تحلیل حس عدد برحسب نیمرخ حافظه فعال در دانش‌آموزان بااختلال خاص‌یادگیری ریاضی

مرضیه رمضانی[۱]،علی‌اکبر ارجمندنیا[۲]، فاطمه نصرتی[۳]، شیرین مجاور[۴]

تاریخ دریافت : ۱۴۰۲/۰۲/۲۳ تجدید نظر :۱۴۰۳/۹/۲۳
پذیرش نهایی : ۱۴۰۳/۱۰/۱۶

چکیده

هدف: فقدان حس عدد به عنوان یکی از عوامل بروز اختلال خاص یادگیری ریاضی در کودکان بوده و حافظه فعال نیز بهترین پیش‌بینی‌کننده عملکرد مرتبط با حس عدد در کودکان به شمار می‌رود. بنابراین، هدف از پژوهش حاضر، تحلیل حس عدد برحسب نیمرخ حافظه فعال در دانش‌آموزان با اختلال خاص یادگیری ریاضی بود. **روش:** پژوهش حاضر از لحاظ هدف جزء پژوهش‌های بنیادین و از لحاظ روش مطالعه، همبستگی بود. جامعه‌ی پژوهش را کلیه دانش‌آموزان پسر با اختلال خاص یادگیری ریاضی از مراجعه‌کنندگان به مراکز اختلال خاص یادگیری در سال تحصیلی ۱۴۰۰۲- ۱۴۰۰۱- تشکیل می‌دادند که از بین آنها به روش نمونه‌گیری هدفمند ۵۰ نفر به عنوان نمونه انتخاب شدند. ابزارهای این پژوهش شامل مقیاس سنجش حس عدد جردن و همکاران (۲۰۰۸) و مجموعه آزمون حافظه فعال برای کودکان (حافبک) پیکرینگ و گدرکول (۲۰۰۱) بود. تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده به کمک آزمون همبستگی پیرسون و آزمون رگرسیون چندگانه انجام شد. **یافته‌ها:** نتایج پژوهش نشان داد بین مجری مرکزی و عملیات همبستگی مثبت و معناداری (r=۰/۲۹ و p<۰/۰۱) و بین صفحه دیداری – فضایی و عملیات همبستگی معناداری وجود دارد (r=۰/۱۹ و p۰/۰۱). همچنین، خرده‌مقیاس حافظه فعال صفحه دیداری- فضایی (B=۰/۵۶ و p<۰/۰۲) توان پیش‌بینی ۰/۰۴ درصد از تغییرات خرده مقیاس حس عدد از جمله عملیات را داشت. **نتیجه‌گیری:** با توجه به تأیید نقش معنادار حافظه فعال در میزان حس عدد در کودکان، می‌توان مهارت‌های مرتبط با مؤلفه‌های حافظه فعال به ویژه صفحه دیداری – فضایی را در مراکز اختلال خاص یادگیری جهت افزایش حس عدد آموزش داد.

واژه‌های کلیدی: *حس عدد، نیمرخ حافظه فعال، اختلال خاص یادگیری ریاضی*

۱. کارشناسی ارشد روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران، تهران
۲.استاد، گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران، تهران، ایران
۳. **نویسنده مسئول:** دانشیار گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران، تهران، ایران
۴. دکترای روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران، تهران، ایران

Analysis of Number Sense According to Working Memory Profile in Students with Specific Math Learning Disorder

Marzieh Ramazani[۱], Ali Akbar Arjmandnia[۲], Fatimah Nosrati[۳], Shirin Mojavar [٤]

Received: ۱۳ - ۵ – ۲۰۲۳ **Revised:** ۱۳ - ۱۲ - ۲۰۲۴
Accepted: ۵ - ۱ – ۲۰۲۵

Abstract

Objective: Lack of number sense is one of the factors of special math learning disorder in children. On the other hand, working memory is the best predictor of performance related to number sense in children. The current research aims to analyze number sense in terms of working memory profile in students with special math learning disorder.**Methods:** The present research is a basic study in terms of its purpose, and correlational in terms of its type. The research population consisted of all male students with special learning disabilities in mathematics, who referred to special learning disabilities centers in the academic year ۲۰۲۱-۲۰۲۲. Overall, ۵۰ students were selected as the sample. The research tools included Jordan et al.'s (۲۰۰۸) number sense scale and Pickering and Godercole's (۲۰۰۰۱) working memory test set for children (Hafback).The analysis of the collected data was done with the help of Pearson's correlation test and multiple regression test.
Results: The results showed a positive and significant correlation between the central executive and operations (r=۰,۲۹ and p<۰,۰۱) and also a significant correlation between the visual-spatial screen and operations (r=۰,۱۹ and p<۰,۰۱). In addition, the visual-spatial screen active memory subscale (B=۰,۵٦ and p<۰,۰۲) had the ability to predict ٤۰,٤٪ of the number sense subscale changes, including operations. **Conclusion:** Considering the confirmation of the significant role of working memory in children's sense of number, it is possible to teach skills related to the components of working memory, especially the visual-spatial screen in special learning disorder centers to increase sense of number.

Keywords: *Number sense, Working Memory profile, Math learning disorder*

۱.**Master** of Psychology and Education of Exceptional Children, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran
۲. **Professor**, Department of Psychology, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran
۳. **Corresponding author:** Associate Professor, Department of Psychology, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran. **Email:** Fnosrati@ut.ac.ir
٤. **PhD** in Exceptional Child Psychology, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran.

[Downloaded from joec.ir on 2025-08-20]

[DOI: 10.52547/joec.24.4.41]

مقدمه

براساس ویرایش پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی (۲۰۲۲) اختلال یادگیری خاص[۲] یک اختلال عصبی رشدی با منشأ زیست‌شناسی و دارای مبنایی برای ناهنجاری‌هایی در سطح شناختی است که با علائم رفتاری این اختلال مرتبط است. در واقع، منشأ زیست‌شناختی شامل تعامل عوامل ژنتیکی، اپی‌ژنتیکی و محیطی است که بر توانایی مغز برای درک پردازش کلامی یا غیرکلامی تأثیر می‌گذارد. یکی از ویژگی‌های اساسی اختلال یادگیری خاص، مشکلات مستمر در یادگیری مهارت‌های اصلی تحصیلی از جمله خواندن کلمات نادرست یا آهسته و پرزحمت، مشکلاتی در درک معنای کلمات، املانویسی و هجی کردن، بیان نوشتاری، استدلال ریاضی و تسلط بر حس اعداد به مدت شش ماه بدون مداخله بوده و نمی‌توان علت آن را با مشکلات روانی اجتماعی، جسمی یا آموزش ناکافی توضیح داد و میزان مهارت‌های تحصیلی فرد کمتر از انتظارات مبتنی بر سن بوده و با فعالیت‌های روزانه تداخل داشته باشد.

از میان انواع اختلال‌های یادگیری، اختلال خاص یادگیری ریاضی[۳]، یک اختلال رشد عصبی است که بر یادگیری ریاضی کودکان تأثیر می‌گذارد (بلنچت و آسینتی، ۲۰۲۲). حدود ۳ تا ۶ درصد از همه کودکان با وجود داشتن هوش طبیعی و دسترسی به آموزش کافی، مشکلات شدیدی را در ریاضیات تجربه می‌کنند (فورتس و همکاران، ۲۰۱۶). در جدیدترین پژوهش نیز، شیوع ۸ تا ۵ درصد اختلال خاص یادگیری ریاضی را در در بین دانش‌آموزان ابتدایی تخمین زده‌اند که نشانه‌ای از شیوع بالای این اختلال است (سوارس و همکاران، ۲۰۱۸). اگر اختلال خاص یادگیری ریاضی در مراحل اولیه شناسایی و درمان نشود، مشکلات ریاضی این کودکان می‌تواند به طور مداوم بر عملکرد تحصیلی تأثیر گذاشته و خطر مشکلات سلامت روان را افزایش دهند (هابرساتروه و اسکالت – کورنی، ۲۰۲۲). بنابراین، اختلال خاص یادگیری ریاضی در بسیاری از فعالیت‌های روزمره زندگی که مستلزم به‌کارگیری مهارت‌های ریاضی است، مشکل ایجاد می‌کند (سیف نراقی و نادری، ۱۳۹۸؛ نقل از کریمی بحرآسمانی و همکاران، ۱۴۰۰).

اختلال خاص یادگیری ریاضی به نام دیسکلکولیا[۴] شناخته شده است و این اصطلاح، برای دامنه گسترده‌ای از اختلال‌هایی که به علت نابهنجاری‌هایی در یک یا چند فرآیند روان‌شناختی درگیر در درک مفاهیم عددی از جمله درک زمان، شمارش پول، انجام محاسبات دقیق و حل مسائل ریاضی به کار می‌رود، اشاره دارد و ممکن است نشانه‌های این اختلال در سراسر زندگی فرد رخ دهد. همچنین، علت این اختلال ناشی از مشکلات روانی اجتماعی و جسمی یا آموزشی نیست (سوارس و همکاران، ۲۰۱۸). شمار زیادی از دانش‌آموزان با اختلال خاص یادگیری ریاضی در فراگیری مطالب درسی دچار مشکل می‌شوند. این دانش‌آموزان معمولاً از هوش متوسط یا بالاتری برخوردار بوده ولی در شرایط تقریباً یکسان آموزشی نسبت به دانش‌آموزان دیگر، عملکرد تحصیلی ضعیف‌تری نشان می‌دهند و علی‌رغم قرار داشتن در محیط آموزشی مناسب، فقدان ضایعات بیولوژیک بارز، عدم مشکلات روانی و اجتماعی حاد و با داشتن هوش متوسط قادر به یادگیری در زمینه‌های خاصی نمی‌باشند (سانتوس و همکاران، ۲۰۲۲؛ آقایی ثابت و همکاران، ۱۳۹۷).

از مهم‌ترین ویژگی‌های کودکان با اختلال خاص یادگیری ریاضی، دشواری در فراگیری و یادآوری مفاهیم ریاضی، دشواری در انجام محاسبات، راهبردهای نارسا در حل مسئله، زمان طولانی در کشف راه‌حل و میزان بالای خطا در انجام محاسبات ریاضی است (باکگلین – فرانک و دی مارتینو، ۲۰۲۰؛ نیک‌قلب و پوشنه، ۱۳۹۸). بیشتر این کودکان را می‌توان در سال‌های دوم یا سوم دبستان تشخیص داده و

[Downloaded from joec.ir on 2025-08-20]

[DOI: 10.52547/joec.24.4.41]

مشخصات بالینی این اختلال با نقص کودک در دستیابی به مفاهیم اصلی اعداد با توجه به انتظارات سنی و هوشی فرد آشکار می‌شود که ممکن است با کمک حافظه و پیشرفت‌های طوطی‌وار در ریاضی تا پیچیده‌تر شدن اعمال ریاضی تشخیص داده نشود (خوارزمی و آرین، ۱۳۹۸).

استدلال شده است که دو مؤلفه‌ی شناختی مانند حس عدد[5] و حافظه فعال[6] از عوامل مؤثر برای رشد مهارت ریاضی شناخته می‌شوند و فقدان هر دو مؤلفه می‌تواند منجر به بروز اختلال خاص یادگیری ریاضی در کودکان شود (هاسینگر – داس و همکاران، ۲۰۱۴). در واقع، دو دیدگاه در زمینه علت بروز اختلال خاص یادگیری ریاضی در کودکان وجود دارد. یکی از دیدگاه‌ها مربوط به دیدگاه نقایص عمومی شناختی است. بر اساس این دیدگاه، نقایصی در هوش، حافظه فعال، زبان و توجه منجر به بروز این اختلال در کودکان دبستانی می‌شود (اشنایدر و همکاران، ۲۰۲۱). دیدگاه دیگر نیز اشاره به دیدگاه نقایص حس عدد را دارد. بر اساس این دیدگاه، هر گونه ضعف یا کاستی در حس عدد مانند شیوه‌های ضعیف شمارش، یادآوری کند حقایق و محاسبات نادرست عددی منجر به بروز نشانه‌های برجسته اختلال خاص یادگیری ریاضی در کودکان می‌شود (پوشنه و نیکنام، ۱۴۰۰؛ نقل از زارع‌پور و همکاران، ۱۴۰۱).

پژوهشگران، فقدان حس عدد (مانند خواندن اعداد، ترکیب اعداد، قضاوت در مورد بزرگی اعداد) را به عنوان یکی از عوامل بروز اختلال خاص یادگیری ریاضی در کودکان مورد توجه قرار داده‌اند و این کودکان در مقایسه با کودکان بهنجار در تکالیف حس عددی به زمان زیادی برای پاسخ نیاز دارند (شیندلر و همکاران، ۲۰۲۰). پژوهش فراتحلیل شونک و همکاران (۲۰۱۷) نشان داد که از نظر مهارت حس عدد بین کودکان بهنجار و با اختلال خاص یادگیری ریاضی تفاوت آشکاری وجود دارد و کودکان با اختلال خاص یادگیری ریاضی نارسایی شدیدتری در پردازش اعداد (مقایسه نمادین) نسبت به کمیت‌ها (مقایسه غیرنمادین) دارند. ایگلسیا – سارمینو و دنو (۲۰۱۶) نشان دادند که کودکان با اختلال خاص یادگیری ریاضی در حس عدد به ویژه در رمزگذاری نارسایی دارند. به نظر می‌رسد، ناتوانی در حس عدد می‌تواند در سراسر مقاطع تحصیلی و در دروس مختلف تأثیر خود را نشان دهد و مانع از پیشرفت دانش‌آموزان در تمامی سطوح ریاضی شود (محمدی و همکاران، ۱۳۹۶). مشکل در شمارش اعداد، مقایسه کمیت‌ها، تشخیص اعداد را از شاخص‌های معتبر در تشخیص زودهنگام اختلال خاص یادگیری ریاضی کودکان می‌دانند. زیرا، کودکان بهنجار با حس عدد می‌توانند اعداد را به گروه‌های کوچکتر خُرد کنند و به دنبال آن، راهبردهای حل مسئله ساده‌تری را به کار برند. در واقع، خُرد کردن و گروه‌بندی مجدد اعداد باعث یافتن راه حل مناسب برای مسائل ریاضی و بهبود حس عدد می‌شود (غباری‌بناب و همکاران، ۱۳۹۷). در راستای یافته‌های پژوهش‌های ذکر شده، نتایج مطالعه سیمانوسکی و کراجسوکی (۲۰۱۹) نشان دادند که حس عدد متشکل از مهارت‌های بنیادین عدد مانند شمارش، بازشناسی عدد، دانش عدد، محاسبه غیرکلامی، مقایسه کمیت‌ها، تشخیص اعداد و تخمین و الگوی عددی است و ضعف درک مفاهیم پایه، خواندن اعداد، درک ثبات عدد، درک جمع اعداد یک رقمی، جمع ذهنی اعداد یک رقمی از زیرمجموعه‌های این مهارت‌های بنیادین بوده و فقدان این مهارت‌ها سبب عملکرد ضعیف کودکان با اختلال خاص یادگیری ریاضی می‌شود. در این راستا، برای تعریف حس عدد می‌توان به تعریف جدیدی و همکاران (۱۳۹۳) اشاره داشت که منظور از حس عدد، توانایی درک شهودی اعداد، توانایی تخمین زدن، توانایی مقایسه بزرگی اعداد، توانایی تولید راهبردهای مفید برای حل مسائل پیچیده یا توانایی استفاده از اعداد و روش‌های کمی برای ایجاد

[Downloaded from joec.ir on 2025-08-20]

[DOI: 10.52547/joec.24.4.41]

ارتباط و پردازش و تفسیر انعطاف‌پذیر و آسان اعداد، توانایی درک روابط چندگانه میان اعداد، توانایی تشخیص خطاهای آشکار عددی و توانایی درک اعداد است.

از طرف دیگر، برای دستیابی به توانایی‌های ریاضی، طیف گسترده‌ای از مهارت‌های شناختی عمومی مختلف از جمله حافظه فعال شنیداری و دیداری - فضایی، تشخیص الگو، سرعت پردازش اطلاعات، ادراک فضایی و توجه در کودکان با اختلال خاص یادگیری ریاضی مورد نیاز است (لیکین، ۲۰۲۰). در میان این مهارت‌ها، حافظه فعال پیش‌بینی‌کننده قوی دستیابی به مهارت‌های ریاضی در دانش‌آموزان است (وریا و همکاران، ۲۰۲۱). پژوهش خینگ (۲۰۱۶) نشان داده است که نقایص حافظه فعال بر قابلیت یادگیری ریاضی دانش‌آموزان به‌ویژه در محاسبات و استدلال تأثیر می‌گذارد. همچنین، آلن و همکاران (۲۰۲۱) نشان دادند که از میان مؤلفه‌های حافظه فعال مانند مجری مرکزی، صفحه دیداری – فضایی و حلقه واج‌شناختی، فقط بین صفحه دیداری – فضایی و پیشرفت در عملکرد ریاضی مانند حس عدد رابطه معناداری وجود داشته و آن پیش‌بینی‌کننده میزان پیشرفت کودکان در مهارت‌های پایه ریاضی است. علی‌رغم نتایج این پژوهش‌ها، بنا به نظر ویسل – نوردمایر و همکاران (۲۰۲۰) چگونگی ارتباط بین توانایی‌های ریاضی و حافظه فعال تعیین نشده است. همچنین، در ارتباط با رابطه بین حافظه فعال و اختلال خاص یادگیری ریاضی می‌توان به پژوهش پنگ و فوکس (۲۰۱۶) اشاره داشت. این پژوهشگران به این نتیجه دست یافتند که حافظه فعال ضعیف پیش‌بینی‌کننده‌ی احتمالی بروز اختلال خاص یادگیری ریاضی در کودکان است. همسو با نتیجه این مطالعه، پژوهش اسوزس (۲۰۱۶) بیانگر آن بود که اکثریت کودکان با اختلال خاص یادگیری ریاضی در حافظه فعال دیداری – فضایی مشکلات بیشتری دارند. همچنین، نتایج پژوهشی وینکل و زیپرلی (۲۰۲۳) نشان داد که کودکان با اختلال خاص یادگیری ریاضی در حافظه فعال عملکرد ضعیف‌تری از سایر کودکان دارند. با بررسی نتایج پژوهشی جاد و کلینبرگ (۲۰۲۱) و برگر و همکاران (۲۰۲۰) نقش مؤلفه‌های حافظه فعال از جمله مجری مرکزی، صفحه دیداری – فضایی و حلقه واج‌شناختی در پیش‌بینی میزان اختلال خاص یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان پایه ابتدایی آشکارتر می‌شود. حافظه فعال به توانایی نگهداری اطلاعات در درون ذهن حین انجام تکالیف پیچیده اشاره می‌کند و توانایی نظارت بر عملکرد و ارزیابی پردازش‌های شناختی را دربرمی‌گیرد و به عنوان سامانه‌ای ذهنی، وظیفه اندوزش و پردازش موقتی اطلاعات برای انجام یک رشته از تکالیف پیچیده شناختی را به عهده دارد (کرک و همکاران، ۲۰۱۵). به بیان دیگر، حافظه فعال، به عنوان سیستمی در نظر گرفته می‌شود که رفتارهای شناختی پیچیده را تنظیم می‌کند و شامل چهار بخش مجری مرکزی، حلقه واج‌شناختی، صفحه دیداری- فضایی و انباره رویدادی است (دی وبرت و همکاران، ۲۰۱۴؛ نقل از پیرحاجی و همکاران، ۱۴۰۲). مجری مرکزی در قلب حافظه فعال قرار دارد و مسئول فعالیت‌های شناختی سطح بالایِ مهم است که شامل طراحی، هماهنگی جریان اطلاعات از طریق حافظه فعال و بازیابی دانش از حافظه بلندمدت است. حلقه واج‌شناختی، اطلاعات را به شکل ساختار صوتی حفظ می‌کند و صفحه دیداری فضایی، مسئول حفظ بخشی از اطلاعات غیرکلامی است که خصوصیات دیداری (مثل رنگ و شکل) یا فضایی (مثل حرکت و مکان) را دارند (ارجمندنیا و همکاران، ۱۳۹۳).

بدین ترتیب، افراد با اختلال خاص یادگیری ریاضی نمرات پایین‌تری در چندین مهارت‌های شناختی از جمله حافظه فعال و عملکرد ریاضیات مانند حس عدد در مقایسه با افراد بهنجار دارند (کورسبنگر و همکاران، ۲۰۲۳). پژوهش‌هایی، در مورد نقش حافظه فعال در میزان حس عدد در

[Downloaded from joec.ir on 2025-08-20]

[DOI: 10.52547/joec.24.4.41]

گروهی از کودکان بهنجار و اختلال خاص یادگیری ریاضی پرداخته‌اند اما پژوهش‌های پیشین متمرکز بر ارتباط بین حافظه فعال و حس عدد در پایه‌های دوم، چهارم تا کلاس هفتم بوده است و ارتباط بین این دو متغیر در پایه اول ابتدایی بررسی نشده است. همچنین، پیشینه‌های پژوهشی به بررسی پیش‌بینی مؤلفه‌های حس عدد از روی مؤلفه‌های حافظه فعال و رابطه بین مؤلفه‌های حافظه فعال و مؤلفه‌های حس عدد مانند عملیات، شمارش و دانش در کودکان پایه ابتدایی به ویژه پایه اول نپرداخته است. نلون و همکاران (۲۰۲۰) استدلال کردند که از میان مؤلفه-های حافظه فعال مدل بدلی و هیچ، بخش صفحه دیداری – فضایی، رابطه بین حس عدد و رشد مهارت ریاضی را توضیح می‌دهد. به عبارت دیگر، این پژوهشگران، نشان دادند که ضعف حافظه فعال دیداری - فضایی، بر حس عدد تأثیر منفی گذاشته و موجب کاهش رشد مهارت‌های ریاضی در کودکان می‌شود. کلیرمن و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی نشان دادند، همه مؤلفه‌های حافظه فعال مانند مجری مرکزی، صفحه دیداری – فضایی و حلقه واج‌شناختی با میزان پیشرفت در مفاهیم پایه ریاضی به ویژه حس عدد مرتبط هستند. فناری و همکاران (۲۰۱۹) گزارش کردند که حافظه فعال به ویژه صفحه دیداری – فضایی در یادگیری مفاهیم اولیه ریاضی در پایه اول ابتدایی مؤثر بوده و آن زمینه پیشرفت در ریاضی در سایر پایه‌های تحصیلی به ویژه پایه دوم را فراهم می‌کند. در پژوهش مشابه نیز، نلون و همکاران (۲۰۲۲) به بررسی رابطه بین حافظه فعال، حس عدد و انجام محاسبات در کودکان با اختلال خاص یادگیری ریاضی پرداختند. نتایج پژوهش حاکی از آن بود که حس عدد در پایه اول ابتدایی و حافظه فعال در پایه دوم ابتدایی حائز اهمیت است. نتیجه دیگر پژوهش نیز نشان داد که کودکان با اختلال خاص یادگیری ریاضی در انجام عملیات ریاضی کمتر به حس عدد تکیه کرده و بیشتر از حافظه فعال برای انجام عملیات ریاضی استفاده می‌کنند. ویسل – نوردمایر و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی نشان دادند که حلقه واج‌شناختی در یادگیری پیش‌نیازهای ریاضی اولیه مانند به دست آوردن شمارش اعداد به ترتیب و صفحه دیداری – فضایی برای پیوند دادن حروف اعداد و درک کمیت اعداد نقش دارد. کورسو (۲۰۱۸) نیز در پژوهشی ارتباط بین حس عدد و حافظه فعال با عملکرد ریاضی در هفتاد و نه نفر از دانش‌آموزان کلاس چهارم تا کلاس هفتم را بررسی کرد. نتایج پژوهش، بیانگر ارتباط عملکرد بهتر در بخش مجری مرکزی حافظه فعال با عملکرد دانش-آموز در درک حس عدد و عملکرد ریاضی و عدم ارتباط بین حلقه واج‌شناختی حافظه فعال و حس عدد بوده است. فریسو – وان دن بس و همکاران (۲۰۱۳) رابطه بین حافظه فعال و مهارت‌های ریاضی را نشان دادند. به عبارت دیگر، این پژوهشگران استدلال کردند که قسمت صفحه دیداری – فضایی حافظه فعال مسئول دستکاری تصاویر، تشخیص اشیا و درک مکان اعداد را به عهده دارد و به همین سبب، حافظه فعال دیداری – فضایی سهم بیشتری در مهارت‌های ریاضی را دارد. علی‌رغم نتایج این پژوهش‌ها، در پژوهش مینر و شاه (۲۰۰۶) نقش بیشتر حافظه فعال کلامی در حس عدد (حفظ و بازیابی اعداد) در مقایسه با حافظه فعال دیداری – فضایی نشان داده شده است. لی و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی نشان دادند که حافظه فعال، پیش‌بینی-کننده حس عدد در کودکان بهنجار است.

بنابراین، حافظه فعال نقش اصلی در پشتیبانی از فرآیندهای یادگیری، مانند تسلط بر اطلاعات و رشد مهارت‌های جدید دارد (پنگ و همکاران، ۲۰۱۶). فرآیندهای یادگیری نیاز به پردازش و ذخیره‌سازی همزمان اطلاعات دارند. بر این اساس، کودکان دارای ضعف در حافظه فعال، در فرآیندهای یادگیری پایه، در کسب دانش جدید و در انجام مهارت‌های پیچیده ریاضی دچار مشکل می‌شوند (شوارستمن و شال،

[Downloaded from joec.ir on 2025-08-20]

[DOI: 10.52547/joec.24.4.41]

۲۰۲۳). در واقع، حافظه فعال زیربنای یادگیری و تفکر است و نقش مهمی در یادگیری ریاضیات داشته و از مؤلفه‌های مهم بر بهبود اختلال خاص یادگیری به شمار می‌آید (دهن و همکاران، ۲۰۰۸). در این راستا، بسیاری از مداخلاتی که با هدف بهبود مهارت‌های عددی طراحی می‌شوند، بر بهبود عملکرد حافظه فعال تمرکز دارند (گری و همکاران،۲۰۱۲). در تأیید مطالعات فوق، حافظه فعال بهترین پیش‌بینی‌کننده عملکرد مرتبط با حس عدد از قبیل توانایی شمارش، استدلال ریاضیات در کودکان پیش-دستانی و دبستان است (آلوی و همکاران، ۲۰۱۳). همچنین، پژوهش وان د ویجر - براگاسام و همکاران (۲۰۱۵) تعامل بین حس عدد و حافظه فعال را نشان داده است. در واقع، تعامل متقابل بین این دو مؤلفه-های شناختی، ریشه در ساختارهای درونی مشترک مانند قشر جلوی مغز و قشر جداری مغز دارند. زیرا این ساختارهای درونی قشر مغز در حس عدد و رشد حافظه فعال نقش دارند و با بهبود حافظه فعال در کودکان، حس عدد در کودکان صورت گرفته و عملیات ریاضی توسط کودکان آسان‌تر انجام می‌شود. در پژوهش مشابه، منون (۲۰۱۶) اذعان داشت که حافظه فعال نقش مهمی در پیشرفت ریاضی دارد، به گونه‌ای که در مرحله پایه بر فراگیری دانش عددی و در مرحله پیشرفته‌تر، بر درک مهارت‌های حل مسأله کودکان تأثیرگذار است. در جدیدترین پژوهش، بسیاری از پژوهشگران اتفاق‌نظر دارند که حافظه فعال عامل اصلی در دستیابی به مهارت‌های ریاضی از جمله حس عدد است (بسیگانو و همکاران، ۲۰۲۳). در پژوهش‌های مشابه نیز، ارتباط بین حافظه فعال و یادگیری مهارت‌های پایه ریاضی در سنین پایین (پنگ و همکاران، ۲۰۱۶) و رابطه بین حافظه فعال و به خاطر سپردن دستورالعمل‌ها، انتخاب و استفاده از راهبردهای مختلف ریاضی و محاسبات ذهنی، از جمله محاسبات با اعداد چندرقمی (گادرلوک و همکاران، ۲۰۱۶) و حل معادلات پیچیده ریاضی و تخمین اعداد نشان داده شده است (کاویلا و همکاران، ۲۰۲۰).

از آن‌جایی که حافظه فعال بخشی از توانایی‌های شناختی است و دانش‌آموزان با اختلال خاص یادگیری ریاضی در حافظه فعال نیز با مشکلات خاصی مواجه هستند، بررسی نقش نیمرخ حافظه فعال در حس عدد ضروری می‌باشد. همچنین، بررسی پژوهش‌های پیشین نیز حاکی از خلأ پژوهشی در این زمینه است و پژوهش کمتری به تحلیل حس عدد بر اساس نیمرخ حافظه فعال در کودکان با اختلال خاص یادگیری ریاضی پرداخته است و پژوهش بیشتری در این زمینه را می‌طلبد. بنابراین، فراهم شدن اطلاعات علمی در مورد عوامل مؤثر بر حس اعداد کودکان با اختلال خاص یادگیری ریاضی سبب می‌شود تا با بینش و آگاهی کافی، اتخاذ روش‌های صحیح‌تر و معقولانه‌تری در کودکان با اختلال خاص یادگیری ریاضی انجام شود و در جهت به حداقل رساندن مشکلات تحصیلی و روان‌شناختی دانش‌آموزان با اختلال خاص یادگیری ریاضی اقدامات لازم صورت گیرد. در نتیجه، سیستم حافظه فعال از فرآیندهای یادگیری مانند دریافت اطلاعات جدید و رشد مهارت-های جدید پشتیبانی می‌کند. تعیین شده است که حافظه فعال در رشد مهارت‌های زبانی و ریاضی نه تنها در سنین پایین نقش مهمی دارد بلکه آن در رشد مهارت‌های ریاضی مثل حس عدد در سنین بالاتر نقش بااهمیتی دارد اما سهم هر یک از مؤلفه-های حافظه فعال در سنین پایین به ویژه هفت سالگی (پایه اول ابتدایی) در میزان حس عدد هنوز مشخص نیست. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف تحلیل نیمرخ حافظه فعال برحسب حس عدد در دانش‌آموزان با اختلال خاص یادگیری ریاضی انجام گرفت.

روش

طرح پژوهش از نوع توصیفی و همبستگی است.

[Downloaded from joec.ir on 2025-08-20]

[DOI: 10.52547/joec.24.4.41]

جامعه آماری، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کلیه دانش‌آموزان پسر پایه اول ابتدایی از منطقه ۱۸ شهر تهران بودند که در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در مراکز اختلالات یادگیری شهر تهران مشغول آموزش ویژه بودند که تعداد ۵۰ نفر از دانش‌آموزان پسر با تشخیص اختلال خاص یادگیری ریاضی به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند.

براساس ویرایش پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی (۲۰۲۲) از آن‌جا که نمی‌توان علت اختلال خاص یادگیری ریاضی را با مشکلات روانی اجتماعی، جسمی، حسی یا آموزش ناکافی توضیح داد و با وجود هوشبهر نرمال و بالاتر از نرمال، میزان مهارت‌های تحصیلی فرد کمتر از انتظارات مبتنی بر سن باشد. بنابراین، بر این اساس، یکی از معیارهای ورود به پژوهش شامل عدم ابتلا به ضایعات شدید مغزی از جمله فلج مغزی و معلولیت‌های خاص، فقدان کامل حسی از جمله نابینایی و ناشنوایی و عقب ماندگی ذهنی، اختلال بیش‌فعالی / نقص توجه و دارای هوشبهر بهنجار بود. همچنین، یکی دیگر از معیارهای ورورد به پژوهش، بر اساس اخرین نتایج پژوهشی در ایران توسط الغربایی و همکاران (۱۳۹۴)، تعداد دانش‌آموزان پسر دارای اختلال خاص یادگیری ریاضی در مقایسه با دانش‌آموزان دختر بیشتر است. به همین دلیل، برای گروه نمونه پژوهش گروهی از پسران دارای این اختلال انتخاب شدند. علاوه بر این معیارهای ورود، با توجه به پژوهش فناری و همکاران (۲۰۱۹) پایه اول ابتدایی مهمترین پایه برای کاهش اختلال خاص یادگیری ریاضی به دلیل ارتباط بین حافظه فعال و حس عدد است. بنابراین، سومین معیار ورود به پژوهش، انتخاب دانش‌آموزان دارای اختلال خاص یادگیری ریاضی در پایه اول ابتدایی بود.

همچنین، در این پژوهش کدهای اخلاق روانشناسان و مشاوران (حسینیان، ۱۳۹۰) مورد توجه قرار گرفت و اجرا شد. در واقع، شرکت دانش‌آموزان دارای اختلال خاص یادگیری ریاضی به صورت داوطلبانه بود و اطلاعات کافی در زمینه پژوهش مذکور به والدین این دانش‌آموزان ارائه شد. همچنین، با احترام به اصل رازداری شرکت‌کنندگان، امکان انصراف شرکت‌کنندگان در صورت عدم تمایل به همکاری یا بروز رویدادی در هر مرحله از پژوهش وجود داشت. بنابراین، با توجه به کدهای اخلاق روانشناسان و مشاوران (حسینیان، ۱۳۹۰) از والدین این دانش‌آموزان رضایت نامه اخذ شد. بنابراین، معیار خروج از پژوهش نیز شامل عدم تمایل به همکاری توسط دانش‌آموزان و عدم رضایت والدین این دانش-آموزان برای تکمیل پرسشنامه بود. همچنین، با توجه به ویرایش پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی (۲۰۲۲)، ابتلا به ضایعات شدید مغزی از جمله فلج مغزی و معلولیت‌های خاص، فقدان کامل حسی از جمله نابینایی و ناشنوایی و کم‌توان‌ذهنی وارد پژوهش نشدند.

شایان ذکر است، دانش‌آموزانی که در پایه اول به عنوان اختلال خاص یادگیری ریاضی تشخیص داده شده بودند، از نیمه دوم تحصیل (از بهمن ماه) از منطقه ۱۸ شهر تهران به مراکز اختلال خاص یادگیری ارجاع داده شده و با مراجعه به پرونده این دانش‌آموزان و با مشاهده نتایج تست ریاضی کیمیت کنولی (۱۹۸۸) و تست هوش وکسلر ۵ به عنوان گروه نمونه پژوهش دارای اختلال خاص یادگیری ریاضی انتخاب شدند. ابزارهای مورد استفاده جهت جمع‌آوری اطلاعات عبارت بودند از:

مقیاس سنجش حس عدد: مقیاس سنجش حس عدد برای بررسی مهارت‌های بنیادی عدد کودکان پیش‌دبستانی تا اواسط کلاس اول ابتدایی توسط جردن و همکاران (۲۰۰۹) ساخته شده است. این آزمون شامل ۳۰ سوال که بر پایه سه مؤلفه بنیادی شمارش (سؤالات ۱ تا ۸)، دانش عدد (سؤالات ۹ تا ۱۸) و عملیات با اعداد (سؤالات ۱۹ تا ۳۰) ساخته

[Downloaded from joec.ir on 2025-08-20]

[DOI: 10.52547/joec.24.4.41]

شده است و بدون محدویت زمانی و به صورت انفرادی اجرا می‌شود. حداکثر نمره این مقیاس ۳۰ و حداقل نمره این مقیاس صفر است. روش نمره‌گذاری این مقیاس به این صورت است که به پاسخ درست هر سؤال نمره ۱ و به پاسخ نادرست هر سؤال نمره صفر داده می‌شود. جردن و همکاران (۲۰۰۹) ضریب پایایی(همسانی درونی) این مقیاس را به روش آلفای کرونباخ ۰/۹۲ و به روش بازآزمایی ۰/۹۵ گزارش کرده‌اند. در ایران نیز، در پژوهش جدیدی (۱۳۹۰) این آزمون هنجاریابی شده و ضریب پایایی(همسانی درونی) این مقیاس به روش آلفای کرونباخ ۰/۸۹ و ضریب پایایی آن به روش بازآزمایی ۰/۹۰ بدست آمده است.

مجموعه حافظه فعال برای کودکان: مجموعه آزمون حافظه‌فعال برای کودکان (حافبک) یک سنجش فراگیر از ظرفیت‌های حافظه فعال را که برای کودکان بین ۵ تا ۱۵ سال مناسب است، فراهم می‌کند. این تست، توسط سوزان پیکرینگ و سوزان گدرکول در سال ۲۰۰۱ تهیه و تنظیم شده‌است و دربرگیرنده‌ی ۹ خرده‌آزمون است که بر اساس ۳ مؤلفه اصلی حافظه فعال با استفاده از روش‌هایی که اجرای ساده و سریعی دارند، طراحی شده است. روش اجرای این آزمون بدین صورت است که در هر خرده‌آزمون، به کوشش درست نمره ۱ و به کوشش اشتباه نمره صفر تعلق می‌گیرد و به پاسخ‌های صحیح بعد از ۳ بار خطا نمره‌ای تعلق نمی‌گیرد. در نهایت با احتساب جمع نمرات و رجوع به جدول نمرات استاندارد، رتبه‌های درصدی و نمرات فراخنای، وضعیت آزمودنی بررسی می‌گردد. این تست به طور وسیع توسط روانشناسان برای بررسی کارکرد حافظه هم در کودکان و هم در بزرگسالان استفاده می‌شود. گزینش شاخص‌ها جهت استفاده در مجموعه تست، با الهام از مدل حافظه فعال که تحقیق در این حوزه چند دهه است که آغاز شده‌است، صورت گرفته است و به نظر می‌رسد که به با نفوذترین مدل حافظه کوتاه مدت تبدیل شده‌است (بدلی، ۱۹۸۶؛ نقل از ارجمندنیا، ۱۳۹۶) پایایی بازآزمایی برای هر یک از خرده‌آزمون‌های حافبک با استفاده از ضریب هبستگی پیرسون توسط ارجمندنیا (۱۳۹۶) محاسبه شد. بالاترین ضریب پایایی بازآزمایی (۰/۸۳) مربوط به یادآوری شنیدن در سال‌های اول و دوم و پایین‌ترین ضریب نیز مربوط به یادآوری شنیدن در سال‌های پنجم و ششم است (۰/۳۸). ضرایب پایایی با روش بازآزمایی از ۰/۴۵ تا ۰/۸۳ به دست آمده است (اکانر، اسپنسر و پاتن، ۲۰۰۳؛ به نقل از ارجمندنیا، ۱۳۹۶). ارجمندنیا و سیف نراقی (۱۳۸۸) جهت بررسی ضریب پایایی حافبک از روش آلفای کرونباخ استفاده کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که ضریب آلفای کرونباخ برابر با ۰/۹۵ است (نقل از ارجمندنیا، ۱۳۹۶). حافبک روایی درونی خیلی بالایی دارد (همه ضرایب در سطح ۵٪ معنی‌دار هستند) (ارجمندنیا و همکاران، ۱۳۹۹).

شیوه اجرا

پس از مشخص شدن تعداد نمونه پژوهش، با دریافت معرفی‌نامه از دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران، جهت کسب مجوز به اداره آموزش و پروش منطقه ۱۸ شهر تهران مراجعه شد. سپس، پرونده دانش‌آموزان با تشخیص اختلال خاص یادگیری ریاضی توسط پژوهشگران در مراکز اختلال خاص یادگیری بررسی شده و رضایت‌نامه از والدین این دانش‌آموزان جهت تکمیل سؤالات مقیاس سنجش حس عدد و مجموعه آزمون حافظه فعال (حافبک) دریافت شد. سپس، این دانش‌آموزان به صورت انفرادی به سؤالات مقیاس‌های مذکور پاسخ دادند. پس از گردآوری داده‌ها، از نرم‌افزار Spss ۲۰ جهت تجزیه و تحلیل آمار توصیفی و استنباطی (پیش‌فرض، ماتریس همبستگی و رگرسیون چندگانه) استفاده شد.

[Downloaded from joec.ir on 2025-08-20]

[DOI: 10.52547/joec.24.4.41]

یافته‌ها

جدول۱ یافته‌های توصیفی حس عدد و حافظه فعال در دانش‌آموزان با اختلال خاص یادگیری ریاضی

متغیرهای پژوهش		M	SD	کجی	کشیدگی	حداقل نمره	حداکثر نمره
حس عدد	شمارش	۶/۲۶	۱/۰۸	۰/۸۰	۰/۸۲	۳	۷
	دانش	۸/۴۶	۳/۱۳	۱/۰۹	۰/۰۵	۰	۱۱
	عملیات	۶/۸۶	۴/۵۴	۰/۲۵	۱/۲۹	۰	۱۲
حافظه فعال	حلقه واج‌شناختی	۱۰۱/۲۲	۱۳.۱۱	۰/۲۲	۰/۷۷	۸۱/۰۰	۱۳۴/۰۰
	صفحه دیداری - فضایی	۸۸/۷۲	۷/۹۹	۰/۲۵	۱/۱۸	۷۵	۱۰۱
	مجری مرکزی	۸۱/۱۰	۷/۹۱	۰/۱۴	۰/۷۷	۶۴	۹۵

جدول (۱) نتایج میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای پژوهش حس عدد و حافظه فعال را نشان می‌دهد. میانگین و انحراف استاندارد شمارش، دانش و عملیات به ترتیب ۱/۰۸ ± ۶/۲۶، ۳/۱۳ ± ۸/۴۶ و ۴/۵۴ ± ۶/۸۶ و میانگین و انحراف استاندارد حلقه واج‌شناختی، صفحه دیداری – فضایی و مجری مرکزی به ترتیب ۱۳/۱۱ ± ۱۰۱/۲۲، ۷/۹۹ ± ۸۸/۷۲ و ۷/۹۱ ± ۸۱/۱۰ است. همچنین، جدول فوق نشان می‌دهد که مقادیر کجی و کشیدگی به دست آمده برای توزیع نمرات شمارش، دانش، عملیات، حلقه واج‌شناختی، صفحه دیداری – فضایی و مجری مرکزی در بازه (۲+ و ۲-) قرار دارد. بنابراین، می‌توان پذیرفت که توزیع نمرات این متغیرهای پژوهش دارای توزیع نرمال است. نتایج ماتریس همبستگی مؤلفه‌های حافظه فعال و حس عدد در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲ ماتریس همبستگی مؤلفه‌های حافظه فعال و حس عدد

مؤلفه‌های حافظه فعال	مؤلفه‌های حس عدد		
	شمارش	دانش	عملیات
حلقه واج‌شناختی	۰/۱۴	۰/۰۵	۰/۱۰
صفحه دیداری – فضایی	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۲۹**
مجری مرکزی	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۱۹**

** بیانگر معناداری در سطح ۰/۰۱ است.

براساس نتایج آزمون همبستگی بین متغیرهای پژوهش در جدول (۲) بین صفحه دیداری – فضایی و عملیات (یکی از مؤلفه‌های حس عدد) رابطه معناداری وجود دارد (P< ۰/۰۱). همچنین، نتایج این آزمون نشان داد که بین مجری مرکزی و عملیات (یکی از مؤلفه‌های حس عدد) رابطه معناداری وجود دارد (P< ۰/۰۱). برای بررسی توان پیش‌بینی مؤلفه-های حس عدد از طریق مؤلفه‌های حافظه فعال (حلقه واج‌شناختی، صفحه دیداری – فضایی و مجری مرکزی) از روش رگرسیون چندگانه استفاده شد. قبل از استفاده از روش رگرسیون چندگانه، مفروضه‌های رگرسیون مورد آزمون قرار گرفتند. ابتدا، مفرضه استقلال خطاها از یکدیگر مورد بررسی قرار گرفت. برای بررسی این مفروضه از آزمون دوربین – واتسون استفاده شد. مقدار آزمون دوربین – واتسون در پیش‌بینی مؤلفه‌های حس عدد از طریق مؤلفه‌های حافظه فعال (حلقه واج‌شناختی، صفحه دیداری – فضایی و مجری مرکزی) ۱/۹۶ بود که حاکی از استقلال خطاها از یکدیگر بود. از آن‌جا که مقدار آزمون دوربین – واتسون در فاصله مطلوب ۱/۵ تا ۲/۵ قرار دارد، فرض عدم وجود همبستگی خطاها رد نمی‌شود و بنابراین، می‌توان از روش رگرسیون چندگانه استفاده کرد. همچنین، به منظور بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگراف – اسمیرنف

[Downloaded from joec.ir on 2025-08-20]
[DOI: 10.52547/joec.24.4.41]

استفاده شد. نتایج آزمون کولموگراف – اسمیرنف برای بررسی هنجار بودن نمرات مؤلفه‌های حس عدد از قبیل شمارش (Z=۰/۸۱ ، p>۰/۲۷)، دانش عدد (Z=۰/۸۱ ، p>۰/۲۷) و عملیات (Z=۰/۸۱ ، p>۰/۲۹) و مؤلفه‌های حافظه فعال از قبیل واج‌شناختی(۰/۴۶ =Z، p>۰/۵۱)، صفحه دیداری – فضایی(Z=۰/۸۸ ، p>۰/۲۱) و مجری مرکزی (Z=۰/۵۴ ، p>۰/۴۳) بود. نتایج آزمون کولموگراف - اسمیرنف بیانگر عدم معناداری و بزرگتر از سطح ۰/۵ بود و در نتیجه، نرمال بودن توزیع داده‌ها نیز تأیید شد. در ادامه، با توجه به نتایج ماتریس همبستگی در جدول ۲ متغیرهای پیش‌بین صفحه دیداری- فضایی و مجری مرکزی و متغیر ملاک نیز عملیات (یکی از مؤلفه‌های حس عدد) وارد معادله رگرسیون شدند.

جدول شماره ۳ نتایج تحلیل رگرسیون عملیات (یکی از مؤلفه‌های حس عدد) بر مؤلفه‌های حافظه فعال

متغیرهای پیش‌بین	ضرایب غیراستاندارد						
	B	Beta	T	Sig	R	R^2	F
صفحه دیداری - فضایی	۰/۵۶	۰/۱۹	۲/۶۵	۰/۰۲	۰/۱۹	۰/۰۴	۰/۷۱
مجری مرکزی	۰/۴۵	۰/۱۱	۱/۷۲	۰/۱۳			

براساس نتایج جدول (۳) از میان مؤلفه‌های صفحه دیداری – فضایی و مجری مرکزی فقط مؤلفه صفحه دیداری - فضایی به طور معناداری عملیات را پیش‌بینی می‌کند (P<۰/۲۰ ، t=۲ /۸۶۵، ۰/۱۹ =□). مقدار ضریب تعیین چندگانه R^2 نیز نشان می‌دهند که ۰/۰۴ از واریانس عملیات بر اساس متغیر صفحه دیداری- فضایی تبیین می‌گردد.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تحلیل حس عدد برحسب نیمرخ حافظه فعال در دانش‌آموزان با اختلال خاص یادگیری ریاضی انجام گرفت.

یکی از نتایج پژوهش نشان داد که از میان مؤلفه-های حافظه فعال، صفحه دیداری – فضایی با عملیات (یکی از مؤلفه‌های حس عدد) همبستگی معناداری دارد و صفحه دیداری – فضایی، عملیات (یکی از مؤلفه‌های حس عدد) را به طور معنادار پیش‌بینی می‌کند. نتایج این پژوهش با یافته‌های پژوهشی لی و همکاران (۲۰۱۲) مبنی بر پیش‌بینی حس عدد توسط صفحه دیداری – فضایی و کورسو (۲۰۱۸) مبنی بر عدم ارتباط بین حلقه واج‌شناختی و حس عدد و تأکید بر نقش صفحه دیداری – فضایی در میزان حس عدد همسو است. همچنین، پژوهش فناری و همکاران (۲۰۱۹) و فریسو – وان دن بس و همکاران (۲۰۱۳) به صورت کلی رابطه بین کلیه مهارت‌های ریاضی و صفحه دیداری – فضایی را بررسی کرده‌اند. در توجیه یافته‌های این پژوهش می-توان اذعان داشت که بخشی از نتایج نشان می‌دهد که ارتباط صفحه دیداری – فضایی با انجام عملیات عدد معنادار است. اشکال در فراگیری و یادآوری مفاهیم ریاضی و دشواری در انجام محاسبات، نشان‌دهنده نقص در عملیات ریاضیاتی است که تحت تأثیر صفحه دیداری- فضایی (از مؤلفه‌های حافظه فعال) است. همچنین، راهبردهای نارسا در حس عدد به ویژه در بخش عملیات از جمله حل مسئله، زمان طولانی در کشف راه‌حل و میزان بالای خطا در انجام محاسبات ریاضی، به دلیل عدم کارکرد مطلوب حافظه فعال است (نلون و همکاران، ۲۰۲۰). مشکل در صفحه دیداری - فضایی می‌تواند منجر به نقص در جهت-یابی، ارزش مکانی، اعشار، زمان و حتی مشکل در به خاطرآوری حقایق ریاضی شود. زیرا، کاربرد درست الگوریتم‌ها با محدودیت مواجه می‌شود (فریسو – وان دن بس و همکاران، ۲۰۱۳).

از سوی دیگر، نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهشی کلیرمن و همکاران (۲۰۱۷) و منیر و شاه (۲۰۰۶) همسو نیست. منیر و شاه (۲۰۰۶) به این نتیجه دست یافتند که حلقه واج‌شناختی در پیش-

[Downloaded from joec.ir on 2025-08-20]
[DOI: 10.52547/joec.24.4.41]

بینی حس عدد (حفظ و بازیابی اعداد) در مقایسه با صفحه دیداری – فضایی نقش دارد. کیلیرمن و همکاران (۲۰۱۷) تأکید بر نقش همه‌ی مؤلفه‌های حافظه فعال مانند مجری مرکزی، صفحه دیداری – فضایی و حلقه واج‌شناختی در پیش‌بینی حس عدد در دانش‌آموزان را داشتند اما در پژوهش حاضر، صفحه دیداری – فضایی یکی از مؤلفه‌های حس عدد مانند عملیات را پیش‌بینی کرده است. در توضیح ناهمسو بودن این یافته‌های پژوهشی با نتیجه‌ی پژوهشی حاضر می‌توان اذعان داشت که ناهمسویی در توانایی‌ها و ناتوانی‌های کودکان با اختلال خاص یادگیری ریاضی وجود دارد. در واقع، با مراجعه به پژوهش‌هایی چون آلن و همکاران (۲۰۲۱)، جاد و کلینبرگ (۲۰۲۱) و برگر و همکاران (۲۰۲۰) به این نتیجه می‌توان دست یافت که پژوهشگران در این‌که کدام یک از مؤلفه‌های حافظه فعال در کودکان با اختلال خاص یادگیری ریاضی دچار نقص هستند، اتفاق نظر ندارند. به عبارت دیگر، بر اساس دیدگاه پژوهشگران، برخی از این کودکان ممکن است در صفحه دیداری – فضایی یا مجری مرکزی و یا حلقه واج‌شناختی یا هر سه مؤلفه نقایصی را داشته باشند. در تبیین این پژوهش مبنی بر همبستگی بین صفحه دیداری – فضایی و عملیات می‌توان به حافظه فعال دیداری – فضایی اشاره داشت که به‌عنوان یک تخته سیاه ذهنی، از بازنمایی‌های عددی و قرار دادن اعداد در ستون‌ها، شمارش و تکالیف مربوط به حساب حمایت می‌کند. تصور بر این است که افراد از حافظه دیداری - فضایی برای حل عملیات چندرقمی و مسئله‌هایی که به‌صورت دیداری ارائه می‌شوند، استفاده می‌نمایند و از طرف دیگر، کودکان با اختلال خاص یادگیری ریاضی در حافظه فعال دیداری – فضایی دارای نارسایی هستند که این نارسایی، موجب ضعف توانایی در عملیات (از مؤلفه‌های حس عدد) مانند به خاطر آوردن قوانین ریاضی، از مفاهیم پایه مانند شمارش گرفته تا توابع جبری پیچیده‌تر را می‌شود. از سوی دیگر، برخی از کودکان با اختلال خاص یادگیری ریاضی به دلیل نقص در حلقه واج‌شناختی، به صورت ذهنی و کلامی در شمارش اعداد ضعیف هستند و اغلب از شیوه‌ی انگشتی برای شمارش اعداد استفاده می‌کنند که مانع یادگیری اصول دسته‌بندی اعداد می‌شود. اما برخی از این کودکان، با تکیه بر حافظه فعال دیداری – فضایی سعی در یادگیری مهارت‌های حس عدد (عملیات) از جمله حل مسئله، زمان طولانی در کشف راه‌حل، جهت‌یابی، ارزش مکانی، اعشار، زمان و حتی مشکل در به خاطرآوری حقایق ریاضی هستند یا این‌که می‌توان احتمال داد که یکی از دلایل مشکل کودکان در عملیات (حس عدد) مربوط به صفحه دیداری – فضایی باشد و حلقه واج‌شناختی نقشی در مشکل عملیات (حس عدد) در این کودکان را ایفا نکند. بر این اساس، می‌توان گفت که در گروهی از کودکانی که به طور تصادفی در این پژوهش انتخاب کرده‌ایم، فقط مؤلفه‌ی صفحه دیداری – فضایی توان پیش‌بینی حس عدد مانند عملیات را داشته است.

همچنین، در جدیدترین پژوهش نیز، نلون و همکاران (۲۰۲۲) تبیین کردند که ارتباط مستقیم بین حافظه فعال و حس عدد در دانش‌آموزان با اختلال خاص یادگیری ریاضی وجود ندارد اما یافته پژوهش حاضر ارتباط بین مؤلفه‌های حافظه فعال مانند مجری مرکزی و صفحه دیداری – فضایی با حس عدد (عملیات) را نشان داده است. در ناهمسو بودن نتیجه این پژوهش با یافته قبلی می‌توان اظهار داشت که بنا به نظر نلون و همکاران (۲۰۲۲) عواملی مختلفی چون سطح ادراک دیداری و شنیداری، میزان دسترسی به آموزش و توجه به نیازهای آموزشی، میزان توجه و زبان در بهبود حس عدد در این کودکان وجود دارد و فقط حافظه فعال یک عامل برای بهبودی حس عدد به شمار می‌آید و تقویت فرآیندهای ذهنی چون حافظه فعال سبب کاهش مشکلات خاص یادگیری ریاضی و بهبود حس عدد در کودکان به صورت غیرمستقیم می‌شود. در نتیجه،

[Downloaded from joec.ir on 2025-08-20]
[DOI: 10.52547/joec.24.4.41]

عوامل متعددی می‌توانند با حس عدد در کودکان ارتباط داشته باشند.

یکی دیگر از نتایج پژوهش حاضر نشان داد که از میان مؤلفه‌های حافظه فعال، مجری مرکزی با عملیات (یکی از مؤلفه‌های حس عدد) همبستگی معناداری دارد. با یافته پژوهشی کورسو (۲۰۱۸) مبنی بر نشان دادن ارتباط بین مجری مرکزی و حس عدد همسو است. مجری مرکزی در قلب حافظه فعال قرار داشته و مسئول فعالیت‌های شناختی سطح بالایِ مهم مانند طراحی، هماهنگی جریان اطلاعات از طریق حافظه فعال و بازیابی دانش از حافظه بلندمدت است. از آن‌جا که برای حل مسئله‌های ریاضی نیاز به مرکز بالاتری از کارکردهای اجرایی مورد نیاز است، مجری مرکزی نقش مستقیم در حس عدد به ویژه عملیات با یادآوری مراحل حل مسئله گام به گام از حافظه بلندمدت و کشف راه حل را دارد اما نقص در مجری مرکزی در کودکان با اختلال خاص یادگیری ریاضی موجب عدم درک مسئله‌های پیچیده ریاضی می‌شود.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان اشاره به اجرای این پژوهش بر روی دانش‌آموزان با اختلال خاص یادگیری ریاضی منطقه ۱۸ شهر تهران بود، بایستی در تعمیم نتایج این پژوهش بر سایر دانش-آموزان مناطق دیگر شهر تهران با احتیاط انجام شود. در این راستا، پیشنهاد می‌شود که حافظه فعال و حس عدد دانش‌آموزان با اختلال خاص یادگیری ریاضی سایر مناطق شهر تهران بررسی شود. برای پیشنهادهای پژوهشی می‌توان اظهار داشت که پژوهشگران آینده، به تحلیل سایر کارکردهای اجرایی از جمله مدیریت زمان و سازمان‌دهی بر حس عدد در دانش‌آموزان با اختلال خاص یادگیری ریاضی بپردازند همچنین، پیشنهاد می‌شود به بررسی اثربخشی طراحی تمرین‌هایی در قالب بازی، کتب مصور، بازی‌های الکترونیک بر ارتقای توانایی‌های مرتبط با حافظه فعال به ویژه صفحه دیداری – فضایی پرداخته شود.

برای پیشنهاد کاربردی می‌توان اذعان داشت که در قالب یک طرح تحلیل محتوا، تمرین‌های کتاب ریاضی در راستای افزایش توانایی‌های مرتبط با حافظه فعال مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد. پیشنهاد می‌شود که برنامه‌های مداخلاتی براساس حافظه‌فعال برای کاربرد در مدرسه برای دانش‌آموزان دارای اختلال خاص یادگیری ریاضی طراحی شود. همچنین، با توجه به این‌که این کودکان مشکلاتی در ریاضی از جمله حس عدد را دارند، برای کاهش این مشکل، به معلمان مدارس ابتدایی، شیوه آموزش حافظه فعال را آموزش داده و این معلمان نیز در محیط آموزشی، تقویت حافظه فعال به ویژه صفحه دیداری – فضایی را مدنظر قرار دهد. علاوه بر این، پیشنهاد می‌شود، جلسات هم‌اندیشی نزدیک و مستمر بین درمانگران حوزه اختلالات یادگیری و معمان وجود داشته باشد تا معلمان با دستاوردهای به روز در مداخلات درمانی و آموزشی این حوزه آشنا شوند.

تشکر و سپاسگزاری

در پایان بر خود لازم می‌دانیم تا از تمامی دانش‌آموزان مرکز اختلالات یادگیری منطقه ۱۸ شهر تهران که در این پژوهش ما را یاری کردند، سپاسگزاری می‌کنیم.

پی‌نوشت‌ها

۱. American Psychiatric Association
۲. Specific learning disorder
۳. Math learning disorder
۴. Dyscalculia
۵. Number sense
۶. Working memory

References

Aghaei Sabet, S. S., Banijamali, S. A., Dehshiri, G. (۲۰۱۸). Effectiveness of Cognitive Rehabilitation of Verbal and Visuospatial Working Memory in Improving the Mathematical Performance of Students with Dyscalculia. *JOEC*, ۱۸ (۲), ۵-۲۲. URL: http://joec.ir/article-۱-۷۲٤-fa.html

Allen, K., Giofrè, D., Higgins, S., & Adams, J. (۲۰۲۱). Using working memory performance to predict mathematics performance ۲ years on.

[Downloaded from joec.ir on 2025-08-20]

[DOI: 10.52547/joec.24.4.41]

Clearman, J., Klinger, V., & Szűcs, D. (۲۰۱۷). Visuospatial and verbal memory in mental arithmetic. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, ۷۰(۹), ۱۸۳۷–۱۸۵۵. https://doi.org/۱۰,۱۰۸۰/۱۷٤۷۰۲۱۸,۲۰۱٦,۱۲۰۹۵۳۴.

Corso, L. V. (۲۰۱۸). Working memory, number sense, and arithmetical performance. *Psicol. Teor. Prat*, ۲(۱). [DOI:۱۰,۵۹۳۵/۱۹۸۰-۶۹۰۶/□□□□□□□□□□□□.□۲۰□۱□۱۵۵-۱۶۷].

Dehn, M. J. (۲۰۰۸). *Working memory and academic learning assessment and intervention*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. https://scirp.org/reference/referencespapers.aspx?referenceid=۱۰۰٤۳۳۷.

Friso-van den Bos, I., Van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. H. (۲۰۱۳). Working memory and mathematics in primary school children: A meta-analysis. *Educational Research Review*, ۱۰, ۲۹-٤٤. [DOI: ۱۰,۱۰۱٦].

Fanari R., Meloni, C., & Massidda, D. (۲۰۱۹). Visual and Spatial Working Memory Abilities Predict Early Math Skills: A Longitudinal Study. *Front. Psychol*, ۱۰, ۲٤٦۰. doi: ۱۰.۳۳۸۹/□□□□□.۲۰۱۹.۰۲۴۶۰.

Fortes, I. S., Paula, C. S., Oliveira, M. C., Bordin, I. A., de Jesus Mari, J., & Rohde, L. A. (۲۰۱٦). A crosssectional study to assess the prevalence of DSM-۵ specific learning disorders in representative school samples from the second to sixth grade in Brazil. *European Child & Adolescent Psychiatry*, ۲۵, ۱۹۵–۲۰۷. https://doi.org/۱۰,۱۰۰۷/s۰۰۷۸۷-۰۱۵-۰۷۰۸.

Gathercole, S., Woolgar, F., Kievit, R., Astle, D., Manly, T., Holmes, J., & Team, C. A. L. M. (۲۰۱٦). How common are WM deficits in children with difficulties in reading and mathematics? *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, ۵, ۳۸٤–۳۹٤. https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.jarmac.۲۰۱٦,۰۷,۰۱۳.

Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Bailey, D. H. (۲۰۱۲). Mathematical cognition deficits in children with learning disabilities and persistent low achievement: A five-year prospective study. *Journal of Educational Psychology*, ۱۰٤(۱), ۲۰٦–۲۲۳. [DOI: ۱۰,۱۰۳۷/a۰۰۲۵۳۹۸].

Ghobari Bonab, B., Nosrati, F., Molahosseini, M., & Mazaheri, M.A. (۲۰۱۷). The effect of number comprehension training on reducing math learning problems of first grade elementary school students. *Journal of Learning Disabilities*, ۸(۲), ۱٤۰-۱٦٦. https://jld.uma.ac.ir/article_۷٦۱.html.

Haberstroh, S., & Schulte-Körne, G. (۲۰۲۲) The Cognitive Profile of Math Difficulties; A Meta-Analysis Based on Clinical Criteria. *Front. Psychol*, ۱۳, ۸٤۲۳۹۱. doi: ۱۰.۳۳۸۹/□□□□□.۲۰۲۲.۸۴۲۳۹۱.

Psychological Research, ۸۵(۵), ۱۹۸٦–۱۹۹٦. https://doi.org/۱۰,۱۰۰۷/s۰۰٤۲٦-۰۲۰-۰۱۳۸۲-۵

Alloway, T. P., Bibile, V., & Lau, G. (۲۰۱۳). Computerized working memory training: Can it lead to gains in cognitive skills in students? *Computers in Human Behavior*, ۲۹(۳), ٦۳۲-۸. [DOI: ۱۰,۱۰۱٦/j.chb.۲۰۱۲,۱۰,۰۲۳].

American Psychiatric Association. (۲۰۲۲). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5)*. American Psychiatric Pub. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC۳۷۷۷۳٤۲/

Arjamandania, A.A. (۲۰۱٦). *Active memory test set for children (midfielder)*. Tehran, Roshd Farhang Publishing House. https://www.gisoom.com/book/۱۱۳۸٦٤۱٤.

Arjmandnia , A. A., Ghasemzadeh, S., Esmaili, F., & Shafiee, E. (۲۰۲۰). Effectiveness of visual-spatial working memory intervention on the performance of emotional working memory of student with mathematics disorders. *Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry*, ۷ (۵), ۱۴۵-۱۵۵. [DOI: ۱۰,۵۲٥٤۷/shenakht.۷,۵,۱٤۵].

Arjamandania, A., Sharifi, G., & Rostami, R. (۲۰۱۳). Effectiveness of the cognitive computer training program on visual-spatial active memory performance of students with math problems. *Journal of Learning Disabilities*, ۳(٤), ٦-۲٤. https://jld.uma.ac.ir/article_۱۸٦.html.

Baccaglini-Frank A., & Di Martino, P. (۲۰۲۰). *Mathematical learning difficulties and dyscalculia. In: Lerman S.* (eds) Encyclopedia of Mathematics Education. Springer, Cham. DOI:۱۰,۱۰۰۷/۹۷۸-۳-۰۳۰-۱۵۷۸۹-۰ ۱۰۰۰۱۸.

Berger, E., Fehr, E., Hermes, H., Schunk, D., & Winkel, K. (۲۰۲۰). *Impact of working memory training on children's cognitive and Noncognitive skills*. NHH Dept. of Economics Discussion Paper No. ۰۹/۲۰۲۰. https://docs.iza.org/dp۱۳۳۳۸.pdf

Bisagno, E., Cadamuro, A., & Morra, S. (۲۰۲۳). Multiple influences of working memory capacity on number comprehension: The interplay with metacognition and number-specific prerequisites. *J. Exp. Child Psychol*, ۲۲٦, ۱۰۵۵٦۸. https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.jecp.۲۰۲۲,۱۰۵۵٦۸.

Blanchet, M., & Christine Assaiante, CH. (۲۰۲۲). Specific Learning Disorder in Children and Adolescents, a Scoping Review on Motor Impairments and Their Potential Impacts. *Children*, ۹(٦), ۸۹۲. https://doi.org/۱۰,۳۳۹۰/children۹۰٦۰۸۹۲.

Caviola, S., Colling, L. J., Mammarella, I. C., & Szűcs, D. (۲۰۲۰). Predictors of mathematics in primary school: Magnitude comparison, verbal and spatial working memory measures. *Developmental Science. Dev Sci*, ۲۳(٦),e۱۲۹۵۷. DOI: ۱۰,۱۱۱۱/desc.۱۲۹۵۷

[Downloaded from joec.ir on 2025-08-20]

[DOI: 10.52547/joec.24.4.41]

female students who are unable to learn mathematics. *Knowledge and Research in Applied Psychology*, ۱۲(۱), ۴۵-۵۳. https://www.sid.ir/paper/۱۶۳۶۴۳/fa.

Kirk, S., Gallagher, G., & Coleman, M. R. (۲۰۱۵). *Educating Exceptional Children* (۱۴th ed). Cengage Learning, Printed in the United States of America. https://www.amazon.com/Educating-Exceptional-Children-Samuel-Kirk/dp/۱۲۸۵۴۵۱۳۴۱.

Kroesbergen, E. H., Huijsmans, M. D. E., & Friso-van den Bos, I. (۲۰۲۳). A Meta-Analysis on the Differences in Mathematical and Cognitive Skills between Individuals with and without Mathematical Learning Disabilities. *Review of Educational Research*, ۹۳(۵), ۷۱۸–۷۵۵. https://doi.org/۱۰,۳۱۰۲/۰۰۳۴۶۵۴۳۲۲۱۱۳۲۷۷۳

Lee, K., Ng, S., Pe, M., Ang, S., Hasshim, M., & Bull, R. (۲۰۱۲). The cognitive underpinnings of emerging mathematical skills: Executive functioning, patterns, numeracy, and arithmetic. *British Journal of Educational Psychology*, ۸۲, ۸۲-۹۹. DOI: ۱۰,۱۱۱۱/j.۲۰۴۴-۸۲۷۹.۲۰۱۰.۰۲۰۱۶.□.

Leikin, R. (۲۰۲۰). *Giftedness and high ability in mathematics. In: Lerman S. (eds). Encyclopedia of Mathematics Education*. Springer, Cham. DOI: ۱۰,۱۰۰۷/۹۷۸-۳-۰۳۰-۱۵۷۸۹-۰ ۶۵.

Menon, V. (۲۰۱۶). Working memory in children's math learning and its disruption in dyscalculia. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, ۱۰, ۱۲۵-۱۳۲.□□□: ۱۰.۱۰۱۶/□.□□□□□□.۲۰۱۶.۰۵.۰۱۴.

Minear, M., & Shah, P. (۲۰۰۶). *Sources of working memory deficits in children and possibilities for remediation. In S. J. Pickering (ed.). Working memory and education* (pp.۲۷۳–۳۰۷). Burlington, MA: Academic Press. DOI: ۱۰.۱۰۱۶/□۹۷۸-۰۱۲۵۵۴۴۶۵-۸/۵۰۰۱۲-۰.

Mohammadi, M. (۲۰۱۲). *Comparing the ability to understand numbers in two groups of students with and without math problems.* Dissertation of Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Faculty of Educational Sciences and Psychology. https://www.virascience.com/thesis/۶۶۰۶۰۵/.

Nelson, L. D., Guskiewicz, K. M., Marshall, S. W., Hammeke ،T., Barr ،W., Randolph, C., & McCrea, M. A. (۲۰۱۶). Multiple selfreported concussions are more prevalent in athletes with ADHD and learning disability. *Clinical Journal of Sport Medicine* ،۲۶(۲). ۱۲۰-۱۲۷. DOI: ۱۰.۱۰۹۷/□□□.۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۲۰۷.

Nelwan, M., Vissers, C.T.W.M., & Kroesbergen, E.H. (۲۰۲۰). *Number sense and working memory contributions to mathematical abilities in primary school: A systematic review.* Unpublished manuscript. https://pure.eur.nl/ws/portalfiles/portal/۴۶۱۶۹۶۵۸.

Hassinger-das, B., Jordan, N. C., Glutting, J., Irwin, C., & Dyson, N. (۲۰۱۴). Domain-general mediators of the relation between kindergarten number sense and first-grade mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology*, ۱۱۸(۱), ۷۸–۹۲. [DOI:۱۰,۱۰۱۶/j.jecp.۲۰۱۳,۰۹,۰۰۸.].

Henik, A., Rubinsten, O., & Ashkenazi, S. (۲۰۱۱). The "where" and "what" in developmental dyscalculia. *The Clinical Neuropsychologist, 25*(۶), ۹۸۹–۱۰۰۸. [DOI: ۱۰,۱۰۸۰/۱۳۸۵۴۰۴۶,۲۰۱۱,۵۹۹۸۲۰].

Hosseinian, S. (۲۰۱۵). *Ethics in Counseling and Psychology: Basics and Principles*. Tehran, Kamal Tarbiat Publications. https://www.gisoom.com/book/۱۳۹۹۹۳۹.

Iglesias-Sarmiento, V., & Deaño, M. (۲۰۱۶). Arithmetical difficulties and low arithmetic achievement: Analysis of the underlying cognitive functioning. *Spanish Journal of Psychology*, ۱۹(۳۶), ۱–۱۴. https://doi.org/۱۰,۱۰۱۷/sjp.۲۰۱۶,۴۰.

Jadidi Fiqan, M., Faramarzi, S., Abedi, A., Jamali, S., &Jadidi, M. (۲۰۱۳). The effectiveness of early educational interventions on number understanding in preschool children. *Knowledge and Research in Applied Psychology*, ۱۵(۲), ۷۸-۸۵. [In Persian]. https://www.sid.ir/paper/۱۶۳۷۶۷/fa

Jordan, N.C., Kaplan, D., Ramineni, C., & Locumak, M.N. (۲۰۰۹). Development of number combination skill in the early school years: when do fingers help? *Developmental Science*, ۱۱(۵), ۶۶۲–۶۶۸. [DOI: ۱۰,۱۱۱۱/j.۱۴۶۷-۷۶۸۷,۲۰۰۸,۰۰۷۱۵.x.].

Judd, N., & Klingberg, T. (۲۰۲۱). Training spatial cognition enhances mathematical learning in a randomized study of ۱۷,۰۰۰ children. *Nature Human Behaviour*, ۵, ۱۵۴۸–۱۵۵۴. https://doi.org/۱۰,۱۰۳۸/s۴۱۵۶۲-۰۲۱-۰۱۱۱۸-۴.

Karimi Bahrasemany, A., Chorami, M., Sharifi, T., Ghazanfar, A. (۲۰۲۱). Effectiveness of Sensory-Motor Integration on Self-esteem and Mathematical Performance in Male Students with Math Learning Disorder in Kerman. *JOEC*, ۲۱ (۲), ۸. URL: http://joec.ir/article-۱-۱۳۲۶-fa.html

Kharazmi, P., & Arin, F. (۲۰۱۸). An overview of the impact of mathematical disorders on the learning process: from diagnosis to assessment. *Development of Psychology*, ۸(۵), ۳۸. http://ensani.ir/fa/article/۴۱۰۰۰۳/.

Khing, B. (۲۰۱۶). Dyscalculia: Its types, symptoms, causal factors, and remedial programs. Learning Community, ۷(۳), ۲۱۷-۲۲۹. DOI:۱۰,۵۹۵۸/۲۲۳۱-۴۵۸X.۲۰۱۶,۰۰۰۲۲,۱۲۱۷-۲۲۹.

Khodami, N., Abedi, A., & Atashpour, S. H. (۲۰۱۷). Effect of active memory training and metacognition on the academic performance of

[Downloaded from joec.ir on 2025-08-20]

[DOI: 10.52547/joec.24.4.41]

۱۲۸۵.https://doi.org/۱۰.۳۳۹۰/children۱۰۰۸۱۲۸۵.

Simanowski, S., & Krajewski, K. (۲۰۱۹). Specific Preschool Executive Functions Predict Unique Aspects of Mathematics Development: A ۳-Year Longitudinal Study. *Child Development*, ۲(۹۰), ۵٤٤-٥٦١. https://doi.org/۱۰,۱۱۱۱/cdev.۱۲۹۰۹

Soares, N., Evans, T. & Patel, D. R. (۲۰۱۸). Specific learning disability in mathematics: a comprehensive review. *Translational Pediatrics*, ۷(۱), ٤٨-٦٢. DOI: ۱۰.۲۱۰۳۷/□□.۲۰۱۷.۰۸.۰۳.

Szűcs, D. (۲۰۱٦). Affiliation Subtypes and comorbidity in mathematical learning disabilities: Multidimensional study of verbal and visual memory processes is key to understanding. *Prog Brain Res*, ۲۲۷, ۲۷۷-۳۰٤. DOI: ۱۰,۱۰۱٦/bs.pbr.۲۰۱٦,۰٤,۰۲۷.

Van de Weijer-Bergsma, E., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. H. (۲۰۱٥). Verbal and visual-spatial working memory and mathematical ability in different domains throughout primary school. *Memory & Cognition*, ٤۳(۳), ۳٦۷–۳۷۸. DOI: ۱۰,۳۷٥۸/s۱۳٤۲۱-۰۱٤-۰٤۸۰-٤.

Vieira, F. D., Ribeiro, D. V., Farias, H. B., & Freitas, P. M. (۲۰۲۱). The Working Memory as Predictor of Performance in Arithmetic of Brazilian Students, *School and Educational Psychology*, ۳۱, e۳۱۱۹. https://doi.org/۱۰,۱٥۹۰/۱۹۸۲-٤۳۲۷e۳۱۱۹.

Winkel, K., & Zipperle, Z. (۲۰۲۳). Children with Mathematical Learning Difficulties—How Do Their Working Memory Skills Differ from Typically Developing First Graders?. *Journal für Mathematik-Didaktik*, ٤٤, ٤۱۷–٤٤۰. https://doi.org/۱۰,۱۰۰۷/s۱۳۱۳۸-۰۲۳-۰۰۲۲۲-٤.

Zarepour, F., Ghasemi, M., Shariat, M., & Dortaj, F. (۲۰۲۲). Effectiveness of mathematics education on numerical sense and visual-spatial working memory of girls with mathematical problems. *JPEN*, ۹ (۱), ٤۲-٤٦. http://jpen.ir/article-۱-٥۹٤-fa.html.

Nelwan, M., Friso-van den Bos, I., Vissers, C., & Kroesbergen, E. (۲۰۲۲). The relation between working memory, number sense, and mathematics throughout primary education in children with and without mathematical difficulties. *Child Neuropsychology*, ۱–۲۸. DOI: ۱۰,۱۰۸۰/۰۹۲۹۷۰٤۹,۲۰۲۱,۱۹٥۹۹۰٥.

NikGhalb, M., Poushaneh, K. (۲۰۲۰). Computer-oriented Learning in Working Memory and Its Effects on Improving the Problem Solving Skills among the Students with Difficulties in Solving the Mathematics Problems. *JOEC*, ۱۹ (٤), ٥-۲۲. URL: http://joec.ir/article-۱-۸۳٦-fa.html

Peng, P., & Fuchs, D. (۲۰۱٦). A meta-analysis of working memory deficits in children with learning difficulties: Is there a difference between verbal domain and numericaldomain? *Journal of Learning Disabilities*, ٤۹(۱), ۳–۲۰. https://doi.org/۱۰,۱۱۷۷ /۰۰۲۲۲۱۹٤۱٤٥۲۱٦٦۷.

Peng, P., Namkung, J., Barnes, M., & Sun, C. (۲۰۱٦). A meta-analysis of mathematics and working memory: Moderating effects of working memory domain, type of mathematics skill, and sample characteristics. *Journal of Educational Psychology*, ۱۰۸(٤), ٤٥٥–٤۷۳. https://doi.org/۱۰,۱۰۳۷/edu۰۰۰۰۰۷۹

Pirhaji, E., Arjmandnia, A., Ghasemzadeh, S., Mojaver, S. (۲۰۲۳). Effect of Self-regulatory Executive Function Training on Anxiety and Working Memory in Anxious Students. *JOEC*, ۲۳ (۳) : ۱۰. URL: http://joec.ir/article-۱-۱۷۱٤-fa.html.

Santos, FH., Ribeiro, FS., Dias-Piovezana, A. L., Primi, C., Dowker, A., & von Aster, M. (۲۰۲۲). Discerning Developmental Dyscalculia and Neurodevelopmental Models of Numerical Cognition in *a Disadvantaged Educational Context. Brain Sci*, ۱٦, ۱۲(٥), ٦٥۳. doi: ۱۰.۳۳۹۰/□□□□□□□□۱۲۰٥۰٦٥۳.

Schwenk, C., Sasanguie, D., Kuhn, J. T., Kempe, S., Doebler, P., & Holling, H. (۲۰۱۷). Nonsymbolic magnitude processing in children with mathematical difficulties: A meta-analysis. *Research in Developmental Disabilities*, ٦٤, ۱٥۲–۱٦۷. https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.ridd.۲۰۱۷,۰۳,۰۰۳.

Schindler, M., Schovenberg, V., & Schabmann, A. (۲۰۲۰). Enumeration processes of children with mathematical difficulties: an explorative eye-tracking study on subi-tizing, groupitizing, counting, and pattern recognition. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, ۱۸(۲), ۱۹۳–۲۱۱. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ۱۲۸۱۰٦۰.pdf

Shvartsman, M., & Shaul, SH. (۲۰۲۳). The Role of Working Memory in Early Literacy and Numeracy Skills in Kindergarten and First Grade. *Children*, ۱۰(۸),

[Downloaded from joec.ir on 2025-08-20]

[DOI: 10.52547/joec.24.4.41]

[Downloaded from joec.ir on 2025-08-20]

[DOI: 10.52547/joec.24.4.41]