

مقاله پژوهشی

نقش فاکتورهای شناختی توجه، سرعت پردازش و حافظه کاری در پیش بینی اختلال یادگیری ریاضی کودکان دبستانی

مهرداد مظاهری*، فاطمه ژانوری**

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۵/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۸

چکیده

هدف پژوهش حاضر پیش‌بینی اختلال یادگیری ریاضی بر اساس فاکتورهای شناختی توجه، سرعت پردازش و حافظه کاری در کودکان دبستانی بود. روش پژوهش توصیفی و مبتنی بر مدل‌های همبستگی-پیشین بود. جامعه آماری شامل کلیه کودکان دبستانی ۷ تا ۱۱ ساله شهر زابل در سال تحصیلی ۹۸-۹۹ بود. نمونه آماری عبارت بودند از ۵۰ دانش آموز که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. از شرکت‌کنندگان در پژوهش آزمون‌های وکسلر برای کودکان (وکسلر، ۱۳۷۳)، آزمون عملکرد توجه (مانلی ۲۰۰۷) و آزمون ریاضی کی‌مت (کندی ۱۹۸۸) به عمل آمد. تحلیل داده‌ها نشان داد که ارتباط معنی‌دار بین سرعت پردازش، حافظه کاری و عملکرد توجه با عملکرد در آزمون ریاضی وجود دارد ($P < 0/01$). یافته‌های حاصل از تحلیل رگرسیون نیز نشان داد که سرعت پردازش، حافظه کاری و عملکرد توجه پیش‌بینی‌کننده معنادار نمره آزمون ریاضی در نمونه مورد بررسی بودند ($P < 0/01$)، $F(1, 225) = 0/12$ ، $R^2 = 0/12$. به نظر می‌رسد در نظر گرفتن فاکتورهای شناختی در زمینه تشخیص و درمان مشکل ریاضی در کودکان دبستانی از اهمیت زیادی برخوردار است. بر این اساس می‌توان گفت می‌توان با استفاده از نرم افزارهای مختلف آموزشی در جهت ارتقاء توجه، حافظه کاری و سرعت پردازش و در نتیجه کمک به برطرف نمودن مشکلات ریاضی دانش آموزان کمک نمود.

واژگان کلیدی: سرعت پردازش، حافظه کاری، توجه، اختلال ریاضی

* دانشیار روانشناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

** کارشناسی ارشد روانشناسی بالینی (نویسنده مسئول) fatemeh.zanoori@gmail.com

۱- مقدمه

دانشگاه اختلالات یا ناتوانی‌های یادگیری خاص^۱ (SLD) که با اسامی دیگری همچون اختلالات یادگیری و اختلالات مهارت تحصیلی نیز خوانده می‌شوند به گروهی ناهمگن از اختلالات عصبی-رشدی^۲ اطلاق می‌گردد که به لحاظ بالینی با دشواری‌های پایدار، خاص و غیرقابل پیش‌بینی معنادار در فراگیری و استفاده موثر از مهارت‌های ریاضی، خواندن و نوشتن آشکار می‌گردند (ساهو، بارگاوا، ساگار، و متا^۳، ۲۰۱۸). اختلال یادگیری خاص بر اساس ویراست پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی^۴ (DSM-5)، تحت عنوان دشواری‌هایی در اکتساب و کاربرد مهارت‌های تحصیلی به مدت حداقل شش ماه و همراه با حداقل یکی از نشانه‌های زیر تعریف شده است: خواندن واژه‌ها به شکلی آهسته، ناصحیح و پرتلاش، پیچیدگی در فهم معنای محتوا، دشواری در بیان نوشتاری، دشواری در کار با اعداد و محاسبه و مشکل در املا. تمام این نشانه‌ها به سه نوع اختلال یادگیری خاص تقسیم‌بندی می‌شوند؛ دیسلکسیا^۵ (اختلال خواندن)، دیسکلکولیا (اختلال در عدد و محاسبه) و دیسگرافیا (اختلال نوشتاری). شیوع کلی اختلالات یادگیری بین ۵ تا ۱۵ درصد کودکان سن مدرسه برآورد شده است (انجمن روانپزشکی آمریکا، ۲۰۱۳^۶).

مطالعات نشان داده‌اند که بیش از ۷۰ درصد اختلالات یادگیری در نتیجه عوامل ژنتیکی و وراثت (رائو^۷ و همکاران، ۲۰۱۶) و فاکتورهای عصب‌شناختی (مشکلات در طول دوره پیش و پس از تولد و آسیب سیستم عصبی مرکزی) می‌باشد و همچنین عوامل محیطی فشارزای روانشناختی، سوءتغذیه، فقر، تبعیض، قلدری، اذیت، خشونت، تنهایی، سوءاستفاده، والدگری ضعیف و راهبردهای تدریس-یادگیری معیوب پیش‌بینی‌کننده‌های بالقوه اختلالات یادگیری محسوب می‌

^۱. Specific learning disorder or disability

^۲. Neuro- developmental

^۳ Sahu, Bhargava, Sagar, Mehta

^۴. Diagnostical and statistical manual of mental disorder (DSM, fifth edition)

^۵ Dyslexia

^۶ American Psychiatric Association

^۷ Rao et al.

شوند (سیلور و هاگین^۸، ۲۰۰۲؛ کار و پادمانابهان^۹، ۲۰۱۷). جدای از این عوامل، تحقیقات همچنین نشان داده است که آسیب در حافظه کاری و نقص در کنش‌های اجرایی مرکزی از قبیل سرعت پردازش و توجه می‌توانند منجر به ناتوانی‌های یادگیری شود (تانوک^{۱۰}، ۲۰۱۳؛ برندنبورگ^{۱۱} و همکاران، ۲۰۱۴).

سرعت پردازش، توانایی انجام تکالیف فکری خودکار است در حالی که توجه متمرکز مخصوصاً تحت فشار حفظ شده است. سرعت پردازش ممکن است نشانه برجسته اختلالات یادگیری باشد، هنگامی که دیگر توانایی‌های پردازش شناختی در محدوده نرمال یا بالاتر از آن قرار دارند و به نظر می‌رسد به وسیله دیگر توانایی‌هایی که می‌توانند قوت و ضعف در پیشرفت را توصیف کنند، جبران می‌گردد. در حالی که نقص در نامیدن سریع خودکار^{۱۲} (RAN) به عنوان مقیاسی از سرعت پردازش کلامی، در افراد مبتلا به اختلال خواندن به شکلی مستمر دیده شده است، شواهد در خصوص آسیب به سرعت پردازش غیرکلامی همیشه تایید کننده این موضوع نبوده است (گوچ، اسنولینگ و هولم^{۱۳}، ۲۰۱۲). نقص در سرعت پردازش کلی ممکن است نمایانگر مشکلات همزمان در توجه باشد. در همین راستا ویلکات^{۱۴} و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهش خود روی دوقلوها نشان دادند که تاثیرات ژنتیکی عمومی بر سرعت پردازش، استعداد ابتلا به مشکلات خواندن و بیش‌فعالی را افزایش می‌دهد. همچنین مک‌گراث^{۱۵} و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای بزرگ روی دوقلوها به این نتیجه رسیدند که اگرچه مشکلات خواندن مرتبط با نقایص واج‌شناختی و بی‌توجهی (با مشکلاتی در بازداری) است، نقایص سرعت پردازش در هر دو رایج است. در تکالیف متفاوت استفاده شده برای سنجش سرعت پردازش در این پژوهش، تکلیفی که سرعت پردازش نمادهای آشنا را مورد سنجش قرار می‌داد، رابطه با خواندن را برمی‌انگیخت. علاوه بر این

^۸ Silver & Hagin

^۹ Kaur & Padmanabhan

^{۱۰} Tannock

^{۱۱} Brandenburg

^{۱۲} Rapid automatized naming

^{۱۳} Gooch, Snowling, & Hulme

^{۱۴} Willcutt et al.

^{۱۵} McGrath et al.

تمایز بین نشانه‌های بی‌توجهی و بیش‌فعالی / تکانشگری نشان داد که سرعت پردازش پیش‌بین مشترک اختلال خواندن و بی‌توجهی و نه بیش‌فعالی بود. این یافته شاهدهی است بر این موضوع که اختلال خواندن و بی‌توجهی اساس ژنتیکی مشترکی دارند.

پژوهش‌های مختلف نشان داده‌اند که کودکان با اختلال یادگیری نقص ویژه‌ای در حافظه کاری^{۱۶} دارند و تفاوت معنی‌داری بین دانش‌آموزان عادی با دانش‌آموزان مبتلا به این اختلال وجود دارد (مه‌لر و شوچارت^{۱۷}، ۲۰۱۶؛ اندرسون^{۱۸}، ۲۰۰۸). از جمله نظریات مربوط به حافظه کاری که محور پژوهش‌های بسیاری شده‌است، مدل حافظه کاری بدلی (بدلی^{۱۹}، ۲۰۰۷) می‌باشد. طبق این مدل حافظه کاری سیستمی متشکل از مولفه‌های حافظه مربوط به هم است که در قسمت‌های مختلف مغز قرار گرفته‌اند و برای ذخیره کوتاه مدت و دستکاری اطلاعات لازم برای تکلیف شناختی مورد استفاده قرار می‌گیرد. حافظه کاری شامل یک مجری مرکزی و چند سیستم فرعی است. مجری مرکزی^{۲۰} یک سیستم کنترل توجه است که در هماهنگی و سازماندهی تکالیف مختلف نقش دارد. دومین مولفه در حافظه کاری طرح دیداری- فضایی^{۲۱} است که در نگهداری تصاویر، عکس‌ها و اطلاعات مربوط به مکان‌ها نقش دارد. سومین بخش مدار آوایی^{۲۲} است که در ذخیره مطالب گفتاری مانند اعداد، لغات و جملات نقش دارد. مولفه چهارم ذخیره موقت رویدادی است که این مولفه اطلاعات را از دو مولفه فرعی حافظه کاری یعنی مدار آوایی و بخش دیداری- فضایی و از حافظه بلندمدت^{۲۳} فراهم نموده و با هم یکپارچه و هماهنگ می‌کند (بدلی، ۲۰۰۷).

^{۱۶}. working memory

^{۱۷} Maehler & Schuchardt

^{۱۸} Andersson

^{۱۹} Baddeley

^{۲۰}. Central executor

^{۲۱}. visuo- spatial

^{۲۲}. Phonological loop

^{۲۳}. long term

مهملر و شوچارت^{۲۴} (۲۰۱۶) در پژوهشی که به بررسی حافظه کاری در کودکان مبتلا به اختلالات یادگیری خاص و یا نقص توجه پرداختند متوجه شدند که الگوهای متمایز از کمبود حافظه کاری، اختلال در خواندن با نقص در حلقه‌های واژگانی و اختلال ریاضی با نقص در طرح بصری- فضایی و اختلال بیش‌فعالی- نقص توجه با نقص در عملکرد اجرایی همراه است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که احتمالاً حافظه کاری در پیدایش و بهبودی این اختلال سهم بسزایی دارد. پاسالونگی و مامارلا^{۲۵} (۲۰۱۱) نیز در پژوهش خود در بررسی مهارت‌های حافظه کاری فضایی و دیداری دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی به این نتیجه رسیدند که دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی نسبت به همسالان عادی‌شان در تکالیف مرتبط با حافظه کاری فضایی که نیازمند به توجه بود، مشکلات زیادی داشتند. علاوه بر این دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی در تکالیف مربوط به حافظه کاری فضایی که نیازمند توجه بالا بود، خطاهای مداخله‌ای نشان دادند. نتایج آنها همچنین نشان داد که تنها دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی شدید در حافظه کاری فضایی مشکل داشتند. بر این اساس محققین پیشنهاد دادند که دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی از پردازش‌های حافظه کاری فضایی برای حل مساله ریاضی بهره ببرند که برای هر دو توانایی نگهداری و مداخله در اطلاعات مرتبط برای حل مساله ضروری می‌باشد (پاسالونگی و مامارلا، ۲۰۱۱).

مدل‌ها و نظریه‌های متعددی در خصوص چندجانبه بودن عملکرد توجه مطرح شده است، اما همگی بر سر یک طبقه‌بندی سه‌گانه اتفاق نظر دارند (پوزنر و پترسون^{۲۶}، ۱۹۸۹). توجه پایدار^{۲۷}، توجه انتخابی^{۲۸} و کنترل و انتقال توجه^{۲۹} در این طبقه‌بندی قرار می‌گیرند. توجه پایدار به توانایی نگهداری ذهنی کوتاه مدت یک وظیفه اشاره دارد. توجه انتخابی، توانایی بازداری در برابر عوامل

^{۲۴} Maehler, C. & Schuchardt

^{۲۵} Passolunghi & Mammarella

^{۲۶} Posner & Petersen

^{۲۷}. sustain attention

^{۲۸}. selective attention

^{۲۹}. shift of attention

حواسپرتی به منظور طبقه‌بندی اطلاعات است. کنترل و انتقال توجه نیز توانایی تغییر آرام و تدریجی تمرکز توجهی بین چند وظیفه تعریف می‌شود.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که مهارت‌های ضعیف شناختی از جمله عوامل مهم در زمینه اختلالات یادگیری می‌باشد (اسوالندر و کارین^۳، ۲۰۰۶). ارتباط نقایص توجه پایدار و مشکلات یادآوری قواعد محاسبه در استفاده از راهبردهای نابالغ حل مساله، نقش توجه انتخابی در توجه به جزئیات مساله، نقایص کنترل و انتقال توجه و چالش‌های دیداری-فضایی در طول محاسبات نوشتاری و همچنین انواع خطای تغییر عملیاتی، عملکردهای توجهی را به یکی از اصلی‌ترین عملکردهای شناختی در رشد یادگیری ریاضیات مبدل کرده است (لی، ۲۰۱۱). در مطالعه لیندزی، تومازیک، لوین و اکوردو (۲۰۰۱) نقایص توجهی در کودکان با اختلال ریاضی بررسی شد. نتایج ارزیابی با استفاده از آزمون عملکرد مداوم نشان می‌دهد کودکان با اختلال ریاضی در مقایسه با گروه شاهد کنترل مهارت ضعیف‌تر و زمان پاسخگویی بی‌ثبات‌تری دارند. طبق پژوهش‌های داخلی در خصوص مقایسه توجه پایدار به محرک‌های شنیداری و دیداری نیز نتایج مشابهی با استفاده از این آزمون در کودکان با اختلال یادگیری به دست آمد (اقلیدی، کوباسی، نجاتی و طباطبائی، ۲۰۱۳). پیرامی از ویراست دیگر این آزمون به نام آزمون توجه متناوب به منظور بررسی کارکرد اجرایی در کودکان با اختلال ریاضی استفاده کرد. نتایج گویای اختلاف معنادار در دو گروه بود (پیرامی، پیمان‌نیا و موسوی، ۲۰۱۴).

هدف پژوهش حاضر پیش‌بینی اختلالات یادگیری بر اساس فاکتورهای شناختی توجه، سرعت پردازش و حافظه کاری در کودکان دبستانی بود. فرضیه‌های پژوهش بدین صورت آزمون می‌شوند: فرضیه اول) نقایص توجهی می‌تواند اختلالات یادگیری را پیش‌بینی کند. فرضیه دوم) سرعت پردازش می‌تواند اختلالات یادگیری را پیش‌بینی کند. فرضیه سوم) حافظه کاری می‌تواند اختلالات یادگیری را پیش‌بینی کند.

^۳Swalender & Karin

۲- روش‌شناسی پژوهش

طرح کلی پژوهش حاضر با توجه به هدف آن که پیش‌بینی اختلالات یادگیری بر اساس فاکتورهای شناختی توجه، سرعت پردازش و حافظه کاری می‌باشد، از نوع توصیفی و مبتنی بر مدل‌های همبستگی بود. جامعه آماری عبارت بود از کلیه کودکان دبستانی ۷ تا ۱۱ ساله شهر زابل در سال تحصیلی ۹۸-۹۹. روش نمونه‌گیری به صورت در دسترس بوده است بدین صورت که از مدارس ابتدایی شهر زابل دانش‌آموزان دو مدرسه ابتدایی پس از انجام توافقات اداری و جلب نظر مدیران مدرسه و والدین برای شرکت در این پژوهش انتخاب شدند. از معلمان دو مدرسه خواسته شد کودکانی را که در دروس املاء، ریاضی یا خواندن ضعف دارند را به محقق معرفی کنند. تعداد ۶۰ دانش‌آموز معرفی گردید که در نهایت ۵۰ نفر در نمونه نهایی برای آزمون انتخاب شدند. سپس از طریق آزمون‌های مربوط، اختلالات یادگیری، حافظه کاری، سرعت پردازش و عملکرد توجهی دانش‌آموزان بررسی شد. به دلیل طولانی شدن مقیاس‌های آزمون و خستگی کودکان، اجرای ابزار پژوهش با حالت یکسان برای هر کودک، در دو نوبت صورت گرفت. ملاک‌های ورود عبارت بود از: ۱- نگرانی از مشکل یادگیری ریاضی توسط معلم یا دانش‌آموز ۲- قرار گرفتن در دامنه سنی ۷ تا ۱۲ سال ۳- بهره هوشی بالای ۹۰ و ۴- رضایت والدین و ملاک‌های خروج عبارت بودند از: ۱- داشتن گزارش روانشناختی مبنی بر وجود اختلالاتی مثل اوتیسم، افسردگی و بیش‌فعالی ۲- داشتن سابقه صرع ۳- داشتن معلولیت ۴- مصرف دارو.

۳- ابزار پژوهش

ابزارهای مورد استفاده در پژوهش، آزمون حافظه کاری وکسلر (WISC-IV) آزمون توجه روزمره برای کودکان، سرعت پردازش، و آزمون ایرانی کی‌مت.

۳-۱. آزمون حافظه کاری وکسلر (WISC-IV):

این آزمون در واقع خرده مقیاس فراخنای ارقام مربوط به مقیاس هوش وکسلر است که برای اندازه‌گیری حافظه کاری استفاده می‌گردد. فراخنای ارقام، خرده مقیاس حافظه کاری چهارمین ویراست مقیاس هوشی وکسلر است که از دو قسمت تشکیل شده است: فراخنای ارقام روبه جلو و فراخنای ارقام معکوس. ضریب پایایی درونی مقیاس حافظه کاری وکسلر بسیار بالا و دارای ضریب اعتبار بالاتر از ۹۰ می‌باشد. اعتبار آزمون -پس‌آزمون این تکلیف با ضریب اعتبار ۰/۸۰ -

نقش فاکتورهای شناختی توجه، سرعت پردازش و حافظه کاری در پیش بینی اختلال یادگیری ریاضی کودکان [Type the document title]	۱۷۸
--	-----

۰/۸۹ می باشد (چونگ، ۲۰۰۹). در ایران در پژوهشی که توسط سائد، روشن و مرادی (۱۳۸۶) انجام گرفت میزان پایایی این آزمون با روش آلفای کرنباخ ۰/۷۴ و با روش نیمه‌کردن ۰/۷۵ به دست آمد.

۲-۳. آزمون توجه روزمره برای کودکان:

به منظور ارزیابی اختصاصی توجه، رابرتسون و همکارانش در سال ۱۹۹۴ تا ۱۹۹۶ آزمون توجه روزمره را در راستای نظریه شبکه‌های توجه پوزنر و پترسون برای بزرگسالان طراحی کردند. به دنبال آن در سال ۱۹۹۹ مانلی و همکارانش آزمون توجه روزمره ارزیابیها را برای استفاده در کودکان مطابقت دادند. بنابراین آزمون توجه روزمره برای کودکان براساس مدل مانلی و همچنین کولی، انواع توجه پایدار، انتخابی، کنترل توجه و توجه تقسیم شده را در دامنه سنی ۶ تا ۱۶ سال مورد ارزیابی قرار می دهد. کولی در سال ۲۰۰۱ این آزمون را روی ۲۹۳ کودک استرالیایی سالم استانداردسازی کرد. بر این اساس اعتبار همبستگی آزمون و بازآزمون برای ۷ تا ۹ خرد آزمون ۰/۵۷ تا ۰/۸۵ به دست آمد. با توجه به روایی، ارتباط بین نمرات مشاهده شده در آزمون و سه معیار توجهی از طریق تحلیل عاملی تأییدی بررسی شد که یک نوع مدل اندازه گیری با هدف تشخیص ارتباط بین خرده آمو نه‌های با ساختار مشترک است. بنابراین معیار ضریب تناسب برای هر سه معیار، ۰/۹ و بیشتر بود و برای شاخص برازش مقایس های، برازش هنجار شده و برازش هنجار نشده به ترتیب ۰/۹۷۳، ۰/۹۱۳، ۰/۹۶ به دست آمد.

۳-۳. سرعت پردازش:

برای اندازه گیری سرعت پردازش اطلاعات از آزمون هوش کودکان وکسلر چهار (WISC-IV) استفاده شد. در ویرایش چهارم مقیاس هوش وکسلر کودکان، چهار نمره شاخص‌های درک کلی کلامی، استدلال کلامی، حافظه کلامی و سرعت پردازش اطلاعات به دست می‌آید. مقیاس سرعت پردازش اطلاعات شامل دو خرده آزمون (آزمون رمزنویسی و نمادیابی) بود که نمرات این خرده آزمون‌ها در کنار هم عامل سرعت پردازش اطلاعات را می‌سازند. کسب نمره بالا در این آزمون‌ها بدان معناست که فرد می‌تواند با سرعت زیادی اطلاعات را جذب و آنها را یکپارچه کند. در بررسی های صادقی، ربیعی و عابدی (۱۳۹۰) در نمونه ای از دانش‌آموزان ۶ تا ۱۶ سال ضمن هنجاریابی آزمون شواهد مناسبی از روایی و اعتبار آزمون گزارش شده است.

۳-۴. آزمون ایرانی کی مت:

آزمون ریاضی کی مت در سال (۱۹۸۸) توسط کنولی ساخته شده است. این آزمون از لحاظ موضوع و توالی شامل سه بخش مفاهیم اساسی، عملیات و کاربردهاست. هر بخش به سه یا چهار حیطه تقسیم می‌شود. حوزه‌ی مفاهیم اساسی از سه آزمون فرعی شمارش، اعداد گویا و هندسه، حوزه عملیات از جمع، تفریق، ضرب، تقسیم و محاسبه ذهنی و حوزه کاربرد از پرسش‌هایی برای اندازه‌گیری، زمان، پول، تخمین، تفسیر داده‌ها و حل مسأله تشکیل شده‌است. این آزمون در ایران بر روی دانش‌آموزان ۶ تا ۱۱ توسط محمد اسماعیل و هومن (۱۳۷۸) هنجاریابی شده است. پایایی این آزمون به روش آلفای کرونباخ به میزان ۰/۵۷، ۰/۶۲، ۰/۶۷، ۰/۵۶ و ۰/۵۵ گزارش شده است. این پژوهش برای شناسایی دانش‌آموزان با ناتوانایی یادگیری ریاضی استفاده شد.

۴- یافته‌های پژوهش

دامنه سنی دانش‌آموزان با مشکل ریاضی بین ۷ تا ۱۲ سال بود. میانگین سن دانش‌آموزان ۱۰/۰۴ و انحراف استاندارد سن آنها ۱/۱۲ بود. همچنین از نظر جنسیت نمونه نهایی را ۳۱ دختر و ۱۹ پسر تشکیل داده است. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای حافظه کاری، سرعت پردازش و عملکرد توجهی به تفکیک جنسیت آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱: برخی شاخص‌های توصیفی مربوط به متغیرهای پژوهش

متغیر	میانگین		انحراف استاندارد	
	پسر	دختر	پسر	دختر
حافظه کاری	۴/۲۱	۴/۴۷	۱/۶۴	۱/۱۳
سرعت پردازش	۸۴/۰۳	۸۱/۴۳	۱۱/۱۹	۹/۲۹
توجه پای‌دار	۷/۶۱	۸/۱۴	۲/۱۱	۱/۵۶
توجه انتخابی	۶/۱۰	۶/۱۹	۱/۸۹	۱/۵۴
عملکرد توجهی	۸/۵۷	۸/۴۳	۲/۴۵	۲/۱۹
کنترل و انتقال توجه				
اختلال ریاضی	۱۴/۱۹	۴/۳۱	۱۳/۱۱	۳/۴۱

ضرایب همبستگی پیرسون بین اختلال ریاضی، توجه، سرعت پردازش و حافظه کاری در جدول ۲ نشان داده شده است. با توجه به جدول، همبستگی بین یادگیری ریاضی و فاکتورهای شناختی توجه، سرعت پردازش و حافظه کاری مثبت و معنادار است. در واقع سطوح بالای فاکتورهای شناختی با یادگیری و مهارت بیشتر در ریاضی همراه است و سطوح پایین این متغیرهای شناختی با اختلال یادگیری مرتبط هستند.

جدول ۲: ضرایب همبستگی پیرسون بین اختلال ریاضی، توجه، سرعت پردازش و حافظه کاری

متغیرها	۱	۲	۳	۴
۱- ریاضی	×			
۲- توجه	۰/۵۶**	×		
۳- سرعت پردازش	۰/۶۴**	۰/۶۴**	×	
۴- حافظه کاری	۰/۴۸**	۰/۳۶*	۰/۲۵	×

** $P < ۰/۰۱$ * $P < ۰/۰۵$

برای پیش بینی اختلال ریاضی بر اساس توجه، سرعت پردازش و حافظه کاری از روش رگرسیون گام به گام استفاده شد (جدول ۳). تحلیل رگرسیون در سه گام صورت گرفته است. مدل (۱) متغیر پیش بین: توجه، مدل (۲) متغیر پیش بین: سرعت پردازش، مدل (۳) متغیر پیش بین: حافظه کاری. نتایج نشان می دهند که فاکتورهای شناختی توجه، سرعت پردازش و حافظه کاری توانایی تبیین ۰/۲۴ درصد نمرات یادگیری ریاضی را به صورت معناداری دارند ($P = ۰/۰۲۷$).

جدول ۳: بی‌نی اختلال ریاضی بر اساس توجه، سرعت پردازش و حافظه کاری

مدل	R	R ²	R ² تعدیل	ΔR^2	ΔF	P
۱	۰/۳۶۹	۰/۱۳۶	۰/۱۳۵	۰/۱۰۹	۸۳/۰۱۱	۰/۰۰۰۱
۲	۰/۴۰۳	۰/۱۶۲	۰/۱۵۹	۰/۰۸۹	۱۶/۲۶۰	۰/۰۰۰۱
۳	۰/۴۱۲	۰/۲۴۰	۰/۱۶۵	۰/۱۲۱	۲۳/۹۰۰	۰/۰۱۲

در جدول ۴ ضرایب استاندارد و غیراستاندارد رگرسیون گام به گام برای پیش بینی یادگیری ریاضی بر اساس توجه، سرعت پردازش و حافظه کاری آورده شده است. با توجه به ضرایب بتا و میزان معناداری می توان گفت که توجه، سرعت پردازش و حافظه کاری پیش بین کننده مثبت یادگیری ریاضی هستند.

جدول ۴: تحلیل رگرسیون گام به گام برای پیش بینی یادگیری ریاضی بر اساس توجه، سرعت پردازش و

حافظه کاری

مدل	B	SE	B	T	P
۱	۰/۱۳۳	۰/۰۶۰	۰/۳۴۱	۵/۲۱۳	۰/۰۱۷
۲	۰/۲۹۵	۰/۰۷۰	۰/۲۱۷	۴/۲۳۰	۰/۰۰۰۱
۳	۰/۳۱۲	۰/۰۶۸	۰/۲۳۸	۶/۶۷۴	۰/۰۰۰۱

۵- بحث و نتیجه گیری:

هدف پژوهش حاضر پیش‌بینی اختلال یادگیری ریاضی بر اساس فاکتورهای شناختی توجه، سرعت پردازش و حافظه کاری در کودکان دبستانی بود. نتایج پژوهش نشان داد که بین سرعت پردازش و یادگیری ریاضی رابطه مثبت و معنادار وجود دارد و سرعت پردازش می‌تواند پیش‌بینی کننده معنادار اختلال یادگیری ریاضی محسوب گردد (جداول ۲ و ۳). این یافته با نتایج پژوهش‌های کتز و همکاران، ۲۰۰۲؛ گوچ و همکاران، ۲۰۱۲؛ ویلکات و همکاران، ۲۰۱۰؛ مک‌گراث و همکاران، ۲۰۱۱ همسو است. مشکلات اصلی کودکان دچار اختلال ریاضی اغلب در

زمینه محاسبه ریاضی یا توانایی استدلال در ریاضیات است. این مشکلات ممکن است به شکل‌های مختلف جلوه گر شوند: دشواری در تعیین اندازه‌ها یا نام بردن اعداد ریاضی، ناتوانی در شمردن، مقایسه کردن و بازی کردن با اشیاء، مشکلات خواندن و نوشتن نمادهای ریاضی، درک مفاهیم ریاضی و محاسبات ذهنی و عملی درصد بالایی از دانش‌آموزانی که مشکل ریاضیات دارند در پردازش اطلاعات عملکرد پایینی دارند. بر اساس رویکرد روانشناختی پردازش اطلاعات هر تدبیری که به پردازش اطلاعات کمک کند در واقع به یادگیری و یادآوری کمک خواهد کرد. این تدابیر که توسط روان‌شناسان پردازش اطلاعات ابداع گردیده، راهبردها یا استراتژی‌های یادگیری (شناختی و فراشناختی) نامیده شده‌اند. کودکانی که در یادگیری ریاضیات مشکل دارند پردازش اطلاعات آنها به کندی صورت می‌گیرد و نمی‌توانند همزمان چند راه حل را برای مساله در نظر بگیرند (مک‌گراث و همکاران، ۲۰۱۱). افزون بر آن کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری با اختلال‌های شدید در کارکردهای اجرایی مغز مواجه هستند. یکی از حوزه‌های مهم در میان کارکردهای اجرایی، حافظه کاری است. دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری شواهدی از نقص در حافظه کاری، انتقال و انطباق ناحیه حافظه کاری دیداری فضایی نشان داده‌اند. این نقص در بروز مشکلات-ریاضی، در گفتن زمان و حساب تقریبی و همچنین در بروز اختلال در خواندن، ضعف در حافظه کوتاه‌مدت کلامی و سرعت پردازش بروز می‌کند (کتز و همکاران، ۲۰۰۲؛ گوچ و همکاران، ۲۰۱۲؛ جنکس و لیسات، ۲۰۰۹).

نتایج پژوهش همچنین نشان داد که بین یادگیری ریاضیات و حافظه کاری رابطه مثبت وجود دارد (جدول ۲). این یافته با نتایج پژوهش‌های پیشین همسو است (اندرسون، ۲۰۰۸؛ مهلر و شوچارت، ۲۰۱۶). عملکرد کودکان مبتلا به اختلال خواندن، از نظر حافظه فعال، بسیار ضعیفتر از کودکان عادی است. ظرفیت ناکافی حافظه فعال یا سازماندهی ضعیف حافظه‌ی بلندمدت می‌تواند مشکلات خواندن یا درک مطلب خواندن را ایجاد کند. از آنجاکه مؤلفه بسیار مهم حافظه کاری تفاوت‌های فردی بسیاری را در میان افراد ایجاد می‌کند، باید در آموزش و یادگیری موضوعات مختلف درسی به آن توجه داشت. چرا که حافظه فعال توانایی حفظ اطلاعات در ذهن، در یک لحظه معین را تحت تأثیر قرار می‌دهد. توانایی‌های کودکان برای ذخیره و دستکاری اطلاعات در حافظه کاری، ارتباط نزدیکی با موفقیت تحصیلی آنها در سالهای مدرسه دارد. بین این توانایی‌های

حافظه کاری و موفقیت در حوزه های خواندن، ریاضیات و درک زبان ارتباط وجود دارد. همچنین یافته‌های پژوهش‌ها نشان می‌دهند که اندازه‌گیری های حافظه کاری در داوطلبان ورود به مدرسه، پیشبینی کننده‌ی بسیار قوی موفقیت‌های کودکان در ارزشیابی‌های سراسری پیشرفتهای تحصیلی در سه سال بعدی باشد (بدلی؛ ۲۰۰۷؛ رادکین، پیرسون و لوجی، ۲۰۰۷). رابطه بین نقش حافظه فعال در اختلال یادگیری ریاضی در پژوهش بایهانچینگ (۲۰۱۷) نیز نشان داده شده است. در این پژوهش که به منظور بررسی رابطه بین اضطراب ریاضیات و عملکرد ریاضی (ارزیابی و حل مسئله) انجام گرفت، نتایج نشان داد که اضطراب ریاضی بر تمامی کودکان با انواع عملکرد ریاضی تأثیر یکسانی ندارد. اضطراب ریاضی تأثیر بیشتری در مشکلات ریاضی که نیاز به پردازش بیشتر منابع، در مقابل مشکلات ساده ریاضی می‌باشد، دارد و در گزارش مستقیم مشکلات در کودکانی که دارای حافظه کاری بالاتر هستند آسیب‌پذیری بیشتری دارند.

نتایج پژوهش همچنین نشان داد که بین یادگیری ریاضیات و عملکرد توجه رابطه مثبت معناداری وجود دارد. این یافته با نتایج پژوهش‌های پیشین همسو است (لی، ۲۰۱۱؛ اسکنازی و هنیک، ۲۰۱۰؛ لوین و اکوردو، ۲۰۰۱). مطالعات زیادی با استفاده از آزمون استروپ انجام شده است که حاکی از وجود نقایص توجه انتخابی و بازداری در کودکان با اختلال یادگیری ریاضی هستند. بنابراین با در نظر گرفتن تفاوت در میانگین نمرات می‌توان قابلیت تشخیص توجه انتخابی را با آزمون توجه روزمره برای کودکان پیش‌بینی کرد؛ درحالی‌که یافته‌ها در کودکان با نقص توجه همراه با بیش‌فعالی تفاوتی در عملکرد توجه انتخابی با استفاده از آزمون مذکور نشان نداد. خرده آزمون های جستجوی آسمان و مأموریت نقشه خوانی به سطوح ابتدایی مهارت‌های ادراک دیداری نظیر تشخیص شکل از زمینه و توجه به شباهت و تفاوت‌ها نیازمند هستند. این در حالی است که ادراک دیداری و دیداری حرکتی به میزان قابل توجهی با محاسبات ریاضی مرتبط هستند. و کودکان با اختلال یادگیری ریاضی به میزان قابل ملاحظه‌ای در مهارت ادراک دیداری مشکل دارند. بر این اساس ماهیت این خرده آزمون‌ها توجیه کننده تفاوت عملکرد کودکان با اختلال ریاضی و نقص توجه همراه با بیش‌فعالی است (پیترز و همکاران، ۲۰۱۲؛ گارجمونا و همکاران، ۲۰۱۵). کنترل و انتقال توجه دو جزء اصلی کارکرد اجرایی محسوب می‌شوند. همچنین نتایج مطالعه متاآنالیز حاکی از وجود ارتباط قابل ملاحظه میان انتقال توجه و عملکردهای ریاضی است.

نقش فاکتورهای شناختی توجه، سرعت پردازش و حافظه کاری در پیش بینی اختلال یادگیری ریاضی کودکان [Type the document title]	۱۸۴
--	-----

در مجموع یافته های پژوهش حاضر نشان می دهد که بین سرعت پردازش و یادگیری ریاضی رابطه مثبت و معنادار وجود دارد و سرعت پردازش می تواند پیش بینی برای اختلال یادگیری ریاضی محسوب گردد. علاوه بر این بین عملکرد دانش آموزان در درس ریاضیات و حافظه کاری و نیز عملکرد توجه رابطه مثبت و معناداری وجود داشته که بر این اساس می توان گفت حافظه کاری و عملکرد توجه همانند سرعت پردازش پیش بینی کننده معنادار یادگیری در درس ریاضیات می باشند..

۶- محدودیت ها

با توجه به ماهیت متغیرهای مورد بررسی در پژوهش و ویژگی های آزمودنی ها و از طرفی انتخاب روش نمونه گیری در دسترس و خطاهای احتمالی که در گزینش آزمودنی ها با استفاده از این روش وجود دارد، و از طرفی دیگر از آنجاییکه معرفی دانش آموزان دارای اختلالی در درس املاء، ریاضی یا خواندن جهت مشارکت در پژوهش بر عهده معلمان آنها بوده است، بواسطه سوگیری های احتمالی در معرفی آزمودنی ها و خطاهای احتمالی در شیوه نمونه گیری و همچنین ویژگی های مقیاس ها و آزمون های بکار گرفته شده در ارزیابی و اندازه گیری متغیرهای پژوهش در تعمیم پذیری نتایج می بایست احتیاط نمود.

۷- سپاسگزاری

از کلیه دانش آموزانی که با مشارکت در این پژوهش و معلمان آن که در انجام پژوهش محققان را یاری نمودند، تقدیر و تشکر می نمایم.

۸- منابع

۱. ساعد، ا.، روشن، ر.، مرادی، ع. (۱۳۸۷). بررسی ویژگی های روانسنجی مقیاس حافظه وکسلر (نسخه سوم، WMS- III) در دانشجویان. دوماه نامه دانش و رفتار، ۱۵ (۳۱)، ۵۷-۷۰.
۲. صادقی، ا؛ ربیعی، م.، و عابدی، م. ر. (۱۳۹۰). رواسازی و اعتباریابی چهارمین ویرایش مقیاس هوش وکسلر کودکان. فصلنامه روانشناسی تحولی. (روانشناسان ایرانی)، ۷، ۳۷۷-۳۸۶.

۳. مارنات، گری گراث (۱۳۸۴). راهنمای سنجش روانی برای روانشناسان بالینی، مشاوران و روانپزشکان (جلد اول) (ترجمه حسن پاشا شریفی و محمدرضا نیکخو). تهران: انتشارات سخن.
۴. محمداسماعیل، ا.، و هومن، ح.ع. (۱۳۸۱). انطباق و هنجاریابی آزمون ریاضیات ایران کی مت. پژوهش در حیطه کودکان استثنایی، ۴، ۳۲۳-۳۳۲.
۵. ناظر، م. (۱۳۹۱). مقایسه کارکرد های شناختی توجه رانندگان با حادثه و بدون حادثه و نقش آموزش شکل دهی توجه بر توجه رانندگان با حادثه. تحصيلات تکمیلی پیام نور تهران. رساله دکتری تخصصی روانشناسی عمومی.
۶. وکسلر، د. (۱۳۷۳). مقیاس تجدید نظر شده هوش وکسلر برای کودکان، انطباق و هنجاریابی (ترجمه س، شهیم). شیراز: انتشارات دانشگاه شیراز

7. Allport, G. w., & Ross, J. M. (1967). Personal religious orientation and Prejudice. *Journal of Personality and Social Psychology*, 5: 423-443.
8. American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing .
9. Andersson, Ulf. (2008). Mathematical competencies in children with different types of learning difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 100(1), 48-66.
10. Askenazi, S., & Henik, A. (2010). Attentional networks in developmental dyscalculia. *Behavioral and Brain Functions*; 6(1):2. doi: 10.1186/1744-9081-6-2 .
11. Baddeley, A. D. (2007). Working Memory, Thought, and Action. Oxford, Oxford University Press.
12. Bayrami, M., Peyman Nia, B., Mousavi, & Giyeh, E. (2014). [Comparison of executive function in Students with Dyscalculia disorder and normal counterparts (Persian)]. *Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*, 1(1):15-29.
13. Bobby Ho-Hong Ching. (2017). "Mathematics anxiety and working memory: Longitudinal associations with mathematical performance in Chinese children". *Contemporary Educational Psychology*, 51 , 99-113.
14. Brandenburg, J., Kleszczewski, J., Fischbach, A., Schuchardt, K., Buttner, G. and Hasselhorn, M. 2014. Working memory in children with learning disabilities in reading versus spelling: Searching for overlapping and specific cognitive factors. *Journal of Learning Disabilities*. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1177/0022219414521665>
15. Catts, H. W., Gillispie, M., Leonard, L. B., Kail, R. V., & Miller, C. A. (2002). The role of speed of processing, rapid naming, and phonological awareness in reading achievement. *Journal of Learning Disabilities*, 35, 509-524.
16. Chan RC, Hoosain R, Lee TM. Reliability and validity of the Cantonese version of the Test of Everyday Attention among normal Hong Kong

- Chinese: A preliminary report. *Clinical Rehabilitation*. 2002; 16(8):900–9. doi: 10.1191/0269215502cr574oa
17. Cherry RS, Kruger B. Selective auditory attention abilities of learning disabled and normal achieving children *Journal of Learning Disabilities*. 1983; 16(4):202–5. Doi 10.1177/002221948301600405
 18. Chong, J. (2009). Does Chronic Methamphetamine Use Result in a Consistent Profile of Cognitive Deficits? *Pacific University*, 3, 7-24.
 19. Eghlidi, J., Koobasi, F., Nejati, V., & Tabatabaee, S. M. (2013). A comparative study of sustain attention to auditory and visual stimulus in children with Mix learning disorder and normal peers. *Journal of Research Rehabilitation Science*.; 9(3):435-44.
 20. Fathi N, Hassani Mehraban A, Akbarfahimi M, Mirzaie H. Validity and Reliability of the Test of Everyday Attention for Children (TEACH) in Iranian 8-11 year old normal students. *Iranian Journal of Psychiatry and Behavioral Sciences*. 2016; 11(1). Doi 10.5812/ijpbs.2854
 21. Garje Mona P, Dhadwad V, Yeradkar MR, Adhikari A, Setia M. (2015). Study of visual perceptual problems in children with learning disability. *Indian Journal of Basic and Applied Medical Research*. 4(3):492-97.
 22. Gooch, D., Snowling, M., & Hulme, C. (2011). Time perception, executive function and phonological skills in children with dyslexia and/or ADHD symptoms. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52, 195–203.
 23. Kaur, A., & Padmanabhan, J. (2017). Children with Specific Learning Disorder: Identification and Interventions. *An Int. J. of Education and Applied Social Science*, 8, 1, 1-7.
 24. Lee, C. K. (2011). The association of inattention and children's math development A longitudinal study. Baltimore County: University of Maryland.
 25. Lee, C. K. (2012). The association of inattention and children's math development: A longitudinal study. Baltimore County: University of Maryland.
 26. Lindsay, R. L., Tomazic, T., Levine, M. D., & Accardo, P. J. (2001). Attentional function as measured by a continuous performance task in children with dyscalculia. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*; 22(5):287–92 .
 27. Maehler, C. & Schuchardt, K. (2016). "Working memory in children with specific learning disorders and/or attention deficits". *Learning and Individual Differences*, 49 : 341-34.
 28. Manly T, Robertson IH, Anderson V, Nimmo Smith I. TEACH The test of everyday attention for children. London: Pearson 2007.
 29. McGrath, L. M., Pennington, B. F., Shanahan, M. A., Santerre- Lemmon, L. E., Barnard, H. D., Willcutt, E. G., . . . Olson, R. K. (2011). A multiple deficit model of reading disability and attention-deficit/hyperactivity disorder: Searching for shared cognitive deficits. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52, 547–557.

30. Passolunghi, M. C. & Mammarella, I. C. (2012). "Selective spatial working memory impairment in a group of children with mathematics learning disabilities and poor problem-solving skills". *Journal of learning disabilities*, 45(4), 341-350.
31. Pieters S, Desoete A, Roeyers H, Vanderswalmen R, Van Waelvelde H. (2012). Behind mathematical learning disabilities: What about visual perception and motor skills? *Learning and Individual Differences*. 22(4):498–504. doi: 10.1016/j.lindif.2012.03.014
32. Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1989). *The attention system of the human brain*. Virginia: DTIC Document.
33. Rao, S., Raj, S.A., Ramanathan, V., Sharma, A., Dhar, M., Thatkar, P.V. and et al. (2016). Prevalence of dyslexia among school children in Mysore. *Int. J. Medical Sci. and Pub. Health*. 6(1).
34. Sahu, A., Bhargava, R., Sagar, R., Mehta, M. (2018). Clinical and Academic Profile of Children with Specific Learning Disorder -mixed Type: An Indian Study. *J Mental Health Hum Behav*; 22:104-9.
35. Silver, A.A. and Hagin, R.A. 2002. *Disorders of learning in childhood*. New York: John Wiley and Sons.
36. Swalender, L. & Karin, T. (2006). Influence of family based prerequisites, reading attitude
37. and self-regulation on reading ability contemporary educational psychology, 25, 13-19.
38. Tannock, R. (2013). Rethinking ADHD and LD in DSM-5: Proposed changes in diagnostic criteria. *Journal of Learning Disabilities*, 46, 5–25.
39. Willcutt, E. G., Betjemann, R. S., McGrath, L. M., Chhabildas, N. A., Olson, R. K., DeFries, J. C., & Pennington, B. F. (2010). Etiology and neuropsychology of comorbidity between RD and ADHD: The case for multiple-deficit models. *Cortex*, 46, 1345–1361.
40. Yeniad N, Malda M, Mesman J, van IJendoorn MH, Pieper S. (2013). Shifting ability predicts math and reading performance in children: A meta-analytical study. *Learning and Individual Differences*. 23:1–9. doi: 10.1016/j.lindif.2012.10.004