فصلنامه مطالعات روان‌شناسی بالینی
دانشگاه علامه طباطبائی
سال نهم، شماره سی و پنجم، تابستان ۹۸، ص ۱۷۳ تا ۱۹۴

Quarterly of Clinical Psychology Studies
Allameh Tabataba'i University
Vol. 9, No. 35, Summer 2019

حافظه فعال شنیداری و دیداری در دانش‌آموزان نارساخوان: پیش و پس از مداخله

الهام سادات ناجی[۱]، سعید حسن‌زاده[۲]، محسن شکوهی‌یکتا[۳]، الهه حجازی[۴]، جواد اژه‌ای[۵]

تاریخ وصول: ۹۸/۰۲/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۷/۰۶

چکیده

حافظه فعال نقش تعیین‌کننده‌ای در عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با ناتوانی در خواندن دارد. با این وجود پژوهش‌های آموزشی انجام شده یافته‌های متفاوتی را از جهت سودمندی برنامه‌های موجود گزارش کرده‌اند. پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی برنامه آموزشی حافظه فعال ویژه دانش‌آموزان نارساخوان انجام شده است. این برنامه هر دو بعد شنیداری و دیداری حافظه فعال را مدنظر داشته است. پژوهش حاضر از نوع طرح‌های نیمه آزمایشی با پیش‌آزمون- پس‌آزمون- پیگیری و گروه گواه بود. جامعه آماری پژوهش شامل دانش‌آموزان نارساخوان پایه اول تا سوم دوره ابتدایی بود که به مراکز اختلالات یادگیری شهر تهران مراجعه‌کرده بودند. نمونه شامل ۳۰ نفر از آنان بود که به روش در دسترس انتخاب شدند. افراد گروه نمونه بر اساس پایه تحصیلی همگن و به صورت تصادفی در گروه آزمایش و گواه جایگزین شدند. گروه آزمایش ۲۴ جلسه آموزش حافظه فعال دریافت کرد و گروه گواه هیچ برنامه آموزشی دریافت نکرد. آزمون حافظه فعال برای کودکان (پیکرینگ و گثرکول، ۲۰۰۱؛ ترجمه ارجمندنیا، ۱۳۹۶) پیش از اجرای برنامه آموزشی، پس از آن و همچنین دو ماه پس از پایان مداخله از هر دو گروه گرفته شد. داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس چندمتغیری با اندازه‌گیری مکرر، تحلیل شدند. یافته‌ها نشان‌دهنده تفاوت معنادار بین نمرات گروه آزمایش و گواه در پس‌آزمون و همچنین پایداری این تفاوت‌ها

۱. دکترای روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۲. دانشیار، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول)
shasanz@ut.ac.ir
۳. استاد، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۴. دانشیار، گروه روان‌شناسی تربیتی و مشاوره، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۵. استاد، گروه روان‌شناسی تربیتی و مشاوره، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

در آزمون پیگیری بودند و از این‌رو می‌توان سودمندی برنامه آموزشی حافظه فعال ویژه کودکان نارساخوان را در رشد توانایی حافظه فعال شنیداری و دیداری آن‌ها، تأیید کرد. اندازه اثرهای به‌دست‌آمده نیز نشان‌دهنده تأثیر مطلوب برنامه آموزشی بر ابعاد گوناگون حافظه فعال بود.

واژگان کلیدی: برنامه آموزشی حافظه فعال، حافظه فعال شنیداری، حافظه فعال دیداری، نارساخوانی.

مقدمه

ناتوانی یادگیری ویژه[1] یک اختلال رشدی- عصبی با منشأ زیستی است، یعنی پایه و اساس ناهنجاری‌های آن، در سطح شناختی قرار دارد. انجمن روان‌پزشکی آمریکا[2] (۲۰۱۳) انواع اختلال یادگیری را تحت عنوان اختلال یادگیری ویژه با مشخصه‌ی خواندن، نوشتن، یا ریاضی معرفی کرده است. اختلال یادگیری ویژه با مشخصه خواندن[3] یا نارساخوانی رشدی[4]، به افرادی اشاره دارد که علی‌رغم هوش طبیعی و برخورداری از آموزش‌های کافی، در مهارت‌های گوناگون تحصیلی از جمله گوش دادن، خواندن، نوشتن، ریاضیات و حل مسئله منطبق با سن خود عمل نمی‌کنند و مشکلات گوناگونی در درست خواندن کلمات[5]، سرعت و فصاحت خواندن[6] و یا درک مطلب شفاهی[7] دارند که اثرات منفی بر عملکرد تحصیلی و تعاملات اجتماعی آن‌ها می‌گذارد (ولدویس، پیرین، لاسوس- سانگوس، للیر، دمونت و کندل[8]، ۲۰۱۴؛ توکلی، جمهری، و کراسکیان موجماری، ۱۳۹۴). در ویرایش پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی[9] (انجمن روان‌پزشکی آمریکا، ۲۰۱۳) شیوع ناتوانی یادگیری ویژه در بین کودکان دبستانی با زبان‌ها و فرهنگ‌های مختلف، از ۵ تا ۱۵ درصد گزارش شده است. در این میان افراد با ناتوانی در خواندن[10] یا نارساخوانی[1] بزرگ‌ترین زیرمجموعه از ناتوانان یادگیری ویژه را تشکیل

1. specific learning disorder
2. american psychiatric association (APA)
3. specific learning disorder with impairment in reading
4. developmental dyslexia
5. word reading accuracy
6. reading rate or fluency
7. reading comprehension
8. Valdois, Peyrin, Lassus-Sangosse, Lallier, Demonet & Kandel
9. diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-V)
10. reading disability

می‌دهند (کرانن‌برگر و مایر[2]، ۲۰۰۱)؛ بنابراین ناتوانی در خواندن (نارساخوانی) شایع‌ترین و مهم‌ترین گروه از ناتوانی یادگیری ویژه است تا جایی که حدود ۹۰ درصد از دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری، در خواندن مشکل دارند (شکوهی یکتا و پرند، ۱۳۹۵) و به طور کلی حدود ۱۰ درصد از دانش‌آموزان، نارساخوانی رشدی یعنی یک مشکل اساسی در خواندن دارند (لیون، شیویتز و شیویتز[3]، ۲۰۰۳).

در میان نظریه‌های مطرح شده در زمینه علت‌شناسی نارساخوانی رشدی، می‌توان به نظریه کاستی در حافظه فعال[4] اشاره کرد که امروزه بسیار مورد توجه و پذیرش قرار گرفته است. حافظه فعال فرایند شناختی مهمی است که زیربنای تفکر و یادگیری است و نقش بسیار مهمی در پیشرفت تحصیلی، عملکرد خواندن و ریاضی دانش‌آموزان دارد (نوو و برزنیتز[5]، ۲۰۱۱).

کاستی در حافظه فعال، ناتوانی قابل توجه در یکی از مؤلفه‌های مهم کارکردهای اجرایی[6] است که در افراد نارساخوان وجود دارد (برندنبرگ، کلروسک، فیشبک، اسکوچارد، باتر و هسلهورن[7]، ۲۰۱۵؛ جفریس و اورات[8]، ۲۰۰۴؛ سوانسون[9]، ۲۰۰۳؛ ارجمندنیا و شکوهی‌یکتا، ۱۳۹۱). سوانسون (۲۰۰۶) نیز کاستی حافظه فعال را یک مشکل اساسی در دانش‌آموزان با ناتوانی خواندن می‌داند و استدلال می‌کند که این کمبود، عامل مشکلاتی در یادگیری خواندن، حفظ اطلاعات مرتبط با کار، سرکوب اطلاعات مزاحم و دسترسی به اطلاعات از حافظه بلندمدت است. پژوهش‌های بسیاری نیز نشان داده‌اند که دانش‌آموزان نارساخوان، کاستی در حافظه فعال را تجربه می‌کنند (پاپالیا[10]، ۲۰۱۳؛ گثرکول؛ الووی، ویلیس و آدامز[11]، ۲۰۰۶؛ الووی، گثرکول، ویلیس و آدامز، ۲۰۰۵؛

1. dyslexia
2. Kronenberger & Meyer
3. Lyon, Shaywitz & Shaywitz
4. working memory
5. Nevo & Breznitz
6. executive functions
7. Brandenburg, Klesczewski, Fischbach, Schuchardt, Büttner & Hasselhorn
8. Jeffries & Everatt
9. Swanson
10. Papalia
11. Gathercole, Alloway, Willis & Adams

الووی، ۲۰۰۹؛ گثرکول و بدلی[1]، ۱۹۹۳). یافته‌های پژوهش‌های انجام شده در ایران نیز نشان داده‌اند که کودکان نارساخوان نسبت به کودکان عادی، در حافظه فعال ضعیف‌تر هستند (سعدالهی، مخلصین، مداح، کسبی، سلمانی و قربانی، ۱۳۹۴؛ شریفی، زارع و حیدری، ۱۳۹۲؛ صفرپور دهکردی، وفایی و افروز، ۱۳۹۰)؛ بنابراین اهمیت توجه به توانایی حافظه فعال در دانش‌آموزان با ناتوانی خواندن مشخص است و توجه به این کاستی در ارائه برنامه‌های آموزشی مناسب برای این گروه از کودکان ضروری است.

حافظه فعال به مجموعه‌ای از فرایندهای شناختی گفته می‌شود که در به خاطر سپردن و دست‌کاری اطلاعات موردنیاز برای انجام فعالیت‌های روزمره نقش دارند (الووی و الووی، ۲۰۱۰؛ بدلی، ۲۰۰۳) و فرایندهایی از قبیل مرور، بازیابی، دست‌کاری و توجه کنترل‌شده را در بر دارد. حافظه فعال هم با پردازش فعال ارتباط دارد و هم با ذخیره‌سازی موقتی اطلاعات (کلانترقریشی، برجعلی، زامیاد، و درتاج، ۱۳۹۱) و از این‌رو در همه تکالیف پیچیده شناختی مانند درک زبان، یادگیری و استدلال درگیر است. یکی از جامع‌ترین الگوها در مورد حافظه فعال، توسط بدلی و هیچ[2] (۱۹۷۴، ۱۹۹۴) ارائه شده است. این الگو در شکل اولیه خود سه مؤلفه اصلی دارد که هر یک ظرفیت محدودی دارد و تا حدودی مستقل از مؤلفه‌های دیگر است (بدلی، ۲۰۰۰). این سه مؤلفه شامل: ۱. عامل مجری مرکزی[3]، که به عنوان سیستم توجه[4] عمل می‌کند؛ ۲. حلقه واج‌شناختی[5]، که وظیفه نگهداری و پردازش اطلاعات شنیداری را بر عهده دارد؛ ۳. صفحه دیداری- فضایی[6]، که ذخیره‌سازی و پردازش محرک‌های دیداری و فضایی را بر عهده دارد؛ هستند. عناصر الگوی حافظه فعال بدلی و هیچ، توضیح جامعی در مورد اینکه چگونه می‌توان اطلاعات را پردازش، ذخیره و دست‌کاری کرد، فراهم می‌آورد.

دانش‌آموزان با اختلالات حافظه فعال، بار شناختی بیش از حدی را در کلاس درس معمولی تجربه می‌کنند (الووی، ۲۰۱۱) و از این‌رو محدودیت‌های ظرفیت حافظه فعال

1. Baddeley
2. Hitch
3. central executive
4. attention
5. phonological loop
6. visual – spatial sketch pad

موجب کاستی‌هایی در رشد خواندن (سوانسون، ۲۰۰۶)، زبان (آرچیبلد[1] و گثرکول، ۲۰۰۶) و مهارت‌های ریاضی (پاسالونگی[2]، ۲۰۰۶) می‌شود.

این مسئله در حالی است که خواندن، یکی از متغیرهای مهم و مرتبط با مؤلفه‌های مختلف حافظه فعال است (گثرکول، وولگار، کیویت، استل، تام و هولمز[3]، ۲۰۱۶؛ اُکیل، یول، گرانهام[4]، ۲۰۱۱). از یک‌سو، حلقه واج‌شناختی حافظه فعال نقش اساسی در توانایی خواندن دارد. اگر عملکرد یا ظرفیت حلقه واج‌شناختی نامناسب باشد، احتمال دارد که در بازنمایی‌های واج‌شناختی و در نتیجه در خواندن اختلال به وجود بیاید؛ چراکه این بازنمایی‌ها به‌طور مستقیم بر توانایی کودک در ایجاد پیوندهای دقیق واج- نویسه که برای رشد خواندن ضروری هستند، تأثیر می‌گذارند (داوس، لیتایو، کلیسن و نیتان[5]، ۲۰۱۵؛ الووی، گثرکول، آدامز، ویلیس، ایگلن و لیمونت[6]، ۲۰۰۵). از سوی دیگر، صفحه دیداری- فضایی حافظه فعال نیز در توانایی خواندن درگیر است. اطلاعات دیداری نویسه‌ها باید تا زمانی‌که بازنمایی‌های واج‌شناختی، معنایی و تفسیری از آن‌ها رخ بدهند، به صورتی دقیق و پایدار در صفحه دیداری- فضایی باقی بمانند (دیهاینه[7]، ۲۰۰۹)؛ از این‌رو، آسیب در ثبات یا درستی مواد نوشتاری در صفحه دیداری- فضایی به اختلال در خواندن می‌انجامد (داوس و همکاران، ۲۰۱۵).

پژوهش‌های بسیاری نیز نشان داده‌اند که عملکرد دانش‌آموزان نارساخوان در مقایسه با دانش‌آموزان عادی در هر یک از اجزای حافظه فعال (عامل مجری مرکزی، حلقه واج‌شناختی، صفحه دیداری- فضایی و انباره رویدادی) متفاوت است (دی‌ویردت، دزوئته و رویرز[8]، ۲۰۱۳؛ میسورا[9]، ۲۰۰۶؛ تورگسن[10]، ۲۰۰۱). پیکرینگ[11] و گثرکول (۲۰۰۴) در بررسی پروفایل شناختی کودکان با ناتوانی در خواندن دریافتند که این کودکان

1. Archibald
2. Passolunghi
3. Gathercole, Woolgar, Kievit, Astle, Tom & Holmes
4. Oakhill, Yuil & Garnham
5. Dawes, Leitão, Claessen, & Nayton
6. Alloway, Gathercole, Adams, Willis, Eaglen, & Lamont
7. Dehaene
8. De Weerdt, Desoete & Roeyers
9. Masoura
10. Torgesen
11. Pickering

کاستی‌های قابل توجهی در دو مؤلفه مجری مرکزی و دیداری- فضایی حافظه فعال خود دارند.

همچنین برخی پژوهش‌های جدیدتر بر اهمیت پیوندهای متقابل دیداری- واج‌شناختی تأکید کرده‌اند (هاهن، فوکس و ملهولم[1]، ۲۰۱۴؛ ورمینگتون و هالم[2]، ۲۰۱۲؛ بلومرت[3]، ۲۰۱۱) و کودکان با نارساخوانی را دارای اختلال در حافظه پیوند متقابل دیداری- واج‌شناختی دانسته‌اند (آلبانو، گارسیا و کورنولدی[4]، ۲۰۱۶) یافته‌های پژوهشی نیز نقش اصلی حافظه فعال در درک خواندن را نه تنها در حلقه واج‌شناختی، بلکه در عامل مجری مرکزی و صفحه دیداری- فضایی تأیید می‌کنند. برای نمونه، یافته‌های پژوهش داهلین[5] (۲۰۱۱) نشان داد که تمرین رایانه‌ای حافظه فعال که شامل تکالیف متمرکز بر حافظه فعال دیداری- فضایی و کلامی است، می‌تواند مهارت‌های درک خواندن را در کودکان با مشکلات خواندن بهبود دهد. به‌علاوه یافته‌های شیران و برزنیتز[6] (۲۰۱۱) اهمیت رابطه بین ظرفیت حافظه فعال دیداری- فضایی بزرگ‌تر و ارتقای مهارت‌های خواندن را نشان می‌دهد. در یک جمع‌بندی می‌توان گفت که کاستی در حافظه فعال به عنوان یکی از کاستی‌های شناختی اساسی در کودکان نارساخوان تشخیص داده شده است و این کاستی در مؤلفه‌های گوناگون حافظه فعال وجود دارد؛ از این‌رو ارائه برنامه آموزشی در جهت بهبود حافظه فعال برای کودکان نارساخوان که به هر دو بعد واج‌شناختی و دیداری- فضایی حافظه فعال توجه کند، ضروری است.

در سال‌های اخیر، پژوهش‌های مروری[7] و فراتحلیلی[8] اثرات برنامه‌های آموزش شناختی و حافظه فعال را مدنظر قرار داده‌اند. در این میان برخی از پژوهش‌ها موریسن و چین[9] (۲۰۱۱) و کلینگبرگ[10] (۲۰۱۰) به یافته‌های امیدوارکننده‌ای در مورد آموزش حافظه فعال به عنوان ابزاری برای افزایش توانایی شناختی رسیده‌اند، درحالی‌که برخی

1. Hahn, Foxe & Molholm
2. Warmington & Hulme
3. Blomert
4. Albano, Garcia & Cornoldi
5. Dahlin
6. Shiran & Breznitz
7. review research
8. meta-analysis research
9. Morrison & Chein
10. Klingberg

پژوهش‌های دیگر مانند شیپستد، ردیک و انجل[1] (۲۰۱۰) یافته‌های به‌دست‌آمده را نامتناسب و آموزش‌های شناختی را بی‌اثر دانسته‌اند. همچنین برخی پژوهش‌ها اندازه‌های بسیار بزرگی در مورد انتقال دور اثرها نشان داده‌اند (مانند کلینبرگ، فورسبرگ و وستربرگ[2]، ۲۰۰۲)، درحالی‌که برخی دیگر تأیید زیادی برای انتقال اثرات دور[3] نیافته‌اند (مانند هولمز، گثرکول و دانینگ[4]، ۲۰۰۹). بررسی‌های دقیق‌تر نشان می‌دهد که بیشتر برنامه‌های موجود جهت ارتقای حافظه فعال به شکل برنامه‌های کامپیوتری و با محتواهای عمومی هستند؛ درحالی‌که ملبی- لرویج، ردیک و هالم[5] (۲۰۱۶)، در فراتحلیل خود دریافتند که تلاش برای افزایش ظرفیت حافظه فعال از راه تکرار تمرینات ساده کامپیوتری (شکل رایج برنامه‌های موجود)، نمی‌تواند به رشد شناختی کلی منجر بشود.

در بررسی‌ها و نیازسنجی‌های انجام شده در این پژوهش نیز که از متخصصان و مربیان حوزه ناتوانی‌های یادگیری به عمل آمد، به کمبود وجود چنین برنامه‌ای به‌ویژه متناسب با نیازهای گروه هدف یعنی کودکان با ناتوانی یادگیری ویژه و در آن میان کودکان نارساخوان، اشاره شد. بر این اساس و با توجه به اهمیت حافظه فعال در کارکردهای شناختی سطح بالاتر، باید برنامه‌های آموزشی دیگری در زمینه حافظه فعال که مبتنی بر تحلیل‌های عمیق‌تر نظری و متناسب با گروه هدف خود باشند، طراحی و آزموده شوند. از این‌رو، در پژوهش حاضر به دنبال ارزیابی اثرات برنامه آموزشی حافظه فعال طراحی‌شده برای کودکان نارساخوان بر مؤلفه‌های گوناگون حافظه فعال آن‌ها بوده‌ایم. لازم به ذکر است که برنامه طراحی‌شده از یک‌سو، هر دو جنبه واج‌شناختی و دیداری- فضایی حافظه فعال را به‌طور هم‌زمان در برگرفته بود و از سوی دیگر، محتوای آن متناسب با مشکل این کودکان (نارساخوانی) بود تا احتمال اثرگذاری برنامه افزایش یابد.

روش

پژوهش حاضر از نظر هدف از نوع کاربردی و از نظر روش گردآوری داده‌ها نیمه آزمایشی با گروه گواه بود که داده‌ها در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و آزمون

1. Shipstead, Redick & Engle
2. Klingberg, Forssberg & Westerberg
3. far transfer effects
4. Holmes, Gathercole & Dunning
5. Melby-Lervåg, Redick & Hulme

پیگیری گردآوری شدند. جامعه آماری پژوهش تمامی دانش‌آموزان پایه‌های اول، دوم و سوم[1] مقطع ابتدایی بودند که در مراکز اختلالات یادگیری شهر تهران تشخیص نارساخوانی را دریافت کرده و در لیست انتظار برای شروع برنامه آموزشی بودند. از میان افراد جامعه و بر اساس ملاک‌های ورود و خروج پژوهش، تعداد ۳۰ نفر از آن‌ها به صورت نمونه‌گیری در دسترس به عنوان نمونه انتخاب شدند و بر اساس پایه تحصیلی همگن شدند. افراد نمونه به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و گواه قرار گرفتند. ملاک‌های ورود به پژوهش عبارت بودند از: دریافت تشخیص نارساخوانی بر اساس ارزیابی‌های تشخیصی توسط متخصصین مراکز اختلالات یادگیری، شاغل بودن به تحصیل در دوره ابتدایی مدارس عادی، رضایت والدین برای شرکت کودک در پژوهش و عدم ابتلا به اختلالات حسی و عصبی شدید؛ و ملاک‌های خروج از پژوهش شامل: شرکت هم‌زمان در دیگر دوره‌های درمانی و آموزشی هم‌سو با هدف پژوهش، غیبت بیش از دو جلسه در طول برنامه آموزشی و عدم شرکت در جلسه جبرانی جایگزین بودند.

ابزار: «مجموعه آزمون حافظه فعال برای کودکان[2] (حاف‌بک)»: این مجموعه آزمون توسط سوزان پیکرینگ و سوزان گثرکول در سال ۲۰۰۱ به‌منظور سنجش حافظه فعال افراد ۵ تا ۱۵ ساله بر اساس مدل سه مؤلفه‌ای حافظه فعال بدلی و هیچ طراحی شده است و ارجمندنیا (۱۳۹۶) آن را فارسی‌سازی کرده است. این سه مؤلفه شامل مجری مرکزی (CE) که کنترل و تنظیم سیستم حافظه فعال را بر عهده دارد، حلقه واج‌شناختی (PL) که مسئول نگهداری اطلاعات کلامی برای دوره‌های کوتاه‌مدت است و نقشه دیداری- فضایی (VSSP) که اطلاعات را به شکل دیداری و فضایی نگهداری می‌کند، هستند (پیکرینگ، ۲۰۰۶). مؤلفه‌های WMTB-C دربرگیرنده این موارد است: ۱. مجری مرکزی شامل سه خرده آزمون: یادآوری شمارش، یادآوری شنیدن و یادآوری اعداد به صورت رو به عقب. ۲. حلقه واج‌شناختی شامل چهار خرده آزمون: یادآوری رقم، مطابقت دادن لیست لغات، یادآوری لیست لغات، یادآوری لیست غیرلغات (هجاهای بی‌معنی). ۳. صفحه دیداری- فضایی شامل دو خرده آزمون: یادآوری مکعب‌ها و حافظه مازها. پایایی این

---

۱. با توجه به زمان اجرای برنامه آموزشی که در طول تابستان بود، گروه نمونه دانش‌آموزانی بودند که پایه‌های اول تا سوم ابتدایی را به پایان رسانده بودند.

2. Working Memory Test Battery for Children (WMTB-C)

آزمون بر اساس نمرات ۹۹ کودک برای ۹ خرده آزمون در دو موقعیت که با یک فاصله دوهفته‌ای مورد آزمون قرار گرفتند، محاسبه شد و ضرایب پایایی با این روش از ۰.۴۵ تا ۰.۸۳ به دست آمد (اُکانر، اسپنسر و پاتن[1]، ۲۰۰۳). همچنین الووی، گثرکول و پیکرینگ (۲۰۰۴) در پژوهش خود پایایی آزمون را با روش آزمون- بازآزمون برای کودکان ۴/۵ تا ۱۱/۵ ساله، ۰/۸۳ گزارش نموده‌اند. در پژوهشی دیگر پایایی درونی از روش آلفای کرونباخ بررسی شد و ضریب آن برابر با ۰/۹۵ به دست آمد (ارجمندنیا و سیف نراقی، ۱۳۸۸). روایی این ابزار از راه محاسبه همبستگی خرده آزمون‌ها با آزمون‌های مشابه دیگر بررسی شد و میزان همبستگی برای خرده آزمون‌های گوناگون بین ۰/۳۰ تا ۰/۶۱ به دست آمد که همبستگی بالا و معنی‌داری به‌حساب می‌آید و روایی آزمون را نشان می‌دهد (گثرکول و پیکرینگ، ۲۰۰۰). همچنین در یک تحلیل عاملی در مورد حافظه فعال کودکان ۴ تا ۱۵ ساله، ساختار ابزار بررسی شد و عامل‌ها ارتباط بسیار نزدیکی را با ساختار سه‌گانه حافظه فعال در مدل بدلی نشان دادند (گثرکول، پیکرینگ، امبریج و ویرینگ[2]، ۲۰۰۴).

برنامه آموزشی: برنامه آموزشی حافظه فعال طراحی‌شده، برنامه ویژه‌ای جهت ارتقای حافظه فعال کودکان نارساخوان بود، از این‌رو محتوای برنامه باید متناسب با نیاز این گروه از کودکان انتخاب می‌شد. بر اساس بررسی‌های نظریه‌ای، برنامه‌های موجود و نیازسنجی‌های به عمل آمده، محتوای مورد نظر با توجه به سن و ویژگی‌های این گروه از کودکان از میان کتاب‌های درسی پایه‌های اول تا سوم ابتدایی، کتاب‌های داستان و واژگان پایه کودکان فارسی‌زبان[3] متناسب با این گروه سنی انتخاب شد و چیدمان آن‌ها در طول برنامه بر اساس مهارت‌های آگاهی واج‌شناختی از ساده به دشوار تنظیم شد؛ هرچند که برنامه به‌طور مستقیم به آموزش آگاهی واج‌شناختی نمی‌پرداخت؛ چراکه از یک‌سو هدف برنامه اثرگذاری بر حافظه فعال بوده است و از سوی دیگر برنامه‌های آگاهی واج‌شناختی نیاز به تمرینات ویژه و گسترده‌ای در آن زمینه دارند که در برنامه ما گنجانده نشده بود؛ بنابراین برنامه آموزشی حافظه فعال واج‌محور شامل تمرین‌های گوناگونی در زمینه حافظه

1. Oconnor, Spencer & Patton
2. Gathercole, Pickering, Ambridge & Wearing
۳. برگرفته از کتاب واژگان پایه فارسی از زبان کودکان ایرانی (نعمت‌زاده، دادرس، دستجردی‌کاظمی و منصوری‌زاده، ۱۳۹۰).

فعال شنیداری، حافظه فعال دیداری و حافظه فعال شنیداری- دیداری و با هدف‌های گوناگون نگهداری، یادآوری و پردازش در سطوح مختلف ساده، پیچیده، مستقیم، معکوس، بی‌فاصله و یا بافاصله بود که محتوای آن‌ها را فعالیت‌های واجی تشکیل می‌داد. برای مثال یادآوری بافاصله تصاویری با واج آغازین مشابه، یادآوری جایگاه کارت تصاویر هم‌قافیه در میان مجموعه کارت تصاویر چیده شده، یادآوری و پردازش کلمات شنیده شده و تکرار مجدد هم‌قافیه‌ها.

در طول هر جلسه آموزشی تلفیق متناسبی از تکالیف حافظه فعال بر اساس پیچیدگی و دشواری تکالیف و همچنین به هدف کاستن از خستگی درمان‌جو، مدنظر بوده است. در هریک از تکالیف نیز، تعداد تمرین‌ها به‌گونه‌ای تنظیم شده بود که با توجه به توانایی، سطح و میزان پیشرفت کودک در طول جلسات، منعطف بودند و درمانگر به تشخیص خود می‌توانست سطح تکلیف را از جهت بار (تقاضای) حافظه فعال متناسب با سطح کودک دست‌کاری کند (دشوارتر یا ساده‌تر کردن تکلیف).

بررسی روایی برنامه بر اساس نظر متخصصان (۵ تن از اساتید دانشگاه متخصص در حوزه حافظه فعال و ناتوانی یادگیری و ۵ تن از درمانگران باسابقه مراکز اختلالات یادگیری) انجام شد. جهت ارزیابی روایی برنامه، چک‌لیست کاملی از تمرینات برنامه در کنار نمونه‌ای از تکالیف در اختیار متخصصان قرار گرفت و ضریب توافق ارزیابان بر اساس مدل لاوشه[1] برابر با ۰/۸۹ به دست آمد که روایی برنامه را به‌خوبی تأیید می‌کند. نمونه‌ای از تکالیف برنامه آموزشی حافظه فعال در هر گام در ادامه آمده است (جدول ۱).

جدول ۱. نمونه‌ای از تکالیف برنامه آموزشی حافظه فعال در هر گام

گام	نمونه تکالیف حافظه فعال		
	نوع تحریک حافظه فعال	هدف	شکل اجرا
۱	شنیداری	یادآوری بافاصله	شنیدن چند کلمه و هجاکشی آن‌ها بعد از شنیدن صدای ضربه به میز
۲	دیداری- شنیداری	یادآوری معکوس	خواندن چند کارت کلمه هم قافیه و یادآوری آن‌ها به ترتیب برعکس
۳	دیداری	یادآوری و پردازش	دیدن و به خاطر سپردن دو عکس و پیدا کردن عکس‌های

1. Lawshe

		بافاصله پیچیده	هم‌جناس از میان کارت تصاویر بعدی به همان ترتیب
۴	دیداری- شنیداری	یادآوری و پردازش پیچیده بافاصله	دیدن و خواندن چند کارت کلمه و پیدا کردن آن‌هایی که تنها در واج آغازین تفاوت دارند و یادآوری کلمه‌ها بعد از زمانی مشخص
۵	دیداری	یادآوری و پردازش معکوس	دیدن چند کارت تصویر، دسته‌بندی بر اساس واج پایانی و یادآوری آن‌ها به ترتیب برعکس
۶	شنیداری	یادآوری و پردازش پیچیده	شنیدن چند کلمه، حذف حرف آخر آن‌ها در ذهن و بیان کلمه‌های جدید به همان ترتیب

شیوه اجرا: در مجموع برنامه آموزشی حافظه فعال شامل ۲۴ جلسه آموزشی ۲۵ تا ۳۰ دقیقه‌ای بود که در طول ۴ هفته و ۳ روز در هر هفته به صورت انفرادی برای هر دانش‌آموز اجرا شد. به این صورت که دانش‌آموز در هر روز ۲ جلسه آموزشی دریافت می‌کرد. علت این‌که جلسات آموزشی در هر روز به جای ۱ جلسه ۵۰ تا ۶۰ دقیقه‌ای، به صورت ۲ جلسه ۲۵ تا ۳۰ دقیقه ای با ۱۰ دقیقه استراحت بین جلسات در نظر گرفته شد، کاستن از خستگی احتمالی کودک و در نتیجه پیشگیری از کاهش اثرات برنامه به دلیل خستگی و عدم تمایل کودک برای ادامه جلسه و همچنین افزایش انگیزه او برای ادامه فعالیت آموزشی بود. در زمان استراحت بین ۲ جلسه کودک آزاد بود که بر اساس انتخاب خود در کنار درمانگر در اتاق آموزش باقی بماند و یا در اتاق دیگر یا حیاط مرکز به بازی و فعالیت‌های دیگر بپردازد. لازم به توضیح است که در زمان استراحت بین جلسات دانش‌آموز هیچ فعالیت آموزشی انجام نمی‌داد. با توجه به اینکه غیبت بیش از ۲ جلسه در طول پژوهش‌های درمانی می‌تواند یافته‌ها را تحت تأثیر قرار دهد و همچنین برنامه آموزشی از منطق ترتیبی مشخصی پیروی می‌کرد؛ تلاش شد تا برای کودکانی که در ۱ یا ۲ جلسه در طول برنامه غیبت داشتند، جلسه جبرانی برگزار شود به‌گونه‌ای که هیچ‌یک از کودکان بیش از ۲ جلسه غیبت در طول برنامه را تجربه نکنند. پیش و پس از اجرای برنامه آموزشی، آزمون حافظه فعال برای کودکان (حاف‌بک)، از همه کودکان گروه آزمایش و گواه گرفته شد. همچنین پایایی اثرات برنامه آموزشی حافظه فعال، از طریق آزمون پیگیری که ۲ ماه بعد از پس‌آزمون به عمل آمد، برای همه افراد نمونه بررسی شد. تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام شد.

نتایج

به‌منظور بررسی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان در پژوهش، میانگین و انحراف استاندارد دو گروه از نظر سن در هر پایه تحصیلی و نمرات مؤلفه‌های حافظه فعال در سه مرحله سنجش مقایسه شدند (جدول ۲). برای افزایش میزان کنترل، افراد آزمودنی در هر پایه تحصیلی در دو گروه آزمایش و گواه، به تعداد مساوی انتخاب شدند. یافته‌های جدول ۲ نشان داد که از یک‌سو تفاوت معناداری بین دو گروه از نظر میانگین سنی و نمرات حافظه فعال در خط پایه وجود ندارد و از سوی دیگر نمرات مؤلفه‌های سه‌گانه حافظه فعال (شنیداری، دیداری- فضایی و مجری مرکزی) در گروه آزمایش نسبت به گروه گواه در مراحل پس‌آزمون و پیگیری افزایش یافته‌اند (جدول ۲).

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی در دو گروه آزمایش و گواه

متغیر	سطح	آزمایش		گواه		t	سطح معناداری
		میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد		
سن (ماه)	پایه اول	۸۷/۵۰	۴/۱۲	۹۰/۷۵	۴/۷۹	۱/۰۲	۰/۹۳
	پایه دوم	۱۰۱/۷۱	۷/۶۱	۹۶/۴۳	۱۱/۸۲	۰/۹۹	۰/۷۴
	پایه سوم	۱۱۳/۰۰	۲/۵۸	۱۱۱/۷۵	۵/۱۹	۰/۴۳	۰/۷۰
واج‌شناختی حافظه فعال	پیش‌آزمون	۶۴/۷۳	۷/۶۱	۶۳/۸۶	۷/۱۸	۰/۰۱	۱/۰۰
	پس‌آزمون	۹۵/۳۳	۱۵/۲۱	۶۴/۱۳	۶/۶۶	۷/۲۸	۰/۰۰۱
	پیگیری	۹۴/۷۳	۱۲/۹۳	۶۵/۰۰	۵/۹۲	۸/۱۶	۰/۰۰۱
دیداری- فضایی حافظه فعال	پیش‌آزمون	۲۸/۳۳	۸/۴۹	۲۶/۴۶	۵/۳۱	۰/۶۲	۰/۵۴
	پس‌آزمون	۳۸/۲۰	۷/۵۸	۲۶/۵۳	۵/۰۹	۵/۵۲	۰/۰۰۱
	پیگیری	۳۸/۶۰	۷/۰۹	۲۶/۳۳	۴/۸۳	۶/۷۲	۰/۰۰۱
مجری مرکزی حافظه فعال	پیش‌آزمون	۲۷/۰۶	۵/۴۱	۲۷/۳۳	۵/۴۵	۰/۱۰	۰/۹۲
	پس‌آزمون	۴۰/۴۰	۶/۱۵	۲۷/۲۰	۵/۰۳	۶/۸۶	۰/۰۰۱
	پیگیری	۳۹/۷۳	۶/۰۴	۲۷/۰۰	۵/۱۵	۸/۳۸	۰/۰۰۱

برای بررسی تأثیر برنامه آموزشی حافظه فعال با توجه به چندمؤلفه‌ای بودن متغیر وابسته از یک‌سو و داشتن سه مرحله اندازه‌گیری در دو گروه آزمایش و گواه از سوی دیگر؛ آزمون مناسب، تحلیل واریانس چندمتغیری با اندازه‌گیری مکرر بود. در این پژوهش علاوه بر تفاوت زمان، تعامل زمان و گروه نیز مورد توجه قرار گرفت.

مفروضه‌های تحلیل واریانس چندمتغیری با اندازه‌گیری مکرر شامل عدم وجود داده‌های پرت چندمتغیری، نرمال بودن با آزمون شاپیرو- ویلکز (P>۰/۰۰۱ برای هر سه متغیر)، خطی بودن روابط متغیرها، همگنی ماتریس‌های واریانس- کوواریانس با آزمون ام باکس (Boxs M =۱۱۰/۹۲۴، F =۱/۵۹۴، P>۰/۰۰۱)، بررسی و تأیید شد. مفروضه کرویت بر اساس آزمون موچلی بررسی شد و در تمامی متغیرها به جز در حلقه واج‌شناختی (P<۰/۰۱) تأیید شد، در این متغیر از آزمون محافظه‌کارانه گرینهاوس- گیسر استفاده شد.

جدول ۳. یافته‌های آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری با اندازه‌گیری مکرر برای مؤلفه‌های حافظه فعال

منبع اثر	نام آزمون	مقدار آزمون	نسبت واریانس‌ها	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	سطح معناداری	ضریب اتا
گروه	اثر پیلایی	۰/۶۱۸	۱۴/۰۴۳	۳/۰۰۰	۲۶/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۶۱۸
زمان	اثر پیلایی	۰/۸۹۵	۳۲/۵۲۷	۶/۰۰۰	۲۳/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۸۹۵
زمان *گروه	اثر پیلایی	۰/۸۹۹	۳۴/۰۱۸	۶/۰۰۰	۲۳/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۸۸۹

یافته‌های آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری با اندازه‌گیری مکرر برای مؤلفه‌های آزمون حافظه فعال از طریق آزمون‌های چندمتغیره، برای منبع گروه (ηP2=۰/۶۱؛ P<۰/۰۰۱؛ F=۱۴/۰۴)، برای منبع تفاوت زمان (ηP2=۰/۸۹؛ P<۰/۰۰۱؛ F=۳۲/۵۲) و برای تعامل منبع تفاوت زمان و گروه (ηP2=۰/۸۹؛ P<۰/۰۰۱؛ F=۳۴/۰۱)، نشان داد که حداقل در یکی از متغیرهای وابسته پژوهش، تفاوت معناداری ایجاد شده است (جدول ۳). برای بررسی معناداری هر یک از مؤلفه‌های حافظه فعال، آزمون تحلیل واریانس تک‌متغیری با اندازه‌گیری مکرر برای هریک از مؤلفه‌های حافظه فعال در طول زمان و همچنین در تعامل زمان و گروه اجرا شد (جدول ۴).

جدول ۴. یافته‌های آزمون تحلیل واریانس تک‌متغیری با اندازه‌گیری مکرر برای هر یک از مؤلفه‌های حافظه فعال

منبع اثر	مؤلفه	مجموع مجذورها	درجه آزادی	مجذور میانگین	نسبت واریانس‌ها	سطح معناداری	ضریب اتا
زمان	واج شناختی	۵۱۲۰/۲۶۷	۱/۴۲۶	۳۵۹۰/۳۰۷	۹۱/۶۷۵	۰/۰۰۱	۰/۷۶۶
	دیداری- فضایی	۵۰۳/۴۸۹	۲	۲۵۱/۷۴۴	۵۹/۲۸۹	۰/۰۰۱	۰/۶۷۹
	مجری مرکزی	۸۱۷/۷۵۶	۲	۴۰۸/۸۷۸	۷۰/۴۱۹	۰/۰۰۱	۰/۷۱۶
زمان * گروه	واج شناختی	۴۶۸۹/۸۶۷	۱/۴۲۶	۳۲۸۸/۵۱۲	۸۳/۹۶۹	۰/۰۰۱	۰/۷۵۰
	دیداری- فضایی	۵۱۱/۴۰۰	۲	۲۵۵/۷۰۰	۶۰/۲۲۱	۰/۰۰۱	۰/۶۸۳
	مجری مرکزی	۸۷۶/۴۲۲	۲	۴۳۸/۲۱۱	۷۵/۴۷۱	۰/۰۰۱	۰/۷۲۹

سطح معنی‌داری به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که منبع اثر مربوط به زمان در تمام مؤلفه‌های حافظه فعال معنادار بوده است (P=۰/۰۱)، یعنی بین مؤلفه‌های حافظه فعال در سه مرحله اندازه‌گیری پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری تفاوت وجود دارد. همچنین در تعامل دو منبع اثر زمان و گروه نیز در تمامی متغیرها بین دو گروه و در سه مرحله زمانی تفاوت معنادار بوده است (P=۰/۰۱)، یعنی هر سه مؤلفه حافظه فعال در طول زمان در گروه آزمایش بهبود یافته‌اند. برای پی بردن به اینکه تفاوت ایجاد شده درون گروه آزمایش، بین کدام مرحله‌ها بوده است، آزمون تعقیبی بن‌فرونی برای هر یک از مؤلفه‌ها انجام شد (جدول ۵).

جدول ۵. آزمون‌های تعقیبی برای مؤلفه‌های حافظه فعال در گروه آزمایش

متغیر	مقایسه‌های دوتایی	اختلاف میانگین‌ها	سطح معناداری
واج‌شناختی	پیش‌آزمون و پس‌آزمون	-۱۵/۹۳۳	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون و پیگیری	-۱۶/۰۶۷	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون و پیگیری	-۰/۱۳۳	۱/۰۰۰
دیداری- فضایی	پیش‌آزمون و پس‌آزمون	-۴/۹۶۷	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون و پیگیری	-۵/۰۶۷	۰/۰۰۱

	پس‌آزمون و پیگیری	-۰/۱۰۰	۱/۰۰۰
مجری مرکزی	پیش‌آزمون و پس‌آزمون	-۶/۶۰۰	۰/۰۰۱
	پیش‌آزمون و پیگیری	-۶/۱۶۷	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون و پیگیری	۰/۴۳۳	۱/۰۰۰

یافته‌های حاصل از مقایسه‌های دوتایی در تمام مؤلفه‌ها نشان‌دهنده اختلاف معنادار بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون (P=۰/۰۰۱) و همچنین بین پیش‌آزمون و آزمون پیگیری (P=۰/۰۰۱) بودند، درحالی‌که تفاوت معناداری بین پس‌آزمون و آزمون پیگیری (P>۰/۰۵) در هیچ‌یک از مؤلفه‌های حافظه فعال مشاهده نشد. به‌بیان‌دیگر، یافته‌های آماری از یک‌سو نشان‌دهنده اثربخشی برنامه آموزش حافظه فعال بر بهبود هر سه مؤلفه حافظه فعال در گروه آزمایش بوده‌اند و از سوی دیگر نشان دادند که اثرات حاصل از برنامه آموزشی در طول زمان پایداری خود را حفظ کرده‌اند.

در پژوهش‌های آزمایشی علاوه بر معناداری آماری، شاخص اندازه اثر از اهمیت بسیاری برخوردار است؛ چراکه به شکل بهتری می‌تواند میزان اثرگذاری برنامه آموزشی را نشان دهد. در این پژوهش نیز بررسی شاخص اندازه اثر با مربع مجذور اتای سهمی انجام شد که نشان‌دهنده اندازه اثر بزرگ (از ۰/۶۸ تا ۰/۷۵) و مطلوبی در هر سه مؤلفه حافظه فعال در اثر اجرای برنامه آموزشی بوده است. اندازه اثرهای به‌دست‌آمده گویای این است که بیش از ۶۵ درصد از تفاوت مشاهده شده بین نمرات پس‌آزمون و پیگیری دو گروه آزمایش و گواه در هریک از متغیرهای بررسی شده، ناشی از اجرای برنامه آموزشی بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش‌های بسیاری رابطه همبستگی حافظه فعال و نارساخوانی را نشان داده‌اند، همچنین پژوهش‌هایی نیز به آموزش حافظه فعال در میان کودکان با نارساخوانی پرداخته‌اند، اما یافته‌های حاصل از آن‌ها اثربخشی متفاوتی را گزارش کرده‌اند (موریسن و چین، ۲۰۱۱؛ کلینگبرگ، ۲۰۱۰؛ شیپستد و همکاران، ۲۰۱۰). از این‌رو در این پژوهش، به دنبال ارزیابی میزان اثربخشی برنامه آموزشی حافظه فعال طراحی‌شده برای دانش‌آموزان نارساخوان بودیم که علاوه بر محتوای ویژه، هر دو بعد شنیداری و دیداری حافظه فعال را دربر می‌گرفت تا احتمال اثربخشی آن بیشتر شود. بررسی یافته‌های پژوهش نشان داد که بین

نمرات هر سه مؤلفه واج‌شناختی، دیداری– فضایی و مجری مرکزی حافظه فعال در بین گروه آزمایش و گواه در پس‌آزمون اختلاف معناداری وجود دارد که علت آن کسب نمره بالاتر گروه آزمایش در نمرات پس‌آزمون است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که برنامه آموزشی حافظه فعال طراحی‌شده بر ارتقای حافظه فعال دانش‌آموزان نارساخوان مؤثر بوده و به بهبود آن انجامیده است. همچنین بررسی اندازه اثر نیز سودمندی برنامه آموزشی را در ارتقای هر سه مؤلفه حافظه فعال نشان می‌دهد و این سودمندی با توجه به اندازه اثرهای به‌دست‌آمده، در هر سه بعد تقریباً به یک اندازه بوده است.

این یافته‌ها هم‌خوان با یافته‌های پژوهشی دیگر (پنگ و فوچس[1]، ۲۰۱۶؛ داهلین، ۲۰۱۱؛ مزاکاپا و باکنر[2]، ۲۰۱۰) است، با این وجود بیشتر پژوهش‌های انجام شده در این زمینه تنها بر مؤلفه واج‌شناختی حافظه فعال متمرکز بوده‌اند و کمتر پژوهشی در زمینه ارتقای حافظه فعال دیداری- فضایی به‌ویژه در کودکان نارساخوان انجام شده است؛ اما از آنجایی‌که پژوهش‌های گوناگونی ارتباط هر دو مؤلفه حافظه فعال را با توانایی خواندن نشان داده‌اند (آلبانو و همکاران، ۲۰۱۶؛ بلومرت، ۲۰۱۱)؛ پژوهش حاضر به دنبال تأثیرگذاری بر هر دو بعد حافظه فعال بود و از این‌رو تمرین‌های متنوعی از هر دو نوع را در جلسات آموزشی گنجانده بود. یافته‌های پژوهشی نیز بهبود در هر دو بعد واج‌شناختی (ηP2=۰/۷۵؛ P<۰/۰۰۱؛ F=۸۳/۹۶) و دیداری- فضایی (ηP2=۰/۶۸؛ P<۰/۰۰۱؛ F=۶۰/۲۱) و همچنین بهبود در مؤلفه مجری مرکزی (ηP2=۰/۷۲۹؛ P<۰/۰۰۱؛ F=۷۵/۴۷) را با اندازه اثرهای بزرگی نشان داد. همچنین آزمون پیگیری نشان‌دهنده پایداری یافته‌ها در طول زمان بوده است؛ بنابراین می‌توان گفت که برنامه آموزشی طراحی‌شده در این پژوهش، سودمندی بیشتری نسبت به برنامه‌هایی دارد که تنها یک بعد حافظه فعال را مورد توجه قرار داده‌اند.

به منظور تبیین اثربخشی برنامه آموزش حافظه فعال بر جنبه‌های مختلف حافظه فعال کودکان نارساخوان می‌توان این‌گونه گفت که تمرین‌های مختلف در طول جلسات آموزشی منجر به ارتقای حافظه فعال کودکان در هر دو بعد شنیداری و دیداری شده‌اند. این تمرین‌ها در هر جلسه تلفیقی از تمرین‌های شنیداری، دیداری و شنیداری- دیداری

1. Peng & Fuchs
2. Mezzacappa & Buckner

بوده‌اند که به‌طور کلی در طول جلسات اول تا آخر بر سطح دشواری تکالیف افزوده می‌شد و علاوه بر آن هر تکلیف به‌گونه‌ای تنظیم شده بود که متناسب با سطح توانایی و حافظه فعال کودک قابل تنظیم بود؛ با این وجود افزایش سطح بار حافظه فعال و دشواری تکالیف در طول هر جلسه و در مجموع جلسات برای هر کودک و با توجه به ارتقای توانایی او، در نظر گرفته می‌شد. برای نمونه کودکی که در جلسه نخست آموزش تنها می‌توانست ۲ تصویر را به خاطر بیاورد و ۱ دستور را به خاطر بسپارد و اجرا کند، در جلسات میانی با ۴ تصویر و ۲ دستور هم‌زمان مواجه می‌شد، در مقابل کودکی که در ابتدا ۳ تصویر و ۲ دستور را به خاطر می‌سپرد، در جلسات میانی ممکن بود با ۵ تصویر و ۳ دستور مواجه شود. هر چند که سرعت رشد توانایی کودکان در زمینه مورد نظر کاملاً یکسان نبود. همچنین این تفاوت در سطح توانایی‌های کودکان گاهی در مقایسه دو مؤلفه شنیداری و دیداری حافظه فعال هر کودک نیز مشاهده شد و در هر یک از مؤلفه‌ها سطح دشواری تمرین‌ها متناسب با توان کودک و همواره اندکی بالاتر از سطح توان او در نظر گرفته شد. برای نمونه تکلیفی با درخواست یادآوری و پردازش ۵ تصویر در مقابل ۳ کلمه در جلسه ۱۲، برای کودکی که توانایی دیداری او از شنیداری‌اش قوی‌تر بود. در مجموع سطح دشواری تکالیف و درخواست‌های هر تمرین از جهت به کارگیری حافظه فعال برای تمام کودکان از ساده به دشوار و از کم به زیاد در طول جلسات در نظر گرفته شده بود و یافته‌ها نشان‌دهنده افزایش کلی توانایی حافظه فعال در هر سه مؤلفه آن در گروه آزمایش بوده است.

اندازه اثرهای به‌دست‌آمده (جدول ۴) نیز نشان دهنده تأثیر مثبت برنامه آموزشی بر بهبود مؤلفه‌های گوناگون حافظه فعال است. با این حال برنامه آموزشی بیشترین تأثیر را بر مؤلفه‌های واج‌شناختی و مجری مرکزی حافظه فعال داشته است و اندازه اثر بر مؤلفه دیداری- فضایی اندکی کمتر بوده است. در مورد اندازه اثر بالای برنامه بر مؤلفه آگاهی واج‌شناختی می‌توان به محتوای تکالیف اشاره کرد که با این وجود که آموزش مستقیم آگاهی واج‌شناختی در برنامه گنجانده نشده بود ولی تأثیر غیرمستقیم دست‌کاری واجی در طول برنامه آموزشی حافظه فعال منجر به اثربخشی بیشتر برنامه بر بعد واج‌شناختی حافظه فعال شده است. این یافته به‌طورمستقیم در ارتباط با هدف اصلی پژوهش یعنی طراحی برنامه‌ای برای ارتقای حافظه فعال با محتوای ویژه برای کودکان نارساخوان بوده است. در

مورد اندازه اثر به‌دست‌آمده بر مؤلفه مجری مرکزی می‌توان گفت که این مؤلفه بیش از هر چیزی با فرایندهای توجه در ارتباط است و از آنجایی که انجام تمامی فعالیت‌های حافظه فعال نیازمند سطح بالایی از توجه است، این تکالیف توانسته‌اند مؤلفه مجری مرکزی را بهبود دهند. اندازه اثر به‌دست‌آمده بر مؤلفه دیداری- فضایی نیز مطلوب و مورد پذیرش است. علت این است که همان‌طور که در معرفی برنامه بیان شد در طول تمام جلسات آموزشی تمرینات گوناگونی در مؤلفه دیداری حافظه فعال نیز وجود داشتند؛ مانند دیدن تصاویر و یادآوری آن‌ها، یادآوری چیدمان تصاویر، وصل کردن تصاویر مرتبط در میان چند ردیف تصویر و یادآوری آن‌ها در دسته‌های مرتبط به یکدیگر.

پژوهش حاضر از نخستین پژوهش‌هایی است که به‌طور ویژه برای دانش‌آموزان نارساخوان جهت ارتقای حافظه فعال آن‌ها انجام شده است. یافته‌های آن کاربردهای بسیاری در زمینه آموزش و بازتوانی شناختی دانش‌آموزان با نارساخوانی به‌طور خاص و سایر گروه‌های ناتوانی یادگیری به‌طور کلی دارد. برنامه طراحی‌شده را می‌توان برای گروه‌های سنی بالاتر و پایین‌تر از گروه نمونه نیز به‌کار گرفت؛ هرچند که محتوای هر یک از تکالیف را باید متناسب با سطح گروه هدف تنظیم کرد. برای نمونه دشواری کلمات و تصاویر استفاده شده را باید متناسب با سطح دانش گروه هدف و به‌گونه‌ای قابل فهم برای آن‌ها انتخاب کرد. همچنین با توجه به کاستی حافظه فعال در تمام گروه‌های ناتوانی یادگیری خاص، می‌توان برنامه‌هایی با محتواهای ویژه جهت ارتقای حافظه فعال برای سایر گروه‌های با ناتوانی یادگیری (ریاضی، نوشتن و ...) طراحی کرد تا احتمال اثرگذاری و پایداری یافته‌ها را افزایش دهند.

منابع

ارجمندنیا، علی اکبر؛ و شکوهی یکتا، محسن. (۱۳۹۱). *بهبود حافظه فعال*. تهران: انتشارات تیمورزاده-نشر طبیب.

ارجمندنیا، علی اکبر؛ و سیف‌نراقی، مریم. (۱۳۸۸). «تأثیر راهبرد مرور ذهنی بر عملکرد حافظه فعال دانش‌آموزان نارساخوان.» *مجله علوم رفتاری*. ۳(۳)، ۱۷۳-۱۷۸.

پیکرینگ، سوزان؛ و گثرکول، سوزان. (۱۳۹۶). *مجموعه آزمون حافظه فعال برای کودکان (حاف بک)*. ترجمه ارجمدنیا، ع.ا. تهران: رشد فرهنگ.

توکلی، زهره؛ جمهری، فرهاد؛ و کراسکیان موجمباری، آدیس (۱۳۹۴). بررسی اثر یکپارچگی حسی و تمرینات تفکر فضایی در بهبود هوش غیر کلامی کودکان مبتلابه اختلال یادگیری. *مطالعات روانشناسی بالینی*، ۲(۵)، ۱۹-۳۳.

سعدالهی، علی؛ مخلصین، مریم؛ مداح، مرضیه؛ کسبی، فاطمه؛ سلمانی، معصومه؛ و قربانی، راهب. (۱۳۹۴). مقایسه حافظه فعال واج‌شناختی در کودکان طبیعی و کودکان مبتلا به نارساخوان مدارس ابتدایی شهر سمنان. *نشریه کومش*، ۱، ۷(۲)، ۴۳۳-۴۳۸.

شریفی، علی اکبر؛ زارع، حسین؛ و حیدری، میترا. (۱۳۹۲). مقایسه حافظه‌ی فعال بین دانش‌آموزان نارساخوان و دانش‌آموزان عادی. *ناتوانی‌های یادگیری*، ۲ (۳)، ۶-۱۷.

صفرپوردهکردی، ندا؛ وفایی، مریم؛ و افروز، غلامعلی. (۱۳۹۰). مقایسه‌ی سرعت نامیدن و عملکرد مؤلفه‌های سه‌گانه‌ی حافظه‌ی فعال در کودکان نارساخوان و عادی. *فصلنامه ایرانی کودکان استثنائی*، ۱۱(۱)، ۱-۲۱.

کلانترقریشی، منیر؛ برجعلی، احمد؛ زامیاد، عباس؛ و درتاج، فریبرز. (۱۲۹۱). اثربخشی آموزش و تمرین‌های تن‌آرامی بر اضطراب و ظرفیت حافظه کاری. *مطالعات روانشناسی بالینی*، ۲(۶)، ۶۵-۸۸.

نعمت‌زاده، شهین؛ دادرس، محمد؛ دستجردی‌کاظمی، مهدی؛ و منصوری‌زاده، محرم. (۱۳۹۰). *واژگان پایه فارسی از زبان کودکان ایرانی*. تهران: منادی تربیت.

Albano, D., Garcia, R. B., & Cornoldi, C. (2016). Deficits in working memory visual-phonological binding in children with dyslexia. *Psychology & Neuroscience*, 9(4), 411.

Alloway, T.P. (2011). A comparison of working memory profiles in children with ADHD and DCD. *Child Neuropsychology, 21*, 1-12.

Alloway, T.P. (2009). Working memory, but not IQ, predicts subsequent learning in children with learning difficulties. *European Journal of Psychological Assessment, 25*, 92-98.

Alloway, T.P. & Alloway, R. G. (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Experimental Child Psychology, 106*, 20-29.

Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Adams, A. M., Willis, C., Eaglen, R., & Lamont, E. (2005). Working memory and phonological awareness as predictors of progress towards early learning goals at school entry. *British Journal of Developmental Psychology*, 23(3), 417-426.

Alloway, T.P., Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2006). Verbal and visuospatial short-term and working memory in children: Are they separable?. *Child Development, 77*(6), 1698-1716.

Alloway, T.P., Gathercole, S.E., Willis, C. & Adams, A.M. (2005). Working memory and special educational needs. *Educational and Child Psychology, 22*, 56-67.

American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM–5)*, Washington, DC; London, England.

Archibald, L. M., & Gathercole, S. E. (2006). Short-term and working memory in specific language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *41*(6), 675-693.

Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience, 4*(10), 829-839.

Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory?. *Trends in Cognitive Sciences, 4*, 417–423.

Baddeley, A. D. & Hitch, G. J. (1994). Developments in the concept of working memory. *Neuropsychology, 8*(4), 485-493.

Baddeley, A. D. & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.),*The psychology of learning and motivation* (Vol. 8, 47–89). New York: Academic Press.

Blomert, L. (2011). The neural signature of orthographic-phonological binding in successful and failing reading development. *NeuroImage, 57*, 695–703.

Brandenburg, J., Klesczewski, J., Fischbach, A., Schuchardt, K., Büttner, G., & Hasselhorn, M. (2015). Working memory in children with learning disabilities in reading versus spelling: Searching for overlapping and specific cognitive factors. *Journal of learning disabilities*, 48(6), 622-634.

Dahlin, K. I. E. (2011). Effects of working memory training on reading in children with special needs. *Reading and Writing, 24*(4), 479-491.

Dawes, E., Leitão, S., Claessen, M., & Nayton, M. (2015). A profile of working memory ability in poor readers. *Australian Psychologist*, 50(5), 362-371.

Dehaene, S. (2009). *Reading in the brain: The new science of how we read*. Penguin.

De Weerdt, F., Desoete, A. & Roeyers, H. (2013). Working memory in children with reading disabilities and/or mathematical disabilities. *Learning Disabilities 46*(5), 461-472.

Gathercole, S.E., Alloway, T.P., Willis, C,. Adams, A.M. (2006). Working memory in children with reading disabilities. *Experimental Child Psychology, 7*(3), 265-281.

Gathercole, S.E., Baddeley, A.D. (1993). *Working memory and language*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2000). Assessment of working memory in six- and seven-year old children. *Educational Psychology, 92*, 377–390

Gathercole, S.E., Pickering, S.J., Ambridge, B. & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology*, 40(2):177-190.

Gathercole, S. E., Woolgar, F., Kievit, R. A., Astle, D., Manly, T., Holmes, J., & CALM Team. (2016). How common are WM deficits in children with difficulties in reading and mathematics?.» *Journal of applied research in memory and cognition,* 5(4), 384-394.

Hahn,N., Foxe,J.J. & Molholm,S. (2014). Impairments of multisensory integration and crosssensory learning as pathways to dyslexia. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 47*, 384–392.

Holmes, J., Gathercole, S. E. & Dunning, D. L. (2009). Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. *Developmental Science, 12*, F9 –F15.

Jeffries, S. & Everatt, J. (2004). Working memory: Its role in dyslexia and other specific learning difficulties. *Dyslexia, 10*(3), 196-214.

Klingberg, T. (2010). Training and plasticity of working memory. *Trends in Cognitive Sciences, 14,* 317–324.

Klingberg, T., Forssberg, H., Westerberg, H. (2002). Training of Working Memory in Children with ADHD. *Clinical and Experimental Neuropsychology, 24*(6): 781-791.

Kronenberger, W.G. & Meyer, R.G. (2001). *Child Clinician's Handbook,* The, 2nd Edition. Boston: Allyn and Bacon.

Lyon, G. R., Shaywitz, S. E. & Shaywitz, B. A. (2003). Defining dyslexia, comorbidity, teachers' knowledge of language and reading: A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia, 5*3, 1-14.

Masoura, E. V. (2006). Establishing the Link between Working Memory Function and Learning Disabilities. *Learning disabilities: A contemporary journal*, 4(2), 29-41.

Melby-Lervåg, M; Redick, T .S.; Hulme, C (2016). Working Memory Training Does Not Improve Performance on Measures of Intelligence or Other Measures of Far Transfer. *Perspectives on Psychological Science, 11*(4), 512–534.

Mezzacappa, E. & Buckner, J.C. (2010). Working Memory Training for Children with Attention Problems or Hyperactivity: A School-Based Pilot Study. *School Mental Health, 2*(4), 202-208.

Morrison, A. & Chein, J. (2011). Does working memory training work? The promise and challenges of enhancing cognition by training working memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 18, 46 - 60.

Nevo, E., Breznitz, Z. (2011). Assessment of working memory components at 6 years of age as predictors of reading achievements a year later. *Experimental Child Psychology,109*, 73–90.

Oakhill, J., Yuill, N., & Garnham, A. (2011). The differential relations between verbal, numerical and spatial working memory abilities and children's reading comprehension. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(1), 83-106.

Oconnor, B., Spencer, F.H., & Patton, W. (2003). The role of working memory in relation to cognitive functioning in children. *Paper presented in 38th APS annual conference proceeding*, Perth, W.A., Australia.

Papalia, D. E. (2013). An investigation of memory function in dyslexic children. *British journal of Psychology. 71*(4), 487-503.

Passolunghi, M. C. (2006). Working memory and mathematical disability. In T. P. Alloway & S. E. Gathercole (Eds.), *Working memory and neurodevelopmental condition*, 113–138. Hove, England: Psychology Press.

Peng P., Fuchs D. (2016). A Meta-Analysis of working memory deficits in children with learning difficulties: is there a difference between verbal domain and numerical domain?. *Learning Disabilities, 49*, 3–20.

Pickering, S.J. (2006). *Assessment of Working Memory in Children*. In S. Pickering (Ed.), Working Memory and Education (pp. 241–272). San Diego, CA: Academic Press.

Pickering, S. J., & Gathercole, S. E. (2004). Distinctive working memory profiles in children with varying special educational needs. *Educational Psychology, 24*, 393–408.

Shipstead, Z., Redick, T. S. & Engle, R. W. (2010). Does working memory training generalize?. *Psychologica Belgica, 50*, 245–276.

Shiranm A. & Breznitz, Z. (2011). The effect of cognitive training on recall range and speed of information processing in the working memory of dyslexic and skilled readers. *Neurolinguistics*,*24*(5), 524–37.

Swanson H. L. (2006). Working memory and reading disabilities: Both phonological and executive processing deficits are important. In Alloway T. P., Gathercole S. E. (Eds.), *Working memory and neurodevelopmental disorders*, 59–88.

Swanson, H.L. (2003). Age-related differences in learning disabled and skilled readers' working memory. *Journal of Experimental Child Psychology, 85*(1), 1-31.

Torgesen, J. K. (2001). Learning disabilities as a working memory deficit the important next questions. *Issues in Education*, 7(1), 93-102.

Valdois, S,. Peyrin, C,. Lassus-Sangosse, D,. Lallier, M,. Demonet, J.F. & Kandel, S. (2014). Dyslexia in a French-Spanish bilingual girl: behavioural and neural modulations following a visual attention span intervention. *Cortex, 53*, 120-145.

Warmington, M. & Hulme, C. (2012). Phoneme awareness, visual-verbal paired-associate learning, and rapid automatized naming as predictors of individual differences in reading ability. *Scientific Studies of Reading, 16*, 45–62.