

## مقایسه اثربخشی توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه و روش چندحسی بر بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی

عباسعلی حسین‌خانزاده<sup>۱</sup>، مونا لطیف زنجانی<sup>۲</sup>، محبوبه طاهر<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۹/۰۷

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۳/۰۲

### چکیده

نارساخوانی رایج‌ترین نوع ناتوانی یادگیری است که حدود ۸۰ درصد از مشکلات یادگیری را در بر می‌گیرد. هدف پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه و روش چندحسی بر بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با نارساخوانی بود. روش پژوهش آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با دو گروه آزمایش و یک گروه گواه بود. جامعه آماری شامل تمامی دانش‌آموزان ابتدایی با نارساخوانی شهر رشت در سال تحصیلی ۹۴-۱۳۹۳ بودند که از بین آنها ۴۵ نفر با روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب و به تصادف در دو گروه آزمایش و یک گروه گواه جایدهی شدند. برای جمع‌آوری داده‌ها از ویرایش چهارم مقیاس هوش و کسلر کودکان، آزمون رسمی خواندن و نارساخوانی و نسخه نرم‌افزاری آزمون مرتب کردن کارت‌های ویسکانسین استفاده شد. برنامه توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه در ۱۱ جلسه به گروه آزمایش اول و برنامه آموزش چندحسی در ۹ جلسه به گروه آزمایش دوم آموزش داده شد؛ درحالی‌که گروه گواه، آموزشی در این زمینه‌ها دریافت نکردند. تحلیل داده‌ها نشان داد که در مرحله پس‌آزمون بین گروه‌های آزمایش و گواه از نظر میزان بهبود کارکردهای اجرایی تفاوت وجود داشت؛ به‌طوری‌که روش توان‌بخشی حافظه کاری به

۱. دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران (نویسنده مسئول) Abbaskhanzade@gmail.com

۲. کارشناسی ارشد روان‌شناسی بالینی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، رشت، ایران

۳. استادیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود، شاهرود، ایران

کمک رایانه بیشتر از روش چندحسی باعث بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با نارساخوانی شده بود. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که روش توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه با ایجاد نوعی تجربه یادگیری که معطوف به انعطاف‌پذیری و بازگرداندن کارکردهای مغزی دچار اشکال است به بهبود کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به نارساخوانی کمک بیشتری می‌کند.

واژگان کلیدی: حافظه کاری، رایانه، روش چندحسی، کارکردهای اجرایی، نارساخوانی

### مقدمه

اختلال یادگیری ویژه<sup>۱</sup> زمانی ایجاد می‌شود که نارسایی در توانایی فرد برای درک یا پردازش مؤثر و دقیق به وجود آید. این ناتوانی عصبی تحولی برای اولین بار در طول سال‌های آموزش رسمی ظاهر می‌شود و با مشکلات مداوم و زیان‌بار در یادگیری مهارت‌های تحصیلی اساسی از جمله خواندن، نوشتن و یا ریاضی مشخص می‌شود. اختلال یادگیری ویژه ممکن است در افراد با هوش بالا نیز مشاهده شود. فرد با اختلال یادگیری به وسیله هوش ذاتی و راهبردهای جبرانی نمی‌تواند بر ناتوانی خود غلبه کند (انجمن روان‌پزشکی آمریکا، ۲۰۱۳).

یکی از رایج‌ترین انواع اختلال یادگیری ویژه، نارساخوانی<sup>۲</sup> است. این اختلال نوعی از ناتوانی یادگیری در خواندن است که با وجود آموزش معمول، هوش عادی و فرصت فرهنگی - اجتماعی در فرد ظاهر می‌شود. غالباً ویژگی‌های اساسی نارساخوانی وابسته به مشکلات بنیادی شناخت است (متجیک<sup>۴</sup>، ۱۹۶۸؛ به نقل از تونسن و آپستد<sup>۵</sup>، ۲۰۱۵). به نظر بیشتر متخصصان نارساخوانی به‌عنوان یک اختلال تحولی است که باید بر اساس یک مدل سبب‌شناختی ویژه بررسی شود. ضعف در مهارت‌های واجی (به‌عنوان مثال، دانش صدا-حروف، آگاهی واج‌شناختی، حافظه کلامی کوتاه‌مدت و نام‌گذاری سریع) علت اصلی

- 
1. Specific learning disorder
  2. American Psychology Association
  3. Dyslexia
  4. Matejcek
  5. Tonnessen & Uppstad

مشکلات خواندن در نظر گرفته شده است (ولوتینو، فلچر، اسنولینگ و اسکانلون<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴؛ به نقل از والد، وردنبرگ، ویجانتس و بوسمن<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴).

تحول خواندن مستلزم هماهنگی بسیاری از جنبه‌های شناخت است؛ بنابراین تعجب‌آور نیست که مهارت‌های اولیه خواندن (فوی و من<sup>۳</sup>، ۲۰۱۳)، درک مطلب خواندن (بورلا و دی‌ریاپیری<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴؛ سسما، ماهون، لوین، ایسون و کاتینگ<sup>۵</sup>، ۲۰۰۹) و رمزگشایی خواندن (آلمیر، ابوت و برنینگر<sup>۶</sup>، ۲۰۰۸) با کارکردهای اجرایی<sup>۷</sup>، به‌خصوص حافظه کاری<sup>۸</sup>، بازداری<sup>۹</sup> و تغییر تکلیف<sup>۱۰</sup>، رابطه دارد. از این‌رو، شناسایی روش‌های بهبود کارکردهای اجرایی می‌تواند به تقویت مهارت خواندن منجر شود (موسوی‌نسب و امینایی، ۱۳۹۳). اگرچه تعریف واحدی از کارکردهای اجرایی وجود ندارد، اما به‌طور کلی می‌توان گفت کارکردهای اجرایی مجموعه‌ای از فرایندهای شناختی تنظیم رفتار غیر خودکار انسان به روش هدفمند و سازش‌یافته است (پک وود<sup>۱۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۱؛ میاک و فریدمن<sup>۱۲</sup>، ۲۰۱۲).

از آنجایی که کارکردهای اجرایی یک فعالیت شناختی است، بهبود آن می‌تواند از بروز و پیدایش یک چرخه منفی ناکامی جلوگیری کند (موسوی‌نسب و امینایی، ۱۳۹۳). کارکردهای اجرایی با عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان نیز رابطه دارد (ویتربوری، یوسایی، تراورسو و دی-فرانسیس<sup>۱۳</sup>، ۲۰۱۵). هرگونه نارسایی در تحول کارکردهای اجرایی می‌تواند به اختلال در برنامه‌ریزی برای شروع و به پایان رساندن تکلیف، به یادسپاری تکلیف، اختلال حافظه و

- 
1. Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon
  2. Walda, Weerdenburg, Wijnants & Bosman
  3. Foy & Man
  4. Borella & de Ribaupierre
  5. Sesma, Mahone, Levine, Eason & Cutting
  6. Altemeier, Abbot & Berninger
  7. Executive function
  8. Working memory
  9. Inhibition
  10. Set-Shifting
  11. Packwood
  12. Miyake & Friedman
  13. Viterbori, M. Usai, Traverso & De Franchis

ناتوانی یادگیری منجر شود (بروکی، ایننجر، تورل و بوهلین<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰). کودکان با نارساخوانی تحولی در حیطه‌های مختلف کارکردهای اجرایی مانند طبقه‌بندی کلامی و تسلط آواشناختی، توجه دیداری-فضایی و شنوایی، تلفظ حروف، حافظه کوتاه‌مدت کلامی و دیداری و حافظه کاری کلامی نارسایی‌هایی دارند (واروارا، واروزا، سورنتینو، ویکاری و منگینی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴)، اما آموزش راهکارهای مناسب جهت دستیابی و گسترش این کارکردها به کودکان با ناتوانی یادگیری ویژه، به تدریج کمک می‌کند تا بتوانند تکالیف پیچیده‌تر و مشکل‌تری را انجام بدهند (علیزاده، ۱۳۸۵).

موضوعی که پس از تشخیص ناتوانی‌های یادگیری مهم می‌شود، به کار بستن اقدامات درمانی به‌موقع و مناسب جهت بهبود مشکلات این دانش‌آموزان و پیشگیری از آسیب‌های بعدی است. تاکنون پژوهش‌های بسیاری اثربخشی مداخله‌های مختلف بازی‌درمانی، آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی، درمان شناختی و رفتاری و غیره را با توجه به علائم بالینی این دانش‌آموزان بررسی کرده‌اند. یکی از این مداخلات آموزشی، توان‌بخشی حافظه کاری<sup>۳</sup> به کمک رایانه است (قمری‌گیوی، نادر و دهقانی، ۱۳۹۳). پژوهش‌های جدید به نقش مهارت‌های فراشناختی و از این میان نقش آموزش کارکردهای اجرایی بر بهبود اختلال یادگیری ویژه تأکید دارند (ویتبوری و همکاران، ۲۰۱۵؛ مورا<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۴؛ والد و همکاران، ۲۰۱۴). توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه از جمله درمان‌های جدید و نویدبخشی است که ماهیتی میان‌رشته‌ای دارد. این درمان که بر مبنای پیشرفت دانش در زمینه ظرفیت انعطاف‌پذیری مغز<sup>۵</sup> انسان و با کمک آموزش‌های شناختی به‌دقت طراحی شده است، بهبودهای بادوامی را فراهم می‌آورد (اکانل، بلگروو و رابرتسون، ۲۰۰۷).

- 
1. Brocki, Eninger, Thorell & Bohlin
  2. Varvara, Varuzza, Sorrentino, Vicari & Menghini
  3. Cognitive Remediation
  4. Moura
  5. Brain plasticity
  6. O'Connell, Bellgrove & Robertson

درمانگران مختلفی آموزش شناختی مبتنی بر رایانه را در دهه ۱۹۷۰ و اوایل دهه ۱۹۸۰ به‌طور مستقل طراحی کرده‌اند. این افراد ابتدا نرم‌افزارها را برای پلت‌فرم اپل ۲ تولید کردند. محتوای این برنامه‌ها عمدتاً بر آموزش توجه، حافظه و مهارت‌های ادراکی- حرکتی متمرکز بود؛ اگرچه بعضی بر حل مسئله و تفکر انتزاعی تأکید داشتند. همچنان که سخت‌افزار و زبان‌های برنامه‌نویسی پیشرفته شدند و نویسندگان نرم‌افزارهای توان‌بخشی شناختی تجربه بیشتری به دست آوردند، برنامه‌ها جزئی‌تر، چالش‌انگیزتر، منعطف‌تر و متناسب‌تر با مشکلات دنیای واقعی بیماران شدند (به نقل از نوکنی، ۱۳۸۹). در طی دهه‌های اخیر استفاده از شیوه‌ها و ابزارهای مختلف، از جمله رایانه، برای ارتقای سطح آموزش خواندن مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است. قابلیت سیستم تدریس فردی به کمک رایانه کارنامه‌ای پر بار دارد. تعامل طولانی‌مدت با تعداد بسیاری از دانش‌آموزان منبع باارزشی از اطلاعات آموزشی در این حوزه فراهم نموده است (موستاو و بک، ۲۰۰۵؛ به نقل از فیضی و همکاران، ۱۳۹۰). آموزش‌های مبتنی بر رایانه در مقایسه با آموزش‌های سنتی دارای مزایایی مانند بازخورد فوری، اجتناب از قضاوت‌های ذهنی و سوگیرانه، تسهیل فرآیند انفرادی کردن آموزش، افزایش دامنه توجه و انگیزش یادگیرندگان، یادگیری متنوع، تناسب آموزش با توانمندی‌های یادگیرندگان، ایجاد محیط یادگیری برانگیزاننده و به دور از رقابت‌های ناسالم و سلسله‌مراتبی نمودن برنامه‌ها و افزایش قدرت خودتنظیمی و خودبازبینی هستند (فیضی و همکاران، ۱۳۹۰).

رایانه و آموزش به کمک آن یکی از راهبردهای توان‌بخشی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری است. بنابراین، با توجه به اینکه جوهر فن‌آوری آن است که هر چیزی را به آسانی قابل دسترس و بهینه کند، می‌توان با توجه به ویژگی‌های خاص رایانه و نرم‌افزارهای آموزشی، حضور آنها را در آموزش ویژه گسترده‌تر کرد. رایانه امکانات جدیدی از جمله رنگ، صدا و حرکت را در اختیار قرار می‌دهد که با آنها، هم به جنبه‌های جدیدی از مسائل پی برده می‌شود و هم آموزش تسهیل می‌شود و بر توان مهار کودک می‌افزاید (قنبری، ۱۳۸۴؛ به نقل از امین‌آبادی، ۱۳۹۲). آموزش از طریق رایانه و برنامه‌های چندرسانه‌ای به دلیل بازخوردهای

فوری و فعال شدن دانش‌آموزان در یادگیری، در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری نسبت به روش آموزش معلم‌مدار، موفق‌تر است (رگتورت و وندرلیج، ۲۰۰۷). ویژگی‌های دیگر نرم‌افزارها که سبب می‌شود تا منجر به افزایش یادگیری شوند عبارت‌اند از: مؤثر بودن در افزایش میزان تمرکز، توجه، قدرت تخیل، خلاقیت، انگیزه و عملکرد دانش‌آموزان است (تمجیدتاش، ۱۳۹۰؛ کیم، پارک و بیگ، ۲۰۰۹؛ کتامو و سومینن، ۲۰۱۰).

در پژوهش قمری‌گیوی، نریمانی و محمودی (۱۳۹۱) نتایج نشان داد نرم‌افزار توابعی حافظه کاری، بر روی افزایش مهارت حافظه کاری و بازداری پاسخ کودکان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی و دانش‌آموزان نارساخوان تأثیر مثبتی داشته است. به نظر می‌رسد با توجه به پیچیدگی فرایند خواندن و مسائل و مشکلات مربوط به آن، انتخاب راهبردها و روی‌آوردهای مناسب برای آموزش این مهارت از ویژگی خاصی برخوردار است. آموزش به کمک رایانه، می‌تواند حواس گوناگون را همزمان در فرآیند تجربه چندحسی به کار گیرد و برای افراد با ویژگی‌های متفاوت، محیط یادگیری ایجاد نماید (فیضی و همکاران، ۱۳۹۰).

از جمله روی‌آوردهای درمانی دیگر برای نارساخوانی، روش چندحسی است که شامل اصلاح مشکلات دانش‌آموزان با استفاده از ترکیب ابعاد حسی دانش‌آموز در فرایند آموزشی است. این روی‌آورد در تلاش است تا مهارت‌های خواندن را از طریق انگیزه‌های شنیداری، دیداری، حرکتی و لامسه رشد دهد (هالاها و کافمن، ۱۳۷۱؛ به نقل از خانجانی، مهدویان، احمدی، هاشمی و فتح‌اله‌پور، ۱۳۹۱). فرنالد و کلر<sup>۴</sup> (۱۹۲۱) برنامه درمانی خود را از کل به جزء ترتیب دادند. آنها روش خود را دیداری، شنیداری، جنبشی و بساوایی<sup>۵</sup> یا چندحسی نامیدند. از دیدگاه مؤلفان مختلف روش چندحسی می‌تواند فرایند یادگیری خواندن را تسهیل ساخته و کاهش خطا را در پی داشته باشد (خانجانی و همکاران، ۱۳۹۱). روی‌آورد چندحسی بر این فرض مبتنی است که اگر اطلاعات به‌جای یک حس از طریق چندحس دریافت شود

- 
1. Regtvoort & van der Leij
  2. Kim, Park & Baek
  3. Ketamo & Suominen
  4. Fernald & Keller
  5. Visual, Auditory, Kinesthe & Tictactual (VAKT)

یادگیری برای برخی دانش‌آموزان تسهیل می‌شود. این روی‌آورد در ترمیم مشکلات رمزگردانی خواندن، نقش مهمی دارد و در این روش، فرض اساسی این است که کودک به مجموعه مسیرهای حسی خود در خلال فرایند یادگیری نیاز دارد و از طریق همکاری همه آنها یادگیری تقویت شده و افزایش می‌یابد (لرنر، ۱۹۹۳؛ کرک و چالفنت<sup>۱</sup>، ۱۹۸۸؛ به نقل از صالحی و سلیمانی، ۱۳۹۱). به عقیده بسیاری از پژوهشگران، روش چندحسی فرصتی برای خودنظارتی به دانش‌آموز نارساخوان می‌دهد که همین امر نقش مهمی در ترمیم نارساخوانی، ایفا می‌کند. همچنین این روش در کنار روش‌های آموزشی و مداخله‌ای به لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه و از لحاظ اثربخشی و کارایی، بسیار کارآمد است (محمدی و کرمی، ۱۳۸۹). در پژوهش‌های مختلف اثربخشی روش توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه (از جمله فرانک<sup>۲</sup> و همکاران ۲۰۱۳ و گری<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۲) و روش چندحسی (از جمله استوارت، ۲۰۱۱ و واه<sup>۴</sup>، ۲۰۱۰) بر روی کارکردهای مختلف افراد با نیازهای ویژه به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفته است؛ اما کارآمدی این دو روش مداخله‌ای کمتر مقایسه شده است.

با توجه به مطالب مطرح‌شده در مورد ضرورت شناسایی و درمان نارساخوانی و همچنین نقش توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه و روش چندحسی بر کارکردهای اجرایی در این گروه از افراد، پژوهش حاضر به دنبال پاسخدهی به این پرسش است که کدام‌یک از روش‌های توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه و روش چندحسی بر بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی مؤثرتر است؟

## روش

روش پژوهش حاضر آزمایشی با طرح پیش‌آزمون پس‌آزمون چندگروهی بود. جامعه آماری شامل تمامی دانش‌آموزان ابتدایی با نارساخوانی شهر رشت در سال تحصیلی ۹۴-۱۳۹۳ بودند که در مراکز اختلال‌های یادگیری، خدمات آموزشی و درمانی را دریافت می‌کردند (۱۰۲ نفر).

- 
1. Kirk & Chalfant
  2. Franck
  3. Gray
  4. Wah

تعداد ۴۵ نفر از این دانش‌آموزان دختر و پسر به روش تصادفی ساده انتخاب شدند و به شیوه تصادفی در دو گروه آزمایش و یک گروه گواه جایدهی شدند (هر گروه ۱۵ نفر). ملاک‌های ورود شامل سن ۸ تا ۱۲ سال، هوشبهر بالای ۸۵، نداشتن اختلال‌های دیگر مثل ناتوانی جسمی - حرکتی و عدم مصرف دارو بود. ملاک‌های خروج شامل وجود سایر اختلال‌های هیجانی / رفتاری مانند اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی، مصرف دارو و غیبت بیش از دو جلسه در جلسات آموزشی بود. ابزارهای پژوهش شامل مقیاس هوشی و کسلر کودکان، نسخه نرم‌افزاری آزمون مرتب کردن کارت‌های ویسکانسین و آزمون خواندن و نارساخوانی بود که در ادامه به معرفی آنها می‌پردازیم.

مقیاس هوشی و کسلر کودکان: با توجه به معیار هوشبهر بالای ۸۵ به‌عنوان یکی از معیارهای ورود به پژوهش جهت سنجش هوش دانش‌آموزان از آزمون هوشی و کسلر کودکان استفاده شد. متوسط همسانی درونی گزارش شده توسط وکسلر (۱۹۹۱) در ۱۱ گروه سنی برای مقیاس هوشبهر کلی، کلامی و عملی به ترتیب برابر ۰/۹۶، ۰/۹۵ و ۰/۹۱ است. این آزمون در ایران توسط عابدی و همکاران (۱۳۹۰) هنجاریابی شده است. پایایی بازآزمایی خرده‌مقیاس‌ها از ۰/۶۵ تا ۰/۹۵ و پایایی دونیمه‌سازی آنها از ۰/۷۱ تا ۰/۸۶ به دست آمده است. روایی این آزمون از طریق محاسبه همبستگی نمرات خرده‌آزمون‌ها با نمره کل آزمون، بیانگر روایی مناسب این آزمون است. ضرایب روایی این آزمون از ۰/۶۶ تا ۰/۹۲ گزارش شده است (عابدی، صادقی و ربیعی، ۱۳۹۰).

نسخه نرم‌افزاری آزمون مرتب کردن کارت‌های ویسکانسین: نسخه نرم‌افزار ایرانی این آزمون توسط شاهقلیان، آزادفلاح، فتحی آشتیانی و خدادادی (۱۳۹۰) ساخته و هنجاریابی شد. ساختار نرم‌افزار شامل ۶۴ کارت است، چهار کارت اصلی آزمون (شامل یک مثلث قرمز، دو ستاره سبز، سه صلیب زرد و چهار دایره آبی) در بالای صفحه مانیتور به‌طور ثابت و تا پایان اجرای آزمون نمایش داده می‌شود. ۶۰ کارت دیگر با ترتیب کاملاً تصادفی و یکی یکی در پایین صفحه و نزدیک به گوشه راست صفحه‌ی نمایش ظاهر می‌شوند. از ده مورد نمره‌گذاری نسخه نرم‌افزاری این آزمون، سه مورد جهت شاخص‌های سنجش کارکردهای اجرایی پذیرفته



شده است که شامل: ۱. تعداد طبقات تکمیل‌شده: منظور این است که از ۶ الگو (رنگ، شکل، تعداد، رنگ، شکل و تعداد) آزمودنی چند الگو را با موفقیت تکمیل کرده است. بدیهی است که حداکثر نمره در این قسمت ۶ است. ۲. تعداد خطاهای درج‌ماندگی: هنگامی که آزمودنی در شروع آزمون بر یک حدس غلط اولیه پافشاری کرده و بر اساس آن پاسخ می‌دهد و نیز زمانی که بر اساس اصل موفقیت‌آمیز قبلی پاسخ‌های خود را ادامه می‌دهد درحالی که ارائه فیدبک نادرست نشان می‌دهد که الگو تغییر کرده است، پاسخ‌ها به‌عنوان خطای درج‌ماندگی تلقی می‌شود. ۳. تعداد خطاها غیر از خطاهای درج‌ماندگی: از تفاضل تعداد کل پاسخ‌های غلط و تعداد خطاهای درج‌ماندگی به دست می‌آید. ضریب آلفای کرونباخ تعداد طبقات تکمیل‌شده و تعداد خطاهای درج‌ماندگی به ترتیب ۰/۷۳ و ۰/۷۴ است (شاهقلیان، آزادفلاح، فتحی آشتیانی و خدادادی، ۱۳۹۰).

آزمون خواندن و نارساخوانی: این آزمون توسط کرمی نوری و مرادی (۱۳۸۴) تهیه و هنجاریابی شده است. آزمون خواندن و نارساخوانی شامل ده خرده‌آزمون است که هدف آن بررسی میزان توانایی خواندن دانش‌آموزان عادی دختر و پسر در دوره دبستان و تشخیص کودکان با مشکلات خواندن و نارساخوانی است. این آزمون روی ۱۶۱۴ دانش‌آموز در پنج پایه تحصیلی ابتدایی هنجاریابی شده است. پایایی آزمون خواندن و نارساخوانی با استفاده از روش آلفای کرونباخ محاسبه شده که مقادیر آن برای خرده‌آزمون‌های مختلف بین ۰/۴۳ تا ۰/۹۸ به‌دست آمده است. خرده‌آزمون‌های این مقیاس شامل آزمون خواندن واژه‌ها، آزمون خواندن واژه‌های بدون معنی، آزمون زنجیره واژه‌ها، آزمون درک واژه‌ها، آزمون درک متن، آزمون قافیه‌ها، آزمون نامیدن تصاویر، آزمون حذف آواها، آزمون نشانه حروف و آزمون نشانه واژه‌ها است که آلفای کرونباخ آنها در این پژوهش به ترتیب ۰/۹۱، ۰/۸۵، ۰/۶۵، ۰/۶۵، ۰/۶۱، ۰/۸۸، ۰/۷۵، ۰/۷۸، ۰/۶۶ و ۰/۷۵ بود. این آزمون به‌صورت انفرادی اجرا می‌شود و با توجه به نقطه برش این آزمون (۱۵۷)، دانش‌آموزی که در این آزمون نمره او بیشتر از ۱۵۷ یا کمتر از ۱۵۷ (۱۱۴ خطا یا بیشتر) شود به‌عنوان دانش‌آموز نارساخوان تشخیص داده می‌شود. آلفای کرونباخ این آزمون ۰/۷۱ به‌دست آمده است (حیدری، امیری و مولوی، ۱۳۹۱).

برنامه‌های مداخله‌ای در این پژوهش شامل برنامه توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه و روش چند حسی بود که در ادامه هر کدام را معرفی می‌کنیم.

توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه: برای گروه آزمایشی اول برنامه توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه در ۱۱ جلسه یک ساعته دو روز در هفته برای ۶ هفته ارائه شد. جهت توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه از نرم‌افزار آموزش حافظه کاری استفاده شد. به‌منظور آموزش حافظه کاری این نرم‌افزار در سال (۱۳۸۹) زیر نظر اساتید روان‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد و با همکاری مؤسسه تحقیقاتی علوم رفتاری- شناختی سینا و بر اساس نظریه‌های موجود، با الگوبرداری از نرم‌افزار روبو ممو<sup>۱</sup> (کلینگرگ و همکاران، ۲۰۰۵) و منطبق‌سازی آن با فرهنگ ایرانی تهیه شده و روایی محتوایی آن تأیید شده است. این نرم‌افزار تمرین‌هایی را در سه بخش حافظه شنیداری، دیداری و فضایی به‌صورت جداگانه با استفاده از اعداد، حروف و اشکال به کاربر ارائه می‌دهد. درجه دشواری در هر تمرین از ۱ تا ۹ طبقه‌بندی شده است و کاربر می‌تواند در ابتدای هر تمرین، درجه دشواری دلخواه خود را انتخاب کند و تمرین خود را از آنجا آغاز کند. پس از شروع تمرین، درجه دشواری به‌صورت خودکار بالاتر رفته و امکان به‌کارگیری حداکثر ظرفیت حافظه را برای تمرین بیشتر و افزایش سطح حافظه فراهم می‌کند. سطح دشواری تکالیف به‌گونه‌ای طراحی شده است که با پیشرفت مهارت آزمودنی‌ها، تکالیف هم به‌طور پیشرونده دشوارتر می‌شود (تکالیف تنظیم‌شونده بودند). در سمت چپ صفحه، نوار امتیاز میزان امتیاز کسب‌شده را به‌عنوان بازخوردی از تمرین برای کاربر فراهم می‌کند و برای هر کوشش درست، بیست امتیاز به امتیازهای وی اضافه شده و برای هر کوشش خطا، ده امتیاز از وی کسر می‌شود و در صورت دریافت ۱۰۰ امتیاز، سطح دشواری تمرین به میزان یک درجه افزایش می‌یابد (حمزه‌لوی و همکاران، ۱۳۹۳). نرم‌افزار با استفاده از روش تقویت مثبت و همچنین تکرار و تمرین و تحریک حسی بینایی و شنوایی بر توانایی حافظه کاری دانش‌آموز تأثیر می‌گذارد. دانش‌آموز به مرور خواهد آموخت چگونه از حواس خودش و فضاسازی ذهنی برای نگهداری بیشتر اعداد و حروف در ذهنش استفاده کند.

اعتبار این برنامه در پژوهش‌های قبلی مانند نظیفی (۱۳۹۰) و نظیفی، رسول‌زاده طباطبایی، آزادفلاح و مرادی (۱۳۹۱) چه در سطح پژوهشی و چه در سطح بالینی تایید شد.

روش چندحسی: هدف روش چندحسی آموزش همزمان دیداری، شنیداری، لامسه و جنبشی برای تقویت حافظه و یادگیری است. این روش ارتباط‌های مداومی بین سیستم دیداری (آنچه ما می‌بینیم)، شنیداری (آنچه ما می‌شنویم) و جنبشی-لمسی (آنچه ما احساس می‌کنیم) در مسیر یادگیری خواندن و هجی ایجاد می‌کند. اگرچه ممکن است دیگر برنامه‌های آواشناسی نیز از برخی از این تکنیک‌ها استفاده کنند، روش چندحسی به‌طور خاص بر استفاده نظام‌مند و صریحی تمرکز می‌کند (وارنیک و کالداریلا، ۲۰۱۵).

استفاده از آموزش روش چندحسی وسیله‌ای است برای کمک کردن به یادگیری کودک که در آن از چند حس به‌جای یک حس استفاده می‌شود. مدارس در بیشتر آموزش‌ها از حس بینایی و شنوایی استفاده می‌کنند. کودک دارای اختلال خواندن تجارب مشکل‌زایی با یکی یا هر دوی این حواس دارد. بینایی کودک ممکن است در رابطه با مشکلاتی در زمینه ردیابی، فرایند بینایی یا دیدن کلماتی که نامشخص هستند، تأثیر داشته باشد. کودک ممکن است در آزمون شنوایی، شنوایی‌اش رضایت‌بخش باشد، اما حافظه شنیداری یا فرایند شنوایی او ممکن است، ضعیف باشد. در این روش استفاده بیشتر از حواس کودک مخصوصاً استفاده از حس لامسه صورت می‌پذیرد که این کار دقت خوبی را به ذهن کودک جهت بهبود حافظه‌های حرکتی و لامسه به‌خوبی حافظه شنیداری و دیداری می‌دهد (برادفورد، ۲۰۰۰؛ به نقل از کیانی، ۱۳۹۱).

منظور از روش چندحسی در این پژوهش شامل اجرای ۹ جلسه یک ساعته، هر هفته ۱ جلسه، برای ۹ هفته در مرکز اختلال یادگیری است که توسط مربی آموزش‌دیده با نظارت پژوهشگر و با مشارکت دانش‌آموزان اجرا شد، کلمات برگرفته از دروس آموزشی دانش‌آموزان انتخاب شد. اجرای روش چندحسی به این صورت بود که در جلسات اول آموزش خواندن کلمات از کل به جزء، در ادامه از جزء به کل آموزش داده شد. کلمه

آموزش داده‌شده توسط مربی نوشته و در اختیار دانش‌آموز قرار داده شد و آنگاه با صدای بلند توسط مربی خوانده شد؛ و دانش‌آموز به کلمه نگاه کرد و گوش داد، سپس دانش‌آموز در حین گوش دادن و دیدن، انگشتش را روی کلمه به حرکت درآورد. در مرحله بعد از دانش‌آموز خواستیم کلمه را داخل هوا بنویسد و برای تقویت بیشتر حس لامسه و جنبش، کلمه را در کف دست، روی میز و در سینی شن هم نوشت و با صدای بلند کلمه را خواند. خلاصه جلسات آموزشی هر دو گروه آزمایشی در جدول ۱ گزارش شده است، در طول مدت آموزش به گروه‌های آزمایشی توسط افراد آموزش‌دیده، گروه گواه هم با روش آموزشی معمولی معلم آموزش داده شدند و در پایان جلسه‌ها از هر سه گروه پس‌آزمون گرفته شد.

جدول ۱. خلاصه جلسات روش‌های مداخله‌ای (روش توان‌بخشی حافظه کاری رایانه‌ای و روش چندحسی)

روش چندحسی		توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه	
محتوای جلسه	جلسه	محتوای جلسه	جلسه
معرفی برنامه آموزشی چندحسی	اول	معارفه و برقراری رابطه صمیمانه با دانش‌آموز، آشنا کردن دانش‌آموز با رایانه و آموزش کار با موس و توضیح درباره بخش‌های مختلف نرم‌افزار	اول
آشنایی دانش‌آموز با صدای اول کلمات از طریق آموزش کلماتی که اول آنها با مصوت‌ها شروع می‌شود، سپس آموزش کلماتی که صدای اول آنها با صامت‌ها شروع می‌شود و سپس ردگیری کلمات	دوم	تقویت حافظه دیداری روبه‌جلو تا سه عدد و حروف	دوم
آشنایی دانش‌آموز با صدای آخر کلمات از طریق آموزش کلماتی که آخر آنها به صامت‌ها ختم می‌شود، سپس آموزش کلماتی که صدای آخر آنها به صامت و مصوت ختم می‌شود و سپس ردگیری کلمات	سوم	تقویت حافظه دیداری روبه‌جلو تا شش عدد و حروف	سوم
آشنایی دانش‌آموز با ترکیب صامت‌ها با مصوت (آ-ا). ابتدا کلمات یک‌بخشی هم‌آغاز با ترکیب مصوت (آ-ا)، سپس کلمات دوبخشی هم‌آغاز با ترکیب مصوت (آ-ا) آموزش داده شد و سپس ردگیری کلمات انجام شد.	چهارم	تقویت حافظه دیداری معکوس تا سه عدد و حروف	چهارم

پنجم	تقویت حافظه دیداری معکوس تا شش عدد و حروف	پنجم	آشنایی دانش آموز با ترکیب صامت‌ها با مصوت (آ، -). ابتدا کلمات یک‌بخشی هم‌آغاز با ترکیب مصوت (آ، -)، سپس کلمات دوبخشی هم‌آغاز با ترکیب مصوت (آ، -)، آموزش داده شد و سپس ردگیری کلمات انجام شد.
ششم	تقویت حافظه شنیداری روبه‌جلو تا سه عدد و حروف	ششم	آشنایی دانش آموز با ترکیب صامت‌ها با مصوت (او و). ابتدا کلمات یک‌بخشی هم‌آغاز با ترکیب مصوت (او و)، سپس کلمات دوبخشی هم‌آغاز با ترکیب مصوت (او و)، آموزش داده شد و سپس ردگیری کلمات انجام شد.
هفتم	تقویت حافظه شنیداری روبه‌جلو تا شش عدد و حروف	هفتم	آشنایی دانش آموز با ترکیب صامت‌ها با مصوت (او و). ابتدا کلمات یک‌بخشی هم‌آغاز با ترکیب مصوت (او و)، سپس کلمات دوبخشی هم‌آغاز با ترکیب مصوت (او و)، آموزش داده شد و سپس ردگیری کلمات انجام شد.
هشتم	تقویت حافظه شنیداری معکوس تا سه عدد و حروف	هشتم	آشنایی دانش آموز با ترکیب صامت‌ها با مصوت (آ، -). ابتدا کلمات یک‌بخشی هم‌آغاز با ترکیب مصوت (آ، -)، سپس کلمات دوبخشی هم‌آغاز با ترکیب مصوت (آ، -) آموزش داده شد و سپس ردگیری کلمات انجام شد.
نهم	تقویت حافظه شنیداری معکوس تا شش عدد و حروف		
دهم	تثبیت حافظه دیداری و شنیداری با هدف یادآوری معکوس مکان اعداد و حروف دیده و شنیده شده	نهم	آشنایی دانش آموز با ترکیب صامت‌ها با مصوت (ا، -). ابتدا کلمات یک‌بخشی هم‌آغاز با ترکیب مصوت (ا، -)، سپس کلمات دوبخشی هم‌آغاز با ترکیب مصوت (ا، -) آموزش داده شد و سپس ردگیری کلمات انجام شد.
یازدهم	تثبیت حافظه دیداری و شنیداری معکوس تکالیف		

جهت اجرای پژوهش پس از گرفتن مجوز از اداره آموزش و پرورش ناحیه ۱ و ۲ شهر رشت و هماهنگی‌های لازم با مدیریت مراکز اختلال‌های یادگیری ناحیه ۱ و ۲ شهر رشت، نمونه به روش تصادفی از میان دانش‌آموزان مراکز اختلال یادگیری انتخاب شدند. قبل از جمع‌آوری داده‌ها به کمک ابزارهای مورد استفاده در پژوهش و اجرای آموزش‌ها رضایت دانش‌آموزان برای شرکت در پژوهش جلب شد و به آنها گفته شد هر زمانی که خواستند می‌توانند از ادامه دریافت آموزش صرف‌نظر کنند، برنامه توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه

طی ۱۱ جلسه یک ساعته، هفته‌ای ۲ جلسه، به مدت ۶ هفته این برنامه آموزشی توسط یکی از نویسندگان پژوهش حاضر که دوره‌های مربوط به این برنامه آموزشی را گذرانده با کمک دو دستیار انجام شد. محتوای جلسات و زمان اجرای جلسات توان‌بخشی شناختی به کمک رایانه بر اساس بخش‌های نرم‌افزار آموزش حافظه کاری سینا تعیین شد. برنامه آموزش روش چندحسی طی ۹ جلسه یک ساعته، هفته‌ای ۱ جلسه، به مدت ۹ هفته توسط یک متخصص آموزش دیده در این حیطه با کمک دو دستیار و نظارت یکی از پژوهشگران اجرا شد. به این دلیل که دانش‌آموزان دچار خستگی نشوند مطالب هر جلسه در طول ۱ ساعت به آنها ارائه می‌شد و جلسات طوری تقسیم‌بندی شدند که از دلزدگی و خروج دانش‌آموزان از برنامه جلوگیری شود (علت بیشتر بودن تعداد جلسات توان‌بخشی حافظه کاری در مقایسه با تعداد جلسات روش چندحسی، تقویت حافظه دیداری و شنیداری و تثبیت آن هم به وسیله حروف و هم به وسیله اعداد بود).

### یافته‌ها

در جدول ۲ شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش شامل میانگین و انحراف استاندارد در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک گروه‌ها گزارش شده‌اند. همچنین برای بررسی طبیعی بودن توزیع متغیرها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمون کالموگروف-اسمیرنف استفاده شد.

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی به تفکیک گروه‌های آزمایش و گواه (تعداد:

(۴۵)

متغیر	وضعیت	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	K-S Z	p
طبقات تکمیل شده	پیش‌آزمون	توان‌بخشی حافظه کاری	۵	۰/۶۵	۱/۱۶	۰/۱۳
		چندحسی	۵	۰/۶۵	۱/۱۶	۰/۱۳
		گواه	۵	۰/۶۵	۱/۱۶	۰/۱۳
	پس‌آزمون	توان‌بخشی حافظه کاری	۵/۶۷	۰/۴۹	۱/۰۹	۰/۱۹

متغیر	وضعیت	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	K-S Z	p	
		چندحسی	۵/۴۰	۰/۵۱	۱/۰۹	۰/۱۹	
		گواه	۵/۲۰	۰/۵۶	۱/۰۹	۰/۱۹	
تعداد خطاهای درجاماندگی	پیش‌آزمون	توان‌بخشی حافظه کاری	۱/۴۷	۰/۷۴	۱/۰۴	۰/۲۳	
		چندحسی	۱/۴۰	۰/۷۴	۱/۱۹	۰/۱۲	
	پس‌آزمون	گواه	۱/۴۷	۰/۵۲	۱/۳۵	۰/۰۶	
		توان‌بخشی حافظه کاری	۰/۴۷	۰/۶۴	۱/۳۴	۰/۰۷	
			چندحسی	۰/۶۷	۰/۷۲	۰/۸۹	۰/۴۱
			گواه	۱/۱۳	۰/۷۴	۰/۹۴	۰/۳۴
تعداد خطاهای غیر از خطاهای درجاماندگی	پیش‌آزمون	توان‌بخشی حافظه کاری	۱۱	۲/۵۴	۱/۰۹	۰/۱۹	
		چندحسی	۱۱/۲۰	۲/۳۱	۰/۶۴	۰/۸۰	
	پس‌آزمون	گواه	۱۰/۰۷	۲/۶۹	۰/۹۵	۰/۳۳	
		توان‌بخشی حافظه کاری	۶/۱۳	۲/۴۲	۱/۲۳	۰/۱۰	
			چندحسی	۸/۴۰	۲/۳۵	۰/۸۹	۰/۴۱
			گواه	۸/۴۷	۲/۳۹	۰/۹۴	۰/۳۴

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهند که آماره کالموگروف - اسمیرنوف گروه‌های آزمایش (توان‌بخشی حافظه کاری و چندحسی) و گواه در تمامی متغیرها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون معنی‌دار نیست ( $p > 0,05$ ). بنابراین با توجه به این یافته‌های غیرمعنی‌دار می‌توان گفت که توزیع تمامی متغیرها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون طبیعی است. با توجه به یافته‌ها و به دلیل طبیعی بودن توزیع تمامی متغیرها می‌توان از آزمون‌های پارامتریک برای تحلیل داده‌ها استفاده نمود.

برای مقایسه تأثیر توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه و روش چندحسی بر بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی (تعداد طبقات تکمیل شده، تعداد خطاهای درجاماندگی و تعداد خطاهای غیر از خطاهای درجاماندگی) از تحلیل کوواریانس

چندمتغیری استفاده شد. قبل از استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری مفروضه‌های آن مورد بررسی و تأیید قرار گرفت. آزمون همسانی شیب رگرسیون پیش‌آزمون و پس‌آزمون کارکردهای اجرایی در دو گروه معنی‌دار نیست ( $F_{6,42} = 0,09$ ,  $p > 0,05$ ). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که شیب رگرسیون پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه همگن است. آماره  $F$  آزمون ام‌باکس (۱/۱۱) نیز معنی‌دار نبود ( $F_{1,16} = 0,16$ ,  $p > 0,05$ ). بنابراین با توجه به معنی‌دار نبودن این آماره، می‌توان نتیجه گرفت که ماتریس کوواریانس متغیرهای وابسته در دو گروه برابر است. آماره  $\chi^2$  دو بارلت برای بررسی معنی‌داری همبستگی مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی ۶۶/۱۹ به دست آمد که در سطح ۰/۰۰۱ معنی‌دار است. بنابراین رابطه معنی‌داری بین این مؤلفه‌ها وجود دارد و می‌توان از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری استفاده کرد. در جدول ۳ نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری گزارش شده است.

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری مربوط به کارکردهای اجرایی در بین گروه‌های

توان‌بخشی حافظه کاری و چندحسی

آزمون	مقدار	F	d.fl	d.fl	سطح معنی‌داری
اثر پیلانی	۰/۴۸				
لامبدای ویلکز	۰/۵۱				
اثر هوتلینگ	۰/۹۳	۷/۱۸	۳	۲۳	۰/۰۰۱
بزرگترین ریشه روی	۰/۹۳				

با توجه به جدول ۳، آماره  $F$  تحلیل کوواریانس چندمتغیری بررسی تفاوت گروه توان‌بخشی حافظه کاری و چندحسی در کارکردهای اجرایی در سطح ۰/۰۰۱ معنی‌دار است ( $F_{3, 23} = 7.18$ ,  $p < 0,001$ , Wilks' Lambda = ۰,۵). بنابراین می‌توان گفت که بین گروه توان‌بخشی حافظه کاری و چندحسی از لحاظ کارکردهای اجرایی در پس‌آزمون بعد از گواه نمرات پیش‌آزمون، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. برای بررسی اینکه گروه توان‌بخشی حافظه کاری و چندحسی در کدام یک از مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی با یکدیگر تفاوت دارند در جدول ۴ نتایج تحلیل کوواریانس یک‌راهه گزارش شده است.



جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس یک‌راهه تفاوت گروه توان‌بخشی حافظه کاری و چندحسی در مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی

مؤلفه	SS آزمایشی	SS خطا	MS آزمایشی	MS خطا	F	p	اندازه اثر
تعداد طبقات تکمیل شده	۰/۴۸	۲/۱۸	۰/۴۸	۰/۰۸	۵/۴۸	۰/۰۳	۰/۱۸
تعداد خطاهای درجاماندگی	۰/۴۶	۵/۵۳	۰/۴۶	۰/۲۲	۲/۰۸	۰/۱۶	۰/۰۸
تعداد خطاها غیر از درجاماندگی	۳۲/۸۶	۵۸/۶۰	۳۲/۸۶	۲/۳۴	۱۷/۰۴	۰/۰۰۱	۰/۳۶

با توجه به جدول ۴ آماره F برای مؤلفه تعداد خطاها غیر از خطاهای درجاماندگی (۱۷/۰۴) در سطح ۰/۰۰۱ و مؤلفه تعداد طبقات تکمیل شده (۵/۴۸) در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار است. این یافته‌ها نشانگر آن هستند که بین گروه‌های توان‌بخشی حافظه کاری و چندحسی در این مؤلفه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد. اندازه اثر برای مؤلفه تعداد طبقات تکمیل شده (۰/۱۸) در حد متوسط است. این مقدار برای تعداد خطاها غیر از خطاهای درجاماندگی (۰/۳۶) است که نشان می‌دهد این تفاوت در جامعه بزرگ و قابل توجه است. آماره F برای مؤلفه تعداد خطاهای درجاماندگی (۲/۰۸) معنی‌دار نیست. این یافته نشان می‌دهد که دو گروه در این مؤلفه تفاوتی با یکدیگر ندارند. برای بررسی اینکه میانگین کدام یک از گروه‌ها در پس‌آزمون هر یک از مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی بیشتر است، در جدول ۵ میانگین‌های تصحیح شده گزارش شده است.

جدول ۵. میانگین‌های برآورد شده نهایی مؤلفه‌های معنی‌دار کارکردهای اجرایی در گروه توان‌بخشی حافظه کاری و چندحسی

مؤلفه	گروه	میانگین	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
تعداد طبقات تکمیل شده	توان‌بخشی حافظه کاری	۵/۶۶	۰/۲۵	۰/۱۰	۰/۰۳
	چندحسی	۵/۴۰			
تعداد خطاها غیر از خطاهای درجاماندگی	توان‌بخشی حافظه کاری	۶/۲۱	-۲/۱۰	۰/۵۶	۰/۰۰۱
	چندحسی	۸/۳۱			

با توجه به جدول ۵ میانگین گروه توان‌بخشی حافظه کاری در تعداد طبقات تکمیل شده (۵/۶۶) به صورت معنی‌داری بیشتر از میانگین گروه چندحسی در این متغیر (۵/۴۰) است و در تعداد خطاها غیر از خطاهای درجاماندگی نیز میانگین گروه چندحسی (۸/۳۱) به صورت معنی‌داری بیشتر از میانگین گروه توان‌بخشی حافظه کاری (۶/۲۱) است. بنابراین با توجه به این یافته‌ها اثربخشی روش توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه در مقایسه با روش چندحسی بر بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی، بیشتر است. البته این تفاوت در تعداد خطاهای درجاماندگی معنی‌دار نیست.

### بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه با روش چندحسی بر بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی انجام شد. نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری نشان داد که تفاوت گروه توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه و چندحسی در کارکردهای اجرایی معنی‌دار است. یافته‌ها نشانگر این بودند که روش توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه در مقایسه با روش چندحسی بر تعداد طبقات تکمیل شده و تعداد خطاها غیر از خطاهای درجاماندگی تأثیر بیشتری دارد و این تفاوت در جامعه بزرگ و قابل توجه است. نویسندگان پژوهش حاضر، پژوهشی که به مقایسه اثربخشی دو روش توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه و روش چندحسی فرنالدر بر کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به نارساخوانی پرداخته باشد را پیدا نکردند. با این حال یافته مربوط به مؤثر بودن روش توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه به طور ضمنی با نتایج پژوهش‌هایی که به نقش آموزش برنامه‌های فراشناختی و توان‌بخشی در بهبود کنش‌های اجرایی دانش‌آموزان با اختلال‌های رفتاری و دانش‌آموزان با اختلال‌های یادگیری ویژه تأکید دارند (ویتربوری و همکاران، ۲۰۱۵؛ مورا و همکاران، ۲۰۱۴؛ والد و همکاران، ۲۰۱۴؛ بروکی و همکاران، ۲۰۱۰؛ اعظمی، ۱۳۹۱؛ سهرابی، ۱۳۹۱ و نظیفی، ۱۳۹۰) همسو است.

پژوهش میلتنون (۲۰۱۰) تأثیر برنامه رایانه‌ای آموزش حافظه کاری را بر روی توجه و حافظه کاری نوجوانان مبتلا به نارسایی توجه/بیش‌فعالی و ناتوانی‌های یادگیری را نشان داد.

همچنین نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر با نتایج پژوهش های کلینبرگ (۲۰۱۰)، ویکز و همکاران (۲۰۰۷)، قمری گیوی و همکاران (۱۳۹۳)، عبدی و همکاران (۱۳۹۳) و عزیززاده زارعی و همکاران (۱۳۹۲) که حاکی از این است که نرم افزارهای توانبخشی شناختی از جمله حافظه کاری در بهبود کارکردهای اجرایی (حافظه کاری و انعطاف شناختی) مؤثر است، همسو است. آموزش بر اساس رایانه بسیار انعطاف پذیر است و به کمک آن می توان هدف های سطوح مختلف شناختی را آموزش داد (هرگنهان و السون، ۲۰۰۵؛ به نقل از مولودی و همکاران، ۱۳۹۳). رایانه امکانات جدیدی از جمله رنگ، صدا و حرکت را در اختیار قرار می دهد که با آنها، هم به جنبه های جدیدی از مسائل پی برده می شود و هم آموزش تسهیل می شود و بر توان مهار کودک می افزاید. مشارکت دانش آموزان مبتلا به نارساخوانی در برنامه های توانبخشی حافظه کاری به کمک رایانه از طریق تقویت حافظه دیداری و حافظه شنیداری و تثبیت فضایی در صورت افزایش انگیزه و همکاری در اجرای تمرینات منجر به تقویت کارکردهای اجرایی و در نهایت بهبود نارساخوانی می شود.

استفاده از برنامه توانبخشی حافظه کاری به کمک رایانه ساده و آسان است و مستلزم حداقل مهارت های مربوط به رایانه مانند کلیک کردن و کشیدن مکان نما بر روی حروف و کلمات است. برنامه های رایانه ای موجب می شوند که دانش آموزان مبتلا به ناتوانی های یادگیری، خطاهای خود را بشناسند و آنها را اصلاح کنند و بهترین پاسخ را انتخاب کنند و در نتیجه اشکالات آنها کاهش یابد. ارائه تقویت های فوری بعد از ارائه پاسخ صحیح و ارائه تشویق ها جهت کمک به حرمت خود تضعیف شده این دانش آموزان بسیار ارزشمند به نظر می رسد. فقدان علاقه دانش آموز جهت یادگیری خواندن را می توان با تقویت انگیزش و ایجاد نگرش مثبت در کودک به وسیله فعالیت های متنوع و جذاب در رایانه و تقویت جنبه های خودسنجی و خودفعالی وی اصلاح کرد. دادن فرصت فراوان برای تمرین، بازخورد فوری، اصلاح خطاهای خود و آموزش در کلاس های انفرادی از مزایای برنامه های رایانه ای است که همین ویژگی ها می تواند برتری روش توانبخشی حافظه کاری به کمک رایانه بر روش چندحسی را تا حدی توجیه کند.

در تبیین کلی یافته‌های این پژوهش می‌توان بیان کرد از آنجا که کارکردهای اجرایی با عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان رابطه دارد، وجود نارسایی در کارکردهای اجرایی کودکان نارساخوان حاکی از آن است که این کودکان در توجه به جنبه‌های مهم تکلیف، بازداری و گواه پاسخ‌های بی‌ربط به تکلیف و نگهداری اطلاعات دریافتی از محیط، طبقه‌بندی کلامی و تسلط آواشناختی، توجه دیداری-فضایی و شنوایی، در تلفظ حروف، حافظه کوتاه‌مدت کلامی و دیداری و حافظه کاری مشکل دارند. در بیشتر کودکان مبتلا به نارساخوانی نارسایی در برخی از مهارت‌های شناختی ممکن است به مشکلاتی در جنبه‌های مختلف کارکردهای اجرایی منجر شود. محرک‌های شنیداری و دیداری در فرایند یادگیری خواندن اهمیت دارند و افراد نارساخوان در حافظه کاری ضعیف‌تر عمل می‌کنند. حافظه کاری به‌عنوان مجری مرکزی که مسئول تخصیص توجه بین وظایف یا فرایندهای مختلف شناختی است، فرض کرده‌اند این وظیفه توسط قطعه پیشانی انجام می‌شود. به‌منظور خواندن موفقیت‌آمیز، خواننده مبتدی باید قادر به تمرکز و توجه در مورد اینکه متن چگونه به نظر می‌رسد، باشد و پس از آن قادر به تغییر توجه درباره نحوه صداهای کلمات توسط ترکیب واج‌های مختلف جهت ساختن کلمه باشد. ضعف در مجری مرکزی یعنی حافظه کاری به‌عنوان علت احتمالی نارساخوانی پیشنهاد شده است بنابراین توانبخشی حافظه کاری آن هم به کمک رایانه که استفاده از آن ساده و جذاب است می‌تواند به‌طور مستقیم به بهبود حافظه کاری کودکان نارساخوان و به‌طور غیر مستقیم به بهبود کارکردهای اجرایی این کودکان منجر شود.

از آنجا که کارکردهای اجرایی با ناتوانی یادگیری از جمله نارساخوانی ارتباط قوی دارد و اگر در طول دوران مدرسه تقویت شود، با افزایش مهارت‌های توانبخشی حافظه کاری به کمک رایانه مشکلات دانش‌آموزان نارساخوان در این کنش‌ها بهبود پیدا می‌کند. مداخله صحیح مانند توانبخشی حافظه کاری به کمک رایانه بر بهبود مشکلات کارکردهای اجرایی و درمان نارساخوانی تأثیرگذار است. رایانه و آموزش به کمک آن، یکی از راهبردهای توانبخشی دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی است. بنابراین، با توجه به اینکه جوهر فناوری آن

است که هر چیزی را به آسانی قابل دسترس و بهینه کند، می توان با توجه به ویژگی های خاص رایانه و نرم افزارهای آموزشی، حضور آنها را در آموزش ویژه گسترده تر کرد. یکی از محدودیت های پژوهش این بود که این پژوهش صرفاً بر روی کودکان نارساخوان ۸ تا ۱۲ سال انجام شد؛ بنابراین در تعمیم نتایج به کودکان در سایر گروه های سنی باید احتیاط لازم صورت بگیرد. نبود دوره پیگیری و عدم تفکیک جنسیت از دیگر محدودیت های این پژوهش بود. بنابراین پیشنهاد می شود در صورت امکان پژوهش های بهی به صورت مجزا بر روی دانش آموزان دختر و پسر انجام و نیز از سایر گروه های سنی و مقاطع تحصیلی استفاده شود. در صورت امکان، مرحله پیگیری مداخله نیز در پژوهش های آینده مورد توجه قرار گیرد. همچنین پیشنهاد می شود تأثیر آموزش روش های توانبخشی حافظه کاری به کمک رایانه و چندحسی بر سایر ابعاد روان شناختی کودکان نارساخوان آزمایش شود. افزون بر این در پژوهش های آتی می توان کارایی بسته های آموزشی استفاده شده در این پژوهش برای سایر ناتوانی های یادگیری مانند مشکلات در ریاضی و نوشتن را آزمایش کرد. با توجه به کارآمد بودن روش توانبخشی حافظه کاری به کمک رایانه و روش چندحسی در بهبود کارکردهای اجرایی دانش آموزان نارساخوان، پیشنهاد می شود از برنامه های آموزشی پژوهش حاضر به منظور آموزش مهارت های خواندن به دانش آموزان نارساخوان توسط معلمان در مراکز اختلال های یادگیری استفاده شود. همچنین پیشنهاد می شود از برنامه آموزشی به کار گرفته شده در پژوهش حاضر در درمان دانش آموزان مبتلا به سایر ناتوانی ها استفاده شود.

### تقدیر و تشکر

از تمامی کسانی که در تهیه و تنظیم این پژوهش همکاری داشته اند صمیمانه سپاسگزاریم.

### منابع

امین آبادی، ز. (۱۳۹۲). مقایسه اثربخشی دو روش آموزش راهبردهای فراشناختی و آموزش به وسیله نرم افزار بر بهبود کارکردهای شناختی و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان مبتلا به نارساخوانی. پایان نامه کارشناسی ارشد (منتشر نشده)، دانشگاه محقق اردبیلی.

- تمجیدتاش، ا. (۱۳۹۰). بررسی تطبیقی تأثیر بازی‌های اجتماعی و بازی‌های رایانه‌ای بر رشد کودکان. *پیوند*، ۳۸-۴۱، ۳۸۵.
- حیدری، ط؛ امیری، ش؛ و مولوی، ح. (۱۳۹۱). اثربخشی روش تصحیح نارساخوانی دیویس بر عملکرد خواندن کودکان نارساخوان. *روان‌شناسی کاربردی*، ۶، (۲)، ۴۱-۵۸.
- حمزه‌لو، م؛ مشهدی، ع؛ و صالحی فدری، ج. (۱۳۹۳). اثربخشی آموزش رایانه‌ای بازداری و حافظه کاری بر نشانه‌ها و اختلال‌های همبود زندانیان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/فزون‌کنشی در بزرگسالان. *روانشناسی بالینی*، ۶، (۱)، ۱-۱۳.
- خانجانی، ز؛ مهدویان، ه؛ احمدی، پ؛ هاشمی، ت؛ و فتح‌اله‌پور، ل. (۱۳۹۱). مقایسه اثربخشی روش پسخوراند زیستی و روش چندحسی فرنالد در درمان اختلال نارساخوانی. *افراد استثنایی*، ۲، (۸)، ۱۱۷-۱۴۷.
- سهرابی، ف. (۱۳۹۱). تأثیر توانبخشی شناختی رایانه‌یاری و داروی روان محرک در بهبود نشانه‌های بالینی کودکان دارای اختلال نارسایی توجه - بیش‌فعالی. *روانشناسی معاصر*، ۷، (۲)، ۵۱-۶۰.
- شاهقلیان، م؛ آزادفلاح، پ؛ فتحی آشتیانی، ع؛ و خدادادی، م. (۱۳۹۰). طراحی نسخه نرم-افزاری آزمون دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین (WCST): مبانی نظری، نحوه ساخت و ویژگی‌های روان‌سنجی. *مطالعات روان‌شناسی بالینی*، ۱، (۴)، ۱۱۱-۱۳۳.
- صالحی، ا؛ و سلیمانی، م. (۱۳۹۱). مقایسه میزان اثربخشی دو روش فرنالد و سینا بر عملکرد خواندن کودکان دوزبانه دارای اختلالات خواندن پایه دوم و سوم دبستان شهرستان ارومیه در سال تحصیلی ۸۹-۹۰. *مطالعات ناتوانی*، ۲، (۲)، ۱۸-۸.
- عابدی، م؛ صادقی، ا؛ و ربیعی، م. (۱۳۹۰). رواسازی و اعتباریابی چهارمینی ویرایش مقیاس هوش و کسلر کودکان. *روان‌شناسی تحولی*، ۷، ۴۷-۵۵.
- عبدی، ا؛ عربانی‌دانا، ع؛ حاتمی، ج؛ پرنده، ا. (۱۳۹۳). اثربخشی بازی‌های رایانه‌ای شناختی بر بهبود حافظه کاری، توجه و انعطاف‌پذیری شناختی در کودکان مبتلا به نارسایی توجه/فزون‌کنشی. *کودکان استثنایی*، ۱، (۱۴)، ۱۹-۳۳.

- علیزاده زارعی، م؛ وثوقی فرد، ف؛ نظری، م ع؛ و کمالی، م. (۱۳۹۲). تأثیر نوروفیدبک و نوروفیدبک به همراه کاردرمانی مبتنی بر توانبخشی شناختی بر عملکردهای اجرایی کودکان اوتیستیک. *توانبخشی نوین*، ۲، (۷)، ۳۴-۲۸.
- علیزاده، ح. (۱۳۸۵). رابطه کارکردهای اجرایی عصبی-شناختی با اختلال‌های رشدی. *تازه‌های علوم شناختی*، ۸، (۴)، ۷۰-۵۷.
- فیضی ف؛ مهدی‌زاده، ح؛ و اسلام‌پناه، م. (۱۳۹۰). آموزش به شیوه «حرف-هجا-کلمه» با کمک چندرسانه‌ای‌های دیجیتال و تأثیر آن در پیشرفت خواندن دانش‌آموزان پایه اول ابتدایی. *فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۱، (۳)، ۱۶۴-۱۴۵.
- قمری گیوی، ح؛ نریمانی، م؛ و محمودی، ه. (۱۳۹۱). اثربخشی نرم‌افزار پیشبرد شناختی بر کارکردهای اجرایی، بازداری پاسخ و حافظه کاری کودکان دچار نارساخوانی و نارسایی توجه/بیش‌فعالی. *ناتوانی‌های یادگیری*، ۱، (۲)، ۹۸-۱۱۵.
- قمری گیوی، ح؛ نادر، م؛ و دهقانی، ف. (۱۳۹۳). بررسی اثربخشی توانبخشی شناختی در بازسازی کارکردهای اجرایی بیماران وسواسی جبری. *مطالعات روان‌شناسی بالینی*، ۱۶، ۱۰۱-۱۲۸.
- کرمی نوری، ر؛ و مرادی، ع. (۱۳۸۷). *آزمون خواندن و نارساخوانی (نما)*. تهران: جهاد دانشگاهی، تربیت معلم.
- کیانی، آ. (۱۳۹۱). *بررسی نادرست‌نویسی دانش‌آموزان پایه چهارم دوره ابتدایی و اثربخشی روش چندحسی فرنالد در کاهش خطاهای املائی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد (منتشر نشده)، دانشگاه الزهراء.
- محمدی، ف؛ و کرمی، ج. (۱۳۸۹). *بررسی میزان اثربخشی رویکرد چندحسی فرنالد در درمان مشکل ویژه خواندن*. اولین همایش منطقه‌ای بهداشت روان در دوره ابتدایی. دانشگاه آزاد واحد سنندج.
- موسوی‌نسب، م؛ و امینایی، ف. (۱۳۹۳). *مقایسه کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن با دانش‌آموزان عادی*. *تازه‌های علوم شناختی*، ۱۶، (۳)، ۶۰-۵۳.

مولودی، ع؛ کریمی، ب؛ خرم‌آبادی، ی؛ و سلیمانی، ا. (۱۳۹۳). مقایسه اثربخشی سه شیوه آموزش مستقیم، مبتنی بر رایانه و ترکیبی بر کاهش مشکلات املاي دانش‌آموزان دارای اختلال املا نویسی. *ناتوانی‌های یادگیری*، ۴، (۲)، ۸۴-۹۹.

نریمانی، م؛ نوری، ر؛ و ابوالقاسمی، ع. (۱۳۹۴). مقایسه اثربخشی راهبردهای آگاهی واج-شناختی و چندحسی فرنالد بر پیشرفت مهارت‌های خواندن و درک مطلب دانش‌آموزان نارساخوان. *ناتوانی‌های یادگیری*، ۴، (۳)، ۱۰۴-۱۲۰.

نظیفی، م. (۱۳۹۰). *مقایسه اثربخشی ترمیم شناختی به کمک رایانه و دارودرمانگری در درمان اختلال نارسایی توجه/فزون‌کنشی*، رساله دکتری (منتشر نشده)، دانشگاه تربیت مدرس تهران.

نظیفی، م؛ رسول‌زاده طباطبایی، ک؛ آزادفلاح، پ؛ و مرادی، ع. (۱۳۹۱). اثر توانبخشی شناختی به کمک رایانه و دارودرمانگری در بازداری پاسخ و زمان واکنش کودکان نارسا توجه/فزون‌کنش. *مجله روان‌شناسی بالینی*، ۱، (۱۳)، ۸۷-۹۸.

نوکنی، م. (۱۳۸۹). *بازتوانی شناختی با استفاده از کامپیوتر در کاهش نقائص توجهی کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی/نقص توجه (نوع نقص توجه)*. رساله دکترای تخصصی (منتشر نشده)، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی.

Altemeier, L. E., Abbot, R. D., & Berninger, V. W. (2008). Executive functions for reading and writing in typical literacy development and dyslexia. *Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30, 588-606.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5 th ed). Arlington, VA: American psychiatric.

Borella, E., & de Ribaupierre, A. (2014). The role of working memory, inhibition, and processing speed in text comprehension in children. *Learning and Individual Differences*, 34, 86-92.

Brocki, K. C., Eninger, L., Thorell, L. B., & Bohlin, G. (2010). Interrelations between executive function and symptoms of hyperactivity/impulsivity and inattention in preschoolers: A two year longitudinal study. *Abnormal Child Psychology*, 38, (2), 163-171.

Foy, J. G., & Man, V. A. (2013). Executive function and early reading skills. *Reading and Writing*, 26, 453-472.

Franck, N., Duboc, C., Sundby, C., Amado, I., Wykes, T., Demily, C., Vianin, P. (2013). Specific vs general cognitive remediation for executive functioning



- in schizophrenia: A multicenter randomized trial. *Schizophrenia Research*, 147, 68–74.
- Geary, D. C. (2010). Mathematical disabilities: Reflections on cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Learning and Individual Differences*, 20, (2), 130-133.
- Gray, S. A., Chaban, P., Martinussen, R., Goldberg, R., Gotlieb, H., Kronitz, R., & Tannock, R. (2012). Effects of a computerized working memory training program on working memory, attention, and academics in adolescents with severe LD and comorbid ADHD: A randomized controlled trial. *Child Psychology and Psychiatry*, 53, (12), 1277-1284.
- Ketamo, H., & Suominen, M. (2010). Learning-by-teaching in educational game: Educational outcome, user experience and social networks. *Interactive Learning Research*, 21, (2), 237-255.
- Kim, B., Park, H., & Baek, Y. (2009). Not just fun, but serious strategies: Using metacognitive strategies in game-based learning. *Computers & Education*, 52, 800–810.
- Kirby, J.R., Georgiou, G.K., Martinussen, R., & Parrila, R. (2010). Naming Speed and Reading: from Prediction to Instruction, *Reading Research Quarterly*, 45, 341-362.
- Klingberg, T. (2010). Training and plasticity of working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 14, 317–324.
- Klingberg, T., Fernell E, Olesen, P.J., Johnson, M., Gustafsson, P., Dahlstrom., Westerberg, H. (2005). Computerized training of working memory in children with adhd-a randomized, controlled trial, *American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 44, (2), 177-186.
- Milton, H. (2010). Effects of a computerized working memory training program on attention, working memory, and academics, in adolescents with severe ADHD/LD, *Psychology*, 1, (14), 120 – 122.
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21, 8–14.
- Moura, O., Simoes, M. R., & Pereira, M. (2014). Executive functioning in children with developmental dyslexia. *The Clinical Neuropsychologist*, 28, 20-41.
- O'Connell, R. G., Bellgrove, M. A., & Robertson, I. H. (2007). Avenues for the neuro-remediation of ADHD: Lessons from clinical neurosciences. In M.A. Bellgrove, M. Fitzgerald, (Eds.), *Handbook of ADHD* (pp. 29-38). Chichester, UK: Wiley.
- Packwood, S., Hodgetts, H. M., & Tremblay, S. (2011). A multi perspective approach to the conceptualization of executive functions. *Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33, 456–470.

- Regtvoort, A., & van der Leij, A. (2007). Early intervention with children of dyslexic parents: Effects of computer-based reading instruction at home on literacy acquisition. *Learning and Individual Differences*, 17, 35–53.
- Sesma, H. W., Mahone, E. M., Levine, T., Eason, S. H., & Cutting, L. E. (2009). The contribution of executive skill to reading comprehension. *Child Neuropsychology*, 15, (3), 232-246.
- Stewart, E. D. (2011). *The impact of systematic multisensory phonics instructional design on the decoding skills of struggling readers*. Doctoral dissertation. Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (Publication No. 3443911).
- Tonnessen, F. E., & Uppstad, P. H. (2015). *Can we read letters? reflections on fundamental issues in reading and dyslexia research*. Rotterdam: Sense.
- Varvara, P., Varuzza, C., Sorrentino, A. C. P., Vicari, S., & Menghini, D. (2014). Executive functions in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, (120), 1–8.
- Viterbori, P., M. Usai, M. C., Traverso, L., & De Franchis, V. (2015). How preschool executive functioning predicts several aspects of math achievement in Grades 1 and 3: A longitudinal study. *Experimental Child Psychology*, 140, 38–55.
- Wah, L. L. (2010). The Davis model of dyslexia intervention: Lessons from one child. *Pertanika Social Sciences & Humanities*, 18, (1), 133-139.
- Walda, S. A. E., Weerdenburg, M., Wijnants, M. L., & Bosman, A. M. T. (2014). Progress in reading and spelling of dyslexic children is not affected by executive functioning. *Research in Developmental Disabilities*, 35, 3431–3454.
- Warnick, K., & Caldarella, P. (2015). Using multisensory phonics to foster reading skills of adolescent delinquents. *Reading & Writing*, 1, 1-19.
- Wykes, T., Reeder, C., Landau, S., Sabine, E., Brian, K., Martin, P.A., & Romeo, R. (2007). Cognitive remediation therapy in schizophrenia: Randomized controlled trial. *British Journal of Psychiatry*, 190, 421-427.