

Research Article

Effect of a Phonological Working Memory Reading Program on Phonological Awareness in Dyslexic Children

Elmira Mosafer¹ & Somayeh Sadat Sadati Firoozabadi^{2*}

1. M.A. in Psychology and Education of Exceptional Children, Shiraz University, Shiraz, Iran.

2. Assistant Professor, Department of Special Education, Shiraz University, Shiraz, Iran. Email: somayehsadati@shirazu.ac.ir

Abstract

Aim: This study aimed to assess the effectiveness of a reading intervention based on phonological working memory (phonological loop) in enhancing phonological awareness in children with dyslexia.

Method: A quasi-experimental pretest-posttest-follow-up design was conducted with 40 students (grades 1–3) in Isfahan, randomly assigned to experimental and control groups. The intervention included 8 sessions. Instruments included the Reading Disorder Diagnostic Test (Karami, 2019), Raven's Matrices (1938), and Phonological Awareness Test (Soleimani et al., 2005).

Results: ANCOVA showed significant improvement in phonological awareness in the experimental group ($p < 0.05$). No such change was found in the control group.

Conclusion: Phonological working memory-based reading programs are effective in improving phonological awareness in dyslexic children.

Key words: *Phonological Awareness; Phonological loop; Phonological working Memory; Reading Improvement Program*

Citation: Mosafer, E., & Sadati Firoozabadi, S. (2025). Effect of a Phonological Working Memory Reading Program on Phonological Awareness in Dyslexic Children. *Appl. Psychol* 19 (2):103-126.

مقاله پژوهشی

تأثیر برنامه خواندن مبتنی بر حافظه کاری واجی بر آگاهی واج‌شناختی کودکان نارساخوان

المیرا مسافر^۱ و سمیه سادات ساداتی فیروزآبادی^۲

۱. کارشناس ارشد روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

۲. دانشیار گروه آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. ایمیل: somayehsadatai@shirazu.ac.ir

چکیده

هدف: هدف این پژوهش، ارزیابی و تعیین اثربخشی یک برنامه بهبود خواندن مبتنی بر مدل حافظه کاری (حلقه آوایی) برای افزایش آگاهی واج‌شناختی در کودکان مبتلا به نارساخوانی بود.

روش: این پژوهش به صورت نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و دوره پیگیری انجام شد. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان نارساخوان پایه اول تا سوم ابتدایی مراجعه‌کننده به مراکز اختلالات یادگیری آموزش و پرورش شهرستان اصفهان در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ است که پس از غربالگری و حذف آزمودنی‌های نامناسب، تعداد نمونه‌ها به ۴۰ دانش‌آموز نارساخوان (پایه‌های اول تا سوم) کاهش یافت که به‌صورت تصادفی به دو گروه کنترل و آزمایش (هر کدام ۲۰ نفر) تقسیم شدند. گروه آزمایش طی ۸ جلسه برنامه بهبود خواندن را دریافت کردند، در حالی که گروه کنترل بدون مداخله ماندند. ابزارهای پژوهش شامل آزمون تشخیصی اختلال خواندن (کرمی، ۱۳۹۹)، آزمون هوش ریون (۱۹۳۸)، و آزمون آگاهی واج‌شناختی (سلیمانی و همکاران، ۱۳۸۴) بودند. اندازه‌گیری‌ها در هر دو گروه قبل از مداخله، بلافاصله پس از آن و شش ماه بعد (دوره پیگیری) انجام شد.

یافته‌ها: تحلیل آماری با استفاده از روش تحلیل کوواریانس نشان داد که نمرات گروه آزمایش در متغیر آگاهی واج‌شناختی به‌طور معناداری افزایش یافته است ($p < 0.05$). در گروه کنترل چنین بهبودی مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: برنامه بهبود خواندن مبتنی بر مدل حافظه کاری در بهبود عملکرد خواندن دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی مؤثر بود و پیشنهاد می‌شود این برنامه در مداخلات بهبود خواندن در دانش‌آموزان نارساخوان به‌کار گرفته شود.

کلید واژه‌ها: آگاهی واجی، برنامه‌ی پیشرفت خواندن، حلقه واجی، حافظه فعال واجی، نارساخوان

استناد به این مقاله: مسافر، المیرا، و ساداتی فیروزآبادی، سمیه سادات. (۱۴۰۴). تأثیر برنامه خواندن مبتنی بر حافظه کاری واجی بر آگاهی واج‌شناختی کودکان نارساخوان. فصلنامه روان‌شناسی کاربردی، ۱۹ (۲): ۱۲۶-۱۰۳.

مقدمه

نارساخوانی یکی از بزرگترین و شاید جنجال برانگیزترین مقوله‌های آموزش و پرورش است، در واقع خواندن پایه‌ی انواع یادگیری است و راه دستیابی به منابع گسترده‌ی اطلاعات را فراهم می‌کند. این اختلال، نوعی از ناتوانی است که در بسیاری از زمینه‌های یادگیری و زبان تأثیر می‌گذارد و طیف وسیعی از ظرفیت‌ها شامل: گوش دادن، صحبت کردن، خواندن، نوشتن، توالی و یادآوری را در بر می‌گیرد. این مشکل به مرور زمان تشدید می‌شود، زیرا افراد مبتلا به نارساخوانی از خواندن اجتناب می‌کنند؛ خوانندگان ضعیف‌تر کمتر می‌خوانند و نسبت به همسالان خود در سطوح پایین‌تری قرار می‌گیرند. از همین رو مطالعه بر روی علل و مشکلات نارساخوانی هر ساله یکی از مهم‌ترین مسائل تحقیقات و پژوهش‌ها بوده‌است (فولادی، نریمانی، موسی زاده، تکلوی، ۱۴۰۳). برخی متخصصان مانند رید (۲۰۱۱) نارساخوانی را تفاوت در نحوه‌ی پردازش اطلاعات تعریف می‌کنند؛ کودکان نارساخوان اطلاعات را به شکل دیگری پردازش، درک و حفظ می‌کنند، بنابراین تفاوت در نوع پردازش علاوه بر مشکلات خواندن، مشکلات یادگیری را نیز در بر می‌گیرد و نارساخوانی را در زیر چتر ناتوانی‌های-یادگیری قرار می‌دهد و یکی از پربسامدترین گروه‌های ناتوانی یادگیری است. بر اساس DSM-5، نارساخوانی یا اختلال خواندن زیرمجموعه‌ای از اختلال یادگیری خاص محسوب می‌شود که توانایی فرد در خواندن دقیق و روان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این اختلال زمانی تشخیص داده می‌شود که فرد، علی‌رغم دریافت آموزش کافی و مداخلات مناسب، همچنان با مشکلات مداوم در خواندن، درک متن، هجی کردن و نوشتن مواجه باشد. مطابق با تغییرات DSM-5، تشخیص نارساخوانی مستلزم تداوم این مشکلات به مدت حداقل شش ماه و تأثیر آن‌ها بر عملکرد تحصیلی، شغلی یا زندگی روزمره فرد است. علاوه بر این، در DSM-5 تأکید شده است که این مشکلات نباید ناشی از سایر عوامل مانند ناتوانی ذهنی، مشکلات حسی، اختلالات عصبی یا شرایط محیطی نامناسب باشند (انجمن روان‌پزشکی آمریکا، ۲۰۲۲). استارک، سولدانو و جوهانسون (۲۰۲۴) نارساخوانی را یک ناتوانی یادگیری عصبی-رشدی مبتنی بر زبان می‌دانند که با مشکلات شناسایی کلمات، رمزگشایی و املا همراه است. ابزارهایی مانند چک‌لیست نارساخوانی کودک به تشخیص زودهنگام کمک می‌کند.

نقص در سیستم واجی و آگاهی واجی یکی از چالش‌های اصلی در پردازش زبان گفتاری و نوشتاری است. آگاهی واجی که شامل شناسایی، تجزیه و ترکیب صداهاست، برای یادگیری خواندن در زبان‌های الفبایی ضروری است. این ویژگی‌ها برای رشد سواد بسیار مهم هستند و آگاهی واجی یک پیش‌بینی‌کننده قوی برای پیشرفت در خواندن است (مارکو، خاریتوناوا،

گریگورنکو، ۲۰۲۵).

پژوهش‌ها نشان می‌دهند که پردازش واجی ضعف رایج در نارساخوانان است و نیاز به آموزش ویژه برای تقویت آگاهی واجی وجود دارد (رایس، اربلی، تامپسون، سالس، فوگارتی، ۲۰۲۲). مشکلات پردازش واجی شامل دقت شنیداری ضعیف، تمایز ناکافی بین صداها و کلمات مشابه است که به دشواری در رمزگشایی کلمات و املا منجر می‌شود (زیگلر و گوسوامی، ۲۰۱۹). آگاهی واج‌شناختی ضعیف یکی از مهم‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌های نارساخوانی است (میگوس-آلوارز، کوویس-آلونزو، ساودرا، ۲۰۲۱) و تقویت آن می‌تواند عملکرد تحصیلی را بهبود بخشد (شر، ۲۰۲۱).

یکی از عوامل مؤثر در آگاهی واجی، حافظه فعال است که نقش کلیدی در عملکرد مؤثر فرد در جنبه‌های مختلف زندگی ایفا می‌کند. حافظه فعال به‌عنوان سیستمی برای ذخیره‌ی موقتی اطلاعات، تحت کنترل توجه قرار دارد و تفکر پیچیده را پشتیبانی می‌کند (طالع‌پسند و نصیری‌پور، ۱۳۹۸). بر اساس نظریه‌ی بدلی، یکی از مؤلفه‌های اصلی آن، مدار واجی یا حافظه فعال واجی است که مسئول پردازش اطلاعات واجی است. نقایص در مخزن ورودی این مدار منجر به ضعف در تکرار ناکلمات و اختلال در تحلیل واجی جملات می‌شود (بدلی، ۱۹۸۴).

این مدار شامل اندوزش کوتاه‌مدت و مرور اطلاعات کلامی است و نقش مهمی در درک گفتار و تجزیه و تحلیل عناصر صوتی زبان ایفا می‌کند که در نهایت به افزایش آگاهی واجی منجر می‌شود. بدلی و هیچ (۱۹۹۸) در پژوهشی با استفاده از یادگیری کلمات روسی، نقش حلقه واجی را در یادگیری آوایی بررسی کردند و ارتباط آن را با مراحل اولیه خواندن و واژگان نشان دادند. به‌طور مشابه، هوگس (۲۰۲۴) نیز با تأکید بر مدل حافظه کاری بدلی، نقش اساسی حلقه واجی در یادسپاری کلمات و پردازش خواندن را مطرح کرده است. در این چارچوب، حلقه واجی در تسهیل یادگیری واجی نقش ویژه‌ای دارد و می‌تواند به‌عنوان مکانیزم کنترلی در عملکردهایی چون ترکیب، کسر، و تغییرات سریع ذهنی عمل کند (گورین، درودر، تورکلسن، مانو، ۲۰۲۴).

مداخلات متعددی برای مشکلات کودکان نارساخوان انجام شده است، هرچند که این مداخلات همیشه مورد بحث قرار داشته‌اند. در دهه ۱۹۷۰، بهترین روش مداخله آموزش ویژه پردازش شنیداری و دیداری بود، اما از سال ۱۹۹۹ قانون آموزش افراد با ناتوانی‌ها، روش‌های تدریس ویژه را گسترش داد و آموزش انفرادی برای هر دانش‌آموز تعریف شد. هوئی (۱۳۹۱) مداخلات درمانی را شامل دو رویکرد درمانی و جبرانی می‌داند که می‌توان آن‌ها را همزمان به کار برد. مداخلات حافظه‌کاری یکی از مؤثرترین و پرکاربردترین روش‌ها در نارساخوانی است. پژوهش‌هایی که بر روی حافظه کاری کودکان نارساخوان انگلیسی زبان متمرکز شده‌اند،

نشان دهنده بهبود عملکرد این کودکان بوده‌اند. به‌طور خاص، پژوهش آیوبوچن و واگنر (۲۰۲۳) با استفاده از استراتژی‌های مبتنی بر حافظه‌ی کاری، به بهبود خوانش کلمه و آگاهی واجی دست یافتند که نشان دهنده اثرگذاری بالای مداخلات بود.

علی‌رغم تحقیقات گسترده در زمینه مداخلات آموزشی برای بهبود خواندن در کودکان نارساخوان، هنوز مدل آموزشی یکپارچه‌ای که از حافظه کاری، حلقه واجی و روش‌های نوآورانه مانند موسیقی‌درمانی استفاده کند، وجود ندارد. پژوهش‌های پیشین بیشتر بر تقویت آگاهی واج‌شناختی متمرکز بوده‌اند و کمتر به تأثیر حافظه کاری پرداخته‌اند. بیشتر این مطالعات به اثرات کوتاه‌مدت توجه داشته‌اند و رویکردهای تک‌بعدی داشته‌اند. همچنین، تحقیقات جدید نشان داده‌اند که برنامه‌های مختلف شناختی بر اساس زبان‌های متفاوت اثرگذاری مختلفی دارند (یینون، شاول، ۲۰۲۵).

بررسی‌های نظام‌مند نشان داده‌اند که روابط علی بین حافظه فعال و آگاهی واج‌شناختی در بهبود خواندن همیشه معنادار نبوده است و بسیاری از مطالعات گروه‌های آزمایش تک گروهه داشته‌اند که از اعتبار کمتری برخوردارند (فروزه، امرائی، حسن‌زاده و عزیزی، ۱۴۰۰). همچنین، تاکنون پژوهش‌های تلفیقی که از موسیقی‌درمانی و توانبخشی شناختی در کنار روش‌های آموزشی بهره ببرند، به‌طور جدی مورد مطالعه قرار نگرفته‌اند. در این بین، داده‌های تئوریک با پژوهش‌های آزمایشی در این زمینه دارای تناقض بوده‌اند (احدی، ۱۴۰۰). برنامه‌های آموزشی مبتنی بر حافظه کاری بدلی که در زبان‌های دیگر اجرا شده‌اند، مانند پژوهش‌های فیس، بروکویک (۲۰۲۱)، چراغویی و آل حدادی (۲۰۲۴) هنوز در زبان فارسی پیاده‌سازی نشده‌اند.

پژوهش حاضر با هدف بررسی این پرسش‌ها که آیا برنامه پیشرفت خواندن مبتنی بر مدل حافظه کاری و حلقه واجی اثربخش است و در چه حد، به ارزیابی تأثیر این مداخله بر آگاهی واج‌شناختی و مهارت خواندن کودکان نارساخوان می‌پردازد. همچنین، این پژوهش میزان پایداری اثرات این مداخله را در بلندمدت بررسی خواهد کرد.

روش

این پژوهش از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون همراه با دوره پیگیری است که شامل دو گروه کنترل و آزمایش می‌باشد. هدف از این پژوهش بررسی اثربخشی برنامه تقویت خواندن بر آگاهی واج‌شناختی کودکان نارساخوان دختر و پسر مقطع اول تا سوم ابتدایی شهرستان اصفهان است. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش آموزان نارساخوان پایه اول تا سوم ابتدایی مراجعه کننده به مراکز اختلالات یادگیری آموزش و پرورش شهرستان اصفهان در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۱۴۰۱ است. این دانش‌آموزان پیش‌تر در مراکز اختلال یادگیری آموزش و پرورش بر اساس معیارهای DSM-5 مورد ارزیابی قرار گرفته و تشخیص رسمی نارساخوانی دریافت کرده بودند. پس از شناسایی اولیه توسط معلمان و مشاوران مدارس، دانش‌آموزان به مراکز تخصصی اختلالات یادگیری ارجاع داده شدند و طی فرآیند ارزیابی شامل مصاحبه‌های تخصصی با والدین و معلمان، بررسی پرونده تحصیلی و اجرای آزمون‌های استاندارد تشخیصی، مورد بررسی قرار گرفتند.

برای نمونه‌گیری از روش در دسترس استفاده شد و پس از اخذ مجوزهای لازم از آموزش و پرورش و مراکز اختلالات یادگیری، ۱۰۰ دانش‌آموز نارساخوان شناسایی و غربالگری شدند. در نهایت ۴۰ دانش‌آموز نارساخوان (پایه‌های اول تا سوم) به‌طور تصادفی به دو گروه کنترل و آزمایش (هرکدام ۲۰ نفر) تقسیم شدند. ابزارهای پژوهش شامل آزمون تشخیصی اختلال خواندن، آزمون هوش ریون، و آزمون‌های بینایی و شنوایی بود. مداخله پس از اخذ رضایت‌نامه از والدین و تأیید پژوهشگرده مشیر آغاز شد. اندازه‌گیری متغیرها در سه مرحله: پیش‌آزمون، پس‌آزمون، و دوره پیگیری شش ماهه انجام شد. معیارهای ورود به پژوهش شامل هوشبهر ۸۵ و بالاتر، سلامت حواس، و تشخیص ناتوانی خواندن بود. معیارهای خروج نیز شامل غیبت بیش از ۳ جلسه و هوشبهر کمتر از ۸۵ بود. در طول پژوهش، اساتید دانشگاه شیراز و ناظران پژوهشگرده مشیر بر روند اجرا نظارت داشتند.

ابزار پژوهش

الف) ماتریس‌های پیش‌رونده‌ی ریون^۱

آزمون ریون در سال ۱۹۳۸ ساخته و هنجاریابی شده است و در سال ۱۹۵۶ نسخه رنگی و اصلاح‌شده آن منتشر شد. در این پژوهش از نسخه دوم آزمون ترجمه و هنجاریابی شده در ایران (براهنی، ۱۳۷۱) با ۳۶ تصویر رنگی برای اندازه‌گیری هوش عمومی استفاده شد. ضریب پایایی آزمون برای کودکان کودکانی از ۴۶٪ تا ۹۲٪ و برای کودکان ۶ تا ۱۱ سال از ۷۶٪ تا ۸۸٪ گزارش شده است. دامنه ضرایب پایایی بازآزمون بین ۷۱٪ تا ۹۲٪ است و ضریب بازآزمایی آزمون ۳۶ شکلی ریون در فاصله یک سال ۶۰٪ و ۸۰٪ گزارش شده است (رجبی، ۱۳۸۷). روایی آزمون با تست وکسلر همبستگی ۸۶٪ دارد و ضریب اعتبار در گروه‌های سنی مختلف بین ۷۰٪ تا ۹۰٪

^۱ Raven's Progressive Matrices

به دست آمده است (چوپان زیده، عابدی، زیجردی، ۱۳۹۴).

(ب) آزمون آگاهی واج شناختی^۱

آزمون آگاهی واج شناختی شامل تکالیفی است که مهارت‌های آگاهی واج شناختی را در سه حیطه: آگاهی هجایی، واحدهای درون هجایی و واجی می‌سنجد. برخی از تکالیف برای سنجش آگاهی واج شناختی شامل شناسایی کلمات هم قافیه و متجانس، قضاوت در مورد هم قافیه بودن دو کلمه، ضربه زدن به تعداد واحدهای سازنده کلمات و شناسایی کلمه دارای واج آغاز یا پایانی یکسان هستند (سلیمانی و همکاران، ۱۳۸۴).

پایایی این آزمون در ایران بر روی ۲۰۳ آزمودنی در طیف سنی ۱۱ تا ۷ سال با استفاده از دو روش باز آزمون و ضریب آلفای کرونباخ به ترتیب ۹۰٪ و ۹۸٪ به دست آمده است. در پژوهش‌های خارجی نیز میانگین ضریب اعتبار آزمون ۸۵٪ و بالاتر گزارش شده است (سلیمانی و همکاران، ۱۳۸۴). برای تعیین روایی آزمون، از روایی ملاکی همزمان و روایی سازه استفاده شده است. ضرایب روایی ملاکی همزمان با استفاده از همبستگی بین آزمون آگاهی واج شناختی و خرده آزمون‌های تحلیل واجی و تمایزگذاری کلمه از آزمون رشد زبان فارسی به ترتیب ۶۰٪ و ۵۶٪ به دست آمده است. روایی سازه همچنین با روش تمایز گذاری سنی و گروهی بررسی شده است (سلیمانی و همکاران، ۱۳۸۹).

(پ) برنامه تدوین شده برنامه‌ی پیشرفت خواندن مبتنی بر مدل حافظه‌ی کاری (حلقه‌ی واجی)

برنامه تقویت خواندن یک برنامه شناختی است توسط پژوهشگر ساخته شده است، که شامل برخی روش‌ها و مداخلات آموزشی ویژه می‌باشد؛ به گونه‌ای طراحی شده است که نه تنها سرگرم کننده بلکه به شکل چند جانبه مشکلات مبتنی بر زبان کودکان را دربرگیرد. این برنامه با تأیید و نظارت دانشگاه شیراز و بررسی مرکز پژوهشی مشیر تهیه و تصویب شده است. همچنین در دانشگاه شیراز تأیید شده است.

موسیقی درمانی

تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که نقص‌های واج شناختی در نارساخوانی تنها به پردازش اطلاعات زبانی محدود نیست، بلکه پردازش فرابخشی مانند ریتم و عروض زبان را نیز در بر می‌گیرد. افراد بزرگسال نارساخوان در درک ریتم ضعیف عمل می‌کنند و ترجیحات گروه‌بندی ریتمیک کمتری

¹ Phonological awareness test

نسبت به افراد عادی دارند، که این موضوع می‌تواند مانع از شکل‌گیری بازنمایی‌های واجی دقیق شود و بر مهارت‌های خواندن و گفتار آن‌ها اثر بگذارد (لانگوس، بول آویستین، ون اومن، نازی، ۲۰۲۳).

با توجه به این یافته‌ها، آموزش موسیقی مبتنی بر ریتم می‌تواند در تقویت پردازش زبانی، هماهنگی عصبی و یکپارچگی حسی-حرکتی افراد نارساخوان مؤثر باشد (فونترون، یوئن، پلرین، کوهن، گروسارد، ۲۰۲۴). برنامه‌های موسیقی درمانی شامل تمرینات ریتمیک، نواختن سازهایی چون بلز و طبل، و بازی‌های ریتم‌محور می‌توانند به بهبود مهارت‌های خواندن و گفتار در این کودکان کمک کنند (بول آویستین، هاتارا، هول، ۲۰۲۰).

مدل به‌کارگیری‌شده در پژوهش و اجرای پایلوت

مدل به کار گرفته شده در این پژوهش مبتنی بر حافظه کاری و تأکید بر حلقه واجی است. هدف این مدل، افزایش گنجایش حافظه کاری و انتقال اطلاعات از حافظه واجی به حافظه بلندمدت برای بهبود مشکلات نارساخوانی است. این برنامه آموزشی شامل ترکیب مداخلات هیل رپ، موسیقی درمانی و روش‌های دیگر است که به تدریج از سطوح ساده به پیچیده‌تر می‌روند. برنامه شامل ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای است که دو بار در هفته اجرا شد. مهم‌ترین روش‌ها شامل موسیقی ریتمیک، تغییر سرعت واج‌ها با مترونوم، رمزگشایی نت‌های موسیقی با رنگ‌ها و ترکیب آن‌ها با حروف و صداها برای تقویت حافظه کاری و مهارت‌های خواندن بود. این برنامه ابتدا در یک پایلوت با ۱۰ کودک در کلینیک پژوهشکده مشیر آزمایش شد.

روش اجرا

- این برنامه به صورت غیر کامپیوتری و بدون استفاده از قلم و کاغذ اجرا شد.
- ابزارهای مورد استفاده شامل فلش کارت‌های رنگی، لیوان‌های رنگی، کش، جعبه صداها، و فلش کارت‌های مخصوص حروف و کلمات هر پایه درسی بودند.
- در بخش موسیقی درمانی، از بلز، طبل، پخش موسیقی، و حرکات ریتمیک همراه با گیم و ریتم استفاده شد تا پردازش شنیداری و حافظه کاری کودکان تقویت شود.

مشاهدات و نتایج اولیه

کودکان تعامل خوبی با ابزارها و بازی‌های ریتمیک نشان دادند و انگیزه بالایی برای شرکت در جلسات داشتند. بازی‌های مبتنی بر ریتم و موسیقی، مانند استفاده از طبل و بلز، تأثیر مثبتی بر

پردازش واجی و سرعت واکنش کودکان داشت. تمرینات ترکیبی با فلش کارتهای رنگی و جعبه صداها موجب بهبود دقت شنیداری و تشخیص صداهاى مشابه در کودکان شد. برنامه جلسات کار شده در این پژوهش در جدول ۱ قابل ملاحظه می‌باشد.

جدول ۱. محتویات و ترتیب برنامه تقویت خواندن

جلسات	مداخلات آموزشی	سطح مداخله	هدف از اجرای مداخله
جلسه اول هفته اول	آشنایی و ایجاد ارتباط با کودک، بازی ترکیب صداها، حروف و رنگ، بازی با ریتم، حرکات ریتمیک، لیوان‌های رنگی	ساده	جذب علاقه کودک، افزایش گنجایش حافظه کاری، افزایش سرعت و قوی سازی حلقه واجی
جلسه دوم هفته اول	بازی با قافیه، حرکات ریتمیک، پازل الفبا، بازی با بلز،	ساده	افزایش ظرفیت حافظه کاری، تثبیت حلقه واجی و سرعت پردازش تقویت صفحه پردازش بصری و مکانی
جلسه سوم هفته دوم	جعبه صداها، حروف و رنگ، بازی با ریتم، ساخت داستانک، لیوان‌های رنگی	ساده	افزایش گنجایش حافظه کاری، افزایش سرعت و قوی سازی حلقه واجی
جلسه چهارم هفته دوم	بازی با قافیه، پازل الفبا، بازی با بلز، لیوان‌های رنگی	متوسط	افزایش ظرفیت حافظه کاری، تثبیت حلقه واجی و سرعت پردازش و تقویت سیستم مرکزی حافظه کاری
جلسه پنجم هفته سوم	یادآوری داستانک قبلی و ساخت داستانک، بازی ترکیب صداها، حروف و رنگ، جعبه صداها، لیوان‌های رنگی	متوسط	ارتباط دهی حلقه واجی با دیگر مؤلفه‌های حافظه کاری، افزایش ظرفیت و سرعت حافظه کاری
جلسه ششم هفته سوم	جعبه صداها، بازی با قافیه، پازل الفبا، حرکات ریتمیک، بازی با بلز	متوسط	تقویت پردازش همزمان مؤلفه‌های حافظه کاری، سرعت پردازش حافظه کاری و سیستم اجرایی مرکزی
جلسه هفتم هفته سوم	ساخت داستانک، یادآوری داستانک قبلی، بازی ترکیب صداها، حروف و رنگ، بازی با ریتم	سخت	ارتباط دهی حلقه واجی با دیگر مؤلفه‌های حافظه کاری، افزایش ظرفیت و سرعت حافظه کاری

جلسات	مداخلات آموزشی	سطح مداخله	هدف از اجرای مداخله
هفته چهارم			
جلسه			تقویت پردازش همزمان مؤلفه‌های
هشتم	حرکات ریتمیک، لیوان‌های رنگی، جعبه	سخت	حافظه کاری، سرعت پردازش
هفته	صداها، پازل الفبا		حافظه کاری و سیستم اجرایی
چهارم			مرکزی

یافته‌ها

با توجه به داده‌های بدست آمده حاصل از نتایج آماری ابتدا در بخش آمار توصیفی به ارائه میانگین و انحراف استاندارد پرداخته شده‌است و سپس در بخش آمار استنباطی با استفاده از تحلیل داده به پرسش‌های آزمون تحلیل کواریانس تک متغیره، چند متغیره و تحلیل کواریانس تک گروهه با اندازه‌گیری مکرر مورد بررسی قرار گرفت و تجزیه و تحلیل داده‌ها به‌وسیله نرم افزار SPSS ۲۶ انجام گرفت. اطلاعات جمعیت شناختی گروه مداخله و کنترل در هر سه متغیر به شرح زیر است:

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار متغیرهای مورد بررسی در مراحل پژوهش

متغیر	گروه مداخله		گروه کنترل	
	تعداد	میانگین	انحراف معیار	میانگین
آگاهی واج شناختی (قبل از مداخله)	۲۰	۳۰/۸۵۱۱۸	۸/۷۹۵۱۸	۳۰/۵۰۰۰
آگاهی واج شناختی (بعد از مداخله)	۲۰	۴۵/۱۰۰۰	۸/۳۲۱۸۲	۳۱/۳۵۰۰
آگاهی واج شناختی (پیگیری)	۲۰	۴۶/۱۰۰۰	۸/۲۲۶۴۰	

وضعیت تغییرات نمونه‌ها در سه مرحله طبق جدول ۲ نشان می‌دهد که با توجه به میانگین نمره کسب شده در هر مرحله، مشخص شد که آگاهی واج شناختی در گروه مداخله، از مرحله قبل از مداخله تا پایان مرحله پیگیری میانگین نمرات افزایش یافته است هرچند در گروه مداخله نیز در هر متغیر افزایش نمرات را دیده شده‌است میانگین نمرات در گروه مداخله در مرحله پس‌آزمون بیشتر است.

برای بررسی نرمال بودن نمرات از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، شاپیرو-ویلک همچنین داده‌های توصیفی نشان دهنده چولگی و کشیدگی داده‌ها استفاده شد. مقادیر به دست آمده برای این آزمون‌ها در تمام گروه‌ها و متغیرها در سطح 0.05 معنادار نیست ($P > 0.05$). بنابراین شرط برابری واریانس‌های درون گروهی و نیز نرمال بودن توزیع داده‌ها برقرار بود. همچنین مفروضه همگنی واریانس نمرات درون گروه‌ها با استفاده از آزمون لوین بررسی شد و با توجه به اینکه مقدار F لوین در سطح $0.05 = \alpha$ معنادار نبود، بنابراین می‌توان گفت مفروضه همگنی واریانس داده‌ها و برقراری شیب رگرسیون رعایت شده‌است. جهت بررسی فرض کروی بودن برای انجام آزمون کواریانس با اندازه گیری مکرر از آزمون ماوچلی استفاده شد.

جدول ۳. نتایج آزمون ماوچلی برای تعیین همگنی مقدار واریانس‌ها در طول زمان

متغیر	آزمون ماوچلی			
آگاهی واج شناختی	Mauchly's W	آماره کای دو	درجه آزادی	سطح معنی-Geisser
۰/۰۳۴	۶۰/۷۸۴	۲	۰/۰۰۰	۰/۵۰۹

از این رو، با توجه به تأیید شدن پیش فرض‌ها تحلیل کواریانس را جهت آزمون فرضیه‌های پژوهش اجرا نمودیم.

جدول ۴. نتایج آزمون معناداری تحلیل کواریانس چندمتغیری (مانکوا) برای مقایسه گروه‌های مورد مطالعه

نام آزمون	مقدار	F	فرضیه درجه آزادی	سطح معنی داری	میزان تأثیر
اثر پیلایی	۰/۷۰۳	۱۲/۶۱۱	۶/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۷۰
لامبدا ویکس	۰/۲۹۷	۱۲/۶۱۱	۶/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۷۰
اثر هتلینگ	۲/۳۶۵	۱۲/۶۱۱	۶/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۷۰
بزرگ‌ترین ریشه روی	۲/۳۶۵	۱۲/۶۱۱	۶/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۷۰

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، که سطوح معناداری همه آزمون‌ها قابلیت استفاده از آزمون تحلیل کواریانس چندمتغیر را مجاز می‌شمارد. این نتایج نشان می‌دهند که در گروه‌های مورد مطالعه از نظر حداقل یکی از متغیرهای وابسته تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۵. نتایج آزمون کواریانس با اندازه گیری مکرر برای متغیرهای پژوهش

متغیر	مجموعه مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری	مجدور	مجموعه مجذورات
آگاهی واج شناختی	۹۸۳۳۴/۰۱۷	۱	۹۸۳۳۴/۰۱۷	۵۱۲/۵۸۰	۰/۰۰۰	۰/۹۶۴	۱/۰۰۰

براساس نتایج ارائه شده در جدول ۱۲ مقدار F در سه متغیر در هر سه مرحله با مقدار در سطح $\alpha = ۰/۰۵$ معنادار بوده است. از این رو می توان نتیجه گرفت اثر مداخله برنامه پیشرفت خواندن مبتنی بر مدل حافظه‌ی کاری (حلقه‌ی واجی) بر کودکان نارساخوان در هر سه متغیر قابل تأیید است.

جدول ۶. مقایسه جفتی متغیرها در هر مرحله پژوهش

شاخص آماری	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	سطح معنی داری
آگاهی واج شناختی (پیش آزمون)	۱۴/۸۵۰	۱/۳۲۲	۰/۰۰۰
پیشگیری	۱۵/۸۵۰	۱/۲۴۰	۰/۰۰۰
آگاهی واج شناختی (پس آزمون)	۱۴/۸۵۰	۱/۳۲۲	۰/۰۰۰
پیشگیری	۱/۰۰۰	۰/۲۸۱	۰/۰۰۶
آگاهی واج شناختی (پیشگیری)	۱۵/۸۵۰	۱/۲۴۰	۰/۰۰۰
پس آزمون	۱/۰۰۰	۰/۲۸۱	۰/۰۰۶

براساس جدول و در پاسخ به سؤال اصلی پژوهش: آیا برنامه پیشرفت خواندن مبتنی بر حافظه کاری بدلی بر روی متغیر آگاهی واجی در کودکان نارساخوان اثر گذاری معنی داری دارد؟ باید گفت متغیر آگاهی واج شناختی پس از مداخله بهبود یافته‌اند و نتایج این بهبود تا مرحله پیگیری نیز حفظ شده است. این نشان می دهد که آموزش یا مداخله‌های انجام شده در این مطالعه مؤثر بوده‌اند و تغییرات معناداری در توانایی‌های مورد بررسی ایجاد کرده‌اند.

جدول ۷. آزمون کواریانس چند متغیره برای مؤلفه‌های آگاهی واج شناختی

منبع متغیر	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	میزان تأثیر
تشخیص کلمات واج آغازین یکسان	۵۶/۶۳۷	۱	۵۶/۶۳۷	۳۷/۳۷۳	۰/۰۰۰	۰/۵۰

منبع متغیر	متغیر	مجموع مجدورات	درجات ازادی	میانگین مجدورات	F	سطح معناداری	میزان تأثیر
گروه	تشخیص کلمات با واج پایانی یکسان	۳۰/۰۰۸	۱	۳۰/۰۰۸	۱۶/۶۳۲	۰/۰۰۰	۰/۳۱
	تقطیع واجی	۴۳/۰۰۴	۱	۴۳/۰۰۴	۲۰/۵۰۶	۰/۰۰۰	۰/۳۵
	حذف واج پایانی	۷۴/۲۷۸	۱	۷۴/۲۷۸	۴۱/۰۴۰	۰/۰۰۰	۰/۵۲
	حذف واج میانی	۴۳/۳۱۹	۱	۴۳/۳۱۹	۱۷/۵۹۳	۰/۰۰۰	۰/۳۲
	حذف واج آغازین	۸۰/۶۱۴	۱	۸۰/۶۱۴	۲۷/۲۲۴	۰/۰۰۰	۰/۴۲

همان طور که در جدول ۶ ملاحظه می‌شود، که سطوح معناداری همه آزمون‌ها قابلیت استفاده از آزمون تحلیل کواریانس چندمتغیری (مانکوا) را مجاز می‌شمارد. در پاسخ به این سؤال که برنامه‌ی پیشرفت خواندن مبتنی بر مدل حافظه کاری بدلی تا چه حد بر متغیر آگاهی واجی در کودکان نارساخوان مؤثر است؟ می‌توان گفت این نتایج نشان می‌دهند که در گروه‌های مورد مطالعه از نظر مؤلفه‌های آگاهی واجی، حداقل در یکی از متغیرهای وابسته تفاوت معناداری وجود دارد. تفاوت بین دو گروه با توجه به متغیرهای وابسته در مجموع معنادار است و واریانس مربوط به اختلاف بین دو گروه ناشی از تأثیر متقابل متغیرهای وابسته است. میزان تأثیر برنامه پیشرفت خواندن بر روی مؤلفه‌های آگاهی واج شناختی ابتدا ۵۲ درصد بر روی حذف واج پایانی و سپس با مقدار ۵۰ درصد بر روی مؤلفه‌ی تشخیص کلمات با واج آغازین یکسان اثر گذار بوده است. کمترین مقدار تأثیرگذاری نیز بر روی مؤلفه‌ی تشخیص کلمات با واج پایانی یکسان با ۳۱ درصد میزان تأثیرگذاری می‌باشد. این نتایج نشان می‌دهد که مقدار اثرگذاری برنامه پیشرفت خواندن به ترتیب نزولی بر روی حذف واج پایانی، تشخیص کلمات با واج آغازین یکسان، حذف واج آغازین، تقطیع واجی، حذف واج میانی و تشخیص کلمات با واج پایانی یکسان مقادیر متفاوتی بوده‌است.

بحث و تبیین

نتایج تحلیل کواریانس نشان داد که پس از دریافت مداخله برنامه پیشرفت خواندن، کودکان نارساخوان در متغیر آگاهی واج شناختی بهبود معناداری نشان دادند، در حالی که گروه کنترل تفاوت معناداری در نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون نداشتند. بنابراین، برنامه پیشرفت خواندن مبتنی بر مدل حافظه‌ی کاری (حلقه‌ی واجی) تأثیر معناداری بر آگاهی واج شناختی کودکان

نارساخوان دارد.. نتایج این پژوهش با پژوهشهای پورانیک، لی و گایو (۲۰۲۴)، رومرو، جرجیو، آلتانی، جورج، پروتوپاپاس (۲۰۲۴)، آیوبوچن، واگنر (۲۰۲۳)، کارت رایت، پالین (۲۰۲۴) وانگ (۲۰۱۷)، لی (۲۰۱۷)، زیگلر و همکاران (۲۰۲۰)، هوگس (۲۰۲۴)، کامپوس، الوس، پیرا و نوث روس، (۲۰۲۰) استیل، بکلیو، بلو، کروگر (۲۰۲۰)، همچنین در پژوهشهای حریری، صابری و حسینی (۱۳۹۵)، کریمی و همکاران (۱۳۹۲)، ناجی، حس زاده، یکتا، مقرری و اژه‌ای، (۱۳۹۸) و مشهدی‌زاده، هاشمی و محمدی (۱۴۰۰)، مرعشی، محمدی، هاشمی (۱۴۰۲)، سرافرازی، میراحمدی، (۱۴۰۳)، نیک رفتار، نیک بین (۱۴۰۳). همسو بود.

از دلایل تأثیرگذاری بالای این برنامه می‌توان گفت مطالعات متعددی نشان داده‌اند که حافظه‌ی کاری، به‌ویژه مؤلفه‌های کلامی آن، نقش اساسی در مهارت‌های خواندن ایفا می‌کند. بر اساس پژوهشی که به بررسی فوتیپ‌های ژنتیکی کودکان نارساخوان پرداخته است، مشخص شده که دو مؤلفه‌ی حافظه‌ی کاری کلامی رو به عقب و توانایی پردازش ترتیب حروف و اعداد بیشترین تأثیر را بر نارساخوانی دارند. در مقابل، حافظه‌ی کاری دیداری-فضایی کمترین ارتباط را با مشکلات خواندن نشان داده است. (پروجینی، فونتانیلاس، گوردن، فیشر، مارتین، بیتس، لوسیانو، ۲۰۲۴) این یافته‌ها تأکید می‌کنند که مشکلات خواندن در کودکان نارساخوان عمدتاً ناشی از ضعف در پردازش زبانی و توالی اطلاعات است، نه نواقص پردازشی دیداری-فضایی. در همین راستا، برنامه‌ی مداخله‌ی طراحی‌شده در پژوهش حاضر به‌طور خاص بر مؤلفه‌هایی از حافظه‌ی کاری متمرکز شد که بیشترین ارتباط را با مهارت‌های خواندن دارند. با این حال، برخی از پژوهش‌ها نتایج متفاوتی را در بررسی تأثیر برنامه‌های حافظه‌ی کاری نشان داده‌اند. به عنوان مثال، مطالعه‌ای که به مقایسه سه نوع برنامه حافظه‌ی کاری پرداخته است، دریافت که برنامه کاگمد^۱ (که به‌طور خاص بر بهبود حافظه‌ی کاری متمرکز است)، نه تنها تأثیر قابل توجهی بر آگاهی واجی دانش‌آموزان نداشته، بلکه به‌طور کلی تأثیر چشمگیری بر بهبود حافظه‌ی فعال نیز مشاهده نشده است (والدا، ون ویردنبورگ، بوسمن، ۲۰۲۴).

بنابراین برنامه تقویت خواندن در این پژوهش، با وجود بهره‌گیری از ابزارهای بازی و فعالیت‌های شناختی، همچنان بر اساس ترکیب و پردازش حروف و کلمات طراحی شده است. این طراحی باعث شده که مؤثرترین جنبه‌های حافظه‌ی کاری که نقش تعیین‌کننده‌ای در خواندن دارند، در فرآیند مداخله بهبود یابند. در طراحی این برنامه، برخلاف برخی مداخلات پیشین که تنها به افزایش ظرفیت حافظه‌ی کاری پرداخته‌اند، سعی شد حافظه‌ی کاری در بافت خواندن و

¹ Cogmed

پردازش واجی به کار گرفته شود تا اثرگذاری آن به حداکثر برسد.

بر اساس پژوهش‌های اخیر، از جمله مطالعه‌ای که به بررسی تمرین‌های شناختی مرتبط با حافظه‌ی کاری پرداخته است، مشخص شده است که تمرین‌های سنتی تقویت حافظه‌ی کاری به تنهایی کافی نیستند و لازم است که این تمرین‌ها به گونه‌ای طراحی شوند که کارکردهای اجرایی نیز در آن‌ها لحاظ شود (استلگا، کارن، بورجت، بایر، هبرت، ۲۰۲۴). این پژوهش تأکید دارد که تمرین‌های مبتنی بر کارکردهای اجرایی می‌توانند تأثیر قابل توجهی بر بهبود حافظه‌ی کاری داشته باشند، چرا که این مهارت‌ها در مدیریت و پردازش هم‌زمان اطلاعات نقش کلیدی ایفا می‌کنند. همچنین برنامه‌های مختلف شناختی بسته به نحوه اجرا و تکالیف می‌تواند اثربخشی متفاوتی داشته باشد (سرافرازی، میراحمدی، ۱۴۰۳).

در پژوهش حاضر، علاوه بر تمرکز بر تقویت حافظه‌ی کاری کلامی، تلاش شد تمرین‌هایی طراحی شوند که سیستم اجرایی مرکزی حافظه‌ی کاری را نیز فعال کنند. این تمرین‌ها شامل فعالیت‌هایی بودند که نیازمند ذخیره، پردازش و به‌روزرسانی هم‌زمان اطلاعات زبانی بودند، مانند: تمرین‌های حذف و اضافه‌ی واج‌ها که به پردازش اطلاعات زنجیره‌ای و دستکاری آگاهانه‌ی صداها نیاز داشت و بازی‌های شناختی با قوانین متغیر که سیستم اجرایی را درگیر کرده و توانایی تنظیم و کنترل شناختی را افزایش می‌داد.

بر اساس یافته‌ها، اثرگذاری برنامه‌ی حاضر ناشی از ترکیب تمرین‌های حافظه‌ی کاری و کارکردهای اجرایی در بافت خواندن است. برخلاف برخی مداخلات قبلی که صرفاً بر تقویت کلی حافظه‌ی کاری تمرکز داشتند، این برنامه با تمرکز بر فعال‌سازی حلقه‌ی واجی، پردازش زبانی را در حافظه‌ی کاری هدف قرار داده است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که نقص در حلقه‌ی واجی، که مسئول ذخیره و پردازش موقت اطلاعات زبانی است، می‌تواند موجب اختلال در خواندن شود. از سوی دیگر، حافظه‌ی کاری تنها زمانی می‌تواند منجر به بهبود خواندن شود که با کارکردهای اجرایی در تعامل باشد. در این مداخله، طراحی تمرین‌های چندوجهی که به پردازش هم‌زمان چند مؤلفه شناختی نیاز داشتند، موجب تقویت این تعامل شد. تمرین‌ها به‌طور خاص بر پردازش و دستکاری واج‌ها، به‌کارگیری حافظه‌ی کاری و مهارت‌های زبانی در زمینه‌ی خواندن تمرکز داشتند.

در نتیجه، تأثیر معنادار برنامه بر آگاهی واجی ناشی از طراحی هدفمند آن در جهت تلفیق حافظه‌ی کاری و کارکردهای اجرایی در بستر زبان و خواندن بوده است؛ رویکردی که اثربخشی آن از برنامه‌های مبتنی بر افزایش صرف ظرفیت حافظه‌ی کاری فراتر رفته است.

به طور کلی می‌توان گفت که برنامه‌ی حافظه‌ی کاری در بسیاری از پژوهش‌ها و همچنین

پژوهش حال حاضر تأثیر معناداری بر روی متغیر آگاهی واج شناختی داشته است. هرچند اثربیش‌آزمون- پس‌آزمون افزایش یک درصدی بر روی میانگین‌های گروه کنترل داشته‌است با این حال گروه مداخله با ۶۷ درصد اطمینان اثر برنامه پیشرفت خواندن در این متغیر را در گروه مداخله تأیید می‌کند. در مجموع، یافته‌های این پژوهش با مطالعات پیشین که به نقش حافظه‌ی کاری در خواندن پرداخته‌اند همسو است و بر این نکته تأکید دارد که برای دستیابی به بیشترین میزان اثربخشی، لازم است تمرین‌های تقویت حافظه‌ی کاری در تعامل با کارکردهای اجرایی و در بافتی مرتبط با مهارت‌های زبانی طراحی شوند.

نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش، ارزیابی اثربخشی برنامه بهبود خواندن مبتنی بر مدل حافظه کاری (حلقه آوایی) برای افزایش آگاهی واج‌شناختی در کودکان مبتلا به نارساخوانی بود. نتایج تحلیل کواریانس چندمتغیره نشان داد که برنامه پیشرفت خواندن بر ۶ مؤلفه آگاهی واج‌شناختی (تشخیص کلمات با واج پایانی یکسان، تقطیع واجی، حذف واج پایانی، حذف واج میانی و حذف واج آغازین) تأثیر معناداری داشت. بنابراین، فرضیه اول پژوهش مبنی بر تأثیر معنادار برنامه پیشرفت خواندن بر آگاهی واج‌شناختی در کودکان نارساخوان تأیید شد و باعث افزایش نمرات میانگین پس‌آزمون در گروه مداخله گردید. همچنین، یافته‌ها حاکی از تفاوت‌های معناداری در تأثیر مؤلفه‌ها بودند. بیش‌ترین اثرگذاری در مؤلفه حذف واج پایانی با ۵۲ درصد بود و پس از آن، مؤلفه تشخیص کلمات با واج آغازین یکسان قرار داشت. این یافته‌ها با پژوهش آقامحمدی، ارجمندی و بناب (۱۳۹۳) هم‌راستا هستند که نشان می‌دهد مؤلفه‌های آگاهی درون‌هجایی اثرگذاری کمتری در برنامه پیشرفت خواندن نسبت به دیگر مؤلفه‌ها دارند. همچنین، یافته‌های پژوهش بخشایش، بزرگر و مرادی (۱۳۹۵) نشان داده است که اثرگذاری حافظه کاری بر مؤلفه‌های درون‌هجایی مانند حذف آواها کمتر است. پژوهش انصاری، صمدیه و رضایی (۱۴۰۳) نیز بیان می‌کند که کودکان نارساخوان به دلیل نقص‌های شناختی در نیمکره چپ دچار مشکلاتی در تجزیه و تحلیل ادراکی هستند و برنامه‌های حافظه کاری می‌توانند با تقویت عملکرد نیمکره راست این مشکلات را برطرف کنند، به‌ویژه در مؤلفه‌هایی مانند آگاهی درون‌هجایی.

از دلایل اثرگذاری بیشتر برنامه پیشرفت خواندن مبتنی بر مدل حافظه کاری بدلی بر مؤلفه تشخیص کلمات با واج آغازین یکسان این است که پردازش حافظه در این مؤلفه ظرفیت کمتری را اشغال می‌کند، به همین دلیل برنامه‌های حافظه اثربخشی بیشتری در این مؤلفه دارند. در مقابل، مؤلفه حذف واج پایانی که نیاز به پردازش بیشتر دارد، معمولاً اثرگذاری کمتری نشان

می‌دهد، مانند نتایج پژوهش بخشایش (۱۳۹۵). در برخی پژوهش‌ها، مانند ارجمندنیا، قاسم‌زاده، شفیعی و مصاحبی‌پور (۱۴۰۰)، برنامه حافظه کاری بیشتر بر مؤلفه‌هایی مثل درک قافیه اثرگذار بوده است، اما در مؤلفه‌های درون هجایی تأثیر معناداری نداشته است. در پژوهش‌های خارجی همچون آیوبوچن و واگنر (۲۰۲۳)، نتایج مشابهی مشاهده شد. بنابراین، اثرگذاری برنامه پیشرفت خواندن بر مؤلفه‌های آگاهی واج‌شناختی بسته به نوع تکالیف متفاوت است، و در این برنامه، با استفاده از تمرین‌هایی بر پایه حافظه کاری، تأثیر بیشتری بر مؤلفه‌های درون هجایی نیز مشاهده شد.

پورانیک، لی و گایو (۲۰۲۴) معتقدند بیشترین اثرگذاری بر آگاهی واج‌شناختی از طریق برنامه‌های مبتنی بر حافظه کاری حاصل می‌شود. هوگس (۲۰۲۴) نیز با تکیه بر مدل بدلی، تأثیر حلقه واجی بر مؤلفه‌های خواندن، به‌ویژه آگاهی واجی را تأیید کرده است. نتایج پژوهش ناجی و همکاران (۱۳۹۹) نیز نشان می‌دهد که حافظه کاری، با تأثیر بر مؤلفه‌هایی چون درک متن و شناخت نشانه‌ها و حروف، می‌تواند به‌عنوان برنامه‌ای مناسب برای پیشرفت خواندن و درمان نارساخوانی مطرح شود. همچنین شفیعی، ارجمندنیا و قاسم‌زاده (۱۴۰۰) نشان دادند که حافظه کاری با تأثیر ۴۱ درصدی، اصلی‌ترین متغیر در بهبود عملکرد خواندن کودکان نارساخوان است. افزایش حافظه کاری و آگاهی واج‌شناختی، به‌طور طبیعی می‌تواند به تقویت عملکرد خواندن منجر شود، هرچند خواندن نیازمند مهارت‌ها و پیش‌نیازهای شناختی دیگری نیز هست و برخی پژوهش‌ها مستقیماً عملکرد خواندن را بررسی نکرده‌اند. در این پژوهش، اجزای بازی‌ها و تکالیف حافظه کاری از ترکیب هجاها و واج‌هایی انتخاب شده‌اند که با محتوای دروس پایه اول تا سوم ابتدایی هم‌راستا هستند. موفقیت در این فعالیت‌ها مستلزم شناسایی حروف، خواندن کلمات، و همچنین پردازش و یادسپاری آن‌هاست.

پیشنهادهای

با توجه به یافته‌های پژوهش، پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده اثربخشی برنامه پیشرفت خواندن در پایه‌های تحصیلی بالاتر و گروه‌های سنی مختلف بررسی شود. همچنین، اثر این مداخله بر اختلالات یادگیری مانند نارسانویسی و متغیرهایی مانند سرعت خواندن و درک مطلب می‌تواند مفید باشد. انجام پژوهش‌های طولی و بررسی تفاوت‌های فردی مانند جنسیت و فرهنگ نیز به ارتقای مداخلات کمک می‌کند. از نظر کاربردی، این برنامه می‌تواند در مدارس و مراکز تخصصی استفاده شود و با طراحی نسخه‌های متناسب، دامنه کاربرد آن گسترش یابد. همچنین، ادغام برنامه با آموزش‌های مبتنی بر حافظه کاری می‌تواند توانمندی‌های زبانی و شناختی

دانش آموزان را بهبود بخشد.

موازین اخلاقی

جهت رعایت ملاحظات اخلاقی، قبل از آغاز پژوهش، والدین و کودکان درخصوص هدف و برنامه پژوهش توضیح داده و فرم رضایت‌نامه امضا شد. اطمینان داده شد که اطلاعات به صورت محرمانه باقی خواهد ماند. جلساتی با والدین برگزار شد تا روند مداخلات نظارت و پیگیری شود. گزارش معلمان و وضعیت کودکان در کلاس درس نیز ضمیمه شد. پس از پایان پژوهش، گروه کنترل نیز آموزش دریافت کردند. این پژوهش برگرفته از رساله مقطع ارشد نویسنده اول با حمایت دانشگاه شیراز و کد شناسایی ۲۹۲۵۴۳۸ است. تمامی نویسندگان نسخه نهایی پژوهش را خوانده و تأیید کردند

مشارکت نویسندگان

نویسنده دوم به عنوان استاد راهنمای اول رساله و نویسنده مسئول است.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله حامی مالی و تعارض منافع ندارد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از تمامی شرکت‌کنندگان، نویسندگان و حامیان این پژوهش از جمله پژوهشکده مشیر قدردانی به عمل می‌آید.

References

- Abdolmohammadi, K., & Ghadiri Sourrman Abadi, F. (2021). Examining the effectiveness of an executive function training program on cognitive tempo. *Exceptional Children Quarterly*, 21(2), 77-88. [\[link\]](#)
- Aghababayi, S., & Amiri, S. (2014). Investigating the visuospatial components of working memory and short-term memory in students with learning disabilities and comparing with normal students. *Cognitive Psychology Quarterly*, 2(4), 9-21. [\[link\]](#)
- Aghamohammadi, S. N., Arjmandnia, A. A., & Ghabari Bonab, B. (2014). The effect of phonological awareness training on the phonological loop

- performance of working memory in students with reading difficulties. *Exceptional Children Journal*, 54, 46-57. [\[link\]](#)
- Aghamohammadi, S. N., Arjmandnia, A. A., & Ghabari Bonab, B. (2015, April). The effect of phonological awareness training on the phonological loop performance of working memory in students with writing problems [*Conference presentation*]. International Conference on New Research Findings in Psychology and Educational Sciences, Tehran, Iran. [\[link\]](#)
- Ahangar Ghorbani, Z., Hajloo, N., Sepehri Nasab, Z., & Moazez, R. (2019). The effectiveness of working memory on improving academic performance in students with specific learning disabilities: A meta-analysis study. *Learning Disabilities Journal*, 8(4), 7-26. [\[link\]](#)
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.: DSM-5). American Psychiatric Association. [\[link\]](#)
- Ansari, Z., Samadieh, H., & Rezaei, M. (2024). Comparative analysis of phonological awareness, visual memory, and word naming speed in perceptual and linguistic dyslexic students with typically developing peers. *Scientific Studies of Reading*, 22. [\[link\]](#)
- Arjmandnia, A. A., Ghasemzadeh, S., Shafiee, E., & Mosbahi Pour, N. (2021). Investigating the effect of verbal working memory intervention on emotional working memory performance in students with reading disabilities. *Journal of Educational and Learning Studies*, 13(1), 163-180. [\[link\]](#)
- AuBuchon, A. M., & Wagner, R. L. (2023). Self-generated strategies in the phonological similarity effect. *Memory & Cognition*, 51(7), 1683-1701. [\[link\]](#)
- Bajre, P., & Khan, A. (2019). Developmental dyslexia in Hindi readers: Is consistent sound-symbol mapping an asset in reading? Evidence from phonological and visuospatial working memory. *Dyslexia*, 25(4), 390-410. [\[link\]](#)
- Bakhshayesh, A., Barzegar Bafrouei, K., & Moradi Ajami, V. (2016). The effect of working memory training on reading performance in male students with learning disabilities. *Exceptional Individuals Psychology Journal*, 6(22), 96-110. [\[link\]](#)
- Boll-Avetisyan, N., Bhatara, A., & Höhle, B. (2020). Processing of rhythm in speech and music in adult dyslexia. *Brain Sciences*, 10(5), 261, 45-59. [\[link\]](#)
- Caampos, H. O. V., Alves, L. M., Pereira, L. A., & Rothe-Neves, R. (2021). Rise time perception, phonological processing, and reading in Brazilian

- Portuguese-speaking schoolchildren. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 73(6), 513–526. [\[link\]](#)
- Cherqaoui, L., & El Haddadi, A. (2024). The impact of working memory training on reading performance and neurological impairments in individuals with dyslexia. *Science Step Journal II*, 6, 28-39. [\[link\]](#)
- Choupan Zeida, R., Abedi, A., & Pirouz Zijardi, M. (2015). The effectiveness of attention training based on Fletcher's program on reading performance of dyslexic female students. *Learning Disabilities*, 4(4), 36-48. [\[link\]](#)
- Fälth, L., & Brkovic, I. (2021). Intervention targeting reading and working memory among struggling readers in primary school. *Medical Research Archives*, 9(11), 49-73. [\[link\]](#)
- Fooladi, B., Narimani, M., Moosazadeh, T., & Takloui, S. (2024). Comparison of the effectiveness of multiple intelligences-based education, phonological awareness, and the combination of these two methods on improving reading skills in students with dyslexia. *Learning Disabilities*, 13(4), 59–71. [\[link\]](#)
- Franklin, D. (2020). *Language-based learning disabilities* (Q. Hemmati Almdarloo & M. Shahin, Trans.). Tehran: Virayesh. (Original work published 2018). [\[link\]](#)
- Guerin, J. M., Droder, S., Turkelson, L., & Mano, Q. R. (2024). Mediators of working memory and reading in a sample of children with reading difficulty: The roles of phonemic awareness and rapid automatized naming. *Dyslexia*, 30(3), e1774. [\[link\]](#)
- Hariri, P., Saberi, H., & Abolmaali Hosseini, K. (2016). The effectiveness of an integrated program of direct instruction and phonological awareness on reading fluency, reading comprehension, and working memory skills in female students with reading difficulties. *Exceptional Individuals Psychology*, 6(23), 51-81. [\[link\]](#)
- Hughes, R. W. (2025). The phonological store of working memory: A critique and an alternative, perceptual-motor, approach to verbal short-term memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 78(2), 240–263. [\[link\]](#)
- Imani, M., Alizadeh, H., Kazemi, F., & Ghabari Bonab, B. (2016). Development of direct teaching program and its effectiveness on mathematical problem-solving skills in students with special learning disabilities. *Exceptional Individuals Psychology Journal*, 6(24), 1-29. [\[link\]](#)
- Jeffries, S., & Everatt, J. (2004). Working memory: Its role in dyslexia and other specific learning difficulties. *Dyslexia*, 10(3), 196–214. [\[link\]](#)

- Karimi, B., Alizadeh, H., & Soleimani, E. (2013). Developing and comparing the effectiveness of three methods: direct instruction, phonological awareness, and a combination on reading comprehension in elementary students with reading disorders. *Learning Disabilities*, 3(1), 60-78. [\[link\]](#)
- Kazemi, A. (2014). The relationship between English and Persian phonological awareness, rapid automatized naming, and students' reading achievement in partial immersion and non-immersion programs. *Journal of Teaching Language Skills*, 6(2), 81-106. [\[link\]](#)
- Langus, A., Boll-Avetisyan, N., van Ommen, S., & Nazzi, T. (2023). Music and language in the crib: Early cross-domain effects of experience on categorical perception of prominence in spoken language. *Developmental Science*, 26(5), e13383. [\[link\]](#)
- Lee, S. M. K., & Tong, X. (2020). Spelling in developmental dyslexia in Chinese: Evidence of deficits in statistical learning and over-reliance on phonology. *Cognitive Neuropsychology*, 37(7-8), 494-510. [\[link\]](#)
- Li, G., Yang, Q., Yang, J., Liu, H., & Jia, L. (2019). Memory for actions in Chinese children with developmental dyslexia. *Cognitive Processing*, 21(3), 427-433. [\[link\]](#)
- Liu, C., Hoa Chung, K., Wang, L., & Liu, D. (2020). The relationship between paired associate learning and Chinese word reading in kindergarten children. *Journal of Research in Reading*, 43(4), 456-470. [\[link\]](#)
- Lombardino, L. (2021). The influence of the multimedia and modality principles on the learning outcomes, satisfaction, and mental effort of college students with and without dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 71(1), 188-210. [\[link\]](#)
- Magimaira, M., & Nagara, N. (2020). Auditory processing in children: Role of working memory and lexical ability in auditory closure. *PLOS ONE*, 15(6), 38-42. [\[link\]](#)
- Mashhadizadeh, Sh., Hashemi, B., & Mohammadi, L. (2021). The effectiveness of brain-based learning on problem-solving skills and visual-spatial working memory in preschool boys with specific learning disabilities. *Exceptional Children Quarterly*, 21(3), 17-30. [\[link\]](#)
- Masoura, E., Gogou, A., & Gathercole, S. E. (2020). Working memory profiles of children with reading difficulties who are learning to read in Greek. *Dyslexia*, 27(3), 312-324. [\[link\]](#)
- Melby-Lervåg, M., Lyster, S. A. H., & Hulme, C. (2012). A meta-analytic review of phonological awareness as a predictor of reading skills. *Journal of Educational Psychology*, 104(2), 250-261. [\[link\]](#)
- Míguez-Álvarez, C., Cuevas-Alonso, M., & Saavedra, A. (2021). Relationships between phonological awareness and reading in Spanish:

- A meta-analysis. *Language and Linguistics Compass*, 15(6), 1-15. [\[link\]](#)
- Mostaghimzadeh, E. (2005). Phonological awareness and reading skills in children with special educational needs. *Exceptional Education*, 3(44), 59-61. [\[link\]](#)
- Naji, E. S., Hassanzadeh, S., Shokoohi Yekta, M., Hojjati Moghari, E., & Ejei, J. (2019). Auditory and visual working memory in dyslexic students: Before and after intervention. *Clinical Psychology Studies*, 9(35), 173-194. [\[link\]](#)
- Narimani, M., Noori, R., & Abolghasemi, A. (2015). Comparing the effectiveness of phonological awareness and Fernald's multisensory strategies on the improvement of reading and comprehension skills in dyslexic students. *Learning Disabilities*, 4(3), 104-120. [\[link\]](#)
- Obidziński, M. (2021). Response frequencies in the conjoint recognition memory task as predictors of developmental dyslexia diagnosis: A decision-trees approach. *Dyslexia*, 27(1), 50-61. [\[link\]](#)
- Perry, C., Zorzi, M., & Ziegler, J. C. (2019). Understanding dyslexia through personalized large-scale computational models. *Psychological Science*, 30(3), 386-395. [\[link\]](#)
- Perugini, A., Fontanillas, P., Gordon, S. D., Fisher, S. E., Martin, N. G., Bates, T. C., & Luciano, M. (2024). Dyslexia polygenic scores show heightened prediction of verbal working memory and arithmetic. *Scientific Studies of Reading*, 28(5), 549-563. [\[link\]](#)
- Puranik, C., Li, H., & Guo, Y. (2024). The contributions of short-term memory to writing at the sublexical, lexical, and discourse level in beginning writers. *Scientific Studies of Reading*, 28(5), 564-589. [\[link\]](#)
- Raid, G. (2011). *Dyslexia: A complete guide for parents and those who help them* (pp. 71-229). John Wiley & Sons. [\[link\]](#)
- Reid, G. (2006). *Dyslexia and inclusion: Classroom approaches for assessment, teaching, and learning* (1st ed.). Routledge. [\[link\]](#)
- Rice, M., Erbeli, F., Thompson, C. G., Sallese, M. R., & Fogarty, M. (2022). Phonemic awareness: A meta-analysis for planning effective instruction. *Reading Research Quarterly*, 57(3), 621-645. [\[link\]](#)
- Romero, S., Georgiou, G. K., Altani, A., Gorgun, G., & Protopapas, A. (2024). Beyond word recognition: The role of efficient sequential processing in word- and text-reading fluency development. *Scientific Studies of Reading*, 28(5), 529-548. [\[link\]](#)
- Rotem-Yinon, R., & Shaul, S. (2025). Cognitive-linguistic profiles underlying reading difficulties within the unique characteristics of Hebrew language and writing system. *Dyslexia* 31(1), 78-92. [\[link\]](#)

- Safarpour Dehkordi, N., Vafaei, M., & Afrooz, G. (2011). Comparison of naming speed and the performance of the three components of working memory in dyslexic and normal children. *Exceptional Children Quarterly*, 11(1), 1-22. [\[link\]](#)
- Sarafrazi, F., & Mirmehdi, S. R. (2024). Comparison of the effectiveness of two cognitive enhancement approaches on improving reading skills in students with dyslexia. *Journal of Applied Psychology*, 18(2), 226–250. [\[link\]](#)
- Share, D. L. (2021). *The role of phonological awareness in reading acquisition*. *Journal of Learning Disabilities*, 54(2), 198–214. [\[link\]](#)
- Snowling, M. J., & Hulme, C. (2021). *Phonological processing in dyslexia*. *Journal of Learning Disabilities*, 54(3), 215–230. [\[link\]](#)
- Stalega, M. V., Kearns, D. M., Bourget, J., Bayer, N., & Hebert, M. (2024). Is phonological-only instruction helpful for reading?: A meta-analysis. *Scientific Studies of Reading*, 28(6), 614–635. [\[link\]](#)
- Stark, Z., Elalouf, K., Soldano, V., Franzen, L., & Johnson, A. P. (2025). Validation and reliability of the dyslexia adult checklist in screening for dyslexia. *Dyslexia*, 31(1), e1797. [\[link\]](#)
- Stille, C. M., Bekolay, T., Blouw, P., & Kröger, B. J. (2020). Modeling the mental lexicon as part of long-term and working memory and simulating lexical access in a naming task including semantic and phonological cues. *Frontiers in Psychology*, 11, 1594. [\[link\]](#)
- Talepasand, M., & Nasiripour, A. (2020). Function of children with learning disabilities in working memory: The role of bilingualism. *Journal of Exceptional Children (JOEC)*, 19(4), 57-64. [\[link\]](#)
- Tambyraja, S. R., Farquharson, K., & Justice, L. M. (2023). Phonological processing skills in children with speech sound disorder: A multiple case study approach. *International journal of language & communication disorders*, 58(1), 15–27. [\[link\]](#)
- Thomson, J. M., Richardson, U., & Goswami, U. (2005). Phonological similarity neighborhoods and children's short-term memory: Typical development and dyslexia. *Memory & Cognition*, 33(6), 1210–1219. [\[link\]](#)
- Vonthron, F., Yuen, A., Pellerin, H., Cohen, D., & Grossard, C. (2024). A serious game to train rhythmic abilities in children with dyslexia: Feasibility and usability study. *JMIR Serious Games*, 12, e42733. [\[link\]](#)
- Vuolo, J., & Gifford, T. L. (2024). Exploring vowel errors produced in nonword repetition in children with speech and language disorders. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 59(6), 2896–2910. [\[link\]](#)

- Walda, S. A. E., van Weerdenburg, M., & Bosman, A. M. T. (2024). Working memory training in students with dyslexia: Additional effects to reading and spelling remediation not likely. *Research in Developmental Disabilities*, 155, 104865. [\[link\]](#)
- Wang, L. C. (2017). Effects of phonological training on the reading and reading-related abilities of Hong Kong children with dyslexia. *Frontiers in Psychology*, 8. [\[link\]](#)
- Yang, J., Peng, J., Zhang, D., Zheng, L., & Mo, L. (2017). Specific effects of working memory training on the reading skills of Chinese children with developmental dyslexia. *PLOS ONE*, 12(11), e0186114. [\[link\]](#)
- Ziegler, J. C., & Goswami, U. (2019). *The role of phonological awareness in reading acquisition*. *Journal of Educational Psychology*, 111(4), 456–472. [\[link\]](#)
- Ziegler, J. C., Perry, C., & Zorzi, M. (2020). Learning to read and dyslexia: From theory to intervention through personalized computational models. *Current Directions in Psychological Science*, 29(3), 293–300. [\[link\]](#)
