

مقاله اصلی

نقش میانجی سرعت پردازش و فهم کلامی در رابطه بین حافظه فعال و آگاهی واج‌شناختی با خواندن دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۰۱ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۱۵

خلاصه

مقدمه: اختلال یادگیری یک اختلال عصبی رشدی ناتوان‌کننده در کودکان است. از این رو هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی نقش میانجی سرعت پردازش و فهم کلامی در رابطه بین حافظه فعال و آگاهی واج‌شناختی با خواندن دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن بود.

روش کار: جامعه آماری این پژوهش توصیفی-همبستگی شامل کلیه دانش آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص از نوع خواندن انتهای پایه اول تا پایه پنجم دبستان نواحی هفت‌گانه مشهد و مراجعه‌کننده به مراکز ویژه مشکلات یادگیری آموزش و پرورش شهر مشهد در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ بود. صد و پنجاه دانش آموز مبتلا به اختلال یادگیری خاص از نوع خواندن که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند، نمونه پژوهش را تشکیل دادند. شرکت‌کنندگان آزمون خواندن و نارساخوانی (نما)، آزمون آگاهی واج‌شناختی و مقیاس هوشی و کسلر کودکان-چهار را تکمیل کردند. از نرم‌افزارهای آماری SPSS و لیزرل و همچنین روش تحلیل مسیر برای تحلیل داده‌های پژوهش استفاده شد.

نتایج: نتایج نشان داد که بین حافظه فعال، آگاهی واج‌شناختی، سرعت پردازش، فهم کلامی و خواندن دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن رابطه وجود دارد. همچنین مدل مربوط به نقش میانجی سرعت پردازش و فهم کلامی در رابطه بین حافظه فعال و آگاهی واج‌شناختی با خواندن دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن از برازش مطلوبی برخوردار است.

نتیجه‌گیری: سرعت پردازش و فهم کلامی میانجی رابطه بین حافظه فعال و آگاهی واج‌شناختی با خواندن دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن هستند؛ از این رو توجه به این فرایندها و مداخلات مرتبط با آنها می‌تواند به بهبود اختلال خواندن دانش آموزان کمک کند.

کلمات کلیدی: اختلال یادگیری، حافظه فعال، سرعت پردازش، فهم کلامی، واج‌شناسی

مریم مشتاقی شریف زاده^۱

احمد منصوری^{۲*}

زهرا باقرزاده گل‌مکانی^۳

^۱ دانشجوی دکتری، گروه روان‌شناسی، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران

^۲ گروه روان‌شناسی، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران (نویسنده مسئول)

^۳ گروه روان‌شناسی، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران

Email: mansoury_am@yahoo.com

مقدمه

اختلال یادگیری یک اختلال عصبی رشدی در کودکان است که بر اثر عوامل ارثی و محیطی مؤثر بر توانایی‌های مغز بر ادراک یا پردازش اطلاعات کلامی یا غیر کلامی اثر می‌گذارد (۱). مشخصه این اختلال مشکلات پایدار در زمینه یادگیری مهارت‌های تحصیلی مربوط به خواندن، بیان نوشتاری و ریاضیات است که در اوایل کودکی شروع می‌شود و با توانایی هوشی کلی کودک همخوانی ندارد (۲). ناتوانی‌های ناشی از اختلال یادگیری خاص منجر به مشکلات تحصیلی، اجتماعی، هیجانی، رفتاری و پیامدهای اجتماعی و شغلی طولانی مدت می‌شوند (۳). این اختلال تقریباً هر جنبه از زندگی کودک از جمله تحصیلی، عزت نفس و خودکارآمدی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و یک چالش مادام‌العمر است (۴، ۵). یکی از انواع نقایص مربوط به اختلال یادگیری خاص، نقص یا اختلال در خواندن است (۶) که شایع‌ترین و با اهمیت‌ترین اختلال یادگیری است (۲). شیوع این اختلال در کشورهای مختلف بین ۵ تا ۱۳/۶۷ گزارش شده است (۷، ۸، ۹). در پژوهش‌های داخلی شریفی و داوری (۱۰) شیوع اختلال خواندن را در پایه اول و دوم ابتدایی به ترتیب ۵/۴۲ و ۷/۵۵ درصد گزارش کردند. به‌طور کلی از هر پنج مورد اختلال یادگیری، چهار مورد آن فقط ناتوانی در خواندن را در برمی‌گیرد (۱۱).

نارساخوانی یک دشواری در یادگیری است که اغلب بر مهارت‌های مربوط به دقت و روانی خواندن و هجی کردن تأثیر می‌گذارد. همچنین شامل خواندن نادرست، پرزحمت و آهسته در سطح کلمه است که منجر به عدم تمایل به خواندن و انزجار از یادگیری در خواندن می‌شود (۱۲). این اختلال با مشکلاتی در پردازش آواشناسی، سرعت نامیدن، حافظه فعال، سرعت پردازش و رشد خودکار، خواندن کند و نادرست و فهم ضعف در غیاب هوش پایین یا نارسایی حسی چشمگیر مشخص می‌شود (۲). کودکان مبتلا به این اختلال با وجود هوش طبیعی، حمایت محیطی، آموزش، فقدان نقایص حسی و مقاومت درمانی نسبی، در خواندن روان و دقیق مشکل دارند (۱۳). پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهند که خواندن فرایند شناختی

پیچیده‌ای است که نیازمند به‌کارگیری فرایندهای ذهنی است (۱۴) که در آن نه تنها مهارت‌های واج‌شناختی، بلکه فرآیندهای شنوایی، حافظه، توجه و مهارت‌های بینایی و فضایی نیز درگیر می‌شوند (۱۵، ۱۶). در واقع مؤلفه‌های خواندن مستقل از هم نیستند، بلکه دارای ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر هستند.

یکی از این عواملی که فرایند خواندن، یادگیری و درک مطلب دانش آموزان را تحت تأثیر قرار می‌دهد آگاهی واج‌شناختی است (۱۷). پژوهش‌های مختلف عدم آگاهی واج‌شناختی را علت اصلی مشکلات خواندن در نظر گرفته‌اند (۱۸). آگاهی واج‌شناختی به‌عنوان توانایی تشخیص و تمایز بین اصوات زبان گفتاری از جمله هجاها، قافیه‌ها و واج‌ها تعریف شده است (۱۹). بسیاری از پژوهشگران معتقدند که آگاهی واج‌شناختی نقش بسیار مهمی در خواندن و یادگیری یک نظام الفبایی بازی می‌کند (۲۰)؛ از این رو آگاهی واج‌شناختی مهم‌ترین متغیر پیش‌بینی کننده مهارت خواندن است (۲۱). گفته می‌شود علت این ضعف، فقدان یا کمبود درک نارساخوان‌ها از قابلیت ترکیب و تقسیم‌پذیری واژه‌ها به هجاها و واج‌ها است؛ بنابراین افراد نمی‌توانند بین قطعات، واژه‌ها یا اصوات، به‌راحتی تفکیک قائل شوند، سپس در بازشناسی و رمزگشایی واژگان با مشکل مواجه می‌شوند و خواندن صحیح و سریع رخ نمی‌دهد (۲۲). آن‌ها نمی‌توانند از رمزهای واجی برای افزایش ظرفیت حافظه فعال استفاده کنند (۲۳). شواهد موجود نشان می‌دهد که بین آگاهی واج‌شناختی و خواندن افراد مبتلا به اختلال خواندن (۲۴، ۲۵، ۲۶)، دچار اختلال پردازش شنیداری (۲۷) و بهنجار (۲۸) رابطه وجود دارد. مطالعات دیگر نشان دادند که بین افراد مبتلا به اختلال خاص یادگیری همراه با خواندن و افراد مبتلا به نوع ریاضیات، همانند خواندن/ ریاضیات و بهنجار در آگاهی واج‌شناختی تفاوت وجود دارد (۲۴، ۲۹). آزمون آگاهی واج‌شناسی می‌تواند ۹۰ درصد خواندن را در پایان سال پیش‌بینی کند (۳۰).

یکی دیگر از عواملی یا نقایص عصب‌شناختی که فرایند خواندن، یادگیری و درک مطلب دانش آموزان را تحت تأثیر

کاهش سرعت پردازش شناختی هم در اختلال حافظه فعال کلامی و هم در رابطه بین اختلال حافظه فعال کلامی و علائم بالینی نقش بسزایی دارد. شیرزاد عراقی و همکاران (۲۷) نشان دادند که بین آگاهی واج‌شناختی با سرعت پردازش و دقت خواندن کودکان دچار اختلال پردازش شنیداری رابطه وجود دارد.

فهم کلامی به توانایی افراد برای درک زبان مورداستفاده توسط دیگران اشاره دارد (۱۹). پژوهشی در مورد نقش میانجی فهم کلامی در رابطه بین حافظه فعال و آگاهی واج‌شناختی با خواندن افراد مبتلا به اختلال یادگیری خاص مشاهده نشد. باوجوداین پژوهشگران دریافتند که بین درک و فهم کلامی و درک خواندن رابطه وجود دارد و درک و فهم کلامی باعث ایجاد تغییرات مثبت در درک خواندن می‌شود (۳۹). همچنین نشان دادند که بین درک کلامی و خواندن کودکان با تأخیر در خواندن رابطه وجود دارد (۴۰). درنهایت، دریافتند که بین فهم کلامی، سرعت پردازش و حافظه فعال نوجوانان و بزرگسالان رابطه وجود دارد (۴۱). با توجه به شیوع این اختلال (۷، ۸، ۱۰)، اهمیت خواندن به‌عنوان پایه مشترک موفقیت در تمام زمینه‌های تحصیلی (۴۲)، اهمیت شناسایی عوامل تأثیرگذار بر خواندن جهت برنامه‌ریزی آموزشی، پیشگیری از ابتلا و درمان کودکان دارای اختلال خواندن (۴۳) و همچنین توجه اندک به عوامل میانجی رابطه بین حافظه فعال و آگاهی واج‌شناختی با خواندن دانش‌آموزان مبتلا به اختلال خواندن، پژوهش حاضر با هدف بررسی نقش میانجی سرعت پردازش و درک مفهومی در رابطه بین حافظه فعال و آگاهی واج‌شناختی با خواندن دانش‌آموزان مبتلا به اختلال خواندن انجام شد.

روش کار

این پژوهش بنیادی، توصیفی از نوع همبستگی است. جامعه آماری آن شامل کلیه دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص از نوع خواندن پایه اول تا پایه پنجم دبستان نواحی هفت‌گانه مشهد و مراجعه‌کننده به مراکز ویژه مشکلات یادگیری آموزش و پرورش شهر مشهد در سال تحصیلی ۹۹-

قرار می‌دهد حافظه فعال است. حافظه فعال شامل سیستم یا سیستم‌هایی است که برای نگهداری چیزها در ذهن و زمان انجام فعالیت‌های پیچیده از جمله استدلال و یادگیری ضروری هستند (۳۱). حافظه فعال یکی از اجزای مهم کارکرد اجتماعی است که با نگره‌داشتن و دست‌کاری اطلاعات ورودی به‌عنوان یک پل بین حافظه کوتاه‌مدت و بلندمدت عمل می‌کند و در تولید کلام و سرعت پردازش اطلاعات نقش دارد (۳۲). بین حافظه فعال و خواندن افراد مبتلا به اختلال خواندن (۲۴، ۲۵، ۲۶) و بهنجار (۲۸، ۳۳، ۳۴) رابطه وجود دارد. همچنین بین افراد مبتلا به اختلال خاص یادگیری همراه با خواندن و افراد بهنجار در حافظه فعال تفاوت وجود دارد (۲۴، ۲۸). حافظه فعال و آگاهی واج‌شناختی نیز با یکدیگر مرتبط هستند (۲۴، ۲۶، ۲۸). حافظه فعال برای کارایی خواندن کلمه از طریق تأثیر آن بر آگاهی واج‌شناختی نیز ضروری است (۳۴). باوجود این که رابطه بین آگاهی واج‌شناختی و حافظه کاری (۲۴، ۲۵، ۲۶) با خواندن کودکان مبتلا به اختلال خواندن بررسی شده است، اما توجه کمتری به عوامل میانجی این رابطه شده است. سروش‌کینا و همکاران (۳۵) در پژوهش خود نشان دادند که نارساخوانی یک اختلال چندعاملی است که اختلال در حافظه فعال و کاهش سرعت پردازش به‌عنوان مؤلفه‌های اصلی نقص شناختی در آن مورد تأکید قرار گرفته است. سرعت پردازش و فهم کلامی متغیرهایی هستند که می‌توانند میانجی این رابطه باشند. سرعت پردازش می‌تواند میانجی این رابطه باشد. سرعت پردازش به توانایی شناسایی، تمیز، ترکیب، تصمیم‌گیری درباره اطلاعات و پاسخ به اطلاعات دیداری و کلامی اشاره دارد (۳۶). پژوهشی در مورد نقش میانجی سرعت پردازش در رابطه بین حافظه فعال و خواندن افراد مبتلا به اختلال یادگیری خاص مشاهده نشد. باوجوداین اوجدا و همکاران (۳۷) گزارش کردند که سرعت پردازش میانجی رابطه بین حافظه کلامی فوری و تأخیری (حافظه فعال) و همچنین سیالی کلامی (معنایی و واج‌شناختی) با ناتوانی کارکردی افراد مبتلا به اسکیزوفرنیا هستند. بریون و همکاران (۳۸) دریافتند که سرعت پردازش رابطه بین حافظه فعال و علائم بالینی اسکیزوفرنیا را میانجی می‌کند. بعلاوه،

پایانی، حذف واج میانی، نامیدن و حذف واج پایانی) است و آگاهی هجایی، آگاهی واحدهای درون هجایی و آگاهی واجی را ارزیابی می‌کند. هنگام اجرا ابتدا نحوه اجرای هر بخش با کلمات راهنما برای شرکت‌کننده توضیح داده می‌شود. سپس تصاویر مربوط به آن بخش به شرکت‌کننده ارائه می‌شود. در صورتی که شرکت‌کننده به هر ماده پاسخ دهد، امتیاز ۱ می‌گیرد و در صورتی که پاسخ ندهد یا پاسخ غلط بدهد، امتیاز صفر می‌گیرد. ضریب آلفای کرونباخ برای کل آزمون و خرده مقیاس‌هایش به ترتیب ۰/۹۸ و ۰/۹۶۵-۰/۸۴ بوده است. روایی ملاکی آزمون ۰/۹۰ و ۰/۹۴ گزارش شده است (۴۵).

مقیاس هوش و کسلر کودکان چهار: در پژوهش حاضر برای سنجش فهم کلامی، حافظه فعال و سرعت پردازش از مقیاس هوش و کسلر کودکان چهار استفاده شد. این مقیاس در سال ۲۰۰۳ ساخته شده و دارای ۱۵ خرده مقیاس است که از این بین ۱۰ خرده مقیاس (طراحی مکعب‌ها، شباهت‌ها، فراخنای ارقام، مفاهیم تصویر، رمزنویسی، واژگان، توالی حرف و عدد، استدلال تصویر، درک مطلب و نماد یابی) خرده مقیاس‌های اصلی و پنج خرده مقیاس (تکمیل تصویر، خط زنی، اطلاعات عمومی، حساب و استدلال سیال) تکمیلی محسوب می‌شوند. این آزمون دارای چهار نمره شاخص فهم کلامی، استدلال ادراکی، حافظه فعال، سرعت پردازش و همچنین هوش بهر کل است. ضریب آلفای کرونباخ نمره کل این آزمون ۰/۹۷ گزارش شده است. اعتبار خرده مقیاس‌های آن نیز به روش دونیمه کردن (۰/۹۰-۰/۸۰) $(r=)$ و بازآزمایی (۰/۹۲-۰/۷۶) $(r=)$ مناسب بوده است (۴۶، ۴۷). اعتبار خرده آزمون‌های نسخه فارسی این آزمون به روش باز آزمایی (۰/۹۴-۰/۶۵) $(r=)$ و دونیمه کردن (۰/۸۶-۰/۷۱) $(r=)$ مناسب بوده است (۴۸).

نتایج

سن شرکت‌کنندگان $(SD=1/21)$ ۸/۳۶ بود. نودودو نفر از شرکت‌کنندگان پسر (۶۱/۳ درصد) و ۵۸ نفر دختر (۳۸/۷ درصد) بودند. پایه تحصیلی ۸۹ (۵۹/۳ درصد)، ۳۱ (۲۰/۷ درصد)، ۱۹ (۱۲/۷ درصد)، ۱۱ (۷/۳ درصد) از آن‌ها به ترتیب دوم، سوم، چهارم و پنجم بود. ناحیه زندگی ۲۸ (۱۸/۷ درصد)،

۱۳۹۸ بود. صد و پنجاه دانش آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص از نوع خواندن که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند، نمونه پژوهش را تشکیل دادند. ملاک‌های ورود شامل تحصیل در مقطع ابتدایی، اتمام پایه اول ابتدایی و تسلط بر خواندن، ابتلا به اختلال خواندن، بومی و ساکن شهر مشهد، داشتن هوش بهر بهنجار، تمایل به شرکت در پژوهش و رضایت آگاهانه والدین بود. ملاک‌های خروج شامل داشتن معلولیت جسمی، تشخیص‌های هم‌زمان دیرآموز، اوتیسم، کم‌توانی ذهنی، بیش‌فعالی، اختلال‌های افسردگی، مشکلات گفتاری و دستیابی به پرسشنامه‌های ناقص بود. ملاحظات اخلاقی شامل عدم اجبار برای همکاری در این پژوهش، رعایت اصل رازداری، پرهیز از آسیب به دانش آموزان، رضایت آگاهانه و آگاهی کامل والدین از اهداف پژوهش و آزادی درباره عدم همکاری در پژوهش بود. این پژوهش دارای مشخصه IRI AUMSHD.REC.۱۳۹۹.۰۰۷ در کمیته اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد بود. برای تحلیل داده‌های پژوهش از نرم‌افزارهای آماری SPSS و لیزرل و همچنین روش تحلیل مسیر استفاده شد.

ابزارهای پژوهش

آزمون خواندن و نارساخوانی (نما): ابزاری است که توسط کرمی نوری و مرادی (۴۴) تهیه و بر روی ۱۶۱۴ دانش‌آموز مقطع ابتدایی هنجاریابی شده است. این آزمون متشکل از ۱۰ خرده مقیاس خواندن کلمات، درک متن، زنجیره کلمات، درک کلمات، قافیه، حذف آواها، خواندن کلمات بی‌معنی، نامیدن تصاویر، نشانه حروف و نشانه مقوله است. به صورت انفرادی اجرا می‌شود. ضریب آلفای کرونباخ برای نمره کل این آزمون و خرده مقیاس‌هایش به ترتیب ۰/۸۲ و ۰/۹۹-۰/۶۱ بوده است. همچنین دارای روایی مناسبی بوده است (۴۴).

آزمون آگاهی واج‌شناختی: این آزمون توسط سلیمانی و دستجردی (۴۵) ساخته شده و دارای ۱۰ خرده مقیاس (تقطیع هجایی، تشخیص تجانس، تشخیص قافیه، ترکیب واجی، تشخیص کلمات دارای واج آغازی یکسان، تشخیص کلمات دارای واج پایانی یکسان، تقطیع واجی، نامیدن و حذف واج

میانگین، انحراف استاندارد و ضرایب همبستگی بین متغیرهای پژوهش در جدول ۱ گزارش شده است.

۱۷ (۱۱/۳ درصد)، ۱۲ (۸ درصد)، ۲۰ (۱۳/۳ درصد)، ۱۵ (۱۰ درصد)، ۳۷ (۲۴/۷ درصد) و ۲۱ (۱۴ درصد) از شرکت کنندگان ناحیه ۱ تا ۷ بود. توزیع متغیر ملاک، یعنی خواندن ($p=0/14$)، $0/986=$ آماره) با استفاده از روش شاپیرو-ویلک نرمال است.

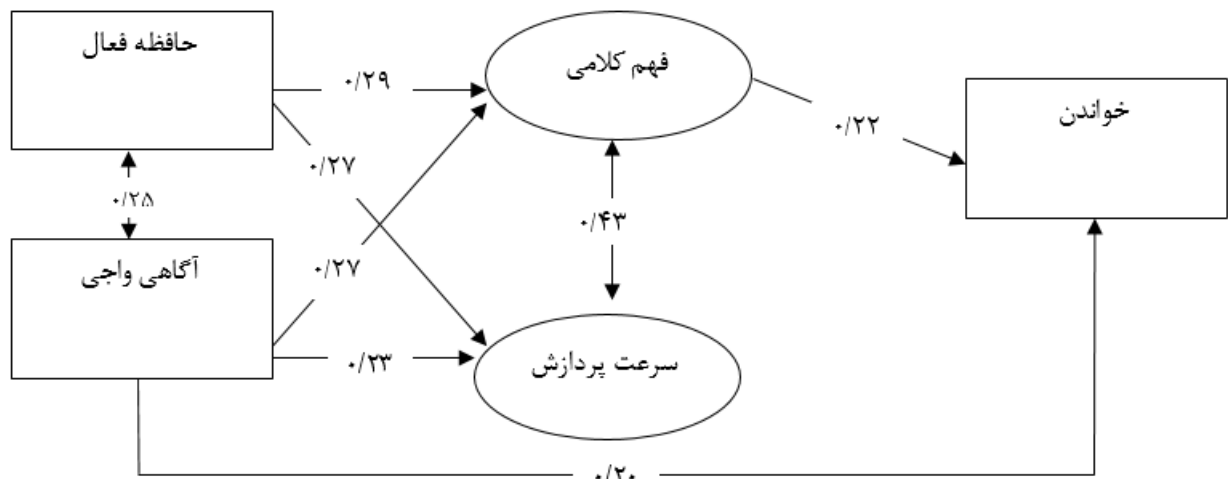
جدول ۱. میانگین و انحراف معیار و ضرایب همبستگی بین حافظه فعال، آگاهی واج شناختی، سرعت پردازش، فهم خواندن و خواندن

متغیر	حافظه فعال	آگاهی واج شناختی	سرعت پردازش	فهم کلامی	خواندن
حافظه فعال	-				
آگاهی واج شناختی	۰/۲۴۶**	-			
سرعت پردازش	۰/۳۲۷**	۰/۲۹۲**	-		
فهم کلامی	۰/۳۵۷**	۰/۳۴۰**	۰/۶۰۵**	-	
خواندن*	۰/۲۵۵**	۰/۲۹۴**	۰/۲۵۲**	-	
میانگین	۱۵/۵۰	۵۸/۵۱	۱۴/۴۹	۲۱/۶۷	۳۳۹/۱۸
انحراف استاندارد	۳/۵۳	۹/۷۵	۳/۸۲	۵/۶۲	۶۹/۴۸
کجی	-۰/۳۸	-۰/۵۸	-۰/۰۱	-۰/۲۱	-۰/۰۴

*نکته: نمره خواندن حاصل جمع خرده مقیاس‌های خواندن کلمات، درک متن، زنجیره کلمات، خواندن کلمات بی‌معنی، نامیدن تصاویر و نشانه مقوله است.

برازش شده مربوط به نقش میانجی سرعت پردازش و فهم کلامی در رابطه بین حافظه فعال و آگاهی واج شناختی با خواندن دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن گزارش شده است. در جدول ۲ اثرات مستقیم و غیرمستقیم بین متغیرهای پژوهش ارائه شده است.

نتایج جداول ۱ نشان می‌دهد که بین آگاهی واج شناختی و حافظه فعال با خواندن رابطه معنادار وجود دارد ($p<0/05$). بین آگاهی واج شناختی و حافظه فعال با سرعت پردازش و فهم کلامی رابطه معنادار وجود دارد ($p<0/05$). در نهایت نتایج نشان داد که بین سرعت پردازش و فهم کلامی با خواندن رابطه معنادار وجود دارد ($p<0/05$). در شکل ۱ نتایج مربوط به مدل



شکل ۱. مدل برازش شده مربوط به نقش میانجی سرعت پردازش و فهم کلامی در رابطه بین حافظه فعال و آگاهی واج شناختی با خواندن دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن

جدول ۲. اثرات مستقیم و غیرمستقیم بین متغیرهای پژوهش در مدل برازش شده

اثر	متغیر پیش‌بین	متغیر ملاک	ضریب غیراستاندارد	ضریب استاندارد	ارزش t	p
مستقیم	حافظه فعال	فهم کلامی	۰/۲۹	۰/۴۶	۳/۸۱	۰/۰۰۱
		سرعت پردازش	۰/۲۷	۰/۲۹	۳/۴۷	۰/۰۰۱
	آگاهی واج شناختی	خواندن	۰/۲۰	۱/۵۱	۲/۳۹	۰/۰۵
		فهم کلامی	۰/۲۷	۰/۱۵	۳/۵۱	۰/۰۰۱
		سرعت پردازش	۰/۲۳	۰/۰۹	۲/۸۸	۰/۰۰۱
		خواندن	۰/۲۲	۲/۹۵	۲/۶۹	۰/۰۰۱
غیرمستقیم	حافظه فعال	آگاهی واج شناختی	۰/۲۵	۸/۴۹	۲/۹۰	۰/۰۰۱
	سرعت پردازش	فهم کلامی	۰/۴۳	۹/۲۸	۵/۶۲	۰/۰۰۱
	حافظه فعال	از طریق فهم کلامی و سرعت پردازش به خواندن	۰/۰۶	۱/۳۷	۲/۲۰	۰/۰۵
	آگاهی واج شناختی	از طریق فهم کلامی و سرعت پردازش به خواندن	۰/۰۶	۰/۴۶	۲/۱۳	۰/۰۵

کلامی (ت=۳/۵۱، $\beta=0.27$ ، $p<0.05$) و سرعت پردازش (ت=۲/۸۸، $\beta=0.23$ ، $p<0.05$) است. فهم کلامی پیش‌بینی کننده خواندن (ت=۲/۶۹، $\beta=0.22$ ، $p<0.05$) است. سرعت پردازش پیش‌بینی کننده فهم کلامی (ت=۵/۶۲، $\beta=0.43$ ، $p<0.05$) است. اثر مستقیم آگاهی واج شناختی و فهم کلامی بر

نتایج شکل ۱ و جدول ۲ نشان می‌دهد که حافظه فعال پیش‌بینی کننده فهم کلامی (ت=۳/۸۱، $\beta=0.29$ ، $p<0.05$)، سرعت پردازش (ت=۳/۴۷، $\beta=0.27$ ، $p<0.05$) و آگاهی واج شناختی (ت=۲/۹۰، $\beta=0.25$ ، $p<0.05$) است. آگاهی واج شناختی پیش‌بینی کننده خواندن (ت=۲/۳۹، $\beta=0.20$ ، $p<0.05$)، فهم

داد که بین درک و فهم کلامی با درک خواندن (۳۹) و خواندن (۴۰) رابطه وجود دارد. همچنین نتایج پژوهش‌های قبلی (۴۱) مبنی بر رابطه بین فهم کلامی، سرعت پردازش و حافظه فعال تکرار شد. با توجه نتایج فوق می‌توان گفت افراد مبتلا به اختلال خواندن که توانایی بیشتری برای نگاه داشتن چیزها در ذهن خود و در هنگام انجام فعالیت‌های پیچیده؛ برای تشخیص و تمیز بین اصوات زبان گفتاری از جمله هجاها، قافیه‌ها و واج‌ها دارند؛ برای شناسایی، تمیز، ترکیب، تصمیم‌گیری درباره اطلاعات و پاسخ به اطلاعات دیداری و کلامی و همچنین توانایی بیشتری برای درک زبان مورد استفاده توسط دیگران دارند، عملکرد بهتری در خواندن دارند.

نتایج این پژوهش نشان داد که سرعت پردازش و فهم کلامی میانجی رابطه بین حافظه فعال و آگاهی واج‌شناختی با خواندن دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن هستند. اگرچه پژوهشی درباره نقش میانجی سرعت پردازش و فهم کلامی در رابطه بین حافظه فعال و آگاهی واج‌شناختی با خواندن دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن مشاهده نشد، اما اوجدا و همکاران (۳۷) گزارش کردند که سرعت پردازش میانجی رابطه بین حافظه کلامی فوری و تأخیری (حافظه فعال) و همچنین سیالی کلامی (معنایی و واج‌شناختی) با ناتوانی کارکردی افراد مبتلا به اسکیزوفرنیا هستند. بریون و همکاران (۳۸) دریافتند که سرعت پردازش رابطه بین حافظه فعال و علائم بالینی اسکیزوفرنیا را میانجی می‌کند. بعلاوه، کاهش سرعت پردازش شناختی هم در اختلال حافظه فعال کلامی و هم در رابطه بین اختلال حافظه فعال کلامی و علائم بالینی نقش بسزایی دارد. بررسی ادبیات پژوهش نشان داد که بین حافظه فعال و سرعت پردازش کودکان مبتلا به اختلال خواندن رابطه وجود دارد (۵۱). مول و همکاران (۵۱) با کنترل مشکلات توجه دریافتند که سرعت پردازش کلامی کند و حافظه کلامی (حافظه فعال) ضعیف با اختلال خواندن رابطه دارد. کودکان مبتلا به اختلال خواندن کندتر از افراد مبتلا به اختلال یادگیری ریاضیات، نوع همایند و کنترل‌ها عمل می‌کنند. برک (۵۳) گزارش کرد که بین حافظه فعال با سرعت پردازش، حساب و خواندن رابطه

خواندن به ترتیب ۰/۲۰ و ۰/۲۲ بود. اثر غیرمستقیم حافظه فعال از طریق فهم کلامی و سرعت پردازش به خواندن ۰/۰۶ است ($t=2/20, \beta=0/06, p<0/05$) اثر غیرمستقیم آگاهی واج‌شناختی از طریق فهم کلامی و سرعت پردازش به خواندن ۰/۰۶ بود ($t=2/13, \beta=0/06, p<0/05$). شاخص‌های خی دو، برازش تطبیقی، برازش هنجاری، برازش نرم نشده، برازش افزایشی، برازش نسبی، نیکویی برازش و جذر میانگین مجذورات خطای تقریب برای مدل برازش شده به ترتیب برابر (۰/۱۱) $p=0/45$ ، ۰/۹۸، ۰/۹۷، ۰/۹۰، ۰/۹۸، ۰/۸۵، ۰/۹۹ و ۰/۰۹ بود. بر اساسی برخی منابع موجود شاخص‌های برازش بزرگ‌تر از ۰/۹۰ باشند و شاخص جذر میانگین مجذورات خطای تقریب کمتر از ۰/۱۰ باشد (۴۹)؛ بنابراین سرعت پردازش و فهم کلامی در رابطه بین حافظه فعال و آگاهی واج‌شناختی با خواندن دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن نقش میانجی دارند.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی نقش میانجی سرعت پردازش و فهم کلامی در رابطه بین حافظه فعال و آگاهی واج‌شناختی با خواندن دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن بود. نتایج نشان داد که بین حافظه فعال، آگاهی واج‌شناختی، سرعت پردازش، فهم کلامی و خواندن دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن رابطه وجود دارد. نتایج این پژوهش همسو با پژوهش‌های قبلی در مورد افراد مبتلا به اختلال خواندن (۲۴، ۲۵، ۲۶) و بهنجار (۲۸، ۳۳، ۳۴) نشان داد که بین حافظه فعال و خواندن دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن رابطه وجود دارد. نتایج پژوهش‌های قبلی مبنی بر رابطه بین آگاهی واج‌شناختی و خواندن در افراد مبتلا به اختلال خواندن (۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۹)، دچار اختلال پردازش شنیداری (۲۷)، کم شنوایی شدید و خفیف (۵۱) و بهنجار (۲۸) تکرار شد. پژوهش‌های قبلی دریافتند که بین سرعت پردازش اطلاعات و خواندن افراد مبتلا به اختلال یادگیری خاص (۵۲)، اختلال کمبود توجه/بیش‌فعالی (۵۲) و بهنجار (۵۳) رابطه وجود دارد. نتایج این پژوهش با این پژوهش‌ها همسو بود. نتایج این پژوهش همسو با نتایج قبلی نشان

از جمله هجاها، قافیه‌ها و واج‌ها دارند به واسطه توانایی بالاتر خود برای شناسایی، تمیز، ترکیب، تصمیم‌گیری درباره اطلاعات و پاسخ به اطلاعات دیداری و کلامی و همچنین توانایی بالاتر برای درک زبان مورد استفاده توسط دیگران، عملکرد بهتری در خواندن دارند. نتایج نشان داد سرعت پردازش میانجی رابطه بین آگاهی واج‌شناختی و خواندن دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن است. پژوهشی درباره نقش میانجی سرعت پردازش در رابطه بین حافظه فعال و خواندن افراد مبتلا به اختلال یادگیری خاص مشاهده نشد، ولی اوجدا و همکاران (۳۷) دریافتند که سرعت پردازش میانجی رابطه بین سیالی کلامی (معنایی و واج‌شناختی) با تعداد بستری شدن یا ناتوانی کارکردی افراد مبتلا به اسکیزوفرنیا می‌باشد. در مجموع نتایج نشان داد که بین حافظه فعال، آگاهی واج‌شناختی، سرعت پردازش، فهم کلامی و خواندن دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن رابطه وجود دارد. همچنین سرعت پردازش و فهم کلامی میانجی رابطه بین حافظه فعال و آگاهی واج‌شناختی با خواندن دانش آموزان مبتلا به اختلال خواندن هستند. با توجه به این نتایج می‌توان پیشنهاد کرد که آموزش‌های شناختی و غیر شناختی مناسب در زمینه حافظه فعال، آگاهی واج‌شناختی، درک کلامی و سرعت پردازش می‌تواند به بهبود خواندن کودکان مبتلا به اختلال یادگیری خاص همراه با نقص در خواندن کمک کند. اولین محدودیت پژوهش حاضر این است به صورت مقطعی در مورد کودکان مبتلا به اختلال یادگیری خاص همراه با نقص در خواندن شهر مشهد انجام شده است، بنابراین در تعمیم نتایج باید احتیاط کرد. محدودیت دوم این پژوهش حجم کم نمونه است. با توجه به شیوع پاندمی کرونا و زمان بر بودن پژوهش امکان افزایش حجم نمونه نبود.

تشکر و قدردانی

از تمامی افراد شرکت‌کننده در این پژوهش تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

وجود دارد. سرعت پردازش نیز با حافظه فعال، حساب و خواندن مرتبط است. در این پژوهش سرعت پردازش و حافظه فعال پیش‌بینی‌کننده اختلال خاص یادگیری همراه با نقص حساب بودند. در پژوهش جاکسون و همکاران (۵۲) حافظه فعال کلامی و فضایی پیش‌بینی‌کننده سرعت پردازش در کودکان مبتلا به اختلال کمبود توجه/بیش‌فعالی بودند و سرعت پردازش را تحت تأثیر قرار می‌دادند. بعلاوه حافظه فعال و سرعت پردازش پیش‌بینی‌کننده روان‌خوانی شفاهی هستند. موری و همکاران (۵۴) دریافتند که بارگیری بر سرعت پردازش اثر دارد. باوجود این، پولتی و همکاران (۵۵) دریافت که بین شاخص‌های حافظه فعال و سرعت پردازش و همچنین خرده آزمون رمزگذاری و فراخوانی اعداد کودکان مبتلا به اختلال یادگیری خاص رابطه وجود ندارد، اما بین خرده مقیاس‌های توالی عدد حرف و رمزگذاری رابطه وجود دارد. فرویلند و داویسون (۴۱) دریافتند که بین متغیرهای حافظه فعال، سرعت پردازش، فهم کلامی و درک اجتماعی نوجوانان و بزرگسالان رابطه وجود دارد. سروش کینا و همکاران (۳۵) دریافتند که نارساخوانی یک اختلال چندعاملی است که اختلال در حافظه فعال و کاهش سرعت پردازش به عنوان مؤلفه‌های اصلی نقص شناختی در آن مورد تأکید قرار گرفته است. پژوهشگران دریافتند که آگاهی واج‌شناختی و به‌ویژه سرعت پردازش نقش مهمی در پیشرفت خواندن دارند (۳۰). همچنین بین آگاهی واج‌شناختی، آگاهی نحوی و حافظه فعال با سرعت نامیدن رابطه وجود دارد و همه این متغیرها با خواندن و هجی کردن کودکان پایه اول رابطه دارند (۵۶). حافظه فعال و آگاهی واج‌شناختی نیز با یکدیگر مرتبط (۲۴، ۲۶، ۲۸) بودند. بین آگاهی واج‌شناختی و فهم کلامی نیز رابطه وجود دارد. برای مثال حبیبی کلپور و همکاران (۵۷) نشان دادند که آموزش آگاهی واج‌شناختی اثر مثبتی بر فهم کلامی دانش آموزان نارساخوان دارد.

در تبیین نتایج فوق می‌توان گفت افرادی که حافظه فعال یا سیستم‌های قوی‌تری برای نگه‌داشتن چیزها در ذهن دارند و در هنگام انجام فعالیت‌های پیچیده از آن استفاده می‌کنند و همچنین توانایی بیشتری در تشخیص و تمایز بین اصوات زبان گفتاری

در این پژوهش هیچ گونه تعارض منافی بین نویسندگان وجود ندارد.

References

1. Mrazik M, Naidu D, Borza C, Kobitowich T, Shergill S. King Devick computerized neurocognitive test scores in professional football players with learning and attentional disabilities. *J Neurol Sci*. 2019;399:140-3.
2. Sadock BJ, Sadock VA, Ruiz P. Kaplan & Sadock's comprehensive textbook of psychiatry. New York: Wolters Kluwer; 2017.
3. Grigorenko EL, Compton DL, Fuchs LS, Wagner RK, Willcutt EG, Fletcher JM. Understanding, educating, and supporting children with specific learning disabilities: 50 years of science and practice. *Am Psychol*. 2020;75(1):37-51.
4. de Chambrier AF, Zesiger P. Is a fact retrieval deficit the main characteristic of children with mathematical learning disabilities? *Acta psychol*. 2018;190:95-102.
5. Tolin DF. Inhibitory learning for anxiety-related disorders. *Cogn Behav Pract*. 2019;26(1):225-36.
6. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5thed). Washington, DC: American Psychiatric Association; 2013.
7. McBride-Chang C, Lam F, Lam C, et al. Early predictors of dyslexia in Chinese children: familial history of dyslexia, language delay, and cognitive profiles. *J Child Psychol Psychiatry*. 2011;52(2):204-211.
8. Rao S, Raj S A, Ramanathan V, Sharma A, Dhar M, Thatkar PV, Pal R. Prevalence of dyslexia among school children in Mysore. *Int J Med Sci Public Health*. 2017;6(1):159-64.
9. Mogasale VV, Patil VD, Patil NM, Mogasale V. Prevalence of specific learning disabilities among primary school children in a South Indian city. *Indian J Pediatr*. 2012;79(3):342-7.
10. Sharifi AA, Davari R. Prevalence of learning disabilities in first and second grade students of elementary school in Chaharmahal Va bakhtiari Province. *JLD*. 2012;1(2):63-76. [In Persian].
11. Farrington C, Clare IC, Holland AJ, Barrett M, Oborn E. Knowledge exchange and integrated services: experiences from an integrated community intellectual (learning) disability service for adults. *J Intellect Disabil Res*. 2015;59(3):238-47.
12. Afeli SA. Academic accommodation strategies for pharmacy students with learning disabilities: What else can be done? *Curr Pharm Teach Learn*. 2019;11(8):751-6.
13. Dominguez O, Carugno P. Learning Disability. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021.
14. Khasawneh MA, Al-Rub MOA. Development of reading comprehension skills among the students of learning disabilities. *Univers J Educ Res*. 2020;8(11):5335-41.
15. Child AE, Cirino PT, Fletcher JM, Willcutt EG, Fuchs LS. A cognitive dimensional approach to understanding shared and unique contributions to reading, math, and attention skills. *J Learn Disabil*. 2019;52(1):15-30.
16. Menghini D, Carlesimo GA, Marotta L, Finzi A, Vicari S. Developmental dyslexia and explicit long-term memory. *Dyslexia*. 2010;16(3):213-25.
17. Hamedi B, Seif A, Kiamanesh. The effectiveness of teaching close-reading strategies on comprehension and test anxiety among students. *Journal of Research in Educational Sciences*. 2018;11(39):155-73. [In Persian].
18. Walda SA, van Weerdenburg M, Wijnants ML, Bosman AM. Progress in reading and spelling of dyslexic children is not affected by executive functioning. *Res Dev Disabil*. 2014;35(12):3431-54.
19. VandenBos GR. (Ed). APA dictionary of psychology. Washington, DC: American Psychological Association; 2015.
20. Moshkani M, Nuori E, Lotfi M, Ebadinya G. Effect of phonological awareness on improving reading and self-esteem of students with dyslexia. *J Child Ment Health*. 2017;4(3):107-18. [In Persian].
21. Moura O, Moreno J, Pereira M, Simões MR. Developmental dyslexia and phonological processing in European Portuguese orthography. *Dyslexia*. 2015;21(1):60-79.
22. Makhoul B. Moving beyond phonological awareness: the role of phonological awareness skills in arabic reading development. *J Psycholinguistic Resh*. 2016;46(2):469-80.
23. Mousanejad Jeedi E, Mahmood Aliloo M, Bakhshipour A, Nazari MA. The effect of coherence training via neurofeedback on phonological awareness and working memory in dyslexic children. *Journal of Neuropsychology*. 2016;2(3):59-74. [In Persian].
24. Knoop-van Campen CAN, Segers E, Verhoeven L. How phonological awareness mediates the relation between working memory and word reading efficiency in children with dyslexia. *Dyslexia*. 2018;24(2):156-69.
25. Swanson HL, Xinhua Zheng, Jerman O. Working memory, short-term memory, and reading disabilities: A selective meta-analysis of the literature. *J Learn Disabil*. 2009;42(3):260-87.
26. Fostick L, Revah H. Dyslexia as a multi-deficit disorder: Working memory and auditory temporal processing. *Acta Psychol*. 2018;183:19-28.

27. Shirzad Araghi N, Kord Zaferanloo Kambuzia A, Ameri H, Aghagolzadeh F. Correlation between phonological awareness and reading speed and accuracy in children with central auditory processing disorder. *SJRM*. 2019;8(1):87-94. [In Persian].
28. Rezaei A, Mousanezhad Jeddi E. The contributions of attentional control components, phonological awareness, and working memory to reading ability. *J Psycholinguist Res*. 2020;49:31-40.
29. Peters L, Op de Beeck H, De Smedt B. Cognitive correlates of dyslexia, dyscalculia and comorbid dyslexia/dyscalculia: Effects of numerical magnitude processing and phonological processing. *Res Dev Disabil*. 2020;107:103806.
30. Catts HW, Gillispie M, Leonard LB, Kail RV, Miller CA. The role of speed of processing, rapid naming, and phonological awareness in reading achievement. *J Learn Disabil*. 2002;35(6):509-24.
31. Baddeley A. Working memory. *Curr Biol*. 2010;20(4):R136-R140.
32. Kim SJ, Park EH. Relationship of working memory, processing speed, and fluid reasoning in psychiatric patients. *Psychiatry Investig*. 2018;15(12):1154-1161.
33. Yang X, Peng P, Meng X. How do metalinguistic awareness, working memory, reasoning, and inhibition contribute to Chinese character reading of kindergarten children? *Inf Child Dev*. 2019;28(3):e2122.
34. Oakhill J, Kyle F. The relation between phonological awareness and working memory. *J Exp Child Psychol*. 2000;75(2):152-64.
35. Surushkina SY, Yakovenko EA, Chutko LS, Didur MD. Disleksiya kak mnogofaktornoe rasstroistvo [Dyslexia as a multideficit disorder]. *Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova*. 2020;120(7):142-8.
36. Weiss LG, Saklofske DH, Holdnack JA, Prifitera A. *WISC-V assessment and interpretation: Scientist-practitioner perspectives*. San Diego, CA: Academic Press; 2016.
37. Ojeda N, Peña J, Sánchez P, Elizagárate E, Ezcurra J. Processing speed mediates the relationship between verbal memory, verbal fluency, and functional outcome in chronic schizophrenia. *Schizophr Res*. 2008;101(1-3):225-33.
38. Brébion G, Stephan-Otto C, Huerta-Ramos E, Usall J, Perez Del Olmo M, Contel M, Haro JM, Ochoa S. Decreased processing speed might account for working memory span deficit in schizophrenia, and might mediate the associations between working memory span and clinical symptoms. *Eur Psychiatry*. 2014;29(8):473-8.
39. Reynolds MR, Turek JJ. A dynamic developmental link between verbal comprehension-knowledge (Gc) and reading comprehension: verbal comprehension-knowledge drives positive change in reading comprehension. *J Sch Psychol*. 2012;50(6):841-863.
40. Bohórquez Montoya LF, Cabal Álvarez MA, Quijano Martínez MC. La comprensión verbal y la lectura en niños con y sin retraso lector. *Pensamiento Psicológico*. 2014;12(1):169-82.
41. Froiland JM, Davison ML. Social perception: relationships with general intelligence, working memory, processing speed, visual-spatial ability, and verbal comprehension. *Educ Psychol*. 2020;40(6):750-66.
42. Rahimipour T, Ghazanfari F, Ghadampour E. The effectiveness of working memory strategies training on improvement of reading performance in dyslexic students. *Knowledge & Research in Applied Psychology*. 2018;18(4):52-61. [In Persian].
43. Zorzi M, Barbiero C, Facoetti A, Lonciari I, Carrozzi M, Montico M, Bravar L, George F, Pech-Georgel C, Ziegler JC. Extra-large letter spacing improves reading in dyslexia. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2012;109(28):11455-9.
44. Korminori R, Moradi A. Design study of reading and dyslexia in bilingual and monolingual children. *Organization for Educational Research and Planning*. Tehran; 2006. [In Persian].
45. Soleymani Z, Dastjerdi Kazemi M. The validity and reliability of the phonological awareness test. *Journal of Psychology*. 2005;9(1):82-100. [In Persian].
46. Wechsler D. *WISC-IV: Administration and scoring manual*. A San Antonio: The psychological corporation; 2003a.
47. Wechsler D. *WISC-IV: Technical and interpretation manual*. San Antonio: The Psychological Corporation; 2003b.
48. Abedi MR, Sadeghi A, Rabiei M. Standardization of the Wechsler Intelligence Scale for Children-IV in Chahar Mahal va Bakhteyri state. *Journal of Personality & Individual Differences*. 2013; 2(3):138-58. [In Persian].
49. Meyers LS, Gamst GC, Guarino AJ. *Applied multivariate research: Design and interpretation*. US: SAGE Publications; 2016.
50. Camarata S, Werfel K, Davis T, Hornsby BWY, Bess FH. Language abilities, phonological awareness, reading skills, and subjective fatigue in school-age children with mild to moderate hearing loss. *Except Child*. 2018;84(4):420-36.
51. Moll K, Göbel SM, Gooch D, Landerl K, Snowling MJ. Cognitive risk factors for specific learning disorder: Processing speed, temporal processing, and working memory. *J Learn Disabil*. 2016;49(3):272-81.
52. Jacobson LA, Ryan M, Martin RB, et al. Working memory influences processing speed and reading fluency in ADHD. *Child Neuropsychol*. 2011;17(3):209-24.
53. Berg DH. Working memory and arithmetic calculation in children: the contributory roles of processing speed, short-term memory, and reading. *J Exp Child Psychol*. 2008;99(4):288-308.

54. Morey CC, Hadley LV, Buttelmann F, Könen T, Meaney JA, Auyeung B, Karbach J, Chevalier N. The effects of verbal and spatial memory load on children's processing speed. *Ann N Y Acad Sci.* 2018;1424(1):161-74.
55. Poletti M. WISC-IV intellectual profiles in Italian children with specific learning disorder and related impairments in reading, written expression, and mathematics. *J Learn Disabil.* 2016;49(3):320-35.
56. Plaza M, Cohen H. The interaction between phonological processing, syntactic awareness, and naming speed in the reading and spelling performance of first-grade children. *Brain Cogn.* 2003;53(2):287-92.
57. Habibi-Kaleybar R, Farid A, Shaban Basim. The comparison of the effect of mental rotation and phonological awareness training on accuracy, speed and comprehension in Students with dyslexia in city of Tabriz, 2015-2016. *AMUJ.* 2017;20(119):10-21. [In Persian].

Original Article

The mediating role of processing speed and verbal comprehension in the relationship between working memory and phonological awareness with reading of students with reading disorder

Received: 22/11/2021 - Accepted: 04/04/2022

Maryam Moshtaghy Sharifzadeh¹
Ahmad Mansouri^{2*}
Zahra Bagherzadeh Golmakani³

1 Ph.D Student, Department of Psychology, Neyshabur Branch, Islamic Azad University, Neyshabur, Iran.

2 Department of Psychology, Neyshabur Branch, Islamic Azad University, Neyshabur, Iran. (Corresponding Author)

3 Department of Psychology, Neyshabur Branch, Islamic Azad University, Neyshabur, Iran

Email: mansoury_am@yahoo.com

Abstract

Introduction: Learning disorder is a debilitating neurodevelopmental disorders in children. Therefore, the main goal of the present study was to investigate the mediating role of processing speed and verbal comprehension in the relationship between working memory and phonological awareness with reading of students with reading disorders.

Methods: This study was a descriptive correlational study. The statistical population included all students with specific learning disorder-reading from the end of the first grade to the fifth grade of elementary school in the seven districts of Mashhad and referring to special centers for learning disabilities in Mashhad in the academic year 2019-2020. One hundred and fifty people with specific learning disorder- reading who were selected by convenience sampling. Participants completed reading and dyslexia test (NEMA), phonological awareness test (PAT) and The Wechsler intelligence scale for children, fourth edition (WISC-IV). Research data were analyzed using Lisrel and SPSS statistical software as well as path analysis.

Results: There is a significant relation between working memory, phonological awareness, processing speed, verbal comprehension and reading of students with reading disorder. Processing speed and verbal comprehension mediated the relationship between working memory and processing speed with reading of students with reading disorder.

Conclusion: Processing speed and verbal comprehension mediated the relationship between working memory and processing speed with reading. Therefore, attention to these processes and interventions related to them can help improve reading of students with reading disorder.

Keywords: Learning Disorder, Processing Speed, Phonology, Verbal Comprehension, Working Memory