



The Relationship between Phonological Awareness and Dictation Performance in Students; the Mediating Role of Working Memory and Processing Speed

Zahra Yousefvand^{1*}, Ashkan Naseh², Valiollah Mousavi³

¹ Masters Degree in Psychology and Education of Exceptional Children

² PhD in Clinical Psychology, Assistant Professor, Department of Psychology

³ PhD in Psychology, Associate Professor, Department of Psychology

* Corresponding author: zahrausefvand199090@gmail.com

Received: 2025-02-17

Accepted: 2025-07-02

Abstract

Background and Aim: Investigating factors related to spelling among students, especially in the elementary school, is of great importance, because spelling forms the basis for learning all subjects. Thus, the present study aimed to investigate the relationship between phonological awareness and spelling performance in students, considering the mediating role of working memory and processing speed.

Methods: This study was descriptive-correlational in terms of its fundamental purpose and in terms of data collection method, using structural equation modeling with a path analysis approach. The statistical population included all female students in the elementary school of District 4 of Tehran in the academic year 2022-2023, of which 250 people were selected as a sample using multi-stage random cluster sampling. The data collection tools included the Spelling Learning Disability Diagnosis Test (Rahmani, 2015), the Phonological Awareness Test (Dastajerdi and Soleimani, 2000), and the Wechsler Intelligence Scale (2003). Finally, Pearson's moment correlation coefficient and structural equation model with path analysis approach were used to analyze the data using SPSS24 and Amos26 software. Also, the bootstrap method was used to test the significance of indirect paths.

Results: The findings from data analysis showed that the path coefficient of phonological awareness has a positive and significant effect on spelling performance, processing speed, and working memory ($P < 0.001$). Also, processing speed and working memory had a direct effect on spelling performance in students ($P < 0.001$). In addition, working memory and processing speed played a mediating role in the relationship between phonological awareness and spelling performance ($P < 0.001$).

Conclusion: Thus, psychologists can help reduce students' spelling problems in the future by providing the necessary training to increase phonological awareness and working memory, and correct inefficient information processing speed.

Keywords: Phonological awareness, Working memory, Processing speed, Spelling performance

© 2019 Journal of New Approach to Children's Education (JNACE)



This work is published under CC BY-NC 4.0 license.

© 2022 The Authors.

How to Cite This Article: Yousefvand, M, et al. (2025). The Relationship between Phonological Awareness and Dictation Performance in Students; the Mediating Role of Working Memory and Processing Speed. *JNACE*, 7(2): 254-276.





رابطه آگاهی واجی و عملکرد دیکته‌نویسی در دانش‌آموزان؛ نقش میانجی گرانه حافظه فعال و سرعت پردازش

زهرا یوسفوند^{۱*}، اشکان ناصح^۲، سید ولی اله موسوی^۳

^۱ کارشناسی ارشد روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی
^۲ دکترای روانشناسی بالینی استادیار گروه روانشناسی دانشگاه گیلان
^۳ دکترای تخصصی روانشناسی دانشیار گروه روانشناسی دانشگاه گیلان
 * نویسنده مسئول: zahrausefvand199090@gmail.com

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۰۴/۱۱

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۱۱/۲۹

چکیده

زمینه و هدف: بررسی عوامل مرتبط با املا در بین دانش‌آموزان به خصوص مقطع ابتدایی از اهمیت بسیار ویژه‌ای برخوردار است؛ چرا که املا پایه یادگیری همه موضوعات درسی را تشکیل می‌دهد. بدین ترتیب پژوهش حاضر با هدف بررسی رابطه آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش‌آموزان با در نظر گرفتن نقش میانجی گرانه حافظه فعال و سرعت پردازش انجام شد. روش پژوهش: این پژوهش از نظر هدف بنیادی و به لحاظ شیوه گردآوری داده‌ها توصیفی-همبستگی از نوع مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد تحلیل مسیر بود. جامعه آماری شامل تمامی دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی آموزش و پرورش ناحیه ۴ شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۰۲ بود که به شیوه نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای تصادفی تعداد ۲۵۰ نفر به عنوان نمونه انتخاب شدند. ابزار جمع‌آوری اطلاعات شامل آزمون تشخیص ناتوانی یادگیری املا (رحمانی، ۱۳۹۴)، آزمون آگاهی واج‌شناختی (دستجردی و سلیمانی، ۱۳۷۸) و مقیاس هوشی وکسلر (۲۰۰۳) بود. در نهایت برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از ضریب همبستگی گشتاوری پیرسون و مدل معادلات ساختاری با رویکرد تحلیل مسیر توسط نرم‌افزار SPSS24 و Amos26 استفاده شده است. همچنین برای آزمون معنی‌داری مسیرهای غیرمستقیم از روش بوت‌استرپ استفاده گردید.

یافته‌ها: یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که ضریب مسیر آگاهی واجی بر عملکرد املا، سرعت پردازش و حافظه فعال اثر مثبت و معناداری دارد ($p < 0.001$). همچنین سرعت پردازش و حافظه فعال نیز بر عملکرد املا در دانش‌آموزان اثر مستقیم داشت ($p < 0.001$). به علاوه حافظه فعال و سرعت پردازش در رابطه بین آگاهی واجی و عملکرد املا نقش میانجی‌گری ایفا کردند ($p < 0.001$). نتیجه‌گیری: بدین ترتیب، روان‌شناسان با آموزش‌های لازم مبنی بر افزایش آگاهی واجی و حافظه فعال، اصلاح سرعت پردازش اطلاعات ناکارآمد می‌توانند به کاهش مشکلات املا دانش‌آموزان در آینده کمک کنند.

واژگان کلیدی: آگاهی واجی، حافظه فعال، سرعت پردازش، عملکرد املا

تمامی حقوق نشر برای فصلنامه رویکردی نو بر آموزش کودکان محفوظ است.

شبیه‌استناد به این مقاله: یوسفوند، زهرا؛ ناصح، اشکان؛ موسوی، سید ولی اله. (۱۴۰۴). رابطه آگاهی واجی و عملکرد دیکته‌نویسی در دانش‌آموزان؛ نقش میانجی گرانه حافظه فعال و سرعت پردازش. فصلنامه رویکردی نو بر آموزش کودکان، ۷(۲): ۲۷۶-۲۵۴.

مقدمه

خواندن و نوشتن یکی از مهارت‌هایی است که کودکان در سال‌های اول مدرسه کسب می‌کنند و پایه یادگیری همه موضوعات درسی را تشکیل می‌دهد. مروری بر مطالعات گذشته نشان می‌دهد که بسیاری از کودکان در یادگیری نوشتن مشکل دارند و آن را به‌طور طبیعی می‌آموزند، اما این امر برای برخی کودکان مستلزم صرف انرژی بسیار و آموزش خاص و برنامه‌ریزی شده است (Gargot, Asselborn, Zammouri, Brunelle, Johal, Dillenbourg, ... & Anzalone, 2021). درواقع، اختلال یادگیری ویژه بر مبنای پنجمین راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی، موجب ناهنجاری‌هایی در سطح شناختی می‌شود. همچنین این اختلال، مشکلات مستمر در مهارت‌های تحصیلی اصلی شامل سیالی خواندن، درک خواندن، بیان نوشتاری و استدلال ریاضی را موجب می‌شود (American Psychiatric Association, 2013).

ناتوانی‌های یادگیری در حوزه بیان نوشتاری با مشکلات جدی شناختی شروع می‌شود و پژوهشگران معتقدند املا، پیش‌نیازهای شناختی دارد و آگاهی واجی (Vander Stappen, Reybroeck, 2022; Krenca, Gottardo, Geva, & Chen, 2020)، حافظه فعال (قاضی‌زاده و همکاران، ۱۴۰۱) و سرعت پردازش (Gerst, Cirino, Macdonald, Miciak, Yoshida, Woods, & Gibbs, 2021) ازجمله مهارت‌های شناختی هستند که برای املا از اهمیت بسیار بالایی برخوردارند. درواقع، یادگیری نوشتن و املا مستلزم آن است که کودک درک کند، کدهای الفبایی نماینده واج‌های زبان هستند، بتواند این کدها را در حافظه نگه‌داشته و پردازش کند و درنهایت بنویسد.

بیان مسئله

نگارش فرآیندی مولد است که بخش قابل‌ملاحظه‌ای از مهارت‌های شناختی و عاطفی فرد را دربرمی‌گیرد. املا یا هجی کردن یکی از حیطه‌های زبان نوشتاری است که بخش مهمی از یادگیری نوشتن را بر عهده دارد. درس املا از جایگاه ویژه‌ای در برنامه آموزشی و نگارشی برخوردار است؛ زیرا در این درس به دانش‌آموزان فرصت دست‌نویس داده‌شده تا بتوانند به یک استاندارد برسند و از این طریق الگوسازی کنند و تولیدات دیگر خود را به کمک آن ضابطه‌مند سازند (ناصرپور و همکاران، ۱۴۰۰).

املا یکی از اصلی‌ترین مهارت‌های دانش‌آموزان است و ممکن است آنان را با کش‌وقوس‌های مختلف تحصیلی مواجه کند و بر عملکرد تحصیلی و روانی-اجتماعی آن‌ها، تأثیر داشته باشد (Hládek, Staš & Pleva, 2020). املا فرآیندی پیچیده (شامل رمزگردانی مجدد حروف شفاهی به‌صورت حروف نوشتاری) و

مهارتی آموختنی است که باید آموزش داده شود (Zoccolotti, De Luca, Marinelli & Spinelli, 2020) و چیزی بیش از حفظ طوطی‌وار ترتیب حروف است. این فرآیند ترکیبی از فرآیندهای شکل‌گیری کلمه، متشکل از هماهنگی پردازش‌های واج‌شناختی، املائی، ریخت‌شناسی و نیز توجه و حافظه به‌منظور بازنمایی قراردادی صحیح یک کلمه است (Bahr, 2015). این ایده توسط نظریه اشکال سه‌گانه واژه‌ها (Richards, Berninger, Aylward, Richards, Thomson & Nagy, 2006) و گسترش‌دهندگان آن (Westwood, 2014) موردحمایت جدی قرارگرفته است. فرآیند املا یا رمزگردانی از فرآیند خواندن یا رمزگشایی چالش‌برانگیزتر است، زیرا املا یا رمزگردانی تکلیفی تولیدی است، نه تکلیفی بازشناسی؛ بنابراین، ترمیم دشواری‌های املا سخت‌تر از دشواری-های خواندن است، به‌ویژه اگر این دشواری‌ها به‌موقع و در طول سال‌های مدرسه درمان نشوند (Galuschka, & Schulte-Körne, 2016).

براساس رویکردهای مطرح‌شده، وقتی کودکان واژه‌ای را هجی می‌کنند، می‌توانند از دو مسیر آگاهی املائی و آگاهی واج‌شناختی استفاده کنند. این دو مسیر به ترتیب مسیر واژگانی و مسیر زیرواژگانی نامیده می‌شوند. درصورتی که هجی کردن یک کلمه نیاز به استفاده از هر دو مسیر داشته باشد، ادغام هر دو به مهارت املا منجر می‌شود؛ بنابراین، در صورت وجود ضعف در عملکرد املا دانش‌آموزان، در نظر گرفتن مهارت‌های اصول الفبایی اهمیت بسیاری دارد (Houghton & Zorzi, 2003). با توجه به نتایج پژوهش‌های انجام‌شده ازجمله پژوهش (Milankov, Golubović, Krstić & Golubović, 2021) از مهم‌ترین فرآیندهای ارتقاء دهنده عملکرد املا، آگاهی واجی است چراکه املا مستلزم آگاهی از ساختار داخلی واژه‌ها است. آگاهی واجی، دربرگیرنده استفاده از قوانین تبدیل واج به نویسه به‌منظور بخش کردن و تجزیه صداها در کلمات و تماس هر صدا با نویسه مرتبطش است (Li, Wang, Mao, Guo, Yang & Zhang, 2022). درواقع آگاهی واجی، شامل توانایی تجزیه جملات به کلمات، کلمات به سیلاب‌ها و صدا و نیز توانایی شناسایی کلمات هم‌قافیه است. بسیاری از دانش‌آموزان دارای اختلال دیکته و خواندن، ضعف قابل‌توجهی در آگاهی واج‌شناختی و دانش آوایی نشان می‌دهند (Milankov et al, 2021). مهم‌ترین مهارت آگاهی واجی برای املا، بخش کردن یعنی توانایی جداسازی صداهاست. این توانایی فرد را قادر به قرار دادن نویسه نماینده واج به ترتیب صحیح می‌کند. دانش‌آموزانی که در آگاهی واجی ضعف دارند، اغلب در به ترتیب قراردادن صداها مشکل دارند، در تشخیص صداها، مشابه، گنج می‌شوند و برخی صداها را حذف و برخی دیگر را اضافه می‌کنند (Li et al, 2022). پژوهشگران براین باورند که دیکته عمدتاً یک مهارت شنیداری

است که شامل تطبیق حروف با صداهاست و توانایی املا به‌طور قطعی بآشنایی آوایی و آگاهی واجی مرتبط است و فقدان این توانایی از حیث آگاهی واجی، دانش آوایی و مهارت آوایی، اغلب عامل اصلی در املا ضعیف است (Khasawneh, 2024).

باوجوداینکه نمی‌توان منکر شد که عملکرد املا تا حد قابل‌توجهی به آگاهی واجی متکی است (Kovelman, Norton, Christodoulou, Gaab, Lieberman, Triantafyllou, ... & Gabrieli, 2012)، اما نتایج بررسی‌ها نشان داده‌اند که دیکته به‌طور کامل به حافظه دیداری بستگی ندارد و یکی از دیگر عوامل مؤثر ذکرشده، حافظه فعال است (Zoccolotti et al, 2022). حافظه کاری، یک سیستم برای ذخیره موقت و مدیریت اطلاعات موردنیاز برای انجام وظایف شناختی پیچیده مانند یادگیری، استدلال و درک است (Fuchs, Fuchs, Sterba, Barnes, Seethaler & Changas, 2022). در حقیقت، این ویژگی به افراد کمک خواهد کرد تا اطلاعات مربوط به هر فعالیتی را به قسمت‌های مختلف مغز ارسال کرده تا در آینده بتوان از آن استفاده کرد. اما باینکه در انتخاب، آغاز و پایان دادن به توابع پردازش اطلاعات مانند رمزگذاری، ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات نقش مهمی ایفا می‌کند نباید با حافظه کوتاه‌مدت اشتباه گرفته شود. به‌عبارت دیگر، حافظه فعال، یک سیستم شناختی با ظرفیت محدود است که مسئول نگه‌داشتن اطلاعات موجود به‌صورت موقت و پردازش در زمان آینده است (Carretti, Giofrè, Toffalini, Cornoldi, Pastore, & Lanfranchi, 2022) که باهوش، پردازش اطلاعات، عملکرد اجرایی، درک مطلب، حل مسئله و یادگیری در افراد مرتبط است (قاضی‌زاده و همکاران، ۱۴۰۱). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که اکثر دانش‌آموزان با مشکل یادگیری و نقص در عملکرد املا، در عملکرد حافظه فعال مشکل دارند (Carretti et al, 2022).

با توجه به نتایج پژوهش‌های انجام‌شده، عامل مؤثر دیگر در عملکرد املا علاوه بر آگاهی واجی و حافظه فعال، سرعت پردازش در دانش‌آموزان است (Gerst et al, 2021). سرعت پردازش، توانایی شناسایی، تمیز، ترکیب، تصمیم‌گیری درباره اطلاعات و پاسخ به اطلاعات دیداری و کلامی است (Alqarni, Jiang, Crawford, Koch, Brodaty, Sachdev & Wen, 2021) و به این مطلب اشاره دارد که اطلاعات چگونه به‌صورت سریع از طریق سیستم پردازش اطلاعات حرکت می‌کند و چه طور تکالیف ساده شناختی مثل شناسایی یک لغت، نشانه یا درک یک جمله به نحوی کارآمد در طول یک دوره زمانی اجرا و تأیید می‌گردند (Gerst et al, 2021). زمان واکنش نشان‌دهنده سرعت پردازش شناختی است و طبق تعریف، عبارت است از فاصله زمانی بین ارائه محرک و پاسخ ارگانیسم به آن یا زمان لازم برای آغاز پاسخی از پیش برنامه‌ریزی‌شده به محرکی خاص که در روان‌شناسی گاهی به آن

زمان نهفتگی نیز می‌گویند. زمان واکنش، نشان‌دهنده سرعت تصمیم‌گیری و کارایی آن نیز است. این سازه برای مطالعه جریان‌ات حسی و ذهنی به کار می‌رود و درواقع، ابزاری حیاتی برای درک چگونگی عملکرد مراحل پردازش اطلاعات (شناسایی محرک، گزینش پاسخ و برنامه‌ریزی پاسخ) که در درون دستگاه اطلاعاتی انسان اتفاق می‌افتد، محسوب می‌شود (Chan, Wang & Ybarra, 2021). وجود نقص در سرعت پردازش، مهارت‌های زبانی شفاهی و نوشتاری را در دانش‌آموزان را با نقص مواجه می‌کند. بازشناسی کند کلمات حین خواندن به‌نوبه خود با ناتوانی در سلیس خواندن و درک مطلب ارتباط دارد (Nadertabar, Sharifidaramadi, Pezeshk, & Farrokhi, 2017). ازاین‌رو، نباید از اهمیت این ویژگی در عملکرد املا دانش‌آموزان غافل شد.

با توجه به اهمیت بحث عملکرد املا در دانش‌آموزان و عوامل مرتبط با آن همچون آگاهی واج‌شناختی، حافظه فعال و سرعت پردازش پژوهش‌های چندی در این زمینه انجام‌شده است. برای مثال در پژوهش (Nkurunziza, 2024) رابطه بین آگاهی واجی و عملکرد خواندن و املا بررسی شد. همچنین نقش میانجی سرعت پردازش در رابطه بین حافظه فعال و آگاهی واج‌شناختی با خواندن دانش‌آموزان در پژوهش مشتاقی شریف‌زاده، منصوری و باقر زاده گلمانی (۱۴۰۰) و تأثیرآموزش کارکردهای اجرایی (فراشناخت و حافظه فعال) بر اصلاح عملکرد نوشتن دانش‌آموزان در مطالعه خدای، عابدی و آتش‌پور (۱۳۹۰) بررسی و تأیید شدند. با توجه به بررسی‌های صورت گرفته تاکنون در هیچ پژوهشی به بررسی رابطه آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش‌آموزان با در نظر داشتن نقش میانجیگری حافظه فعال و سرعت پردازش به‌طور هم‌زمان مبادرت نشده است و روابط متغیرهای موجود در تحقیق حاضر در پیشینه پژوهش‌ها تنها به‌صورت مستقیم موردبررسی قرارگرفته‌اند؛ بنابراین در این زمینه خلأ پژوهشی احساس می‌شود.

به‌طورکلی، همان‌طور که ذکر شد، بررسی عوامل مرتبط با املا در بین دانش‌آموزان به‌خصوص مقطع ابتدایی از اهمیت بسیار ویژه‌ای برخوردار است؛ چراکه دانش‌آموزانی که دچار ناتوانی یادگیری املا هستند علاوه بر مشکلات آموزشی، معمولاً مشکلاتی در هماهنگی دیداری- حرکتی، توالی دیداری، دقت، تمیز دیداری، پردازش دیداری و حافظه دارند که سایر توانایی‌های شناختی و تحصیلی را نیز درگیر می‌کند (پور محمدرضا تجربی، پهلوان نشان و گلکار، ۱۳۹۸). از سویی نتایج این پژوهش می‌تواند راهنمای پژوهشگران و درمانگرانی باشد که در زمینه درمان اختلالات یادگیری فعالیت می‌کنند؛ بنابراین، پژوهش حاضر باهدف بررسی ارتباط آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش‌آموزان با نقش میانجیگری حافظه فعال و سرعت پردازش انجام شد.

ضرورت پژوهش

یکی از رسالت‌های اصلی نظام آموزش و پرورش تربیت افرادی است که در زمینه خواندن و نوشتن مهارت بالایی داشته باشند. افراد در تمام مراحل زندگی خود با نوشتن سروکار دارند و این نوشتن نوعی برقراری ارتباط با سایر افراد نیز در نظر گرفته می‌شود. البته به شرط اینکه نوشته‌ها صحیح باشد؛ چراکه غلط نوشتن باعث عدم برقراری ارتباط می‌گردد (ناصرپور و همکاران، ۱۳۹۸). مهارت نوشتن یکی از پایه‌های اصلی موفقیت تحصیلی به حساب می‌آید به گونه‌ای که بدون این مهارت ادامه تحصیل برای افراد ممکن نمی‌باشد. امروزه شاهد تعداد زیادی از دانش‌آموزانی هستیم که در زمینه تحصیلات با شکست مواجه شده‌اند که اگر به بررسی دقیق عوامل شکست آن‌ها بپردازیم مشکلات املا یکی از آن عوامل است (نظری، طلایی، حاتمی، ایمانی نائینی، و تیماس، ۱۴۰۲).

درس املا یکی از دروس مهم نظام آموزشی است که رابطه بسیار نزدیکی با سایر دروس دارد به طوری که نتایج مطالعات نشان داده است که ۲۷ تا ۲۸ درصد از کل ناتوانی‌های یادگیری را اختلال املا تشکیل می‌دهد و همچنین بررسی مستندات پژوهشی از شیوع نگران‌کننده و گسترده مشکلات املانویسی دانش‌آموزان دوران ابتدایی در کشور ما حکایت دارد (ناصرپور و همکاران، ۱۳۹۸). میزان شیوع ناتوانی یادگیری املا در پژوهش شریفی و داوری در پسران ۵۷/۸ درصد و در دختران ۵۴/۶ درصد گزارش شده است (شریفی و داوری، ۲۰۱۲).

نوشتن یک عمل بسیار پیچیده است که به توانایی‌های بسیاری در زمینه حرکتی، بینایی، شنوایی و همچنین رشد ذهنی احتیاج دارد، ضعف در این امر یکی از مشکلات دانش‌آموزان در دوره ابتدایی محسوب می‌شود و از دغدغه‌های مهم معلمان دوره ابتدایی می‌باشد (روان و زارعی، ۱۳۹۸). همچنین این دانش‌آموزان به نسبت دانش‌آموزان عادی مهارت‌های اجتماعی ضعیف‌تری دارند و معمولاً اکثر این افراد به دلیل شکست‌های مکرر تحصیلی، ترک تحصیل می‌کنند (عظیمی و موسوی‌پور، ۲۰۱۴).

افزون بر موارد مطرح شده عدم توجه به مشکلات دانش‌آموزان دوره ابتدایی می‌تواند مشکلات بسیاری را برای خود

دانش‌آموزان و خانواده آن‌ها به وجود بیاورد، زیرا دانش‌آموزان دوره ابتدایی در زمان حساس یادگیری میانی اساسی و پایه تحصیلی قرار دارند در صورت بروز مشکلات یادگیری در این دوره دانش‌آموزان نمی‌توانند به عملکرد مطلوب دست یابند و این مشکل در دوره‌های بعدی تحصیلی نیز مسیر تحصیلات را برای افراد ناهموار می‌سازد. در صورتی که مشکلات دانش‌آموزان توسط مربی و معلم تشخیص داده شوند می‌توانند با استفاده از سریع‌ترین راه‌حل مشکلات آن‌ها را حل کنند و وضعیت آموزشی دانش‌آموزان را بهبود بخشند، در غیر این صورت این مشکلات می‌توانند تبدیل به آسیب‌های جدی شوند.

از سویی نتایج این پژوهش در صورت تأیید فرضیات می‌تواند راهنمای کار روان‌شناسان تربیتی و معلمان قرار بگیرد به گونه‌ای که می‌توانند با تکیه بر این نتایج در زمینه عملکرد املا دانش‌آموزان با استفاده از آموزش‌های موجود در زمینه روان‌شناسی مؤثر واقع شوند. همچنین می‌توانند با استفاده از روش‌های تقویت حافظه و افزایش سرعت پردازش حافظه در این زمینه‌ها، هم دانش‌آموزانی که مشکل املا دارند و هم دانش‌آموزانی که مهارت املا آن‌ها در سطح معمول است را توانمند سازند. علاوه بر این موارد می‌توانند از این نتایج در زمینه پیشگیری از بروز مشکلات املا نیز استفاده کنند و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان را بهبود بخشند. بنابراین، با توجه به موارد بیان شده و خلاء پژوهشی موجود در زمینه متغیرهای پژوهش حاضر، نتایج این پژوهش می‌تواند به بدنه پژوهش‌های قبلی متصل شده و به تدوین یک نظریه برای ناتوانی یادگیری املا کمک کند.

اهداف و فرضیات پژوهش

هدف اصلی از انجام این پژوهش بررسی رابطه آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش‌آموزان با در نظر گرفتن نقش میانجیگری حافظه فعال و سرعت پردازش می‌باشد. در جدول ۱ اهداف فرعی پژوهش و فرضیه‌های مرتبط با آن ارائه شده است.

جدول ۱: اهداف پژوهش و فرضیه‌های مرتبط با آن

فرضیه مرتبط	هدف پژوهش
بین آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد.	بررسی رابطه آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش‌آموزان.
بین آگاهی واجی و سرعت پردازش در دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد.	بررسی رابطه آگاهی واجی و سرعت پردازش در دانش‌آموزان.
بین آگاهی واجی و حافظه فعال در دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد.	بررسی رابطه آگاهی واجی و حافظه فعال در دانش‌آموزان.
بین حافظه فعال و عملکرد املا در دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد.	بررسی رابطه حافظه فعال و عملکرد املا در دانش‌آموزان.
بین سرعت پردازش و عملکرد املا در دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد.	بررسی رابطه سرعت پردازش و عملکرد املا در دانش‌آموزان.

هدف پژوهش	فرضیه مرتبط
بررسی رابطه آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش‌آموزان با در نظر داشتن نقش میانجیگری حافظه فعال.	حافظه فعال در رابطه بین آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش‌آموزان نقش میانجی دارد.
بررسی رابطه آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش‌آموزان با در نظر داشتن نقش میانجیگری سرعت پردازش.	سرعت پردازش در رابطه بین آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش‌آموزان نقش میانجی دارد.

پیشینه تحقیق

پیشینه داخلی

قاضی‌زاده و همکاران در سال ۱۴۰۱ پژوهشی با عنوان بررسی نقش عملکردی حافظه فعال دیداری- فضایی و سرعت پردازش در پیش‌بینی عملکرد تحصیلی کودکان با اختلال یادگیری خاص ریاضی را انجام دادند. روش پژوهش آنها از نظر هدف کاربردی و از نظر روش، از نوع همبستگی بود. در این پژوهش حافظه فعال دیداری- فضایی و سرعت پردازش متغیرهای پیشین و عملکرد تحصیلی متغیر ملاک بود. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص ریاضی پایه دوم تا پایه ششم دبستان نواحی یک و دو شیراز و مراجعه‌کننده به مراکز ویژه مشکلات یادگیری آموزش و پرورش شهر شیراز در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ بودند. نمونه مورد بررسی شامل ۱۵۰ نفر از دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص ریاضی بود که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. ابزار مورد استفاده آنها شامل موارد ذیل است: تکالیف بلوک کرسی جهت سنجش حافظه دیداری- فضایی، آزمون ریاضی کمیت: برای اندازه‌گیری ناتوانی یادگیری ریاضی، مقیاس عملکرد تحصیلی در تاج (۵ حوزه مربوط به عملکرد تحصیلی کیفی را اندازه می‌گیرد)، مقیاس هوش و کسلر کودکان ویرایش پنجم برای بررسی حافظه فعال و سرعت پردازش. نتایج نشان داد که بین حافظه فعال با عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص از نوع ریاضی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. همچنین براساس نتایج، بین حافظه دیداری- فضایی با عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص از نوع ریاضی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. درواقع ۴۸ درصد از واریانس عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان توسط حافظه فعال دیداری- فضایی و سرعت پردازش تبیین می‌شود و درنهایت بین سرعت پردازش با عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص از نوع ریاضی رابطه مثبت و معناداری مشاهده شد. بنابراین، می‌توان گفت کارکردهای شناختی از جمله حافظه فعال، حافظه دیداری- فضایی و سرعت پردازش در شناسایی مشکلات و مشخصات دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص در ریاضی و جهت ایجاد و به کارگیری مداخلات مناسب برای آنها کمک‌کننده هستند.

کریمی، یعقوبی، کردنوقایی (۱۴۰۰)، پژوهشی با عنوان شناسایی نقش سرعت پردازش (زمان واکنش و نامیدن خودکار سریع) در آگاهی واج‌شناختی کودکان با ناتوانی یادگیری خواندن را به انجام رساندند. هدف این پژوهش، پیش‌بینی آگاهی واج‌شناختی بر اساس سرعت پردازش در دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری بود. ۵۶ نفر از دانش‌آموزان مراجعه‌کننده به مراکز ناتوانی یادگیری در سال تحصیلی ۹۹-۹۸ با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. برای جمع‌آوری داده‌ها از فرم دوتایی اطلاعات و تکمیل تصاویر و کسلر، آزمون خواندن و نارساخوانی، تکلیف زمان واکنش ویلسون و همکاران و تکلیف سرعت نامیدن خودکار ولف و دنکال استفاده شد. نتایج این پژوهش نشان داد که سرعت پردازش پیش‌بینی‌کننده اکثر مؤلفه‌های آگاهی واج‌شناختی و همچنین نمره کل است؛ به این صورت که با بهبود سرعت پردازش، نمره کلی آگاهی واج‌شناختی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری خواندن نیز بهبود می‌یابد. به‌طوری که زمان واکنش، ۱۱/۵ درصد و سرعت نامیدن خودکار ۵/۳ درصد از واریانس آگاهی واج‌شناختی را پیش‌بینی می‌کنند. برای مثال، زمان واکنش در کودکانی با نقص در آزمون قافیه، درک متن و حذف آواها بیشتر از سایر مؤلفه‌ها اهمیت دارد. درحالی‌که نامیدن خودکار سریع در کودکانی با نقص در خواندن کلمات، درک متن و نشانه‌های مقوله بیشتر اهمیت پیدا می‌کند. همچنین این پژوهش نیاز به تشخیص دقیق‌تر را روشن می‌سازد؛ به طوری که برخی از دانش‌آموزان دارای ناتوانی خواندن ممکن است علی‌رغم داشتن نقص در یک یا چند مؤلفه آگاهی واج‌شناختی در سرعت پردازش مشکلی نداشته باشند و یا گروهی فقط در سرعت پردازش و گروهی دیگر در هردو متغیر دچار مشکل باشند. بنابراین، توجه به نقش سرعت پردازش در بررسی آگاهی واج‌شناختی کودکان با ناتوانی یادگیری خواندن و نیز توجه به تشخیص صحیح امری ضروری است.

پیشینه خارجی

Míguez-Álvarez, Cuevas-Alonso & Saavedra (2022) پژوهشی با عنوان رابطه بین آگاهی واجی و خواندن اسپانیایی: یک فراتحلیل را به انجام رساندند. در این مطالعه، فراتحلیلی انجام گرفت که میانگین همبستگی بین سه تکلیف

کد اخلاق IR.GUILAN.REC.1402.012 تایید شد و رضایت نامه آگاهانه از والدین دانش آموزان اخذ گردید.

جامعه آماری

جامعه آماری پژوهش حاضر را تمامی دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی آموزش و پرورش منطقه ۴ شهر تهران به تعداد ۲۹۲۸۳ نفر که در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۰۲ مشغول به تحصیل بودند، تشکیل داد.

نمونه و روش نمونه‌گیری

شیوه نمونه‌گیری پژوهش حاضر نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای تصادفی بود. در نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای تصادفی درواقع طی چندمرحله به طور تصادفی خوشه‌ها انتخاب و افراد نمونه گزینش می‌شوند. ابتدا جامعه مورد نظر انتخاب شده سپس خوشه‌بندی صورت می‌گیرد، از بین آنها چند خوشه به طور تصادفی انتخاب می‌گردد سپس خوشه‌های فرعی به شکل تصادفی انتخاب شده و افراد خوشه‌های انتخابی به طور تصادفی در پژوهش شرکت داده می‌شوند و نمونه پژوهش را تشکیل می‌دهند. در این پژوهش براساس نظر کلاین (۲۰۲۳) با توجه به اینکه حداقل تعداد نمونه در تحلیل مسیر تعداد ۲۰۰ نفر است با احتساب ریزش تعداد ۲۵۰ نفر به عنوان نمونه انتخاب شدند و با رضایت آگاهانه و به صورت داوطلبانه به پرسشنامه‌های پژوهش پاسخ دادند.

مراحل خوشه‌بندی و محاسبه حجم نمونه به شرح زیر می‌باشد: جامعه آماری: کلیه دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی منطقه ۴ تهران (N=۲۹۲۸۳).

- خوشه‌ها: ۵ مدرسه به صورت تصادفی از لیست مدارس منطقه انتخاب شدند.

- از هر مدرسه، ۵ کلاس به صورت تصادفی انتخاب شد (مجموعاً ۲۵ کلاس) - از هر کلاس، ۱۰ دانش‌آموز به صورت تصادفی انتخاب شدند.

- با استفاده از فرمول کوکران و با در نظر گرفتن خطای ۵٪ و اطمینان ۹۵٪، حجم نمونه ۲۵۰ نفر محاسبه شد.

روش جمع‌آوری اطلاعات

جهت انجام پژوهش پس از دریافت مجوزهای لازم از دانشگاه گیلان و آموزش پرورش استان تهران، به بررسی ادبیات نظری و پیشینه پژوهش پرداخته شد. در ادامه پس از تعیین جامعه آماری و انتخاب گروه نمونه (به صورتی که در بخش نمونه توضیح داده شد) و رضایت مدیر مدرسه‌ها و دانش‌آموزان، تهیه و توزیع پرسشنامه‌ها در میان جامعه هدف توسط پژوهشگر و با راهنمایی اساتید راهنما و مشاور آغاز گردید. به این منظور، از

آگاهی واجی، هجایی و درون هجایی و نیز سه تکلیف خواندنی که شامل خواندن کلمه، خواندن غیرکلمه و درک مطلب به اسپانیایی که زبانی با سیستم نوشتاری کاملاً شفاف است را بررسی نمود. بصورت تصادفی از مجموع ۷۹۵۶ مقاله، تعداد ۴۷ مقاله برای مطالعه همبستگی چندگانه مورد استفاده قرار گرفت که همبستگی مثبتی میان زیرمجموعه‌های آگاهی واجی و تکلیف خواندن در کودکان اسپانیایی را نشان داد. بزرگ‌ترین مقادیر همبستگی، بین آگاهی هجا و خواندن به‌دست آمد که اهمیت تشخیص هجا را در حین یادگیری خواندن نشان می‌دهد. همچنین مشخص شد که آگاهی درون هجایی نیز نقش مهمی در خواندن به زبان اسپانیایی دارد.

(Vander Stappen & Reybroeck, 2022) پژوهشی با عنوان ارتباط آگاهی واج‌شناختی و نامگذاری خودکار سریع به پردازش واج‌شناختی و املائی کلمات نوشتاری: شواهد متقابل از زبان فرانسه انجام دادند. هدف این مطالعه، پرداختن به طور مستقیم به سهم آگاهی واج‌شناختی و نامگذاری خودکار سریع و ارتباط دادن آنها به توسعه پردازش واج‌شناختی و پردازش املائی در خواندن بود. ۶۶ شرکت‌کننده از مهد کودک و ۸۷ نفر از کلاس اول با پرسشنامه‌های آگاهی واجی و نامگذاری سریع خودکار مورد ارزیابی قرار گرفتند. سال بعد نیز آنها در خواندن کلمات و املا مورد آزمایش قرار گرفتند. تحلیل آنووا یک تغییر رشدی را در خواندن و املائی کلمات بین کلاس اول و دوم نشان داد که از پردازش واج‌شناختی به پردازش املائی می‌رود. رگرسیون نیز نشان داد که هم آگاهی واجی و هم نام‌گاری سریع خودکار، خواندن و املائی کلمه را در کلاس اول پیش‌بینی می‌کنند. در کلاس دوم، تنها نام‌گذاری سریع خودکار، نتایج را تبیین کرد که با مقدار بیشتری از واریانس املائی کلمه در مقایسه با واریانس خواندن کلمه بود. یافته‌ها نشان داد که این دو پرسشنامه به طور متمایز در خواندن و اکتساب املائی کلمات، سهم دارند و همچنین اهمیت بیشتر پرسشنامه نام‌گذاری سریع خودکار برای مهارت‌های سواد اولیه (کلاس اول) نشان داده شد که فرآیندهای اولیه ضمنی در پردازش واج‌شناختی را شامل می‌شود. همچنین ارزش پیش‌بینی طولانی‌تر پرسشنامه آگاهی واجی (در کلاس اول و دوم) شواهدی از اهمیت آن در پردازش واج‌شناختی و املائی بویژه در املا را ارائه می‌دهد.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف بنیادی و به لحاظ شیوه گردآوری داده‌ها توصیفی- همبستگی از نوع مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد تحلیل مسیر بود. همچنین این پژوهش با

بین کلیه مدارس دخترانه ابتدایی آموزش و پرورش منطقه ۴ شهر تهران، ۵ مدرسه به صورت تصادفی انتخاب شده و سپس از بین هر کدام از این مدارس، ۵ کلاس مجدداً به صورت تصادفی و در مجموع ۲۵ کلاس انتخاب شدند. در مرحله آخر از هر کلاس ۱۰ نفر به عنوان نمونه آماری به تصادفی انتخاب شدند. بر این اساس ۲۵۰ پرسشنامه گردآوری شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

ابزار

آزمون تشخیص ناتوانی یادگیری املا

این آزمون توسط رحمانی (۱۳۹۴) جهت بررسی مشکلات املا در دانش‌آموزان ساخته شد. این آزمون برای پایه‌های دوم تا چهارم ابتدایی طراحی شده و ۹ خرده‌آزمون (تصویرنویسی، غلطیابی، تشخیص تشدید بر روی حرف موردنظر، صحیحیابی، واژه‌سازی، کامل کردن کلمه، تشخیص حروف هم‌صدا، تشخیص نقطه سرکش و املاي کلمات آموزشی، متن املا) دارد. نمره کل آزمون ۱۰۰ است به این صورت که به تعداد جواب‌های درست دانش‌آموز نمره داده می‌شود. هرچه میزان جواب‌های درست بیشتر باشد، نمره آزمودنی به ۱۰۰ نزدیک‌تر است. سازنده این آزمون پایایی آن را با استفاده از روش آلفای کرونباخ ۰/۸۶ گزارش کرده و روایی آن را با تحلیل عاملی مورد تأیید قرار داد و ۹ عامل فوق را مستخرج نمود (رحمانی، ۱۳۹۴). روایی محتوایی این آزمون توسط متخصصان تأیید شد. برای روایی تشخیصی از دو گروه اختلال یادگیری املا و عادی استفاده شد و نتایج نشان داد که در بین دو گروه تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین ضریب اعتبار به روش بازآزمایی ۰/۸۹ به دست آمد (آقابابایی، ملک پور، و عابدی، ۱۳۹۰). در پژوهش حاضر ضریب آلفای کرونباخ این آزمون ۰/۸۲ محاسبه شد.

آزمون آگاهی واج‌شناختی

آزمون آگاهی واج‌شناختی در سال ۱۳۷۸ توسط دستجردی و سلیمانی تهیه شد. این آزمون به بررسی مهارت‌های آگاهی واج-شناسی در سه سطح آگاهی هیجانی (تقطیع هجا)، آگاهی واحدهای درون‌هجایی (شامل تشخیص تجانس، تشخیص قیافه، ترکیب واجی) و آگاهی واجی (شامل شناسایی کلمات دارای واج آغازین یکسان، شناسایی کلمات دارای واج پایانی یکسان، تقطیع واجی، نامیدن و حذف واج پایانی، حذف واج میانی، نامیدن و حذف واج آغازین) می‌پردازد. به‌طور کلی این آزمون دارای ۱۰ خرده‌مقیاس ۱- تقطیع هجایی، ۲- تشخیص تجانس، ۳- تشخیص قافیه، ۴- ترکیب واجی، ۵- تشخیص کلمات دارای واج آغازین یکسان، ۶-

تشخیص کلمات دارای واج پایانی یکسان، ۷- تقطیع واجی، ۸- نامیدن و حذف واج پایانی، ۹- حذف واج میانی، ۱۰- نامیدن و حذف واج آغازین می‌باشد. در هر خرده‌آزمون دو تا سه کلمه راهنما آورده شده است. ابتدا نحوه اجرای هر بخش با کلمات راهنما برای آزمودنی توضیح داده می‌شود. سپس تصاویر مربوط به آن بخش به آزمودنی ارائه می‌شود. در صورتی که آزمودنی مورد خواسته شده را پاسخ دهد، امتیاز ۱ می‌گیرد و در صورتی که پاسخ نداد یا پاسخ غلط داد، امتیاز صفر می‌گیرد. سلیمانی و دستجردی پایایی این آزمون را به دو روش آزمون _ بازآزمون و آلفای کرونباخ بدست آورده‌اند، که در روش اول ۰/۹ و در روش دوم ضریب آلفای کرونباخ را برای کل آزمودنی‌ها ۰/۹۸۲ بدست آورده‌اند و برای هر یک از خرده‌آزمون‌ها به ترتیب ضرایب (۰/۸۷۵، ۰/۸۴۰، ۰/۸۶۸، ۰/۹۳۲، ۰/۸۹۸، ۰/۹۰۲، ۰/۹۶۵، ۰/۹۵۵، ۰/۸۹۶ و ۰/۸۷۶) را به دست آورده‌اند. برای بررسی روایی ملاک از روایی ملاک همزمان استفاده شد که ضریب اعتبار ۰/۹۰ گزارش شده است، همچنین از طریق تحلیل واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی توکی مشخص گردید که این آزمون توانایی تمایزگذاری بین گروه‌های سنی مختلف را دارد (سلیمانی و دستجردی، ۱۳۸۵). در پژوهش حاضر میزان ضریب آلفای کرونباخ این آزمون ۰/۷۹ محاسبه شد.

مقیاس هوشی و کسلر

مقیاس‌های هوشی و کسلر آزمون‌های هوشی مرکبی هستند که در قالب یک مجموعه قرار گرفته‌اند و به صورت فردی اجرا می‌شوند. آنها زمینه‌های مختلف توانایی‌های هوشی را اندازه می‌گیرند و موقعیتی را به وجود می‌آورند که در آن برخی جنبه‌های شخصیت را می‌شود مشاهده کرد. نسخه ۴ از مقیاس‌های هوشی و کسلر یک سنجش کلی یا تمام عیار از هوش و همچنین نمرات شاخص‌های خاص که می‌توان با استفاده از ترکیب‌های متفاوت خرده‌آزمون‌ها به دست می‌آید، ارائه می‌دهد. مقیاس‌های هوشی و کسلر از بهترین آزمون‌های روانشناختی هستند، چرا که از مشخصه‌های خوب روانشناختی برخوردارند و اطلاعات مناسبی درباره آزمون‌دهندگان به دست می‌دهند. مقیاس هوشی و کسلر چهار از ۱۵ خرده‌آزمون تشکیل شده است. این آزمون برای دامنه سنی ۶ تا ۱۶ استفاده می‌شود. از ۱۵ خرده‌مقیاس تشکیل شده است، ۱۰ مقیاس اصلی و ۵ مقیاس مکمل، هر مقیاس دارای میانگین ۱۰ و انحراف استاندارد ۳ هست. در مقیاس هوشی و کسلر ۴، پنج نوع هوشبهر سنجیده می‌شود که شامل هوشبهر کل و چهار هوشبهر درک مطلب کلامی، استدلال ادراکی، حافظه فعال و سرعت پردازش است. میانگین نمره کل برابر ۱۰۰ و انحراف استاندارد آن ۱۵ هست. شواهد زیادی در مورد روایی آزمون هوش و کسلر وجود دارد.

این شاخص به طور قابل ملاحظه‌ای به مشکلات شناختی حاصل از انواع گسترده‌ای اختلالات از جمله زوال عقل، آسیب-های مغزی شدید، ADHD و ناتوانی‌های یادگیری حساس است.

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

جهت تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار، چولگی، کشیدگی و ماتریس همبستگی) و آمار استنباطی (ضریب همبستگی گشتاوری پیرسون و مدل معادلات ساختاری با رویکرد تحلیل مسیر) استفاده شد. در تمامی تجزیه و تحلیل آماری از نسخه ۲۶ نرم‌افزار SPSS و نسخه ۲۶ نرم‌افزار Amos استفاده شده است. همچنین برای آزمون معنی‌داری مسیرهای غیرمستقیم از تکنیک بوت‌استرپ استفاده گردید.

یافته‌های تحقیق

در این بخش، در ابتدا آمار توصیفی متغیرهای جمعیت‌شناختی و در ادامه به بررسی فرضیه‌ها با آمار استنباطی می‌پردازیم. در بخش آمار استنباطی برای بررسی مدل پیشنهادی پژوهش و فرضیه‌ها، از روش معادلات ساختاری با رویکرد تحلیل مسیر استفاده شده است. بر مبنای این مدل، متغیر آگاهی واجی به-عنوان متغیر برون‌زا (مستقل) و متغیرهای حافظه فعال و سرعت پردازش به‌عنوان متغیرهای میانجی و متغیر عملکرد املا به-عنوان متغیر درون‌زا (وابسته) در نظر گرفته شده است. کلیه تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS²⁶ و AMOS²⁴ صورت گرفت. جهت تحلیل روابط واسطه‌ای نیز از روش بوت‌استرپ در AMOS²⁴ استفاده شد.

۱. آمار توصیفی متغیرهای جمعیت‌شناختی تحقیق

به منظور شناخت بهتر جامعه‌ای که در پژوهش مورد مطالعه قرار گرفته است، قبل از تجزیه و تحلیل داده‌های آماری لازم است این داده‌ها توصیف شوند. همچنین توصیف آماری داده‌ها، گامی در جهت تشخیص الگوی حاکم بر آنان و پایه‌ای برای تبیین روابط متغیرهایی است که در پژوهش بکار می‌روند. در این مطالعه ۲۵۰ نفر از دختران ابتدایی آموزش و پرورش منطقه ۴ شهر تهران مورد بررسی قرار گرفت. مشخصات جمعیت‌شناختی دختران ابتدایی آموزش و پرورش منطقه ۴ شهر تهران مورد مطالعه در جدول ۱ گزارش شده است.

خرده مقیاس‌های حافظه کاری

تعریف عملیاتی: توانایی نگهداری و دستکاری اطلاعات در حافظه کوتاه‌مدت. واحد اندازه‌گیری: نمره استاندارد (بر اساس هنجارهای WISC-IV).

حافظه کاری یا فعال پیچیده‌ترین و بحث‌برانگیزترین سازه مقیاس‌های هوشی وکسلر است. این نمایه نخست با تمرکز، توجه و حافظه کوتاه‌مدت مرتبط است. این نمایه شلاخه باریکی از توانایی نگهداری و دستکاری اطلاعات در یک دوره کوتاه زمانی است. درحالی که این توانایی به جنبه‌های مختلف حافظه مربوط است و به نوعی پیش‌نیاز آن محسوب می‌شود با حافظه یکی نیست. عملکرد خوب در این نمایه مستلزم درجه بالایی از انگیزه است. حافظه کاری بازنمایی مهارت در زمینه‌های زیر است:

- ≠ تمرکز و توجه
- ≠ توانایی حفظ و دستکاری اطلاعات در حافظه کوتاه‌مدت
- ≠ حافظه کوتاه‌مدت
- ≠ ترتیب‌گذاری
- ≠ سهولت در کار با اعداد
- ≠ انعطاف‌پذیری ذهنی (خصوصاً در فراخوانی ارقام رو به جلو، ترتیب‌گذاری فراخوانی ارقام و ترتیب‌گذاری عدد-حرف)

خرده آزمون سرعت پردازش

تعریف عملیاتی: زمان پاسخ‌دهی به تکالیف ساده شناختی (مثلاً آزمون وکسلر) - واحد اندازه‌گیری: تعداد پاسخ‌های صحیح در واحد زمان (ثانیه).

نمایه سرعت پردازش بازتاب سرعت حرکتی و ذهنی فرد در حل مسائل غیرکلامی است. علاوه بر این شاخصی از توانایی فرد در برنامه‌ریزی، سازماندهی و ایجاد استراتژی‌های مناسب است. سرعت پردازش بازنمایی مهارت‌ها در زمینه‌های زیر است:

- ≠ سرعت پردازش اطلاعات
- ≠ برنامه‌ریزی و سازماندهی
- ≠ کنترل حرکتی
- ≠ انگیزه
- افراد که نمرات بالایی کسب می‌کنند عموماً می‌توانند مشکلات را به سرعت حل کنند، خوانندگان سریعی هستند، در شماره گرفتن تلفنی سریع عمل می‌کنند و در مقابل افرادی که نمره پایینی می‌گیرند ممکن است زمان بیشتری برای یادگیری مطالب لازم داشته باشند، اشیاء را به آرامی بردارند، مردد باشند و

جدول ۲: متغیرهای جمعیت‌شناختی دختران ابتدایی آموزش و پرورش منطقه ۴ شهر تهران (N= ۲۵۰)

متغیر جمعیت‌شناختی	سطح	تعداد	درصد
سن (سال)	۸-۹	۷۱	۲۸/۴
	۹-۱۰	۹۲	۳۶/۸
	۱۰-۱۱	۸۷	۳۴/۸
میزان درآمد خانواده (میلیون تومان)	<۱۰	۵۴	۲۱/۶
	۱۰-۱۵	۱۲۳	۴۹/۲
	≥۱۵	۷۳	۲۹/۲
سطح تحصیلات پدر	دیپلم و زیردیپلم	۵۷	۲۲/۸
	کارشناسی	۱۰۸	۴۳/۲
	کارشناسی‌ارشد و بالاتر	۸۵	۳۴
سطح تحصیلات مادر	دیپلم و زیردیپلم	۷۳	۲۹/۲
	کارشناسی	۱۰۹	۴۳/۶
	کارشناسی‌ارشد و بالاتر	۶۸	۲۷/۲

نتایج نشان می‌دهد، از نظر طیف سنی ۹۲ نفر (۳۶/۸ درصد) ۹-۱۰ سال، از نظر میزان درآمد خانواده ۱۲۳ نفر (۴۹/۲ درصد) ۱۰-۱۵ میلیون تومان در ماه، از نظر سطح تحصیلات پدر ۱۰۸ نفر (۴۳/۲ درصد) کارشناسی و از نظر سطح تحصیلات مادر ۱۰۹ نفر (۴۳/۶ درصد) کارشناسی بودند.

۱-۱- شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش

جدول ۳ اطلاعات توصیفی (میانگین، انحراف استاندارد، کجی و کشیدگی) مربوط به متغیرهای آگاهی واجی، حافظه فعال، سرعت پردازش و عملکرد املا گزارش شده است.

جدول ۳: شاخص‌های توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) متغیرهای پژوهش در دختران ابتدایی آموزش و پرورش منطقه ۴ شهر تهران

متغیر	میانگین	انحراف استاندارد	بیشینه-کمینه	کجی	کشیدگی
آگاهی واجی	۶۲/۱۲	۱۷/۲۰	۴۳-۹۳	۰/۶۳	-۰/۸۷
حافظه فعال	۱۳/۳۴	۳/۱۷	۹-۱۸	-۰/۰۸	-۱/۳۱
سرعت پردازش	۹/۳۵	۳/۵۷	۴-۱۵	-۰/۰۵	-۱/۳۳
عملکرد املا	۵۵/۳۹	۲۳/۴۷	۱۵-۹۳	-۰/۰۵	-۱/۱۴

نتایج آمار توصیفی در جدول ۳ نشان می‌دهد که میانگین نمره آگاهی واجی (۶۲/۱۲) با انحراف معیار (۱۷/۲۰) و عملکرد املا (۵۵/۳۹) با انحراف معیار (۲۳/۴۷) از پراکندگی قابل توجهی برخوردارند که حاکی از تفاوت‌های چشمگیر بین دانش‌آموزان در این مهارت‌های پایه است. میانگین نسبتاً پایین سرعت پردازش (۹/۳۵) با انحراف معیار (۳/۵۷) و حافظه فعال (۱۳/۳۴) با انحراف معیار (۳/۱۷) نشان می‌دهد که ضعف در این مؤلفه‌های شناختی می‌تواند از عوامل کلیدی مشکلات املائی باشد. این یافته‌ها بر ضرورت طراحی مداخلات آموزشی هدفمند که به صورت همزمان بر تقویت آگاهی واجی، بهبود سرعت پردازش اطلاعات و افزایش ظرفیت حافظه فعال تمرکز دارند، تأکید می‌کنند.

جدول ۴: بررسی نرمال بودن متغیرهای پژوهش (آزمون کولموگروف-اسمیرنوف)

متغیر	آماره آزمون	مقدار سطح معناداری	نتیجه
آگاهی واجی	۰/۰۷۲	۰/۲۰۰	توزیع نرمال
حافظه فعال	۰/۰۶۳	۰/۱۴۸	توزیع نرمال
سرعت پردازش	۰/۰۵۸	۰/۱۷۶	توزیع نرمال
عملکرد املا	۰/۰۶۸	۰/۱۸۹	توزیع نرمال

شده در پژوهش (مانند مدل سازی معادلات ساختاری) سازگار است.

جدول ۵ اطلاعات مربوط به همبستگی پیرسون بین آگاهی واجی، حافظه فعال، سرعت پردازش و عملکرد املا را نشان می-دهد.

با توجه به جدول ۴ تمامی متغیرهای پژوهش با سطح معناداری بیشتر از 0.05 ($P > 0.05$) دارای توزیع نرمال هستند. این نتایج نشان می‌دهد که می‌توان از آزمون‌های پارامتریک برای تحلیل داده‌ها استفاده کرد. مقدار آماره آزمون (D) برای تمام متغیرها کمتر از 0.1 است که نشان‌دهنده انحراف ناچیز از نرمال بودن می‌باشد. این یافته‌ها با پیش‌فرض‌های تحلیل‌های آماری انجام

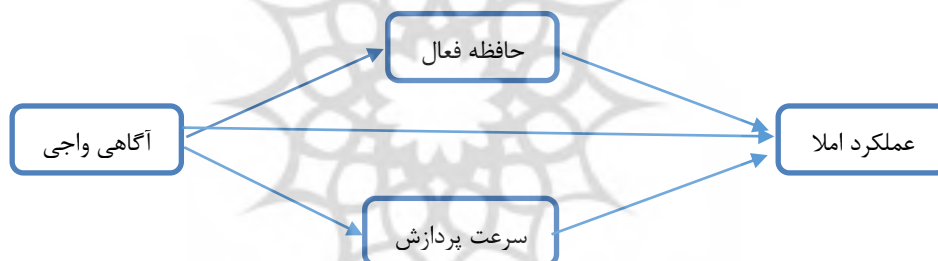
جدول ۵: ماتریس همبستگی بین متغیرهای پیش‌بین، واسطه‌ای و وابسته مدل پیشنهادی

۴	۳	۲	۱	
			۱	۱. آگاهی واجی
		۱	0.30^{**}	۲. حافظه فعال
	۱	0.58^{**}	0.26^{**}	۳. سرعت پردازش
۱	0.62^{**}	0.48^{**}	0.38^{**}	۴. عملکرد املا

$^{**}P < 0.01$, $^{*}P < 0.05$

معناداری بین آگاهی واجی با حافظه فعال و سرعت پردازش در دانش‌آموزان دختر وجود دارد.

با توجه به نتایج ماتریس همبستگی، رابطه مثبت و معناداری بین آگاهی واجی، حافظه فعال و سرعت پردازش با عملکرد املا در دانش‌آموزان دختر وجود دارد. همچنین رابطه مثبت و



شکل ۱: مدل مفهومی پژوهش

میانجی می‌باشند. برازش الگوی پیشنهادی با داده‌ها براساس شاخص‌های برازندگی از جمله مجذور خی^۲ به‌عنوان شاخص برازندگی مطلق^۳ در جدول ۴ گزارش شده است. هر چه مقدار مجذور خی از صفر بزرگتر باشد، برازندگی مدل کمتر می‌شود. مجذور خی معنی‌دار، تفاوت معنی‌دار بین کوواریانس‌های مفروض و مشاهده شده را نشان می‌دهد. با وجود این، چون فرمول مجذور خی، حجم نمونه را در بر دارد، مقدار آن در مورد نمونه‌های بزرگ متورم می‌شود و معمولاً به لحاظ آماری معنی-دار می‌شود. به این دلیل بسیاری از پژوهشگران مجذور خی را نسبت به درجه آزادی آن (مجذور خی نسبی (CMIN/DF)^۴) مورد بررسی قرار می‌دهند (Colquitt, Lepine & Wesson, 2015). در شاخص مجذور کای نسبی مقادیر نزدیک به ۲ و کمتر به‌عنوان ملاکی قراردادی برای برازندگی مدل به حساب می‌آیند. برای بررسی شاخص‌های برازش مدل از چندین شاخص دیگر شامل شاخص برازش نرم پارسیمونس (PNFI)^۵،

۲. استنباط آماری

در این بخش برای پاسخ به فرضیه‌های مطرح شده از الگویابی معادلات ساختاری به رویکرد تحلیل مسیر با نرم‌افزار AMOS نسخه ۲۴ استفاده شده است و پارامترهای مدل به روش بیشینه درست‌نمایی^۱ (ML) برآورد شدند.

جهت آزمون الگوی پیشنهادی رابطه آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش‌آموزان با در نظر داشتن نقش میانجی‌گرانه حافظه فعال و سرعت پردازش از روش الگویابی معادلات ساختاری به رویکرد تحلیل مسیر استفاده شد. تحلیل مسیر یک مدل ساختاری پیش تجربی است که همه‌ی متغیرهای مورد علاقه پژوهشگر را در نظر می‌گیرد. مدل ساختاری شامل یک مجموعه معادله ساختاری است که روابط علیتی بین متغیرها را توصیف می‌کند. الگوی پیشنهادی پژوهش حاضر در مجموع چهار متغیر دارد که یک متغیر به‌عنوان متغیر برون‌زا (مستقل)، یک متغیر به‌عنوان متغیر درون‌زا (وابسته) و دو متغیر به‌عنوان متغیر

شاخص برازش مقایسه‌ای (CFI)^۶، شاخص برازش مقایسه‌ای پارسیمونس (PCFI)^۷، شاخص برازش افزایشی (IFI)^۸، شاخص نیکویی برازش (GFI)^۹ و ریشه میانگین مربعات خطای تقریب (RMSEA)^{۱۰} استفاده و در جدول ۶ گزارش شده است. برای بررسی فرضیات پژوهش قبل از استفاده از روش معادلات ساختاری، پیش فرض‌های این روش مورد بررسی قرار گرفت.

۳. پیش فرض‌ها

– داده‌های گمشده

در مدل معادلات ساختاری، چنانچه برای تحلیل از داده‌های ورودی خام استفاده شود، این داده‌ها باید کامل و بدون مقادیر گمشده باشند. برای کار با داده‌های ناکامل، چندین راه‌حل پیش تجربی^{۱۱} وجود دارد. حذف لیستی^{۱۲}، که در آن همه‌ی نمره‌های مربوط به داده‌های گمشده حذف می‌شود، و حذف زوجی^{۱۳}، که در آن همبستگی‌های دو متغیری فقط برای مواردی که داده‌های آن کامل و موجود است، محاسبه می‌شود. روش پیش تجربی دیگر برای داده‌های گمشده، جایگزین ساختن این داده‌ها از طریق روش بیشینه کردن پیش‌بینی صحیح^{۱۴} است (Kline, 2023). در پژوهش حاضر از روش بیشینه کردن پیش‌بینی صحیح استفاده شد.

– داده پرت چند متغیری

برای بررسی عدم وجود داده‌های پرت چند متغیری، شاخص d^2 ماهالانویس، مورد بررسی قرار گرفت و سطوح معناداری کمتر از ۰/۰۵ حاکی از دور افتاده بودن داده‌های پرت موردنظر است. براساس این شاخص، داده پرت شناسایی نشد.

– نرمال بودن تک متغیری

در بررسی نرمال بودن تک متغیری، وضعیت توزیع متغیرهای مشاهده موجود در مدل یعنی متغیرهای اصلی پژوهش با استفاده از شاخص‌های کجی و کشیدگی مورد بررسی قرار گرفت. براساس نظر Kline (2023)، قدرمطلق مقدار کجی کوچکتر از ۳ و قدرمطلق مقدار کشیدگی کوچکتر از ۱۰، نشان از عدم وجود مشکل داده‌ها از نظر نرمال بودن تک متغیری می‌باشد. جدول ۲، شاخص‌های کجی و کشیدگی متغیرهای پژوهش در مدل ساختاری را نشان می‌دهد. همانگونه که مشاهده می‌شود، مقدار قدرمطلق کجی برای هیچ کدام از متغیرها، بزرگتر از ۳

نیست. همچنین، مقدار قدرمطلق کشیدگی برای هیچکدام از متغیرها، بزرگتر از ۱۰ نیست. بنابراین براساس نظر Kline (2023)، می‌توان گفت انجام این تحلیل از نظر نرمال بودن تک متغیری اشکالی ندارد.

در بررسی نرمال بودن تک متغیری، وضعیت توزیع متغیرهای مشاهده موجود در مدل یعنی متغیرهای اصلی پژوهش با استفاده از شاخص‌های کجی و کشیدگی مورد بررسی قرار گرفت. براساس نظر Kline (2023)، قدرمطلق مقدار کجی کوچکتر از ۳ و قدرمطلق مقدار کشیدگی کوچکتر از ۱۰، نشان از عدم وجود مشکل داده‌ها از نظر نرمال بودن تک متغیری می‌باشد.

جدول ۲، شاخص‌های کجی و کشیدگی متغیرهای پژوهش در مدل ساختاری را نشان می‌دهد. همانگونه که مشاهده می‌شود، مقدار قدرمطلق کجی برای هیچ کدام از متغیرها، بزرگتر از ۳ نیست. همچنین، مقدار قدرمطلق کشیدگی برای هیچکدام از متغیرها، بزرگتر از ۱۰ نیست. بنابراین براساس نظر Kline (2023)، می‌توان گفت انجام این تحلیل از نظر نرمال بودن تک متغیری اشکالی ندارد.

– نرمال بودن چند متغیری

برای بررسی نرمال بودن چند متغیری از ضریب کشیدگی استاندارد شده مردیا^{۱۵} و نسبت بحرانی استفاده شده است. بنابر پیشنهاد Blanche (2012) مقادیر کوچکتر از ۵ برای نسبت بحرانی به-عنوان عدم تخطی از نرمال بودن چند متغیره در نظر گرفته می‌شود. چنانچه نسبت بحرانی حاصل از ضریب مردیا از میزان ۵ کمتر باشد به معنی آن است که پیش‌فرض نرمال بودن چند متغیره رعایت شده است. در این پژوهش ضریب مردیا ۴/۰۲۱ و نسبت بحرانی ۲/۰۰۱ به دست آمده که کمتر از عدد ۵ می‌باشد. بنابراین فرض نرمال بودن چند متغیری برقرار است.

– شاخص‌های برازش مدل

الف- شاخص روایی همگرا (AVE)

ب- شاخص پایایی مرکب

مقدار این ضریب نیز، از ۰ تا ۱ متغیر است که مقادیر بالاتر از ۰/۷ پذیرفته شده بوده و مقادیر کمتر از ۰/۶ نامطلوب ارزیابی می‌گردد (Werts, Linn & Jöreskog, 1974).

جدول ۶: معیارهای کلی کیفیت مدل

متغیرها	شاخص روایی همگرا $AVE > 0.5$	شاخص پایایی مرکب $CR > 0.7$
آگاهی واجی	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰
حافظه فعال	۰/۸۵۴	۰/۹۱۹
سرعت پردازش	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰
عملکرد املا	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰

با توجه به نتایج جدول ۶، مقادیر شاخص روایی همگرا، شاخص پایایی مرکب و آلفای کرونباخ مدل، دارای برآزش مناسب می باشند.

۳-۶. شاخص (VIF) بررسی چند خطی بودن^{۱۶}

جدول ۷: مقادیر شاخص VIF

متغیرها	VIF
آگاهی واجی	۱/۱۹
حافظه فعال	۱/۳۲
سرعت پردازش	۱/۲۳
عملکرد املا	۱/۴۷

با توجه به نتایج جدول ۷، مقادیر VIF کمتر از ۵ بوده، لذا هم خطی قابل قبولی وجود دارد و مشکلی برای مدل رگرسیونی ایجاد نمی کند.

۴. یافته های مربوط به آزمون الگوی پیشنهادی پژوهش

جدول ۸: شاخص های برازندگی الگوی ساختاری مدل پیشنهادی پژوهش

شاخص های برازندگی	χ^2	Df	P-value	CMIN/df	RMSEA (CL90%)	PNFI	CFI	PCFI	IFI	GFI	TLI	NFI
الگوی پیشنهادی	۱/۹۲۳	۱	۰/۱۶۵	۱/۹۲۳	۰/۰۶ (۰/۰۵ - ۰/۰۷)	۰/۶۸۲	۰/۹۹۳	۰/۶۸۳	۰/۹۹۵	۰/۹۸۰	۰/۹۸	۰/۹۶

*میزان قابل قبول شاخص ها، PNFI, PCFI, IFI, GFI, CFI (> 0.5), RMSEA (< 0.08), CMIN/DF (۳ < خوب، ۵ < قابل قبول) (کلاين، ۲۰۱۶).

*Abbreviations; CMIN/DF: Chi-square/degree-of-freedom ratio; RMSEA: Root Mean Square Error of Approximation; PCFI: Parsimonious Comparative Fit Index; GFI: Goodness of Fit Index; PNFI: Parsimonious Normed Fit Index; IFI: Incremental Fit Index; CFI: Comparative Fit Index.

که نشان می دهد تمامی متغیرهای برونزا و میانجی یعنی آگاهی واجی، حافظه فعال و سرعت پردازش برابر ۴۲ درصد از عملکرد املا را پیش بینی کنند که این میزان در حد متوسط می باشد.

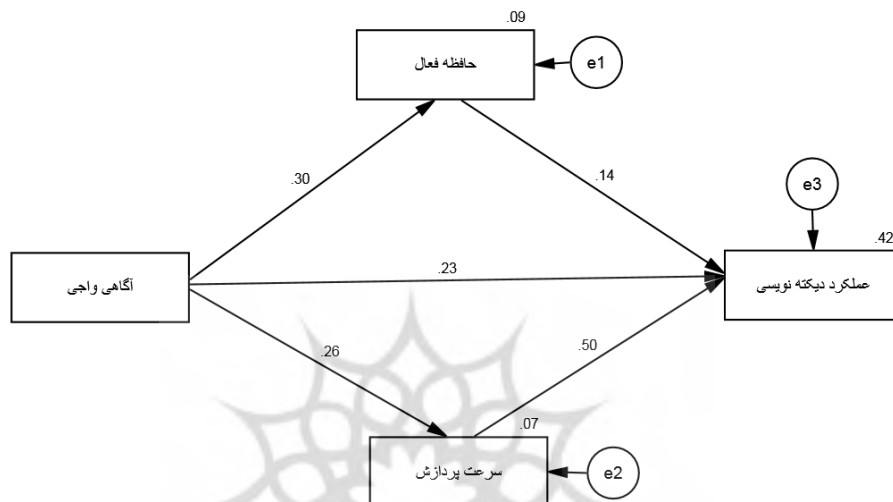
شاخص R^2 میزان واریانس تبیین شده متغیرهای نهفته درونزا را نشان می دهد. چین (۱۹۹۸) مقادیر R^2 ، ۰/۶۷، ۰/۳۳ و ۰/۱۹ را در معادلات ساختاری به ترتیب قوی، متوسط و ضعیف توصیف می کند. ضریب تعیین متغیر عملکرد املا برابر ۰/۴۲۰ می باشد.

جدول ۹: میزان تاثیر (Effect Size) متغیرهای پژوهش

متغیر	ضریب استاندارد	اندازه اثر f^2	تفسیر قدرت اثر
آگاهی واجی	۰/۳۸	۰/۱۷	اثر متوسط
حافظه فعال	۰/۴۸	۰/۳۰	اثر متوسط به بالا
سرعت پردازش	۰/۶۲	۰/۶۲	اثر بزرگ

باشد، چرا که ترکیب این سه مولفه شناختی در مجموع ۴۲٪ از واریانس عملکرد املا را تبیین می نمایند.

این یافته ها به وضوح نشان می دهند که مداخلات آموزشی باید اولویت اصلی را بر تقویت سرعت پردازش قرار دهند، هرچند که توجه توأمان به حافظه فعال و آگاهی واجی نیز ضروری می



شکل ۲: ضرایب استاندارد مدل پیشنهادی رابطه ساختاری آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش آموزان با در نظر داشتن نقش میانجی گرانه حافظه فعال و سرعت پردازش

پردازش و عملکرد املا اختصاص دارد و ضعیف ترین ضریب (۰/۱۴۳) به مسیر حافظه فعال و عملکرد املا مربوط می شود. در جدول ۵ می توان ضرایب استاندارد کلیه مسیرها و مقادیر بحرانی را در الگوی پیشنهادی مشاهده کرد.

بنابراین با توجه به شاخص های برآورد شده، نتایج نشان می دهد رابطه ساختاری پیشنهادی آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش آموزان با در نظر داشتن نقش میانجی گرانه حافظه فعال و سرعت پردازش برازش دارد. در شکل ۱، اعداد روی مسیرها، وزن های مسیر یا بتاها هستند. از میان این ضرایب، بالاترین ضریب (۰/۵۰۳) به مسیر سرعت

جدول ۱۰: ضرایب استاندارد مسیرهای الگوی پیشنهادی

مسیر	ضرایب استاندارد	خطای معیار	نسبت بحرانی	مقدار احتمال (P)
آگاهی واجی ---> عملکرد املا	۰/۲۲۵	۰/۰۶۹	۴/۲۹۰	<۰/۰۰۱
آگاهی واجی ---> حافظه فعال	۰/۳۰۲	۰/۰۱۱	۵/۰۰۵	<۰/۰۰۱
آگاهی واجی ---> سرعت پردازش	۰/۲۶۴	۰/۰۱۳	۴/۳۱۵	<۰/۰۰۱
حافظه فعال ---> عملکرد املا	۰/۱۴۳	۰/۳۶۳	۲/۸۰۹	۰/۰۰۵
سرعت پردازش ---> عملکرد املا	۰/۵۰۳	۰/۳۱۸	۱۰/۰۱۹	<۰/۰۰۱

در ادامه نتایج حاصل از روابط واسطه ای با استفاده از آزمون بوت استرپ به جهت آزمودن مسیرهای واسطه ای در جدول ۱۱ نشان داده شده اند.

نتایج حاصل از روابط مستقیم متغیرهای پژوهش در مدل پیشنهادی نشان می دهد که در کل نمونه تمامی ضرایب مسیر از لحاظ آماری معنادار بودند.

طریق میانجی گرهای روش بوت استرپ استفاده گردیده است. نتایج بوت استرپ برای مسیرهای واسطه‌ای الگوی پیشنهادی پژوهش حاضر را می‌توان در جدول ۶ مشاهده نمود.

در الگوی پیشنهادی پژوهش حاضر سه مسیر غیرمستقیم یا واسطه‌ای وجود دارد. برای تعیین معناداری هر یک از روابط واسطه‌ای و اثر غیرمستقیم متغیر برون‌زا بر متغیر درون‌زا از

جدول ۱۱: نتایج بوت استرپ برای مسیرهای غیرمستقیم الگوی پیشنهادی

مسیر	شاخص			
	اثر غیرمستقیم	خطا	حد پایین	حد بالا
آگاهی واجی به عملکرد املا از طریق حافظه فعال	۰/۰۵۷	۰/۰۲۷	۰/۰۱۸	۰/۱۲۶
آگاهی واجی به عملکرد املا از طریق سرعت پردازش	۰/۱۷۵	۰/۰۵۷	۰/۰۷۹	۰/۲۹۹
مقدار احتمال	۰/۰۰۲			
	۰/۰۰۱			

براساس نتایج ضریب مسیر سرعت پردازش بر عملکرد املا اثر مثبت و معناداری دارد ($\beta = ۰/۵۰۳$, $P < ۰/۰۰۱$). بنابراین آگاهی واجی بر عملکرد املا در دانش‌آموزان اثر مستقیم دارد و فرضیه چهار تأیید شد.

فرضیه ۶: حافظه فعال در رابطه بین آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش‌آموزان نقش میانجی دارد.

همانطور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود، حد پایین فاصله اطمینان برای حافظه فعال به‌عنوان متغیر میانجی بین آگاهی واجی و عملکرد املا ($۰/۰۱۸$) و حد بالای آن ($۰/۱۲۶$) است. سطح اطمینان برای این فاصله اطمینان ۹۵% و تعداد نمونه‌گیری مجدد بوت استرپ ۵۰۰۰ است. با توجه به اینکه صفر بیرون از این فاصله اطمینان قرار می‌گیرد و از لحاظ آماری معنادار می‌باشد. بنابراین حافظه فعال در رابطه بین آگاهی واجی و عملکرد املا نقش میانجی‌گری دارد. میزان اثر غیرمستقیم آن برابر $۰/۰۵۷$ به‌دست آمد.

فرضیه ۷: سرعت پردازش در رابطه بین آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش‌آموزان نقش میانجی دارد.

همانطور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود، حد پایین فاصله اطمینان برای سرعت پردازش به‌عنوان متغیر میانجی بین آگاهی واجی و عملکرد املا ($۰/۰۷۹$) و حد بالای آن ($۰/۲۹۹$) است. سطح اطمینان برای این فاصله اطمینان ۹۵% و تعداد نمونه‌گیری مجدد بوت استرپ ۵۰۰۰ است. با توجه به اینکه صفر بیرون از این فاصله اطمینان قرار می‌گیرد و از لحاظ آماری معنادار می‌باشد. بنابراین سرعت پردازش در رابطه بین آگاهی واجی و عملکرد املا نقش میانجی‌گری دارد. میزان اثر غیرمستقیم آن برابر $۰/۱۷۵$ به‌دست آمد.

۵. فرضیه‌های پژوهش

فرضیه ۱: بین آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد.

براساس نتایج مندرج در جدول ۵ ضریب مسیر آگاهی واجی بر عملکرد املا اثر مثبت و معناداری دارد ($\beta = ۰/۲۲۵$, $P < ۰/۰۰۱$). بنابراین آگاهی واجی بر عملکرد املا در دانش‌آموزان اثر مستقیم دارد و فرضیه یک تأیید شد.

فرضیه ۲: بین آگاهی واجی و سرعت پردازش در دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد.

براساس نتایج ضریب مسیر آگاهی واجی بر سرعت پردازش اثر مثبت و معناداری دارد ($\beta = ۰/۲۶۴$, $P < ۰/۰۰۱$). بنابراین آگاهی واجی بر سرعت پردازش در دانش‌آموزان اثر مستقیم دارد و فرضیه دو تأیید شد.

فرضیه ۳: بین آگاهی واجی و حافظه فعال در دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد.

براساس نتایج ضریب مسیر آگاهی واجی بر حافظه فعال اثر مثبت و معناداری دارد ($\beta = ۰/۳۰۲$, $P < ۰/۰۰۱$). بنابراین آگاهی واجی بر سرعت پردازش در دانش‌آموزان اثر مستقیم دارد و فرضیه سه تأیید شد.

فرضیه ۴: بین حافظه فعال و عملکرد املا در دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد.

براساس نتایج ضریب مسیر حافظه فعال بر عملکرد املا اثر مثبت و معناداری دارد ($\beta = ۰/۱۴۳$, $P < ۰/۰۰۱$). بنابراین آگاهی واجی بر عملکرد املا در دانش‌آموزان اثر مستقیم دارد و فرضیه چهار تأیید شد.

فرضیه ۵: بین سرعت پردازش و عملکرد املا در دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

فرضیه ۱: بین آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد.

یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که ضریب مسیر آگاهی واجی بر عملکرد املا اثر مثبت و معناداری دارد؛ بنابراین آگاهی واجی بر عملکرد املا در دانش‌آموزان اثر مستقیم دارد و فرضیه یک تأیید شد. این یافته همسو با نتایج پژوهش‌های (Vander Míguez-Álvarez et al, 2022)، (Milankov et al, Stappen & Reybroeck, 2022) و (Krenca et al, 2020) است. این همسویی به این جهت است که پژوهش‌های مذکور نیز بر ارتباط میان آگاهی واجی و عملکرد املا تأکید دارند.

برای تبیین این یافته می‌توان اشاره کرد که پژوهشگران معتقدند برای املا، آگاهی واجی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است (Vander Stappen & Reybroeck, 2022; Krenca et al, 2020). آگاهی واجی نوعی توانایی فراشناختی در استفاده از نظام واجی است که مستلزم تفکر آگاهانه می‌باشد. درواقع، آگاهی واجی، عمیق‌ترین سطح آگاهی واج‌شناختی است و برای موفقیت در املا و خواندن، نقش حیاتی و اساسی دارد (Míguez-Álvarez et al, 2022). هنگامی که کودکان واژه، بخش کردن کلمات و صدای حروف را می‌شناسند و بین حرف و صدا ارتباط برقرار می‌کنند، می‌توانند بنویسند. به عبارتی، آگاهی از صدا کمک می‌کند تا کودک کلمات گفتاری را دسته‌بندی کند و سپس آنها را بنویسد (Milankov et al, 2021).

(Goswami & Bryant, 2016). نشان دادند که آگاهی واجی، پیش‌نیاز بازشناسی کلمه و همچنین بازشناسی کلمه عامل رمزگشایی و رمزگشایی عامل دیکته‌نویسی صحیح است. برطبق دیدگاه آنان کودکان هنگام نوشتن یا هجی کردن کلمات به رابطه بین حرف و صدا، یا کدهای واجی تکیه می‌کنند. علاوه بر این آگاهی آوایی، مهارت‌های تجزیه آوایی در شناسایی و کاربرد کلمات ناآشنا، هنگام خواندن و نوشتن یک مهارت ضروری به‌شمار می‌رود که این امر تأثیر آموزش آگاهی واجی را در بهبود مشکلات املا در دانش‌آموزان نشان می‌دهد.

کودکی که بازنمایی‌های روشن و صریحی ذخیره نموده، به راحتی می‌تواند ارتباطات ضروری برای خواندن و نوشتن روان را ایجاد نماید. بازنمایی مبهم از صداها می‌تواند منجر به اشتباهات بزرگی در زبان بیانی شود. توجه افراد هنگام صحبت کردن و گوش دادن بر معنا متمرکز است و نیازی به آگاهی هوشیارانه از کلمات، هجاها و صداها ندارد اما برای خواندن و نوشتن فرد مجبور به آگاه‌شدن از این واحدهاست. کودکان برای دست‌یافتن

به مبانی الفبایی که زیربنای نظام نوشتاری است نیاز به آگاهی واجی دارند (Krenca et al, 2020)؛ بنابراین، دانش‌آموزی که عملکرد ضعیفی در املا دارد احتمالاً در نتیجه ضعف در مهارت‌های آگاهی واجی، دچار نقص در بازنمایی، ذخیره‌سازی و پردازش اطلاعات مربوط به واج‌ها است و در نتیجه قادر به رمزگشایی دقیق کلمات نیست. درواقع نداشتن بازنمایی صریح و روشن از واج‌ها امکان برقراری ارتباط بین حروف و صداها را برایش دشوار ساخته در نتیجه در انجام تکالیفی مانند املا با مشکل مواجه می‌شود (Míguez-Álvarez et al, 2022). بنابراین ارتباط میان آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش‌آموزان پژوهش حاضر دور از انتظار نیست.

فرضیه ۲: بین آگاهی واجی و سرعت پردازش در دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد.

براساس نتایج ارائه‌شده در فصل چهارم پژوهش حاضر، آگاهی واجی بر سرعت پردازش در دانش‌آموزان اثر مستقیم دارد و فرضیه دو تأیید شد. این یافته همسو با نتایج پژوهش‌های کریمی و همکاران (۱۴۰۰)، شیرزاد عراقی، کردزفرانلو کامبوزیا، عامری، آقا گل زاده (۱۳۹۸) و (Vander Stappen & Reybroeck, 2022) است. همسویی این پژوهش‌ها از این جهت است که بر ارتباط آگاهی واجی و سرعت پردازش تأکید دارند.

برای تبیین این یافته می‌توان از دو نظریه کمک گرفت؛ نظریه اول معتقد است که سرعت پردازش در حقیقت زیرمجموعه‌ای از مهارت‌های پردازش واجی است و شامل دسترسی سریع به اطلاعات واج‌شناختی در حافظه بلندمدت است (Vander Stappen & Reybroeck, 2022) و نظریه دوم معتقد است که سرعت پردازش نه تنها در قسمتی شامل فرایندهای واجی است که علاوه بر آن شامل فرایندهای بینایی، واژگانی، توجهی و ... نیز می‌باشد و در حقیقت یک شکل پردازش زمانی است (Milankov et al, 2021)؛ به طور کلی پژوهشگران معتقدند که نامیدن خودکار سریع و سرعت واکنش باید زیر مهارت وابسته به فرایندهای واج‌شناختی باشند (Norton & Wolf, 2012)؛ بنابراین، ارتباط این دو مؤلفه دور از انتظار نخواهد بود.

آگاهی واجی موجب توانایی در تفکیک و ترکیب واج‌ها می‌شود. در همین راستا، دانش‌آموزانی که در آگاهی واجی مشکل دارند، در رمزگشایی نیز دچار مشکل خواهند شد؛ زیرا در تجزیه و ترکیب که از اجزاء مهارتی در رمزگشایی هستند، نقص دارند. آگاهی واجی هنگام خواندن و نوشتن سهولت در امر رمزگشایی و به دنبال آن پردازش سریع را باعث می‌شود (کریمی و همکاران، ۱۴۰۰). آگاهی واجی برای دانش‌آموزان این امکان را

et al (2022) است؛ چرا که پژوهش‌های مذکور بر ارتباط حافظه فعال و عملکرد املا تأکید دارند.

پژوهشگران کمبود فعال کلامی را به عنوان یک فاکتور اساسی در املا مورد توجه قرار داده‌اند (Zaccoletti et al, 2022). در همین راستا Service & Turpeinen (2001) در تحقیق خود نگاهی اجمالی به فرآیند حافظه فعال در املا دارد که اطلاعات مربوط به حافظه بلندمدت را فعال می‌سازد. این پژوهش نتیجه می‌گیرد که تمام سه مؤلفه حافظه فعال (حلقه واج‌شناختی، ثبت دیداری-فضایی، مجرای مرکزی) در این فرآیند نقش دارند.

تئوری‌های روان‌شناسی عصب‌نگر برای املا مشخص می‌سازند که سیستم حافظه فعال برای ذخیره و تشخیص اطلاعات حروف در طول فرآیند املا مورد استفاده قرار می‌گیرند (به نقل از JINCHO, NAMIKI, Service & Turpeinen, 2001 and MAZUKA (2008) نیز معتقدند حلقه واجی می‌تواند پیش‌بینی‌کننده خوبی برای رشد واژگان، آگاهی واجی و توانایی‌های خواندن و نوشتن باشد. همچنین می‌تواند توانایی به‌یادآوری کلمات، قواعد نحوی و کاربرد آنها را ممکن سازد. برای نوشتن صحیح واژه فرد باید هم آن واژه را در حافظه‌اش ذخیره کرده باشد و هم بتواند آن را به طور کامل، بدون استفاده از نشانه‌های دیداری، از حافظه امن بازبازی کند. بنابراین می‌توان استنباط کرد که احتمالاً حافظه فعال، کفایت شناختی و ذخیره‌سازی اطلاعات حروف و واژگان را تحت تأثیر قرار می‌دهد و همچنین می‌تواند یادآوری کلمات، قواعد نحوی، ترتیب توالی حروف را از طریق فعال‌سازی اطلاعات مربوط به حافظه بلندمدت ممکن سازد.

فرضیه ۵: بین سرعت پردازش و عملکرد املا در دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد.

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که سرعت پردازش بر عملکرد املا در دانش‌آموزان اثر مستقیم دارد و فرضیه چهار تأیید شد. این یافته از این جهت که بر ارتباط سرعت پردازش و عملکرد املا تأکید دارد، با پژوهش‌های قاضی‌زاده (۱۴۰۱) و Gerst et al (2021) همسو و هم‌جهت است.

در تبیین این یافته می‌توان گفت سرعت پردازش اطلاعات یک توانمندی ادراکی-شناختی محسوب می‌شود (Skebo, Lewis, Freebairn, Tag, Avrich Ciesla, & Stein, 2013). دانش‌آموزان دارای سرعت پردازش پایین در مهارت‌های دیکته‌نویسی ضعیف عمل می‌کنند که این امر ممکن است در نتیجه نقص عملکرد در حوزه‌های شناختی همچون حافظه فعال نیز باشد (قاضی‌زاده، ۱۴۰۱).

به وجود می‌آورد تا معنی را از متن استخراج کنند. بر این اساس کسب و بهره‌گیری از چنین دانشی در ساختار شناختی‌شان به آنها در پردازش سریع و صحیح کمک می‌کند. در مقابل دانش اندک از ساختار واجی می‌تواند موجب افزایش خطا و کاهش سرعت پردازش شود (شیرزاد عراقی و همکاران، ۱۳۹۸).

فرضیه ۳: بین آگاهی واجی و حافظه فعال در دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد.

براساس نتایج مندرج در فصل چهار پژوهش حاضر، آگاهی واجی بر حافظه فعال در دانش‌آموزان اثر مستقیم دارد و فرضیه سه تأیید شد. این یافته همسو با نتایج پژوهش‌های مشتاقی شریف‌زاده و همکاران (۱۳۹۹)، مومنی، ضرغام حاجبی و منیرپور (۱۳۹۹)، پورمحمد رضا تجربی (۱۳۹۸) و حریری، صابری ابوالمعالی (۱۳۹۸) بود؛ چرا که پژوهش‌های مذکور نیز بر ارتباط آگاهی واجی و حافظه فعال تأکید دارند.

برای تبیین این یافته می‌توان گفت که یادگیری کلمات، وابسته به ذخیره‌سازی موقت اطلاعات واجی در خزانه واجی است و این اطلاعات باید به اندازه‌ای مرور و نگهداری شوند تا بتوانند به سیستم حافظه معنایی منتقل شوند. اگر این فرآیند به شیوه صحیحی در حافظه فعال انجام نپذیرد، ذخیره اطلاعات در حافظه بلندمدت غیرممکن می‌شود. این حلقه واجی اگر آسیب ببیند اطلاعات واجی به صورت غیرصحیح رمزگردانی شده و یا خیلی سریع از بین می‌روند (حریری و همکاران، ۱۳۹۸). زمانی که دانش‌آموز کلمه ناآشنا را می‌شنود، مجموعه‌ای از اطلاعات واجی آن کلمه همزمان در مؤلفه واج‌شناختی حافظه فعال ذخیره می‌شود. سپس این اطلاعات واج‌شناختی می‌تواند برای ایجاد بازنمایی واج‌شناختی کلمه جدید در حافظه بلندمدت مورد استفاده قرار بگیرد؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که رمزگذاری واجی در حافظه فعال بر رشد بازنمایی کلمه‌های گفتاری در حافظه بلندمدت تأثیر می‌گذارد (پورمحمد رضا تجربی، ۱۳۹۸) و با توجه به اینکه بازنمایی کلمه گفتاری در حافظه بلندمدت در رشد آگاهی واجی تأثیر دارد، می‌توان این گونه فرض کرد که رمزگذاری واجی ظرفیت حافظه کاری با میزان آگاهی واجی در دانش‌آموزان مرتبط است.

فرضیه ۴: بین حافظه فعال و عملکرد املا در دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد.

یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که آگاهی واجی بر عملکرد املا در دانش‌آموزان اثر مستقیم دارد و فرضیه چهار تأیید شد. این یافته همسو با نتایج پژوهش‌های قاضی‌زاده و همکاران (۱۴۰۱)، کرمی و همکاران (۱۳۹۵) و Zaccoletti

است. بنابراین در این مدل مهارت‌های آگاهی واجی علاوه بر توانایی شناختی (دستکاری واج‌ها)، حافظه فعال کلامی و درک گفتار را نیز شامل می‌شود و در برخی منابع اعتقاد بر این است که رشد حافظه فعال کلامی و درک گفتار وابسته به رشد و تکامل آگاهی واجی است (قاضی‌زاده، ۱۴۰۱)؛ بنابراین آگاهی واجی به همراه حافظه فعال توان بیشتری برای بهبود عملکرد املا در دانش‌آموزان خواهد داشت.

فرضیه ۷: سرعت پردازش در رابطه بین آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش‌آموزان نقش میانجی دارد.

یافته بعدی که حاصل برازش مدل بود نشان داد که سرعت پردازش در رابطه بین آگاهی واجی و عملکرد املا نقش میانجی‌گری دارد. همسو با این یافته نیز پژوهشی یافت نشد اما در تبیین این یافته می‌توان گفت افرادی که سرعت پردازش خوبی دارند دیگر نیازی به تلاش برای رمزگشایی کلمات ندارند و به جای خواندن واژه به واژه و مکث‌های طولانی، به صورت پیوسته و یکنواخت می‌خوانند و به طور خودکار رمزگشایی می‌کنند؛ در نتیجه اندیشه‌ها و مفاهیم را با متن و در متن درس به هم ربط می‌دهند و در خواندن و نوشتن، واحدهای توجهی خود را به درک مطلب اختصاص می‌دهند و همزمان مطالب جدید را با دانش عمومی خود پیوند می‌دهند؛ بنابراین، آگاهی واجی همراه با سرعت پردازش مطلوب، با ارتقاء توانایی رمزگشایی کلمات، منجر به عملکرد بهتر در املا خواهد شد.

نتایج این پژوهش به وضوح نشان می‌دهد که آگاهی واجی، حافظه فعال و سرعت پردازش به عنوان عوامل شناختی کلیدی، نقش تعیین‌کننده‌ای در عملکرد املا دانش‌آموزان ایفا می‌کنند. یافته‌ها حاکی از آن است که سرعت پردازش با بیشترین ضریب تأثیر ($\beta = 0.503$) قوی‌ترین پیش‌بین عملکرد املا محسوب می‌شود، در حالی که آگاهی واجی و حافظه فعال نیز به ترتیب با ضرایب 0.225 و 0.143 تأثیر معناداری بر عملکرد املائی دارند. این مطالعه همچنین برای نخستین بار نقش میانجی‌گری همزمان حافظه فعال و سرعت پردازش را در رابطه بین آگاهی واجی و عملکرد املا تأیید کرده است. یافته‌های حاضر از یک سو بر ضرورت طراحی برنامه‌های آموزشی جامع که به صورت همزمان بر تقویت این سه مهارت شناختی تمرکز دارند تأکید می‌کند و از سوی دیگر به روان‌شناسان و مربیان آموزشی توصیه می‌نماید که در تشخیص و درمان مشکلات املائی، ارزیابی این مؤلفه‌های شناختی را در اولویت قرار دهند. نتایج این پژوهش می‌تواند مبنای نظری مناسبی برای توسعه مداخلات آموزشی هدفمند به منظور بهبود عملکرد املا در دانش‌آموزان باشد.

سرعت پردازش در عملکرد املا شامل یک یا چند مورد از عملکردهای زیر می‌شود: مدت زمانی که برای درک اطلاعات، پردازش اطلاعات و فرموله کردن یا ارائه پاسخ لازم است؛ بنابراین سرعت پردازش آهسته به این معنی است که برخی از کارهای تعیین شده مانند املا نوشتن دشوارتر از سایر وظایف خواهند بود (Gerst et al, 2021). فرض بر این است که دانش‌آموزان هرچه سرعت پردازش بهتری داشته باشند، اطلاعات جدید را به طور مؤثرتری یاد می‌گیرند. این فرآیند شامل دریافت اطلاعات، درک آن و ایجاد پاسخ است. اگر نتایج در این زمینه ناقص باشد، توانایی فرد در تصمیم‌گیری، کارکردهای اجرایی و اجرای دستورالعمل‌ها به طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. وقتی دانش‌آموزی در پردازش کند است، انجام برخی از وظایف تحصیلی مانند املا ممکن است طولانی‌تر از دانش‌آموز معمولی باشد. سرعت پردازش با تأثیر منفی بر توانایی یافتن سریع پاسخ، بازیابی اطلاعات از حافظه بلندمدت و به خاطر سپردن کارهایی که قرار است در یک زمان معین انجام دهند، با سایر حوزه‌های عملکرد شناختی تعامل دارد و عملکرد املا را در دانش‌آموزان تحت تأثیر قرار می‌دهد (قاضی‌زاده، ۱۴۰۱).

فرضیه ۶: حافظه فعال در رابطه بین آگاهی واجی و عملکرد املا در دانش‌آموزان نقش میانجی دارد.

نتایج حاصل از برازش مدل نشان می‌دهد که حافظه فعال در رابطه بین آگاهی واجی و عملکرد املا نقش میانجی‌گری دارد. همسو با این یافته پژوهش حاضر، تحقیقی یافت نشد اما در تبیین این نتایج می‌توان گفت دانش‌آموزانی که توانایی بیشتری برای نگه‌داشتن چیزها در ذهن خود و در هنگام انجام فعالیت‌های پیچیده دارند، توانایی بالاتری برای تشخیص و تمیز بین اصوات زبان گفتاری از جمله هجاها، قافیه‌ها و واج‌ها دارند. همچنین از توانایی بالاتری برای شناسایی، تمیز، ترکیب، تصمیم‌گیری درباره اطلاعات و پاسخ به اطلاعات دیداری و کلامی برخوردارند؛ بنابراین، عملکرد بهتری در املا خواهند داشت. به عبارتی توانایی بیشتر برای نگهداشتن چیزها در ذهن خود (حافظه فعال) و در هنگام انجام فعالیت‌های پیچیده مانند املا در کنار توانایی برای تشخیص و تمیز بین اصوات زبان گفتاری از جمله واج‌ها (آگاهی واجی)، عملکرد بهتر در املا را به همراه خواهد داشت.

در تبیینی دیگر می‌توان گفت که در مدل پردازش واج‌شناختی (McBride-Chang, 1996)، خواندن، بازنمایی، ذخیره‌سازی و بازیابی اصوات گفتاری یا واج‌ها در قالب سه مهارت آگاهی واجی، حافظه فعال و سرعت پردازش مورد بررسی قرار گرفته

محدودیت‌های پژوهش

وجود محدودیت در هر پژوهشی اجتناب‌ناپذیر است که در تعمیم و تفسیر یافته‌ها باید به آن توجه کرد. محدودیت‌های پژوهش حاضر عبارتند از:

(۱) با توجه به آنکه نمونه مطالعه حاضر فقط از بین دانش‌آموزان دختر منطقه ۴ شهر تهران انتخاب شدند، بنابراین، تعمیم‌دهی ویژگی‌های کارکردی مفاهیم منتخب در مدل مفروض، نیازمند انتخاب گروه‌های نمونه دیگری می‌باشد.

(۲) بررسی تفاوت‌های جنسیتی در بین شرکت‌کنندگان در این پژوهش انجام نشد که با توجه به متغیرهای مورد مطالعه و شرایط فرهنگی ممکن است در آنها تفاوت آماری وجود داشته باشد.

(۳) مطالعه حاضر مقطعی بود و برای درک بهتر آگاهی واجی، حافظه فعال و سرعت پردازش به عنوان عامل خطر برای عملکرد املا، نیاز به تجزیه و تحلیل‌های طولی است.

(۴) آزمون آگاهی واجی (طراحی ۱۳۷۸) ممکن است با تغییرات زبان فارسی در دو دهه اخیر تطابق کامل نداشته باشد.

پیشنهادهای پژوهشی

۱ - پیشنهادهای پژوهشی

(۱) پیشنهاد می‌شود به انجام این پژوهش در دیگر اقشار جامعه و با استفاده از ابزار متفاوت، در تحقیقات آینده پرداخته شود.

(۲) پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی امکان مقایسه میان دختران و پسران فراهم شود.

(۳) با توجه به مقطعی بودن مطالعه حاضر، پیشنهاد می‌شود با استفاده از یک طرح تحقیقاتی آینده‌نگر طولی که در آن تمام اندازه‌گیری‌های به عمل آمده از مفاهیم مختلف در فواصل زمانی متفاوت انجام می‌شوند، روابط علی بین سازه‌های روان‌شناختی چندگانه را در الگوی ساختاری مفروض بیازمایند.

۲ - پیشنهادهای کاربردی

(۱) پیشنهاد می‌شود درمانگران حوزه تحصیلی در جهت غنی‌سازی فرمول‌بندی تشخیصی خود در شرایط عملکرد نامطلوب املا در میان دانش‌آموزان به یافته‌های این پژوهش و بحث آگاهی واجی، حافظه فعال و سرعت پردازش توجه داشته باشند و اگر ریشه را در آنها یافتند، از مداخلات شناختی و توانبخشی شناختی در این راستا بهره بگیرند.

(۲) پیشنهاد می‌شود یافته‌های پژوهش از طریق برنامه‌های تلویزیونی و مراکز مشاوره و توانبخشی موردتوجه قرار گیرد.

(۳) پیشنهاد می‌شود با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر برنامه‌های مداخله در سطح دانش‌آموزان دارای نقص در املا طراحی و برای بهبود دیکته‌نویسی آنان مورد توجه قرار گیرد.

(۴) روان‌شناسان با آموزش‌های لازم مبنی بر افزایش آگاهی واجی و حافظه فعال، اصلاح سرعت پردازش اطلاعات ناکارآمد به کاهش مشکلات املا دانش‌آموزان در آینده کمک کنند.

موازین اخلاقی

در این مطالعه اصول اخلاق در پژوهش شامل اخذ رضایت آگاهانه از شرکت‌کنندگان و حفظ اطلاعات محرمانه آنها رعایت گردیده است.

تشکر و قدردانی

پژوهشگران مراتب قدردانی و تشکر خود را از کلیه شرکت‌کنندگان این پژوهش که با استقبال و بردباری، در روند استخراج نتایج همکاری نمودند، اعلام می‌دارند.

تعارض منافع

نویسندگان این مطالعه هیچ گونه تعارض منافی در انجام و نگارش آن ندارند.

واژه نامه

1. Maximum likelihood	۱. درست‌نمایی
2. Chi- Square	۲. مجذور خی
3. Absolute goodness of fit index	۳. شاخص برازندگی مطلق
4. Chi-square/degree-of-freedom ratio	۴. مجذور خی نسبی
5. Parsimonious Normed Fit Index	۵. شاخص برازش نرم پارسیمونس
6. Comparative Fit Index	۶. شاخص برازش مقایسه‌ای
7. Parsimonious Comparative Fit Index	۷. شاخص برازش مقایسه‌ای پارسیمونس
8. Incremental fit index	۸. شاخص برازش افزایشی
9. Goodness of Fit Index	۹. شاخص نیکویی برازش
10. Root Mean Square Error of Approximation	۱۰. ریشه میانگین مربعات خطای تقریب
11. Ad Hoc	۱۱. پیش تجربی
12. List-Wise Deletion	۱۲. حذف لیستی
13. Pair-Wise Deletion	۱۳. حذف زوجی
14. Expectation-Maximum Algorithm	۱۴. پیش‌بینی صحیح
15. Mardia standardized kurtosis coefficient	۱۵. ضریب کشیدگی استاندارد شده مardia
16. Variance Inflation Factor	۱۶. شاخص بررسی چند خطی بودن

منابع فارسی

- آقابابایی، سارا، ملک پور، مختار، و عابدی، احمد. (۱۳۹۰). مقایسه کنش های اجرایی در کودکان با و بدون ناتوانی یادگیری املا: عملکرد در آزمون عصب - روان شناختی نپسی. روان شناسی بالینی، ۳(۴) (پیاپی ۱۲)، ۳۵-۴۰. SID. <https://sid.ir/paper/152576/fa>
- پور محمدرضای تجربی، م؛ پهلوان نشان، س؛ گلکار، ف. (۱۳۹۸). اثربخشی آموزش آگاهی واج شناختی بر حافظه فعال دیداری فضایی دانش آموزان با اختلال بیان نوشتاری. روان شناسی تحولی: روان شناسان ایرانی، ۱۵(۶۰)، ۳۵۵-۳۶۶.
- پورمحمدرضای تجربی، معصومه، پهلوان نشان، سحر، و گلکار، فائزه. (۱۳۹۸). اثربخشی آموزش آگاهی واج شناختی بر حافظه فعال دیداری فضایی دانش آموزان با اختلال بیان نوشتاری. روانشناسی تحولی (روانشناسان ایرانی)، ۱۵(۶۰)، ۳۵۵-۳۶۶. SID. <https://sid.ir/paper/101475/fa>
- حریری پرستو، صابری هاید، ابوالمعالی خدیجه. تاثیر آموزش آگاهی واجی بر حافظه کاری در دانش آموزان با مشکلات خواندن. تازه های علوم شناختی. ۱۳۹۸؛ ۲۱ (۲): ۵۲-۶۰.
- خدای، نغمه، عابدی، احمد، و آتش پور، سیدحمید. (۱۳۹۰). تاثیر آموزش حافظه فعال و فراشناخت بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان دختر ناتوان در یادگیری ریاضی. دانش و پژوهش در روان شناسی کاربردی، ۱۱(۱۲) (پیاپی ۴۳)، ۴۵-۵۳. SID. <https://sid.ir/paper/163643/fa>
- دستجردی کاظمی، مهدی، و سلیمانی، زهرا. (۱۳۸۵). آگاهی واج شناختی چیست؟ کودکان استثنایی (پژوهش در حیطه کودکان استثنایی)، ۶(۴) (پیاپی ۲۲)، ۹۳۱-۹۵۴. SID. <https://sid.ir/paper/96389/fa>
- رحمانی، پریسا، ۱۳۹۴، هنجار یابی آزمون تشخیص ناتوانی یادگیری املا در دانش آموزان پایه دوم و سوم و چهارم شهر اصفهان در سال ۹۳-۱۳۹۲، کنفرانس ملی روانشناسی علوم تربیتی و اجتماعی، بابل، <https://civilica.com/doc/399398>
- زارعی، ح؛ روان، ز. (۱۳۹۸). تاثیر آموزش دقت بر توانایی املا دانش آموزان دختر پایه اول ابتدایی. آموزش پژوهی، ۵(۱۹)، ۳۳-۵۰.
- شریفی، ع؛ داوری، ر. (۱۳۹۱). شیوع ناتوانی های یادگیری در دانش آموزان پای هی اول و دوم ابتدایی استان چهارمحال و بختیاری. ناتوانی های یادگیری، ۱(۲)، ۶۳-۷۶.
- شیرزاد عراقی، نگار، کردزعفرانلو کامبوزیا، عالییه، عامری، حیات، & آقا گل زاده، فردوس. (۱۳۹۸). بررسی همبستگی آگاهی واج شناختی با سرعت و دقت خواندن در کودکان دچار اختلال پردازش شنیداری. دوماهنامه علمی - پژوهشی طب توانبخشی، ۱۸(۱)، ۸۷-۹۴. doi: 10.22037/jrm.2018.111165.1805
- عظیمی، ا؛ موسوی پور، س. (۱۳۹۳). تولید چندرسانه ای آموزشی دیکته یار و اثربخشی آن بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان
- پایه دوم با ناتوانی یادگیری املا. شهر اراک. ناتوانی های یادگیری، ۴(۱)، ۷۳-۸۸.
- قاضی زاده، ف. (۱۴۰۱). نقش عملکردی حافظه فعال، دیداری-فضایی و سرعت پردازش در پیش بینی عملکرد تحصیلی کودکان با اختلال یادگیری خاص ریاضی. ناتوانی های یادگیری، ۱۲(۱)، ۷۳-۸۴.
- کریمی، ک؛ یعقوبی، ا؛ کردنوقابی، ر؛ رشید، خ. (۱۴۰۰). شناسایی نقش سرعت پردازش (زمان واکنش و نامیدن خودکار سریع) در آگاهی واج شناختی کودکان با ناتوانی یادگیری خواندن. مجله مطالعات روانشناسی تربیتی، ۱۸(۴۱)، ۴۹-۲۹.
- مومنی، مرجان سادات، ضرغام حاجبی، مجید، و منیرپور، نادر. (۱۳۹۹). پیش بینی حافظه فعال (دیداری-فضایی) بر اساس توجه انتخابی و آگاهی واج شناسی در دانش آموزان پسر نارساخوان ۸-۱۲ ساله منطقه ۵ تهران. پژوهش در علوم توانبخشی، ۱۶(۱)-۳۰۲-۲۹۵. SID. <https://sid.ir/paper/1060194/fa>
- ناصرپور، م؛ درانی، ک؛ صالحی، ک. (۱۳۹۸). شناسایی عوامل مؤثر در اختلالات املا نویسی دانش آموزان ابتدایی. مطالعات برنامه درسی، ۱۴(۵۴)، ۱۸۱-۲۱۸.
- نظری، حشمت اله ، طلایی، ابراهیم ، حاتمی، جواد ، ایمانی نائینی، محسن و تیماس، عبدالزهر. (۱۴۰۲). مطالعه ای کیفیت مهارت نوشتن دانش آموزان ابتدایی: یک مطالعه ای ارزیابانه. علوم تربیتی، ۳۰(۱)، ۱-۲۰. doi: 10.22055/edus.2022.38746.3282

فهرست منابع

- Azimi, A., Mousavipour, S. (2014). Production of educational multimedia dictation assistant and its effectiveness on the academic achievement of second grade students with learning disabilities in Arak
- Alqarni, A., Jiang, J., Crawford, J. D., Koch, F., Brodaty, H., Sachdev, P., & Wen, W. (2021). Sex differences in risk factors for white matter hyperintensities in non-demented older individuals. *Neurobiology of aging*, 98, 197-204.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5th ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- Aqababai, S., Malekpour, M., and Abedi, A. (2011). Comparison of executive functions in children with and without spelling learning disability: Performance in the NEPSI neuropsychological test. *Clinical Psychology*, 3(4 (12 consecutive)), 35-40. SID. <https://sid.ir/paper/152576/fa>

- Robot Who Learns, It Is Me.” Treating Severe Dysgraphia Using Child–Robot Interaction. *Frontiers in Psychiatry*, 12, 596055.
- Gerst, E. H., Cirino, P. T., Macdonald, K. T., Miciak, J., Yoshida, H., Woods, S. P., & Gibbs, M. C. (2021). The structure of processing speed in children and its impact on reading. *Journal of Cognition and Development*, 22(1), 84-107.
- Ghazi Zadeh, F. (2013). The functional role of working memory, visual-spatial and processing speed in predicting the academic performance of children with specific learning disabilities in mathematics. *Learning Disabilities*, 12(1), 73-84. [Persian]
- Goswami, U., & Bryant, P. (2016). Phonological skills and learning to read. Routledge.
- Hariri P., Saberi E., Abolmaali K. The effect of phonological awareness training on working memory in students with reading difficulties. *Cognitive Sciences Updates*. 2019; 21 (2):52-60
- Hládek, D., Staš, J., & Pleva, M. (2020). Survey of automatic spelling correction. *Electronics*, 9(10), 1670.
- Houghton, G., & Zorzi, M. (2003). Normal and impaired spelling in a connectionist dual-route architecture. *Cognitive neuropsychology*, 20(2), 115-162.
- JINCHO, N., NAMIKI, H. and MAZUKA, R. (2008), Effects of verbal working memory and cumulative linguistic knowledge on reading comprehension¹. *Japanese Psychological Research*, 50: 12-23. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5884.2007.00358.x>
- Karimi, K., Yaghoubi, A.; Kardanoqabi, R.; Rashid, K. (2013). Identifying the role of processing speed (reaction time and rapid automatic naming) in the phonological awareness of children with learning disabilities in reading. *Journal of Educational Psychology Studies*, 18(41), 49-29. [Persian]
- Khasawneh, M. A. S. (2024). RETRACTED ARTICLE: The Impact of Phonological Awareness in Improving Sequential Memory among Students with Learning Disabilities. *International Journal of Disability, Development and Education*, 71(1), 42-54.
- city. *Learning Disabilities*, 4(1), 73-88. [Persian]
- Bahr, R. H. (2015). Spelling strategies and word formation processes: Evidence from developmental and spelling ability data *Routledge handbook of communication disorders* (pp. 193-203): Routledge.
- Cain, M. K., Zhang, Z., & Yuan, K. H. (2017). Univariate and multivariate skewness and kurtosis for measuring nonnormality: Prevalence, influence and estimation. *Behavior research methods*, 49(5), 1716-1735.
- Carretti, B., Giofrè, D., Toffalini, E., Cornoldi, C., Pastore, M., & Lanfranchi, S. (2022). Structure of working memory in children from 3 to 8 years old. *Developmental psychology*, 58(9), 1687.
- Chan, T., Wang, I., & Ybarra, O. (2021). Leading and managing the workplace: The role of executive functions. *Academy of Management Perspectives*, 35(1), 142-164.
- Colquitt, J. A., Lepine, J. A., & Wesson, M. J. (2015). Organizational behavior: Improving performance and commitment. *Organizational Behaviour*. McGraw-Hill Education. www.mhhe.com.
- Daniel, S. S., Walsh, A. K., Goldston, D. B., Arnold, E. M., Reboussin, B. A., & Wood, F. B. (2006). Suicidality, school dropout, and reading problems among adolescents. *Journal of learning disabilities*, 39(6), 507-514.
- Dastasjerdi Kazemi, M., and Soleimani, Z. (2006). What is phonological awareness? *Exceptional Children (Research in the Field of Exceptional Children)*, 6(4 (22nd Consecutive Issue), 931-954. SID. <https://sid.ir/paper/96389/fa>
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Sterba, S. K., Barnes, M. A., Seethaler, P. M., & Changas, P. (2022). Building word-problem solving and working memory capacity: A randomized controlled trial comparing three intervention approaches. *Journal of Educational Psychology*, 114(7), 1633.
- Galuschka, K., & Schulte-Körne, G. (2016). The diagnosis and treatment of reading and/or spelling disorders in children and adolescents. *Deutsches Ärzteblatt International*, 113(16), 279–286.
- Gargot, T., Asselborn, T., Zammouri, I., Brunelle, J., Johal, W., Dillenbourg, P., ... & Anzalone, S. M. (2021). “It Is Not the

- Rehabilitation Sciences, 16(-), 295-302. SID. <https://sid.ir/paper/1060194/fa>
- Moshtaghy Sharifzadeh, M., Mansouri, A., & Bagherzadeh Golmakani, Z. (2021). The Mediating Role of Processing Speed in the Relationship between Working Memory and Phonological Awareness with Reading in Students with Reading Disorder. *Journal of Research in Behavioural Sciences*, 18(4), 568-576.
- Nadertabar, M., Sharifidaramadi, P., Pezeshk, S., & Farrokhi, N. (2017). Computer games effects on selective attention and visual processing speed in deaf students. *Middle Eastern Journal of Disability Studies*, 7, 107.
- Naserpour, M., Durani, K., Salehi, K. (2019). Identifying effective factors in spelling disorders in elementary school students. *Curriculum Studies*, 14(54), 181-218. [Persian]
- Nazari, H., Talaei, A., Hatami, J., Imani-Naeini, M., and Timas, A. (2013). Studying the quality of writing skills of elementary school students: An evaluation study. *Educational Sciences*, 30(1), 1-20. doi: 10.22055/edus.2022.38746.3282
- Nkurunziza, S. (2024). The role of phonological awareness in early reading development. *European Journal of Linguistics*, 3(3), 15-26.
- Norton, E. S., & Wolf, M. (2012). Rapid automatized naming (RAN) and reading fluency: Implications for understanding and treatment of reading disabilities. *Annual review of psychology*, 63(1), 427-452.
- Pour Mohammad Reza Tajrishi, M., Pahlevan-Neshan, S., Golkar, F. (2019). The effectiveness of phonological awareness training on visual spatial working memory of students with written expression disorder. *Developmental Psychology: Iranian Psychologists*, 15(60), 355-366. [Persian]
- Pourmohammad Reza Tajrishi, M., Pahlevan Neshan, S. and Golkar, F. (2019). The effectiveness of phonological awareness training on visual spatial working memory of students with written expression disorders. *Developmental Psychology (Iranian Psychologists)*, 15(60), 355-366. SID. <https://sid.ir/paper/101475/fa>
- Rahmani, P., 2015, Normalization of the spelling learning disability test in second, Khodami, N., Abedi, A., and Atashpour, S. H. (2011). The effect of working memory and metacognition training on the academic performance of female students with learning disabilities in mathematics. *Knowledge and Research in Applied Psychology*, 12(1 (serial 43)), 45-53. SID. <https://sid.ir/paper/163643/fa>
- Kline, R. B. (2023). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford publications.
- Kovelman, I., Norton, E. S., Christodoulou, J. A., Gaab, N., Lieberman, D. A., Triantafyllou, C., ... & Gabrieli, J. D. (2012). Brain basis of phonological awareness for spoken language in children and its disruption in dyslexia. *Cerebral Cortex*, 22(4), 754-764.
- Krenca, K., Gottardo, A., Geva, E., & Chen, X. (2020). English phonological specificity predicts early French reading difficulty in emerging bilingual children. *Annals of Dyslexia*, 70, 27-42 .
- Li, J., Wang, Q., Mao, Z., Guo, J., Yang, Y., & Zhang, Y. (2022). Improving chinese spelling check by character pronunciation prediction: The effects of adaptivity and granularity. *arXiv preprint arXiv:2210.10996*.
- Mather, N., & Wendling, B. (2011). How SLD manifests in writing. *Essentials of specific learning disability identification*, 65-88 .
- McBride-Chang C. (1996). Models of speech perception and phonological processing in reading. *Child development*, 67(4), 1836–1856.
- Míguez-Álvarez, C., Cuevas-Alonso, M., & Saavedra, Á. (2022). Relationships between phonological awareness and reading in Spanish: A meta-analysis. *Language Learning*, 72(1), 113-157.
- Milankov, V., Golubović, S., Krstić, T., & Golubović, Š. (2021). Phonological awareness as the foundation of reading acquisition in students reading in transparent orthography. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5440 .
- Momeni, M, Zargham Hajbi, M, & Monirpour, N. (2019). Prediction of Working Memory (Visual-Spatial) Based on Selective Attention and Phonological Awareness in 8-12 Year Old Dyslexic Male Students in Tehran's District 5. *Research in*

- Werts, C. E., Linn, R. L., & Jöreskog, K. G. (1974). Intraclass reliability estimates: Testing structural assumptions. *Educational and Psychological measurement*, 34(1), 25-33.
- Westwood, P. (2014). *Teaching Spelling: Exploring Common Sense Strategies and Best Practices*. New York, NY: Routledge.
- Zaccoletti, S., Raccanello, D., Burro, R., & Mason, L. (2022). Reading with induced worry: The role of physiological self-regulation and working memory updating in text comprehension. *British Journal of Educational Psychology*, e12491 .
- Zarei, H., Rawan, Z. (2019). The effect of accuracy training on spelling ability of first grade female elementary school students. *Education Research*, 5(19), 33-50. [Persian]
- Zoccolotti, P., De Luca, M., Marinelli, C. V., & Spinelli, D. (2020). Predicting individual differences in reading, spelling and maths in a sample of typically developing children: A study in the perspective of comorbidity. *PLoS One*, 15(4), e0231937 .
- third and fourth grade students of Isfahan in 2013-2014, *National Conference of Educational and Social Sciences Psychology*, Babylon, <https://civilica.com/doc/399398>
- Richards, T. L., Berninger, V. W., Aylward, E. H., Richards, A. L., Thomson, J. B., & Nagy, W. E. (2006). Converging evidence for triple word form theory in children with dyslexia. *Journal of Neurolinguistics*, 19, 56-86.
- Service, E., & Turpeinen, R. (2001). Working memory in spelling: Evidence from backward typing. *Memory*, 9(4-6), 395-421.
- Sharifi, A., Davari, R. (2012). The prevalence of learning disabilities in first and second grade elementary school students in Chaharmahal and Bakhtiari province. *Learning Disabilities*, 1(2), 63-76. [Persian]
- Shirzad Araghi, N, Kordzafaranlou Kambozia, A, Ameri, H & Agha Golzadeh, F. (2019). Investigating the Correlation of Phonological Awareness with Reading Speed and Accuracy in Children with Auditory Processing Disorder. *Bimonthly Scientific-Research Journal of Rehabilitation Medicine*, 8(1), 87-94. doi: 10.22037/jrm.2018.111165.1805
- Skebo, C. M., Lewis, B. A., Freebairn, L. A., Tag, J., Avrich Ciesla, A., & Stein, C. M. (2013). Reading skills of students with speech sound disorders at three stages of literacy development. *Language, speech, and hearing services in schools*, 44(4), 360-373. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2013/12-0015\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2013/12-0015))
- Vander Stappen, C., & Reybroeck, M. V. (2022). Relating Phonological Awareness and Rapid Automatized Naming to Phonological and Orthographic Processing of Written Words: Cross-sequential Evidence from French. *Reading Research Quarterly*, 57(3), 1065-1083 .