‌باشد و با استفاده از تمرین‌های رایانه‌ای تقویت حافظه فعال، می‌توان عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری<sup>۲</sup> را بهبود بخشید (ارجمندینا و ملکی، ۱۳۹۸؛ اسپنسر- اسمیت و کلینبرگ<sup>۳</sup>، ۲۰۱۵؛ کنستانتینیدیس<sup>۴</sup> و کلینبرگ، ۲۰۱۶؛ ماهلر و اسکوچارد<sup>۵</sup>، ۲۰۱۶؛ پیجنبورگ، هورکز، ولز و هندریکسن<sup>۶</sup>، ۲۰۱۶؛ کرمعلیان، حقایق و رحیمی، ۱۳۹۸). در مطالعه‌ای دیگر، ۵۴ کودک مبتلا به اختلال یادگیری انتخاب شدند و به طور تصادفی به یک گروه آموزشی و یک گروه کنترل تقسیم شدند. این گروه آموزشی به مدت ۲۰ روز تحت آموزش حافظه فعال در حال اجرا با سازگاری قرار گرفتند. قبل و بعد از آموزش، دو گروه تکلیف 2-back، یک تکلیف طولی رقم (رو به جلو و رو به عقب)، آزمون ماتریس‌های پیشرونده ریون و یک آزمون پیشرفت تحصیلی (چینی و ریاضی) را به پایان رساندند. آزمایشات ۶ ماه بعد تکرار شد. نتایج نشان داد، در مقایسه با گروه کنترل، گروه آموزشی پیشرفت‌های قابل توجهی را در ارقام طولی رو به عقب، تکلیف 2-back و ماتریس‌های پیشرونده ریون نشان داده است (چن، مائولین، چانگ و ژو، ۲۰۱۷).

روش‌هایی که در حال حاضر برای درمان آینه‌نویسی به کار می‌برند عبارتند از آشنایی با اندام‌های بدن (تن‌آگاهی)، آشنایی با دست چپ و راست و آشنایی با نسبی بودن دست چپ و راست که در این روش‌ها به صورت بازی و عملی، جهت‌یابی راست و چپ به کودک آموزش داده می‌شود و به صورت مستقیم روی مشکل آینه‌نویسی تمرکز می‌شود، ولی در مطالعه حاضر علاوه بر ابزارهای عملی، با استفاده از دو نرم‌افزار تقویت حافظه فعال، سعی شده است به طور مستقیم به تقویت حافظه فعال دیداری- فضایی پرداخته شود و به صورت غیرمستقیم باعث اثربخشی بر عملکرد آینه‌نویسی شود. نظر به وجود رابطه بین حافظه فعال دیداری - فضایی و فرآیند نوشتن و خطاهای موجود در این دو حوزه، محقق بر آن است تا به بررسی مداخله حافظه فعال دیداری - فضایی بر عملکرد آینه‌نویسی کودکانی بپردازد که در معرض خطر مشکلات یادگیری هستند. کوبلی و دلاسال (۲۰۱۷) در پژوهش خود نشان دادند کودکانی که آینه‌نویسی داشتند دارای خطاهای بیشتری در نوشتن بودند و خطاهای آن‌ها در

4. Constantinidis  
5. Maehler & Schuchardt,  
6. Peijnenborgh, Hurks, Aldenkamp, Vles, & Hendriksen

1. working memory  
2. learning disorder  
3. Spencer-Smith & Klingberg,

گردآوری گردید و در ادامه، افراد به طور تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند و بر اساس پایه تحصیلی همتا شدند. سپس برنامه‌ی مداخله‌ای تقویت حافظه فعال بر روی گروه آزمایش طی ۱۲ جلسه به مدت ۶۰ دقیقه و به صورت هفتگی اجرا شد. ۶ نفر از شرکت‌کنندگان گروه آزمایش، دختر بودند که معادل ۶۰ درصد از کل شرکت‌کنندگان گروه آزمایش را تشکیل دادند و ۴ نفر از آن‌ها پسر بودند که معادل ۴۰ درصد می‌باشد. همین‌طور ۷ نفر از شرکت‌کنندگان گروه کنترل، دختر می‌باشند که معادل ۷۰ درصد از کل شرکت‌کنندگان گروه کنترل و ۳ نفر از آن‌ها پسر می‌باشند که معادل ۳۰ درصد می‌باشد. برنامه مداخله در مرکز مشاوره و خدمات روانشناختی صبا توسط کارشناس ارشد کودکان استثنایی به صورت انفرادی اجرا شده است. تشخیص آینه‌نویسی بر اساس تست تشخیصی محقق‌ساخته و نظر معلم، محدوده سنی ۵ تا ۷ سال و جنسیت دختر و پسر جز ملاک‌های ورود به گروه نمونه و هوش پایین‌تر از متوسط ملاک خروج از نمونه بود.

### ابزار سنجش

**۱. آزمون محقق‌ساخته آینه نویسی:** این آزمون طبق پژوهشی که کوبلی و دل‌اسلا در سال ۲۰۰۹ انجام دادند، ساخته شد. پس از ساخت آزمون طبق فرمی نظر ۱۱ نفر از متخصصان و روانشناسان حوزه اختلال یادگیری در مورد سؤالات پرسشنامه مورد ارزیابی قرار گرفت و روایی صوری آزمون، ۰/۹۴ محاسبه شد. در پژوهش فوق از شرکت‌کنندگان خواسته شد که ۴ آزمایش را انجام دهند. ۱. نوشتن اسم خودشان یا کپی کردن آن (باید در نوشتن خود به خودی آن شکست بخورند) ۲. کپی کردن ۵ مورد حروف بزرگ انگلیسی ۳. کپی کردن ۵ رقم ۴. کپی کردن ۲ کلمه با حروف بزرگ. همه حروف و کلمات به طور جداگانه در نیمه بالای یک صفحه A5 ارائه شده بود. شرکت‌کنندگان باید حداقل یک نمونه آینه‌نویسی داشتند. یعنی اگر یک حرف یا کل کلمه معکوس باشد، فرد واجد شرایط آینه‌نویسی است.

تست تشخیصی پژوهش حاضر، شامل دو فرم الف و ب می‌باشد. فرم الف مخصوص کودکان ۵ تا ۶ سال و فرم ب مخصوص کودکان ۶ تا ۷ سال می‌باشد و از دو قسمت کپی کردن و از برنویسی تشکیل می‌شود. آزمودنی باید در بخش اول ۱۰ حرف فارسی، ۹ حرف انگلیسی، ۵ عدد فارسی، ۳ عدد انگلیسی و ۱۰ شکل را کپی کند. در بخش دوم تعدادی حرف، عدد و شکل به کودک نشان داده می‌شود و بعد از به

تکالیف جهت‌یابی بیشتر از تکالیف ادراکی بود. فرضیه کوبلی و دل‌اسلا (۲۰۰۹) حاکی از آن است که آینه‌نویسی، پدیده‌ای گذراست و هیچ مشکلی در یادگیری نوشتن یا خواندن در دبستان را پیش‌بینی نمی‌کند، اما این پیش‌بینی باید به طور رسمی با استفاده از یک مطالعه طولی آزمایش شود. از آنجایی که حافظه فعال مهم‌ترین عامل در بروز اختلال یادگیری است و با توجه به اینکه کودکان در تکالیف جهت‌یابی مشکلات بیشتری را نشان داده‌اند، ضرورت مداخله حافظه فعال دیداری - فضایی در تکالیف نوشتن این افراد احساس شده است. همچنین، با بررسی‌های صورت گرفته مشخص شد که در خارج از کشور تنها پژوهش‌هایی در زمینه علل آینه‌نویسی، سن بروز آن و تمرین‌هایی جهت بهبود آن صورت گرفته است، اما در ایران هیچ‌گونه پژوهشی در زمینه آینه‌نویسی و درمان آن انجام نشده است. به همین دلیل پژوهش در این پدیده غیرمعمول، در حیطه آموزش و پرورش و درمان کودکان استثنایی ضروری است. با توجه به پژوهش‌های صورت گرفته و اثربخشی تمرین‌های رایانه‌ای بر تقویت حافظه فعال و عملکرد نوشتن، اثربخشی تقویت حافظه فعال بر عملکرد آینه‌نویسی کودکان، هدف پژوهش قرار گرفت و سوال اصلی پژوهش حاضر این است که آیا تقویت حافظه فعال دیداری - فضایی باعث بهبود عملکرد آینه‌نویسی خواهد شد یا خیر؟

### روش

این پژوهش به صورت شبه‌آزمایشی است که از طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش، دربرگیرنده تمام افرادی بود که در مراکز پیش‌دبستانی و مهدکودک‌های شهر تهران (منطقه ۱۴) مشغول به تحصیل بودند و بر اساس آزمون محقق‌ساخته آینه‌نویسی، تشخیص آینه‌نویسی گرفتند. نمونه‌گیری به شیوه هدفمند (در دسترس) بود. تعیین حجم نمونه با استفاده از جدول مورگان، صورت پذیرفت. در واقع حجم جامعه یا N را در این جدول پیدا کرده، آنگاه به ستون متناظر آن نگاه کرده و حجم نمونه یا n استخراج شد. ابتدا به مراکز پیش‌دبستانی شهر تهران (مراکز واقع در منطقه ۱۴) مراجعه شد و پس از بررسی ۱۱ مدرسه و مهدکودک، تعداد ۲۰ نفر دختر و پسر ۵ ساله در پایه پیش‌دبستانی که توسط مربیان و معلمان تشخیص آینه‌نویسی گرفته بودند، به وسیله آزمون تشخیصی محقق‌ساخته، مورد آزمون قرار گرفتند. سپس کلیه دانش‌آموزان گروه نمونه به وسیله مقیاس هوش‌آزمای تهران - استنفورد - بینه از نظر هوش مورد بررسی قرار گرفتند. به این ترتیب، داده‌های پیش‌آزمون

آن می‌توان در زمینه‌های شناسایی، تشخیصی و گمارشی افراد در برنامه‌های آموزش و پرورش ویژه استفاده به عمل آورد. از مهم‌ترین ویژگی‌های نسخه نوین هوش آزمای تهران - استنفورد - بینه، این است که در بستر سنجش استثنایی با تأکید بر سازه هوش قرار گرفته و به گونه‌ای دقیق می‌تواند تفارق‌گذاری نیمرخ را ارائه نماید. فرایند تفارق‌گذاری نیمرخ، به شناسایی دقیق عملکرد آزمودنی در ۱۰ خرده‌آزمون با تأکید بر دو حیطه کلامی و غیرکلامی معطوف بوده که با توجه به ۵ عامل سازنده هوش، ۱۰ خرده‌آزمون را شامل می‌شود. شناسایی دقیق عملکرد آزمودنی در هر خرده‌آزمون و مقایسه نقاط ضعف و قوت آزمودنی، تنها از طریق محاسبه هوشبهر کل و یا هوشبهر کلامی و غیرکلامی (به مانند نسخه‌های قبلی آزمون‌های وکسلر که در مراکز مشاوره و مدارس اجرا می‌شود) صورت نمی‌گیرد و باید بتوان به تفارق‌گذاری نیمرخ در سازه هوش با ۱۰ خرده‌آزمون پرداخت و برنامه‌ریزی مبتنی بر نیمرخ هوشی را صورت داد.

**برنامه مداخله:** در پژوهش حاضر برنامه مداخله که بر روی گروه آزمایش انجام شد، به صورت خلاصه در جدول ذیل آورده شده است.

#### جدول ۱. خلاصه جلسات مداخله حافظه فعال دیداری- فضایی

جلسه	هدف	محتوا	تکلیف
۱	آشنایی والدین و کودکان با برنامه آموزشی	توضیح درباره اختلال یادگیری، خطاهای نوشتن و حافظه فعال برای والدین	بازی حافظه برای کودکان جهت آشنایی
۲ تا ۴	کاهش خطاهای آینه‌نویسی	تقویت حافظه فعال دیداری- فضایی	N-back Training حافظه رو به جلو - بازی با کارت تصاویر و حروف الفبا
۵ تا ۷	کاهش خطاهای آینه‌نویسی	تقویت حافظه فعال دیداری- فضایی	N-back Training حافظه معکوس - بازی با مکعب‌های رنگی و تونل ماشین
۸ و ۹	کاهش خطاهای آینه‌نویسی	تقویت حافظه فعال دیداری- فضایی	N-back Training تثبیت حافظه - بازی با لیوان و مازها
۱۰ و ۱۱	کاهش خطاهای آینه‌نویسی	تقویت حافظه فعال دیداری- فضایی	N-back Training تمرینات حافظه - بازی با کارت اعداد - الگوسازی با اشکال هندسی
۱۲	کاهش خطاهای آینه‌نویسی	تقویت حافظه فعال دیداری- فضایی	مرور جلسات قبلی

تصویری قبلی را مشاهده کرده کلید «A» و در صورت شنیدن هدف شنیداری قبلی کلید «L» و در صورت دیدن و شنیدن هدف‌های قبلی به طور همزمان هر دو کلید مذکور را در صفحه کیبورد فشار دهد. در صورتی که آزمودنی ۹۰ درصد اهداف را به درستی به یاد آورد، نرم‌افزار به صورت خودکار سطح دشواری تکالیف را بالا می‌برد. به این صورت که آزمودنی موظف است به ترتیب ۱، ۲، ۳، تا ۱۲ محرک شنیداری و دیداری را به خاطر بسپارد. در صورتی که

یادسپاری، از او خواسته می‌شود که آن‌ها را از بر بنویسد. تمامی حروف، اعداد و اشکال باید طوری باشند که بعد از آینه‌نویسی، وقتی کنار آینه قرار داده می‌شوند، درست خوانده شوند مثل س، ک، ر، د، ۲، ۳، ۳، ۹، C، S، P، L. در مرحله آخر از کودک خواسته می‌شود که اسم خود را بنویسد. با توجه به پژوهش کوبلی و دلاسال (۲۰۰۹) در صورتی که کودک حتی یک مورد آینه‌نویسی داشته باشد، در گروه افراد با آینه‌نویسی قرار می‌گیرد. در این آزمون تنها حروفی که آینه‌نویسی افقی دارند، مورد بررسی قرار گرفته است؛ چرا که معمولاً آینه‌نویسی کودکان از نوع افقی است. در فرم ب تمامی موارد بالا به اضافه ۹ کلمه پر کاربرد فارسی وجود دارد که کودک باید آن‌ها را کپی کند. این فرم ویژه کودکان ۶ تا ۷ سال است که کلاس اول هستند. در این پژوهش فقط از فرم الف استفاده شده است.

**۲. مقیاس هوش آزمای تهران - استنفورد - بینه<sup>۱</sup> (T-SB):** نسخه‌ی نوین هوش آزمای تهران - استنفورد - بینه توسط افروز و کامکاری در سال ۱۳۸۷ با بازنگری دقیق نسخه پنجم مقیاس‌های هوشی استنفورد - بینه در سال ۲۰۰۳، تدوین گردید کامکاری، (۱۳۹۰). این نسخه به عنوان نسخه مطلوب در راستای سنجش روانشناختی با تأکید بر سازه هوش در دامنه سنی ۲ تا ۹۰ سالگی کاربرد داشته و از

#### تکلیف N-Back<sup>۲</sup>

تمرین N-Back یک تمرین برای تقویت حافظه فعال است که اولین بار در پژوهشی در سال ۲۰۰۸ به کار گرفته شد. در این برنامه کامپیوتری به طور معمول مربعی آبی در یک جدول ۸ خانه‌ای به صورت تصادفی چند تائیه نمایان شده و همزمان با آن یک حرف از حروف الفبا به صورت شنیداری پخش می‌شود. تکلیف آزمودنی این است که هر زمان هدف

## نرم‌افزار آموزش و بهسازی توجه و حافظه فعال<sup>۵</sup>

تکلیف نرم‌افزار آموزش و بهسازی حافظه فعال توسط مؤسسه روان تجهیز سینا طراحی شده است. تکلیف این نرم‌افزار شامل حافظه رو به جلو، معکوس و تثبیت است. تکلیف فوق در دو نوع کلامی و دیداری با اشکال، حروف الفبا و اعداد ارائه می‌شود. با توجه به هدف پژوهش که تقویت حافظه فعال دیداری - فضایی است، تنها از بخش دیداری نرم‌افزار استفاده شد. در این تکلیف در قسمت حافظه رو به جلو، محرک‌های دیداری ارائه می‌شود و بعد از چند ثانیه از فرد می‌خواهد به ترتیب ارائه محرک‌ها، جای هر محرک را با موس علامت بزند. در قسمت معکوس به این ترتیب است که محرک‌های ارائه شده را از آخر به اول علامت بزند. در قسمت تثبیت، فرد باید تنها جای محرک ارائه شده را علامت بزند. بعد از اینکه فرد در هر مرحله امتیاز لازم را کسب کرد، به مرحله بالاتر با تعداد محرک‌های بیشتری می‌رود. اگر فرد در مرحله‌ای امتیاز لازم را به دست نیاورد، دوباره به مرحله قبلی باز می‌گردد.

## پکیج بهسازی حافظه فعال<sup>۶</sup>

بسته بهسازی حافظه فعال توسط ارجمندنی و قاسمی (۱۳۹۷) طراحی شده است که تمرینات تقویت حافظه فعال را به صورت عملی و با استفاده از ابزار به کودکان و بزرگسالان آموزش می‌دهد. در این پکیج، تمرینات حافظه فعال دیداری و کلامی ارائه شده است که در پژوهش حاضر تنها از تکلیف دیداری استفاده شده است. این تمرینات با توجه به سن و ظرفیت حافظه افراد شروع می‌شود و قبل از شروع تمرینات ابتدا باید فراخوانی حافظه را به دست آورد. تمرینات شامل تقویت مکان‌یابی، جهت‌یابی، ادراک دیداری و .. می‌شود.

## شیوه اجرای پژوهش

در ابتدا از مهدکودک‌ها و پیش‌دبستان‌های منطقه ۱۴ شهر تهران، ۲۰ کودک با آینه‌نویسی به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. پس از اجرای مقیاس هوش‌آزمای تهران - استنفورد - بینه و مشخص شدند اینکه نمونه‌ها دارای هوش‌بهره نرمال هستند؛ به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. بر روی گروه آزمایش و کنترل مراحل پیش‌آزمون صورت گرفت. پس از اجرای جلسات، شرکت‌کنندگان هر دو گروه آزمون‌های گرفته شده در مرحله‌ی پیش‌آزمون را مجدداً تکرار کردند. جهت با انگیزه کردن کودک و جذاب شدن برنامه آموزشی، هر جلسه را به ۳ بخش ۲۰ دقیقه‌ای تقسیم کرده و در هر قسمت یکی از تمرین‌های تقویت حافظه فعال دیداری -

آزمودنی به کمتر از ۵۰ درصد اهداف پاسخ درست دهد، این بار به صورت خودکار به مرحله قبل بازگردانده می‌شود. قسمت Dual در این تمرین به این معناست که فرد ملزم به یادآوری دو محرک است و حرف N در N-Back نشان‌دهنده این است که آزمودنی چند مرحله قبل را باید به یاد داشته باشد تا درباره یکی بودن مکان یا صدا تصمیم‌گیری کند و پاسخ دهد (جیگی<sup>۱</sup> و همکاران؛ ۲۰۰۸). علت ارجحیت N-Back به سایر تکلیف حافظه فعال این است که این تکلیف از پیچیدگی کمتری نسبت به سایر تکلیف برخوردار است. در تکلیف N-Back مجموعه توالی از محرک‌ها به مراجع نشان داده می‌شود. تکلیف این است که تصمیم گرفته شود، محرک نمایش داده شده با N توالی قبل از خود، یکی است یا خیر؟ به‌عنوان مثال، 2 Back به معنای دو توالی قبل و 3 Back به معنی سه توالی قبل است. دشواری تکلیف با بالا بردن میزان N بیشتر می‌شود و سرعت عمل و دقت آزمودنی با سختی روبه‌رو می‌شود.

تکلیف N-Back، در انواع دیداری، فضایی، شنیداری، واج‌شناختی و دوگانه (Dual N-Back) وجود دارد که بر اساس نوع مطالعه، مورد استفاده قرار می‌گیرد. آزمون N-Back برای اولین بار توسط کرچنر<sup>۲</sup> (۱۹۸۵) به‌عنوان آزمونی برای ارزیابی حافظه دیداری-فضایی معرفی شد. آن تکلیف از ۴ درجه دشواری تشکیل شده بود (0 Back تا 3 Back). در سال ۱۹۹۰ جویس<sup>۳</sup> این تکلیف را که تنها از ۱ درجه دشواری (3 Back) برخوردار بود، وارد حیطه علوم اعصاب کرد. در این برنامه امکان انتخاب رنگ و تعداد محرک، مدت زمان ارائه محرک و مدت زمان بین ارائه دو محرک وجود دارد. هدف این است که آزمودنی از حداکثر توانایی خود استفاده کند و در عین سرعت، بهترین عملکرد را داشته باشد تا جایی که عملکرد بهتر باعث ورود به مرحله بالاتر و سخت‌تر شود. قبل از شروع تکلیف باید تنظیمات لازم را در مورد رنگ، تعداد، مدت زمان ارائه و فاصله زمانی بین دو ارائه، در صفحه نتایج انجام دهید. اعتبار این تکلیف در مطالعه فارسی با استفاده از روش آلفای کرونباخ برابر و بین ۰/۸۵ - ۰/۸۴ است (نهروانیان، عسگری، درتاج و نادری و بختیارپور، ۱۳۹۷)؛ و در مطالعه جونز و ولاکو<sup>۴</sup> (۲۰۲۱) آلفای کرونباخ ۰/۸۲ بدست آمده است و مشخص گردید که این برنامه برای گروه‌های سنی مختلف از ۵ سال به بالا مناسب می‌باشد.

4. Jones & Vlachou  
5. Working Memory Training  
6. Improving Working Memory Package

1. Jeaggi  
2. Kirchner  
3. Gevins

دقیقه آخر نرم‌افزار آموزش و بهسازی توجه و حافظه فعال به آزمودنی ارائه می‌شد.

جدول ۱ شامل یافته‌های توصیفی آزمون محقق‌ساخته تشخیص آینه‌نویسی است که به تفکیک گروه کنترل و آزمایش به دست آمده است.

جدول ۲. یافته‌های توصیفی آزمون محقق‌ساخته تشخیص آینه‌نویسی

خرده‌مقیاس	گروه	مرحله	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	کمینه	بیشینه
تست	آزمایش	پیش‌آزمون	۲/۶	۱/۴۳	۰/۴۵	۱	۵
تشخیصی		پس‌آزمون	۰	۰	۰	۰	۰
آینه‌نویسی	کنترل	پیش‌آزمون	۲	۱/۰۵	۰/۳۳	۱	۴
		پس‌آزمون	۲/۱	۱/۱	۰/۳۴	۱	۴

افراد گروه آزمایش قبل از مداخله برابر با ۲/۶ با انحراف استاندارد ۱/۴۳ و پس از آن، میانگین و انحراف استاندارد هر دو به صفر (۰) رسیده‌اند. در حالیکه تفاوت میانگین‌های گروه کنترل در پیش‌آزمون (میانگین ۲/۱ و انحراف استاندارد ۱/۰۵) و پس‌آزمون (میانگین ۲/۱ و انحراف استاندارد ۱/۱) تفاوت قابل ملاحظه‌ای را در مقایسه با تفاوت ایجاد شده در گروه آزمایش نشان نمی‌دهد.

جدول ۳. جدول مقایسه میانگین تعداد خطاهای تست تشخیصی آینه‌نویسی در گروه آزمایش و کنترل

تفاوت میانگین‌ها	درجه آزادی	مقدار T	مقدار F	P
۲/۵	۱۸	۴/۳۸	۹/۸۱	۰/۰۰۱

دانشجویان آموزش عالی مبتلا به دیس‌گرافی، چن، مائولین، چانگ و ژو (۲۰۱۷) مبنی بر تأثیر آموزش به روزرسانی حافظه فعال در بازیابی علائم کودکان مبتلا به اختلالات یادگیری، کرمعلیان، حقایق و رحیمی (۱۳۹۸) مبنی بر اثربخشی بازی‌درمانی کودک‌محور بر حافظه فعال و سرعت پردازش کودکان دارای اختلالات یادگیری، حسن‌زاده (۱۳۹۶) مبنی بر بررسی تأثیر مداخله ترکیبی حافظه فعال کلامی و پردازش دیداری-فضایی بر عملکرد انشانویسی دانش‌آموزان با مشکل یادگیری، آهنگر قربانی، حاجلو، سپهری نسب و معزز (۱۳۹۸) مبنی بر اثربخشی حافظه فعال بر بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص، خاکسار، عبدالهی، کدیور، حسن‌آبادی و ارجمندنی (۱۳۹۷) مبنی بر اثربخشی مداخلات آموزشی شناختی، رایانه‌ای حافظه فعال بر توجه، کنترل پاسخ و مؤلفه مجری مرکزی حافظه فعال در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص، عبدی، کرمی و حاتمی (۱۳۹۱) مبنی بر اثربخشی تقویت حافظه دیداری به طریق بازی‌درمانی بر کاهش

فضایی ارائه شد. در هر جلسه، ۲۰ دقیقه اول تمرین N-Back، ۲۰ دقیقه دوم پکیج بهسازی حافظه فعال، و ۲۰ دقیقه یافته‌ها

در جدول میانگین، انحراف استاندارد، خطای استاندارد میانگین، کمینه و بیشینه نمرات آزمون محقق‌ساخته تشخیص آینه‌نویسی برای هر یک از گروه‌های آزمایش و کنترل ارائه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، در میانگین نمرات آزمودنی‌های گروه آزمایش در آزمون محقق‌ساخته تشخیص آینه‌نویسی، پس از مداخله، تغییرات قابل ملاحظه‌ای ایجاد شده است. به عبارتی میانگین نمرات

برای انجام محاسبات فوق ابتدا نمرات پیش‌آزمون از نمرات پس‌آزمون کم شد و سپس آزمون t به روش نمرات افزوده مورد استفاده قرار گرفت. یافته‌ها نشان‌دهنده تفاوت معنادار میان نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در تست تشخیصی آینه‌نویسی در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل بود ( $p > 0.05$ ).

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر مداخله حافظه فعال دیداری- فضایی بر عملکرد آینه‌نویسی کودکان پیش‌دبستانی بود. یافته‌های این پژوهش نشان داد، مداخله حافظه فعال دیداری- فضایی موجب بهبود عملکرد آینه‌نویسی کودکان پیش‌دبستانی می‌شود. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های پیچنبورگ، هورکز، ولز و هندریکسن (۲۰۱۶) مبنی بر اثربخشی آموزش حافظه فعال در کودکان و نوجوانان دارای اختلال یادگیری، ماهر و اسکوچارد (۲۰۱۶) مبنی بر اهمیت حافظه فعال بر پیشرفت تحصیلی کودکان دبستانی دارای اختلالات هوشی یا یادگیری، تال سبان و وینتراب (۲۰۱۹) مبنی بر عملکرد حرکتی

عمران) علاوه بر سر و کار داشتن با محاسبات پیچیده، نیازمند داشتن توانایی‌های طراحی جهت موفقیت در این رشته‌ها می‌باشد و از طرفی دانشجویان رشته‌های روانشناسی و تربیت بدنی نیز برای یادگیری دروس خود (از قبیل آناتومی و فیزیولوژی) نیازمند به کارگیری حافظه فعال دیداری- فضایی هستند، بهبود ظرفیت و عملکرد این نوع از حافظه جهت بهبود عملکرد تحصیلی این دانشجویان ضروری به نظر می‌رسد (تال سابان و وینتراب، ۲۰۱۹).

طبق نتایج پژوهش‌های مطرح شده در این مطالعه، افراد با اختلال یادگیری از نوع نوشتن، در ادراک و حافظه دیداری و همچنین حافظه فعال دیداری- فضایی دچار ضعف هستند و همین موضوع باعث اختلال در جهت‌یابی و تشخیص چپ و راست شده است. عدم پردازش دیداری- فضایی درست، باعث بروز مشکلاتی در نوشتن می‌شود و به طور اخص خود را به شکل آینه‌نویسی نشان می‌دهد. پژوهش‌های قبلی نشان دادند که احتمالاً آینه‌نویسی با مشکلات حافظه رابطه دارد. نتایج مطالعه چن، مائولین، چانگ و ژو (۲۰۱۷) نشان می‌دهد که آموزش به‌روزرسانی حافظه فعال می‌تواند نقص شناختی افراد با اختلال یادگیری را کاهش داده و ظرفیت حافظه فعال، هوش سیال و نمرات ریاضی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری را بهبود بخشد. علاوه بر این، اثرات آموزشی می‌تواند حداقل برای ۶ ماه حفظ شود. در مجموع نتایج حاصل از این پژوهش بر اهمیت تقویت حافظه فعال دیداری- فضایی، در جهت ارتقای نوشتن و رفع مشکلات آینه‌نویسی در کودکان پیش‌دبستانی تأکید دارد. با توجه به اینکه یکی از اهداف آموزشی در مدارس بهبود خطاهای نوشتن است، در این میان به کارگیری توانبخشی رایانه‌ای و ابزارهای عملی، برای کودکان پیش‌دبستانی بسیار مفید خواهد بود. در این راستا آگاه‌سازی والدین و معلمان و ارائه راهکارهای عملی تأثیر بسزایی در بهبود مهارت‌های نوشتن کودکان خواهد داشت.

از محدودیت‌های پژوهش، زمان بود که امکان پیگیری نتایج در آن میسر نشد. ضمن اینکه دسترسی مجدد به برخی از این آزمودنی‌ها نیز امکان‌پذیر نبود. برای جمع‌آوری گروه نمونه، پژوهشگر با مشکلاتی از قبیل جلب همکاری مدیران مراکز و رضایت خانواده‌ها روبه‌رو بود. از آنجا که این پژوهش تنها در شهر تهران انجام پذیرفته است، تفاوت‌های جغرافیایی و فرهنگی، محدودیتی جهت تعمیم یافته‌ها در سایر مناطق کشور می‌باشد. با توجه به اینکه آینه‌نویسی در ابتدای نوشتن امری طبیعی محسوب می‌شود، والدین این پدیده را جدی نگرفته و جهت شروع دوره آموزشی دچار

خطاهای املائی دانش‌آموزان با مشکلات نوشتن همسو است.

در راستای تبیین این یافته‌ها باید مطرح نمود، تقویت حافظه فعال باعث تقویت مهارت‌های نوشتن، خواندن و ریاضی و درمان اختلالات یادگیری می‌شود؛ زیرا حافظه فعال به عنوان یکی از ابعاد کارکردهای اجرایی به طور مستقیم با یادگیری در ارتباط است و تقویت آن باعث بهبود مشکلات یادگیری می‌شود (فرامرزی، ۱۳۹۹). از آنجایی که آینه‌نویسی یکی از انواع اختلالات یادگیری (از نوع نوشتن) است و به جهت‌یابی و ادراک دیداری فضایی مربوط می‌شود، برنامه تقویت حافظه فعال دیداری- فضایی باعث بهبود عملکرد آینه‌نویسی در کودکان شده است. یافته‌های پژوهش حاضر، نشان داد که در کل، کاربرد این روش درمانی روش سودمندی در بهبود عملکرد آینه‌نویسی کودکان پیش‌دبستانی می‌باشد. در این پژوهش جهت کاهش یا رفع مشکلات آینه‌نویسی، تمرینات شناختی به طور اختصاصی با هدف تقویت حافظه فعال دیداری- فضایی به کودکان ارائه شد و نتایج پس‌آزمون نشان داد که تعداد موارد آینه‌نویسی کودکان به طور چشم‌گیری کاهش یافته است. با توجه به اینکه پژوهش‌های قبلی ارتباط حافظه فعال و تقویت مهارت‌های دیداری- فضایی را تأیید کرده‌اند، و با توجه به اینکه مهارت نوشتن جز مهارت‌های دیداری- فضایی محسوب می‌شود، می‌توان گفت نتایج پژوهش حاضر در جهت تقویت حافظه فعال دیداری- فضایی و تأثیر آن بر مهارت نوشتن یا به عبارتی آینه‌نویسی، همسو با پژوهش‌های قبلی بوده و شواهد قبلی را تأیید می‌کند (فیشر و لوکزمبورگر، ۲۰۲۰). در واقع دانش‌آموزان با عملکرد تحصیلی ضعیف در مقایسه با دانش‌آموزان دارای عملکرد تحصیلی بالا، خطاهای بیشتری در تکالیف حافظه فضایی مرتکب می‌شوند. انجام تمرینات شناختی از جمله تمرینات حافظه فعال می‌تواند منجر به تحریک انعطاف‌پذیری مغز، از جمله افزایش فعالیت در نواحی پیشانی و آهیانه‌ای مغز شود و اتصالات مؤلفه‌های کلیدی شبکه کنترل توجه را افزایش می‌دهد (هولمز و گترکول، ۲۰۱۴؛ شیبستد، هیچ و انجل، ۲۰۱۲).

ترکیب حافظه فعال و مهارت‌های دیداری- فضایی، پیش‌بینی‌کننده مناسبی برای عملکرد تحصیلی هستند و انجام توانبخشی حافظه فعال دیداری- فضایی بر روی دانشجویان می‌تواند بر عملکرد تحصیلی آنان نیز تأثیرات مثبت داشته باشد. با توجه به اینکه دانشجویان فنی و مهندسی ( به خصوص رشته‌های مهندسی مثل مکانیک و



عبدی، ا. (۱۳۹۱). اثربخشی تقویت حافظه دیداری به طریق بازی درمانی بر کاهش خطاهای املائی دانش آموزان دارای اختلال نوشتن. *مجله پژوهش در علوم توانبخشی*، ۸(۴)، ۶۴۸-۶۵۸

فرامرزی، س. (۱۳۹۹). تأثیر آموزش یکپارچگی حسی بر نادرست نویسی دانش آموزان با اختلالات یادگیری خاص، *فصلنامه علمی ناتوانی‌های یادگیری*، ۹(۴)، ۸۹-۱۱۳. کامکاری، ک. (۱۳۹۰). *راهنمای کاربردی نسخه نوین هوش آزمای تهران - استنفورد - بینه*. تهران: انتشارات مدارس کارآمد.

کرملیان، م.، حقایق، س. ع.، و رحیمی پردنجانی، س. (۱۳۹۸). اثربخشی بازی درمانی کودک محور بر حافظه فعال و سرعت پردازش کودکان مبتلا به اختلال یادگیری، *فصلنامه علمی ناتوانی‌های یادگیری*، ۹(۲)، ۹۵-۱۱۵.

نهروانیان، پ.، عسگری، پ.، درتاج، ف.، نادری، ف. و بختیاری، س. (۱۳۹۷). تأثیر آموزشی شناختی بر حافظه کاری و توجه متمرکز کودکان مضطرب. *پژوهش در نظام‌های آموزشی*، ۱۱۲(۴۰)، ۷-۲۴.

Chen, X., Ye, M., Chang, L., Chen, W., & Zhou, R. (2017). Effect of Working Memory Updating Training on Retrieving Symptoms of Children with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 51(5), 507-519.

Constantinidis, C., & Klingberg, T. (2016). The neuroscience of working memory capacity and training. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(7), 438-449.

Cubelli, R., & Della Sala, S. (2017). Looking back to go forward: promoting single case studies. *Cortex*, 97, A1-A3.

Cubelli, R., & Della Sala, Sergio (2009). Mirror writing in pre-school children: a pilot study. *Cognitive Processing*, 10, 101-104

Fischer, J. P., & Luxemburger, Ch. (2020). The Battle between the Correct and Mirror Writings of a Digit in Children's Recognition Memory. *Education Sciences*, 10(7), 1-16.

Fischer, J.-P., & Koch, A.-M. (2016). Mirror writing in 5-to 6-year-old children: The preferred hand is not the explanation. *Laterality. Asymmetries of Brain, Behaviour, and Cognition*, 21(1), 34-49.

Holmes, J., & Gathercole, S. E. (2014). Taking working memory training from the laboratory into schools. *An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 34(4), 440-450.

Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Jonides, J. & Perrig, W. J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105 (19), 6829-6833.

تردید می‌شدند. به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود این مداخله را، برای سایر گروه‌های اختلال یادگیری (به خصوص اختلال یادگیری ریاضی) نیز اجرا نمایند.

## تشکر و قدردانی

بدین وسیله از مسئولین آموزش و پرورش که هماهنگی لازم را با مدارس صورت دادند و تمام افرادی که در انجام این پژوهش، به پژوهشگر یاری رساندند، تشکر و قدردانی می‌شود.

## منابع

ابراهیم‌پور کومله، س.، نادری، ع.، و سیف نراقی، م. (۱۳۹۶). شناسایی و بررسی ویژگی‌های مطلوب عناصر برنامه درسی برای نیل به پرورش مهارت‌های حل مسئله در درس مطالعات اجتماعی دوره ابتدایی تحصیلی. *مطالعات آموزشی و آزمایشگاهی*، ۶(۱۶)، ۱۰۰-۱۳۵.

ارجمندنی، ع. ا. و ملکی، س. (۱۳۹۸). نقش حافظه فعال در اختلال یادگیری: با تمرکز بر اختلال خواندن و مرور پژوهش‌هایی در این حیطه. *رویش روانشناسی*، ۸(۳)، ۱۱۲-۱۰۱.

ارجمندنی، ع. ا.، و قاسمی، س. (۱۳۹۷). *بهسازی حافظه فعال*.

چاپ اول. تهران: نشر تیمورزاده- نشر طیب ارجمندنی، ع. و شکوهی یکتا، م. (۱۳۹۱). *دستورالعمل آموزشی - درمانی بهسازی حافظه فعال: یکصد تمرین*. چاپ اول. تهران: نشر تیمورزاده- نشر طیب.

آهنگر قربانی، ز.، حاجلو، ن.، سپهری نسب، ز.، و معزز، ر. (۱۳۹۸). اثربخشی حافظه فعال بر بهبود عملکرد تحصیلی دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص: یک مطالعه فراتحلیل. *فصلنامه علمی ناتوانی‌های یادگیری*، ۸(۴)، ۲۶-۷.

تبریزی، ن.، تبریزی، م. و تبریزی، ع. (۱۳۹۱). *درمان اختلالات دیکته نویسی*. تهران: انتشارات فراروان.

تقی‌زاده، ه.، سلطانی، ا.، منظری توکلی، ح.، و زین الدینی میمند، ز. (۱۳۹۷). مقایسه کنش‌های اجرایی «برنامه‌ریزی شناختی، بازداری پاسخ، عملکرد پیوسته و حافظه فعال» در دانش آموزان با و بدون اختلال نوشتن. *فصلنامه علمی-پژوهشی پژوهشنامه تربیتی*، ۱۳(۵۶)، ۱۰۰-۷۹.

حسن‌زاده، م. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر مداخله ترکیبی حافظه فعال کلامی و پردازش دیداری-فضایی بر عملکرد انشانویسی دانش آموزان با مشکل یادگیری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران.

خاکسار بلداجی، م. ع.، عبدالهی، م. ح.، کدیور، پ.، حسن آبادی، ح. ر. و ارجمندنی، ع. ا. (۱۳۹۷). اثربخشی مداخلات آموزشی شناختی، رایانه‌ای حافظه فعال بر توجه، کنترل پاسخ و مؤلفه مجری مرکزی حافظه فعال در دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص، *دوفصلنامه علمی - پژوهشی شناخت اجتماعی*، ۷(۲)، ۱۸۶-۱۷۳.

- Parra, M. A., Fabi, K., Luzzi, S., Cubelli, R., Hernandez Valdez, M., & Della Sala, S. (2015). Relational and conjunctive binding functions dissociate in short-term memory. *Behavior, Cognition and Neuroscience, 21(1)*, 56-66.
- Peijnenborgh, J. C. A.W., Hurks, P. M., Aldenkamp, A. P., Vles, J. S. H., & Hendriksen, J. G. M. (2016). Efficacy of working memory training in children and adolescents with learning disabilities: A review study and meta-analysis. *Neuropsychological Rehabilitation, 26(5-6)*, 645-672.
- Schott, G D (2007). Mirror writing: neurological reflections on an unusual phenomenon. *Journal Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 78(1)*, 5-13
- Shipstead, Z., Hicks, K. L., & Engle, R. W. (2012). Cogmed working memory training: does the evidence support the claims? *Journal of Applied Research in Memory and Cognition, 1(3)*, 185-193.
- Spencer-Smith, M., & Klingberg, T. (2015). Benefits of a working memory training program for inattention in daily life: a systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE, 10(3)*, e0119522.
- Tal-Saban, M., & Weintraub, N. (2019). Motor functions of higher education students with dysgraphia. *Research in Developmental Disabilities, 94*, 1 – 9.
- Jones, E. & Vlachou, S. (2021). Cannabidiol Does Not Cause Significant Changes to Working Memory Performance in the N-Back Task. *Pharmaceuticals, 14(11)*, 1165-1176
- Karr, J. E., Areshenkoff, C. N., Rast, P., Hofer, S. M., Iverson, G. L., & Garcia-Barrera, M. A. (2018). The unity and diversity of executive functions: A systematic review and re-analysis of latent variable studies. *Psychological bulletin, 144(11)*, 1147-1185.
- Kirchner W K. (1958). "Age differences in short -term retention of rapidly changing information". *Journal of experimental psychology, 55(4)*, 352.
- Lawson, G. M., Hook, C. J., & Farah, M. J. (2017). A meta-analysis of the relationship between socioeconomic status and executive function performance among children. *Developmental science, 21(2)*, e12529.
- Maehler, C., & Schuchardt, K. (2016). The importance of working memory for school achievement in primary school children with intellectual or learning disabilities. *Research in developmental disabilities, 58*, 1-8.
- McIntosh, R. D., Hillary, K., Brennan, A., & Lechowicz, M. (2018). Developmental mirror-writing is paralleled by orientation recognition errors. *Asymmetries of Brain, Behaviour, and Cognition, 23(6)*, 664-683.

---

## Effectiveness of visual-spatial working memory intervention on mirror writing performance of pre-school children

---

Farzaneh Bayat shahbazi \*

Ali Akbar Arjmandnia\*\*

---

### Abstract

The objective of this study was to examine effectiveness of visual-spatial working memory intervention on mirror writing performance of pre-school children. This was a quasi-experimental study with pre-test, post-test design and a control group. The statistical population of the present study consisted of 20 students (13 girls and 7 boys) who were studying in preschool centers and kindergartens in Tehran (District 14) in 1395-96 school year and they were diagnosed with mirror writing by their teachers. From among them 20 students with mirror writing performance were selected through purposive sampling method and were randomly divided into control and experiment groups (each group n=10). The experiment group participated in 12 therapy sessions of visual-spatial working memory program, each session took 60 minutes for 3 month (12 weeks). Tehran-Stanford-Binet Intelligence Scale (T-SB) was used to assess IQ and Researcher-made mirror writing test was used to assess mirror writing. The data resulting from the study were analyzed by SPSS22 and t-Test. The analysis of the data resulted from researcher-made mirror writing test showed that experiment group participants compared to control group have significant difference in the results of the test after participating in the intervention (Mean Difference =2/5, N =10, p = 0/001). It can be concluded that visual-spatial working memory program lead to performance improvement of the student's mirror writing. Regarding the findings of the current study, the interference of the spatial-visual working memory may impact on mirror writing performance of pre-school children and it can use to decrease the mirror writing errors.

**Key words:** *working memory, mirror writing, dysgraphia,*

---

\* MA student, Department of Psychology and Exceptional Child Education, Faculty of Psychology and Educational Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.

\*\* **Corresponding Author:** Associate Professor, Department of Psychology and Exceptional Child Education, Faculty of Psychology and Educational Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran. **Email:** arjmandnia@ut.ac.ir