طراحی برنامه آموزش توجه مستقیم و بررسی اثربخشی آن بر ابعاد توجه دانش-آموزان با اختلال ریاضی

ندا صفری[۱]، ابوالقاسم یعقوبی[۲]

تاریخ دریافت : ۱۴۰۲/۱۰/۰۱ تجدید نظر :۱۴۰۳/۰۱/۱۰
پذیرش نهایی : ۱۴۰۳/۰۴/۰۱

چکیده

اهداف: دانش‌آموزان با اختلال ریاضی با وجود توانایی در بسیاری از زمینه‌ها، دچار مشکلاتی در زمینه توجه هستند. مشکلات توجه در زمینه‌های مختلف، آثار جبران‌ناپذیری بر عملکرد دانش‌آموزان با اختلال ریاضی می‌گذارد و مانع پیشرفت تحصیلی آنها می‌شود. پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی برنامه آموزش توجه مستقیم بر ابعاد توجه دانش‌آموزان با اختلال ریاضی انجام شد. **روش:** طرح پژوهش حاضر، نیمه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون- پس‌آزمون-پی‌گیری با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل تمام دانش‌آموزان پسر پایه سوم ابتدایی شهر کرمانشاه در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ بود. تعداد ۳۰ دانش‌آموز با اختلال ریاضی به‌صورت دردسترس انتخاب و در دو گروه آزمایش و کنترل به‌طور تصادفی جایگزین شدند. گروه آزمایش در ۱۲ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای، برنامه آموزش توجه مستقیم را دریافت کرد. ابزارهای پژوهش آزمون استروپ، آزمون دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین و آزمون عملکرد پیوسته بود. داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس آمیخته و نرم‌افزار SPSS-22 تجزیه و تحلیل شدند. **یافته‌ها:** یافته‌های پژوهش نشان داد برنامه آموزش توجه مستقیم بر توجه پایدار، انتخابی و انتقالی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی اثربخش است (P=۰/۰۰۱) و تأثیر این شیوه مداخله بعد از پیگیری دوماهه، پایدار است. **نتیجه‌گیری:** از لحاظ کاربردی با توجه به اثربخش‌بودن تمرین‌های برنامه آموزش توجه مستقیم بر کاهش مشکلات توجه دانش‌آموزان با اختلال ریاضی، این برنامه به‌عنوان یکی از راهبردهای اساسی مداخله‌های شناختی به معلمان و متخصصان اختلال یادگیری توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: توجه، اختلال ریاضی، آموزش مستقیم توجه، دانش‌آموز.

۱. دکتری روان‌شناسی تربیتی، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
۲. **نویسنده مسؤل:** استاد گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران، تلفن: ۰۸۱۳۸۲۹۱۲۷۹ ایمیل: yaghobi@basu.ac.ir

Designing a Direct Attention Training (DAT) Program and Investigating the Effectiveness on Attention Dimensions of Students with Math Disorder

Neda Safari[1], Abolghasem Yaghoobi[2]

Received: 22 - 12 - 2023 Revised :29 - 3 - 2024
Accepted: 21 - 6 - 2024

Abstract

Objective: Attention deficit is one of the most challenging cognitive problems for students with math disorder. Attention problems in various areas have irreparable effects on the reading efficiency of dyslexic students and hinder their academic progress; therefore, understanding and knowing how to reduce attention problems is significantly crucial. The present study was conducted to investigate the effectiveness of a direct attention training (DAT) program on the attention dimensions of students with math disorder. **Methods:** This is a quasi-experimental pre-test, post-test, and follow-up study with a control group. The statistical population included all third-grade elementary school boys in Kermanshah in the academic year 2023-2024. Thirty students with math disorder were selected by availability and randomly assigned to two experimental and control groups. The experimental group received a DAT program in 12 sessions of 45 minutes each. The research tools were the Stroop test, the Wisconsin Card Sorting Test, and the Continuous Performance Test. Data were analyzed using mixed ANOVA and SPSS-22 software. **Results:** The results showed that the DAT program was effective in improving the sustained, selective, and shifting attention of students with math disorder ($p<0.001$). Moreover, the effect of this intervention was stable after two months of follow-up. **Conclusion:** In terms of practicality, given the effectiveness of DAT exercises in reducing attention problems in students with math disorder, this program is recommended as one of the basic strategies for cognitive interventions to teachers and learning disorder specialists.

Keywords: Attention, Student, Math disorders, Direct attention training (DAT).

1. Ph.D. in Educational Psychology, Faculty of Economics and Social Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.
2. **Corresponding author**: Professor, Department of Psychology, Faculty of Economics and Social Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran Tel: 08138291279, E-mail: yaghoobi@basu.ac.ir

[Downloaded from joec.ir on 2025-11-30]

[DOI: 10.52547/joec.24.2.106]

مقدمه

اختلال یادگیری خاص، اختلال عصب- تحولی است که یادگیری مطالب درسی را به‌صورت مداوم با مشکل مواجه می‌کند (عیسی و همکاران ، ۲۰۱۹). براساس نسخه پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی (۲۰۱۳)، اختلال یادگیری خاص در حیطه عصب‌شناختی، مشکلاتی در پردازش اطلاعات ایجاد می‌کند که بر کارکردهای شناختی دریافت، هماهنگی (سازماندهی، توالی و یادآوری) و خروج اطلاعات اثر می‌گذارد (یعقوبی و همکاران، ۱۴۰۰). اختلال ریاضی، اصطلاحی است که برای اشاره به الگوی ناتوانی‌های مشخص‌شده به‌وسیله مشکلات پردازش اطلاعات عددی، یادگیری حقایق عددی و انجام محاسبات درست و روان استفاده می‌شود (انجمن روان‌پزشکی امریکا، ۲۰۱۳). شیوع آن ۵ تا ۱۰ درصد تخمین زده شده است (دروز و همکاران، ۲۰۲۰). اختلال ریاضی می‌تواند ناشی از نقص اصلی در یک مهارت شناختی باشد (شوکس و همکاران، ۲۰۱۳). دانش‌آموزان با اختلال ریاضی با سه دسته اصلی مشکلات حافظه کاری، مشکلات راهبردی و مهارت-های دیداری فضایی روبه‌رو هستند که هرکدام ارتباط ویژه‌ای با انواع ابعاد توجه دارد (فلچر و همکاران، ۲۰۱۹؛ شوارتز و همکاران، ۲۰۱۸).

با توجه به دیدگاه شبکه‌ای در مورد نقایص شناختی اختلال ریاضی، یک نقص به‌تنهایی نمی‌تواند موجب مشکلات شناختی شود (هیوسمن و همکاران، ۲۰۲۰؛ یانگ و همکاران، ۲۰۱۹). نقص در ابعاد توجه دانش‌آموزان با اختلال ریاضی، به‌ویژه ناتوانی در مهار اطلاعات نامربوط و متمرکزماندن بر پاسخ هدف، موجب شده است که دانش‌آموزان با اختلال ریاضی نیمرخ شناختی مشابه با اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی داشته باشند (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۹؛ موریا، ۲۰۱۹؛ بالت و همکاران، ۲۰۱۹). توجه یک ساختار واحد نیست، بلکه نامی است که به مجموعه محدودی از فرایندهای مغزی داده شده است (پاراسورامن، ۱۹۹۸). درحالی‌که تفاوت‌های نظری بین الگوهای مختلف توجه وجود دارد، بیشتر نظریه‌های شناختی به سه بعد توجه پایدار، توجه انتخابی و توجه انتقالی اشاره دارند (سولبرگ و همکاران، ۲۰۲۳). توجه پایدار با یادآوری قواعد محاسبات ارتباط دارد و نارسایی در آن باعث ضعف در حل مسئله می‌شود، نقش توجه انتخابی در توجه به جزئیات مسئله، نقص توجه انتقالی و چالش‌های دیداری- فضایی و توالی‌سازی در طول محاسبه‌های نوشتاری و همچنین انواع خطای تغییر عملیاتی، ابعاد توجه را به یکی از اصلی‌ترین عملکردهای شناختی در رشد و یادگیری ریاضیات مبدل کرده است (لی، ۲۰۱۲).

پژوهش‌ها به نقش توجه پایدار در ریاضیات و خواندن (کلارک و همکاران، ۲۰۲۱؛ دمیرچی و همکاران، ۱۴۰۰)، توجه انتخابی در تاخیر پاسخ و خطای حذف در دانش‌آموزان با اختلال ریاضی (گولداشتاین و همکاران، ۲۰۱۳) و توجه انتقالی بر ابعاد مختلف ریاضی (نیاد و همکاران، ۲۰۱۳؛ کول و همکاران، ۲۰۱۴؛ پنگ و همکاران، ۲۰۱۲، راگوبر و همکاران، ۲۰۰۹)، تأثیر دارد. همه این حقایق به ارتباط نزدیک بین مشکل توجه و مشکلات ریاضی اشاره می‌کنند.

همراه با توانایی‌های کمی اولیه و دانش اعداد، توانایی‌های شناختی حوزه عمومی به تفاوت‌های فردی در رشد اولیه ریاضی کمک می‌کند (گیری، ۲۰۱۷). پایه و اساس عملکرد شناختی از دیدگاه گلداشتاین و ناگیلری (۲۰۱۴) توجه در نظر گرفته شده است چون ضعف و مشکل توجه باعث اختلال در حافظه کاری، هماهنگی و انعطاف‌پذیری شناختی و عملکردهای اجرایی می‌شود (استرنبرگ، ۲۰۱۷). بر همین تقویت و بهبود توجه را پایه و اساس توان‌بخشی شناختی دانست (آنسورث و همکاران، ۲۰۲۰؛ نجاتی، ۲۰۲۲). امروزه بر مبنای پیشرفت دانش در زمینه ظرفیت انعطاف‌پذیری، شکل‌پذیری و خودترمیمی مغز انسان، شواهد نیرومندی وجود دارد که نشان می‌دهد در

[Downloaded from joec.ir on 2025-11-30]
[DOI: 10.52547/joec.24.2.106]

کنش‌های عصب - روان‌شناختی می‌توان با کمک آموزش‌های شناختی به‌دقت طراحی‌شده، تغییرات سیناپسی پایدار در نورون‌ها ایجاد کرد و به‌گونه‌ای بادوام بهبود بخشید (اکانل و همکاران ، ۲۰۰۷). داشتن عملکرد خوب در ریاضی نیازمند آن است که دانش‌آموز بتواند به اندازه کافی با یک تکلیف بماند (توجه پایدار)، به‌همین‌ترتیب از حواس‌پرتی و ورود عوامل مزاحم نیز اجتناب کند (توجه انتخابی) و درنهایت بتواند زنجیره‌ای از اطلاعات به‌دست‌آمده را با یکدیگر ترکیب کرده و به انسجام کلی و پاسخ نهایی برسد (توجه انتقالی). مشکلات ریاضی در مقایسه با مشکلات خواندن، کمتر بررسی و پژوهش شده است. درنتیجه این پژوهش با هدف پرکردن شکاف‌های پژوهشی بالا و همچنین با هدف تعیین اثربخشی برنامه مداخله‌ای آموزش توجه مستقیم بر بهبود ابعاد توجه دانش‌آموزان با اختلال ریاضی انجام می‌شود.

روش

پژوهش حاضر از لحاظ هدف، یک پژوهش کاربردی و از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون- پیگیری با گروه گواه است.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه آماری این پژوهش شامل تمام دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص پسر پایه سوم ابتدایی شهرستان کرمانشاه در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ که به مراکز اختلال یادگیری مراجعه کردند. پس از بررسی پرونده دانش‌آموزان در مراکز اختلال یادگیری، تعداد ۳۰ نفر از این دانش‌آموزان به روش نمونه‌گیری دردسترس انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایشی و گروه گواه جای‌دهی شدند (گروه ۱۵ نفر). ملاک های ورود به مطالعه شامل ۱. دامنه سنی بین ۹ تا ۱۰ سال؛ ۲. نداشتن سابقه بیماری جسمانی و روان- شناختی؛ ۳. داشتن ضریب هوشی حداقل ۸۵ براساس تست هوش وکسلر؛ ۴. مشکلاتی در ریاضی؛ ۵. قرارگرفتن در دامنه تشخیصی اختلال ریاضی در آزمون اختلال ریاضی؛ ۶. رضایت مسئولان مراکز اختلال یادگیری و اولیای دانش‌آموز. همچنین معیارهای خروج از مطالعه شامل ۱. غیبت در دو جلسه آموزشی؛ ۲. تمایل نداشتن به ادامه همکاری، نداشتن همکاری مناسب ؛ ۳. پیدایش اختلال خاص دیگر زمان مطالعه. لازم به ذکر است که برای تکمیل این روند از تمامی گزارش‌های معلمان و آزمون‌های تشخیصی و هوشی موجود در پرونده مراکز اختلال یادگیری استفاده شد. برای جمع‌آوری اطلاعات از ابزارهای زیر استفاده شد.

آزمون عملکرد پیوسته[1] این آزمون در سال ۱۹۵۶ توسط رازولد و همکاران تهیه و برای سنجش ضایعه مغزی به کار گرفته شد. اعتبار و روایی این آزمون در ایران بررسی و ضرایب اعتبار در دامنه بین ۰/۵۹ تا ۰/۹۳ گزارش شده است (هادیان‌فر و همکاران، ۲۰۰۰).

آزمون استروپ[2] این آزمون اولین بار در سال ۱۹۳۵ توسط استروپ به‌منظور اندازه‌گیری توجه انتخابی و انعطاف‌پذیری شناختی از راه پردازش دیداری ساخته شد. اعتبار و روایی این آزمون در ایران بررسی و ضرایب اعتبار در دامنه بین ۰/۸۱ تا ۰/۹۲ گزارش شده است (مشهدی و همکاران، ۲۰۰۹).

آزمون دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین: آزمون دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین، اولین بار توسط گرنت و برگ در سال ۱۹۴۸ برای اندازه‌گیری استدلال انتزاعی، انعطاف‌پذیری شناختی، درجاماندگی، حل مسئله، تشکیل مفاهیم، تغییر مجموعه، راهبرد شروع، نگهداری توجه و توقف عمل به کار گرفته شد. اعتبار این آزمون در جمعیت ایرانی ۰/۸۵ گزارش شده است (علیلو و همکاران، ۱۳۹۰). در این پژوهش از نرم‌افزار دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین استفاده شد (شاهقلیان و همکاران، ۱۳۹۰).

برنامه آموزشی توجه: این برنامه به‌وسیله پژوهشگر در دانشگاه بوعلی سینا در سال ۱۴۰۱ با الگوبرداری از نظریه پوسنر و پترسون (۲۰۰۲) و سولبرگ (۲۰۲۳)

[Downloaded from joec.ir on 2025-11-30]

[DOI: 10.52547/joec.24.2.106]

طراحی شد. به‌منظور رواسازی، پس از طراحی تکالیف، برنامه در اختیار اساتید دانشگاه و متخصصان اختلال یادگیری قرار داده شد تا روایی آن با توجه به دیدگاه صاحب‌نظران، احراز شود. میانگین کلی نمره‌های توافق متخصصان درباره محتوای نهایی جلسه‌ها ۹/۸۷ از ۱۰ است. همچنین ضریب شاخص روایی محتوایی ۰/۹۶۹ و ضریب نسبت روایی محتوایی ۰/۹۳۷ به دست آمده است. برهمین‌اساس برنامه آموزش توجه مستقیم روایی قابل قبولی دارد. در طراحی این برنامه، اصول انعطاف‌پذیری عصبی رعایت شده است (سولبرگ، ۲۰۲۳). در جدول ۱ خلاصه‌ای از تکالیف ارائه شده است.

جدول ۱ برنامه آموزش شناختی توجه

جلسات	تمرین	اهداف
جلسه اول	ایجاد رابطه و شکل‌دهی به درمان؛ معرفی برنامه به دانش‌آموزان و ارائه دستورعمل‌ها	آشنایی
جلسه دوم	توانایی حفظ طولانی‌مدت توجه زمان خواندن مطالب، پیداکردن حروف یا واژه، شکل، عدد/ حروف، کدگذاری	(تقویت توجه پایدار در دانش‌آموزان، انتخاب محرک هدف و حفظ تمرکز)
جلسه سوم	ساخت کلمه، نگهداری محرک هدف، ردیابی کلمه، محاسبه‌های ذهنی، پیداکردن هدف (مرحله۲)	تقویت توجه پایدار و انتخابی
جلسه چهارم	محاسبه‌های ذهنی دو مرحله‌ای، ردیابی شکل، نگهداری ذهنی نقطه، ردیابی حروف (مرحله ۲)، کنترل عدد، حافظه تصویری، کدگذاری (مرحله ۲)	تقویت توجه پایدار و انتخابی
جلسه پنجم	تفکیک حروف، ردیابی شکل (مرحله ۳)، ماز (سطح ۱)، تصاویر پنهان، کنترل ذهنی (مرحله ۳)، جدول اسامی دختر/ پسر، محاسبه‌های ذهنی (سطح ۳)	تقویت توجه پایدار و انتخابی
جلسه ششم	ردیابی کلمه سطح ۴، اختلاف تصاویر، توالی عدد/ حرف/ رنگ، حافظه تصویری سطح ۴، محاسبه‌های ذهنی/ کنترل پاسخ، ردیابی کلمه/ سطح ۵	تقویت توجه پایدار و انتخابی
جلسه هفتم	پیدا کردن هدف سطح ۵، پیداکردن شکل سطح ۵، ردیابی حرف/ عدد سطح ۴، جهت‌یابی معکوس، تمرین دوگانه سطح ۱،کدگذاری سطح ۳	تقویت توجه پایدار، انتخابی و انتقالی
جلسه هشتم	تمرین احساسات، ساخت کلمه سطح ۲، بازنویسی جمله، اعداد معکوس سطح ۱، یافتن عدد سطح ۴	تقویت توجه پایدار، انتخابی و انتقالی
جلسه نهم	یافتن کلمه سطح ۶، یافتن عدد سطح ۵، بازنویسی جمله سطح ۲، محاسبه‌های ذهنی سطح ۵، الگوی هندسی	تقویت توجه پایدار، انتخابی و انتقالی
جلسه دهم	تکمیل عدد/ حرف، جدول میوه / حیوان، جابه‌جایی عدد/ حرف، اختلاف تصاویر سطح ۲، اشکال پنهان سطح ۲	تقویت توجه پایدار، انتخابی و انتقالی
جلسه یازدهم	جدول اسم سطح ۲ ؛تمرین ساختمان کلمه ؛ جابه‌جایی کلمه/ عدد سطح ۲؛ حافظه تصویری؛ اشکال پنهان سطح ۳؛ اختلاف تصویر سطح ۳	تقویت توجه پایدار، انتخابی و انتقالی
جلسه دوازدهم	تکرار، مرور و جمع‌بندی	

روش اجرا

پس از اخذ مجوزهای لازم و قانونی از دانشگاه بوعلی سینا و اداره آموزش‌وپرورش استثنایی کرمانشاه، ۳۰ دانش‌آموز با اختلال ریاضی از مراکز اختلال یادگیری به‌صورت دردسترس انتخاب شدند و در گروه‌های ۱۵ نفره آزمایش و گواه به‌صورت تصادفی جای‌دهی شدند. پس از اجرای پیش‌آزمون‌ها (آزمون استروپ، عملکرد مداوم، کارت‌های ویسکانسین)، پژوهشگر این پژوهش

[Downloaded from joec.ir on 2025-11-30]
[DOI: 10.52547/joec.24.2.106]

به‌عنوان آموزش‌دهنده، برنامه آموزش توجه مستقیم را در ۱۲ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای، به‌صورت ۳ جلسه در هفته به گروه آزمایش در جلسه‌های انفرادی به‌صورت کاغذ - مدادی آموزش داد؛ این در حالی بود که آزمودنی‌های گروه گواه در طول مدت اجرای برنامه، مداخله‌ای دریافت نکردند. پس از اتمام مداخله، بلافاصله پس آزمون‌ها (آزمون استروپ، عملکرد مداوم، کارت‌های ویسکانسین) روی گروه‌های آزمایش و گواه اجرا شد و درنهایت به‌منظور بررسی پایداری آثار آموزش شناختی توجه پس از گذشت ۲ ماه از اجرای برنامه، آزمون پیگیری با افراد گروه‌های آزمایش و گواه با همان دستورعمل قبلی اجرا شد. در پایان تجزیه‌وتحلیل داده‌های به‌دست‌آمده در سطح استنباطی با استفاده از تحلیل واریانس آمیخته به‌وسیله نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام شد.

یافته‌ها

نمونه پژوهش شامل ۱۵ نفر گروه آزمایش (میانگین سن = ۹/۴۷ و انحراف معیار= ۰/۵۱۶) و ۱۵ نفر در گروه گواه (میانگین سن = ۹/۲۷ و انحراف معیار= ۰/۴۵۸) بود. یافته‌های مربوط به میانگین و انحراف معیار نمره‌های پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در ابعاد توجه دو گروه در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲ میانگین و انحراف معیار ابعاد توجه در گروه آزمایش و گروه گواه

متغیرهای وابسته		گروه	پیش آزمون		پس آزمون		پیگیری	
			M	SD	M	SD	M	SD
توجه پایدار	زمان واکنش	آزمایش	۵۹۳/۲۰	۲/۱۷۸	۵۸۲/۸۰	۹/۳۳۷	۵۸۲/۹۳	۹/۲۷۷
		گواه	۵۹۲/۶۷	۱/۵۴۳	۵۸۶/۷۶	۱/۵۵۲	۵۹۲/۴۷	۱/۵۵۲
	خطای غفلت	آزمایش	۱۲/۸۰	۰/۸۶۲	۱۰/۲۰	۱/۲۰۷	۱۰/۲۰	۱/۲۰۷
		گواه	۱۳/۸۷	۱/۵۰۶	۱۳/۸۰	۱/۵۲۱	۱۳/۹۳	۱/۵۸۰
	خطای ارتکاب	آزمایش	۳۵/۰۷	۰/۷۰۴	۲۶/۲۷	۱/۳۳۵	۲۶/۳۳	۱/۳۹۷
		گواه	۳۵/۹۳	۱/۵۳۴	۳۵/۸۰	۱/۴۲۴	۳۵/۷۳	۱/۴۸۶
توجه انتخابی	سرعت	آزمایش	۵۶/۱۳	۱/۵۵۲	۴۹/۲۷	۲/۳۷۴	۴۹/۳۳	۲/۲۵۷
		گواه	۵۶/۴۰	۱/۵۹۵	۵۶/۳۳	۱/۷۱۸	۵۶/۴۰	۱/۷۶۵
	دقت	آزمایش	۴۵/۴۷	۱/۱۲۵	۴۱/۵۳	۲/۶۴۲	۴۱/۵۳	۲/۶۴۲
		گواه	۴۵/۴۰	۰/۸۲۸	۴۵/۳۳	۰/۹۰۰	۴۵/۳۳	۰/۹۰۰
توجه انتقالی	تعداد طبقه‌ها	آزمایش	۲/۶۰	۰/۷۳۷	۸/۴۷	۱/۱۸۷	۸/۴۰	۱/۲۹۸
		گواه	۲/۸۰	۰/۷۷۵	۲/۹۳	۰/۷۹۹	۲/۹۳	۰/۹۶۱
	خطا درجاماندگی	آزمایش	۵/۰۲	۰/۷۵۴	۳/۴۰	۰/۶۳۲	۳/۴۷	۰/۷۴۳
		گواه	۵/۰۰	۰/۷۵۳	۴/۹۳	۰/۸۴۴	۵/۰۷	۰/۷۰۴

جدول ۲ میانگین و انحراف معیار توجه پایدار، انتخابی و انتقالی را در دو گروه آزمایش و گواه نشان می‌دهد. چنانچه مشاهده می‌شود در میانگین ابعاد توجه در دو گروه در مرحله پیش‌آزمون تفاوتی دیده نمی‌شود، اما بعد از مداخله گروه آزمایش تفاوت چشم‌گیری را نسبت به گروه گواه در مقایسه با قبل از مداخله نشان می‌دهند. همچنین این تفاوت در مرحله پیگیری نیز قابل مشاهده است. در ادامه همچنین از آزمون شاپیرو ویلکز برای بررسی نرمال‌بودن توزیع نمره‌ها استفاده شده است. از آن جایی‌که سطح معناداری مقادیر به‌دست‌آمده بزرگ‌تر از ۰/۵ است، توزیع نمره‌های نرمال می‌باشند. با توجه به اینکه پیش‌فرض‌های استفاده از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر رعایت شده است، می‌توان از این آزمون آماری استفاده کرد. مقدار سطح معناداری آزمون کرویت موچلی برای ابعاد توجه برابر ۰/۰۰۱ به دست آمده است که نتایج آن در جدول ۳ آمده است.

[Downloaded from joec.ir on 2025-11-30]

[DOI: 10.52547/joec.24.2.106]

جدول ۳ نتایج آزمون موچلی برای آزمون برابری واریانس‌ها و کوواریانس‌ها و برای ابعاد توجه

متغیرهای وابسته		کرویت موچلی (W)	آماره‌ی کای دو	Df	sig
توجه انتقالی	تعداد طبقه‌ها	۰/۱۹۶	۴۳/۹۸۲	۲	۰/۰۰۱
	خطا درجاماندگی	۰/۳۶۱	۲۷/۵۰۷	۲	۰/۰۰۱
توجه انتخابی	سرعت	۰/۰۴۹	۸۱/۷۰۲	۲	۰/۰۰۱
	دقت	۰/۰۵۲	۷/۵۰۱	۲	۰/۰۰۱
توجه پایدار	واکنش زمان	۰/۰۰۷	۱۳۴/۱۲۳	۲	۰/۰۰۱
	خطای غفلت	۰/۱۵۹	۴۹/۶۹۲	۲	۰/۰۰۱
	خطای ارتکاب	۰/۱۰۹	۵۹/۸۰۹	۲	۰/۰۰۱

براساس نتایج، جدول ۳ نشان می‌دهد که آماره ماچلی برای متغیرهای وابسته (ابعاد توجه) در سطح ۰/۰۰۱ معنادار است. این یافته نشان می‌دهد که واریانس تفاوت‌ها در میان سطوح متغیرهای وابسته به‌صورت معناداری متفاوت است. با توجه به تأییدنشدن فرض کرویت یا همسانی کواریانس‌ها در آزمون ماچلی برای متغیرهای وابسته جهت گزارش یافته‌های خود از تصحیح گرینهاوس گیزر استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴ نتایج آثار بین آزمودنی حاصل از تحلیل واریانس آمیخته برای ابعاد توجه

متغیرهای وابسته		منابع تغییر	آماره F	درجه‌آزادی	معنی‌داری	ضریب تأثیر	توان آماری
توجه انتقالی	تعداد طبقه‌ها	گروه	۱۳۸/۳۳۴	۱	۰/۰۰۱	۰/۸۳۲	۰/۹۹۹
		زمان	۲۲۴/۷۵۸	۱/۱۰۹	۰/۰۰۱	۰/۸۸۹	۰/۹۹۹
		زمان×گروه	۲۰۵/۱۱۸	۱/۱۰۹	۰/۰۰۱	۰/۸۸۰	۰/۹۹۹
	خطا درجاماندگی	گروه	۲۴/۵۴۴	۱	۰/۰۰۱	۰/۴۲۰	۰/۹۹۱
		زمان	۲۶/۱۷۴	۱/۲۲۰	۰/۰۰۱	۰/۴۸۳	۰/۹۹۹
		زمان×گروه	۲۵/۸۹۳	۱/۲۲۰	۰/۰۰۱	۰/۴۸۰	۰/۹۹۹
توجه انتخابی	سرعت	گروه	۶۳/۰۴۹	۱	۰/۰۰۱	۰/۶۹۲	۰/۹۹۹
		زمان	۸۸/۸۵۶	۱/۰۲۵	۰/۰۰۱	۰/۷۶۰	۰/۹۹۹
		زمان×گروه	۸۷/۱۱۵	۱/۰۲۵	۰/۰۰۱	۰/۷۵۷	۰/۹۹۹
	دقت	گروه	۱۴۱/۸۷۸	۱	۰/۰۰۱	۰/۵۱۰	۰/۹۹۹
		زمان	۲۰/۵۰۴	۱/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۴۲۳	۰/۹۹۲
		زمان×گروه	۱۹/۱۶۰	۱/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۴۰۶	۰/۹۸۸
توجه پایدار	واکنش زمان	گروه	۱۵/۸۴۶	۱	۰/۰۰۱	۰/۳۶۲	۰/۹۷۰
		زمان	۱۴/۷۲۵	۱/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۳۴۵	۰/۹۶۰
		زمان × گروه	۱۳/۶۲۵	۱/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۳۲۷	۰/۹۴۶
	خطای غفلت	گروه	۳۸/۱۹۰	۱	۰/۰۰۱	۰/۵۷۷	۰/۹۹۹
		زمان	۱/۰۸۶	۴۵/۲۹۹	۰/۰۰۱	۰/۶۱۸	۰/۹۹۹
		زمان × گروه	۱/۰۸۶	۴۵/۲۹۹	۰/۰۰۱	۰/۶۱۸	۰/۹۹۹
	خطای ارتکاب	گروه	۲۳۱/۸۶۷	۱	۰/۰۰۱	۰/۸۹۲	۰/۹۹۹
		زمان	۳۳۷/۴۲۸	۱/۰۵۸	۰/۰۰۱	۰/۹۲۳	۰/۹۹۹
		زمان×گروه	۳۱۲/۷۷۳	۱/۰۵۸	۰/۰۰۱	۰/۹۲۳	۰/۹۹۹

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که آموزش شناختی توجه بر بهبود ابعاد توجه دانش‌آموزان اختلال ریاضی اثربخشی معناداری دارد. به‌منظور مشخص‌کردن اینکه نمره‌های توجه در کدام مرحله با هم تفاوت معنی‌داری دارند، از آزمون تعقیبی بن‌فرونی استفاده شد. در ادامه مقایسه دو به دو میانگین تعدیل مراحل آزمون (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری) در ابعاد توجه دانش‌آموزان با اختلال ریاضی در جدول ۴ آمده است.

[Downloaded from joec.ir on 2025-11-30]
[DOI: 10.52547/joec.24.2.106]

جدول 5 نتایج آزمون تعقیبی بن‌فرونی ابعاد توجه برای بررسی پایداری نتایج آموزش توجه مستقیم

متغیرهای وابسته	مراحل	میانگین تعدیل‌شده	تفاوت مراحل	تفاوت میانگین	معناداری
توجه انتقالی (تعداد طبقه‌ها)	پیش‌آزمون	۲/۷۰۰	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	-۳/۰۰۰	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۵/۷۰۰	پیش‌آزمون-پیگیری	-۲/۹۶۷	۰/۰۰۱
	پیگیری	۵/۶۶۷	پس‌آزمون-پیگیری	/۰۳۳	۰/۹۹۹
توجه انتقالی (خطا در جاماندگی)	پیش‌آزمون	۵/۰۰۰	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۰/۸۳۳	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۴/۱۶۷	پیش‌آزمون-پیگیری	۰/۷۳۳	۰/۰۰۱
	پیگیری	۴/۲۶۷	پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۱۰۰	۰/۲۶۰
توجه انتخابی (سرعت)	پیش‌آزمون	۵۶/۲۶۷	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۳/۴۶۷	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۵۲/۸۰۰	پیش‌آزمون-پیگیری	۳/۴۰۰	۰/۰۰۱
	پیگیری	۵۲/۸۶۷	پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۰۶۷	۰/۵۰۵
توجه انتخابی (دقت)	پیش‌آزمون	۴۵/۴۳۳	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۲/۰۰۰	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۴۳/۴۳۳	پیش‌آزمون-پیگیری	۲/۰۰۰	۰/۰۰۱
	پیگیری	۴۳/۴۳۳	پس‌آزمون-پیگیری	۰/۰۰۱	۰/۹۹۹
توجه پایدار (واکنش زمان)	پیش‌آزمون	۵۹۲/۹۳۳	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۵/۳۰۰	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۵۸۷/۶۳۳	پیش‌آزمون-پیگیری	۵/۲۳۳	۰/۰۰۱
	پیگیری	۵۸۷/۷۰۰	پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۰۶۷	۰/۹۷۸
توجه پایدار(خطای غفلت)	پیش‌آزمون	۱۳/۳۳۳	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۱/۳۳۳	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۱۲/۰۰۰	پیش‌آزمون-پیگیری	۱/۲۶۷	۰/۰۰۱
	پیگیری	۱۲/۰۶۷	پس‌آزمون-پیگیری	-۰/۰۶۷	۰/۴۶۰
توجه پایدار(خطای ارتکاب)	پیش‌آزمون	۳۵/۵۰۰	پیش‌آزمون-پس‌آزمون	۴/۴۶۷	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۳۱/۰۳۳	پیش‌آزمون-پیگیری	۴/۴۶۷	۰/۰۰۱
	پیگیری	۳۱/۰۳۳	پس‌آزمون-پیگیری	۰/۰۰۱	۰/۹۹۹

همان‌طور که جدول 5 نشان می‌دهد تفاوت میانگین پیش‌آزمون با پس‌آزمون (اثر مداخله) و تفاوت میانگین پیش‌آزمون با پیگیری (اثر زمان) بیشتر و معنادارتر از تفاوت میانگین پس‌آزمون و پیگیری (اثر ثبات مداخله) است؛ به عبارت دیگر آموزش شناختی توجه بر ابعاد توجه در مرحله پس‌آزمون تأثیر داشته است و تداوم این تأثیر در مرحله پیگیری را نیز در برداشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش بررسی اثربخشی برنامه آموزش توجه مستقیم بر ابعاد توجه شامل توجه پایدار، انتخابی و انتقالی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی بود. این یافته‌ها با مطالعات گلکسمن و همکاران (۲۰۱۹)، ژانگ و همکاران (۲۰۱۹)، چو و همکاران (۲۰۱۹)، پنگ و همکاران (۲۰۱۶)، برنجی و همکاران (۱۳۹۹)، بوستان زر و همکاران (۱۳۹۹)، دهقانی و همکاران (۱۳۹۸) همسو بود. ارتباط مشکلات توجه و پیشرفت ریاضی در میان کودکان مبتلا به اختلال ریاضی (که معیارهای تشخیصی اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی را ندارند) قابل توجه است (کلارک و همکاران، ۲۰۲۱). فرایندهای توجه برای تصمیم‌گیری در مورد حل یک مسئله ریاضی، نظارت بر عملکرد فردی، یادآوری و به‌کارگیری حقایق ریاضی خاص و همچنین ارزیابی پاسخ‌های فردی موردنیاز است (بارانزو همکاران، ۲۰۲۰). براساس سیستم شبکه‌ای، اثربخشی تمرین‌های بخش توجه پایدار منجر به بهبود زیربنای شکل‌های پیچیده‌تر توجه مانند توجه انتخابی و انتقالی و سایر حوزه‌های شناختی دیگر مانند حافظه است (سالتری و همکاران، ۲۰۲۱؛ آنسورث و همکاران، ۲۰۲۲).

یافته دیگر پژوهش، تأیید تقویت توجه انتخابی براساس برنامه آموزش توجه مستقیم بود. همسو با یافته این پژوهش، پژوهش آنوبیل و همکاران (۲۰۱۳)، آنوبیل و همکاران (۲۰۱۲)، گلکسمن و

[Downloaded from joec.ir on 2025-11-30]
[DOI: 10.52547/joec.24.2.106]

همکاران (۲۰۱۹) است. مطالعات حوزه روانشناسی شناختی نشان داده‌اند که درصد بالایی از مهارت ریاضی به‌وسیله توجه انتخابی انجام می‌شود (فرانسچی و همکاران، ۲۰۲۲). تأخیر پاسخ و خطای حذف از مؤلفه‌های اصلی توجه انتخابی هستند (گولد و همکاران، ۲۰۱۳) که با مشکلات ریاضی (هابرتسو و همکاران، ۲۰۱۹) و گواه و پاسخ عددی (اشکنازی و همکاران، ۲۰۰۹) ارتباط دارند.

در همین راستا در پژوهش حاضر بین توجه انتقالی و اختلال ریاضی همبستگی معناداری مشاهده شد که همسو با پژوهش نیاد و همکاران (۲۰۱۳)، کول و همکاران (۲۰۱۴)، پنگ و همکاران (۲۰۱۲)، ویلکات و همکاران (۲۰۱۳)، مظاهری و همکاران، (۱۴۰۰) و راگوبر و همکاران (۲۰۰۹) بود. توجه انتقالی با جابه‌جایی انعطاف‌پذیر دستور عمل انجام کار، با تمرکز بر اطلاعات مرتبط و مهار اطلاعات غیر مرتبط با تکالیف ریاضی عمل می‌کند. توجه انتقالی برای توجه به جزئیات، مانند علایم و عملیات ریاضی، مراحل الگوریتمی و سرنخ‌های خاص در درک مطلب کلامی ریاضی بسیار مهم است (فلچر و همکاران، ۲۰۱۹). همه این حقایق به ارتباط نزدیک بین مشکل توجه و مشکلات ریاضی اشاره می‌کنند.

در تبیین یافته‌های بالا با توجه به نظریه سیستم توجه، چنانچه توجه پایدار مختل شود، بستر لازم جهت آمادگی ذهنی برای حس عدد و مفاهیم پیش-نیاز ریاضی ازجمله تناظر یک‌به‌یک، طبقه‌بندی، ردیف‌کردن و نگهداری ذهنی شکل نخواهد گرفت (گلکسمن و همکاران، ۲۰۱۹). دانش‌آموزان با اختلال ریاضی مشکلاتی را در جابه‌جایی مجموعه‌های روان‌شناختی تجربه می‌کنند به‌طوری‌که وقتی دو یا چند عمل از یک نوع (برای مثال تفریق) با عملی از نوع دیگر (برای مثال جمع) دنبال می‌شوند، کودکان با اختلال ریاضی فقط به عملیات ابتدایی (تفریق) می-پردازند و عملیات سطح دوم و بعدی را انجام نمی‌دهند. به نظر می‌رسد که این خطاهای انتقالی عملکرد ممکن است تأثیر مشکلات توجه انتقالی و انتخابی را بر عملیات محاسباتی نوشته‌شده منعکس کند چون این مشکلات مربوط به جنبه‌های توجه انتخابی شامل بازداری، مهار اطلاعات نامرتبط و تغییر توجه است (سولبرگ، ۲۰۲۳). از سویی دیگر توجه و ابعاد مختلف آن در موفقیت ریاضی به‌ویژه حل مسئله اهمیت دارد. یافته این پژوهش را می‌توان براساس دیدگاه انعطاف‌پذیری شناختی نیز تبیین کرد. با توجه انتخابی روی اجزای سازنده هر تکلیف آموزشی و تشخیص اطلاعات و حفظ و نگهداری آن تا پایان مسئله می‌توانند عملیات را به پایان برسانند (نجاتی، ۲۰۲۲). گاهی ممکن است که دانش‌آموزان حل مسئله را بدانند اما به دلیل جابه‌جایی توجه و انتقال آن به علامت‌ها، ستون‌ها و خط عددی اعداد را جا بندازند و محاسبه نکنند (یعقوبی و همکاران، ۱۴۰۰). این مطالعه با محدودیت‌هایی مانند بررسی‌نکردن اثر تقویت ابعاد توجه در مؤلفه‌های ریاضی، جامعه آماری، حجم نمونه و تمرکز بر دانش‌آموزان پسر همراه بود. از این‌رو توصیه می‌شود اثربخشی برنامه توان‌بخشی و تقویت توجه مستقیم در دامنه‌های سنی مختلف و دختران نیز صورت پذیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده اثربخشی این روش در سایر اختلال یادگیری از جمله اختلال خواندن و اختلال نوشتن بررسی شود. مقایسه اثربخشی برنامه توان-بخشی و تقویت توجه با سایر برنامه‌های مطرح در این زمینه نیز از دیگر پیشنهادها می‌باشد. نتایج این مطالعه می‌تواند برای معلمان، مربیان، روان‌شناسان و درمانگران حوزه اختلال‌های یادگیری به‌ویژه کودکان با اختلال ریاضی مفید و کاربردی باشد.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

منابع

Agostini, F., Zoccolotti, P., & Casagrande, M. (2022). Domain-General Cognitive Skills in Children with Mathematical Difficulties and Dyscalculia: A Systematic Review of the

[Downloaded from joec.ir on 2025-11-30]

[DOI: 10.52547/joec.24.2.106]

Memory in Students with Dyslexia & Dyscalculia Disabilities. *Neuropsychology*, *3*(8), 9-28. (Persian). [https://dorl.net/dor/20.1001.1.24765023.1396.3.8.1.8]

Beyrami, M., Nazari, M., Hashemi, T., & Movahedi, Y. (2017). Effectiveness of Neuropsychological Rehabilitation Treatment on the Continuous Attention Function of Students with Dyscalculia. *Community Health Journal*, 10(3), 45-52. (Persian). https://chj.rums.ac.ir/article_45795.html?lang=en

Boustanzar, R., & Rezayi, S. (2020). Effectiveness of intervention program focused and divided attention on digit span and number and letter sequence in children with specific learning disorder. *Knowledge & Research in Applied Psychology*, *21*(3), 122-135. (Persian). Doi: 10.30486/jsrp.2020.562346.1217

Bulthe, J., Prinsen. J., Vanderauwera, J., Duyck, S,. Daniels, N., & et al. (2019). Multi-method brain imaging reveals impaired representations of number as well as altered connectivity in adults with dyscalculia. *Neuroimage*, 15(190), 289-302. Doi:10.1016/j.neuroimage.2018.06.012

Cinquin, P. A., Guitton, P., & Sauzeon, H. (2019). Online e-learning and cognitive disabilities: A systematic review. *Computers & Education*, 130(7), 152-167.Doi:10.1016/j.compedu.2018.12.004.

Clark, E., Tullo, D., & Bertone, A. (2021). Perceptual reasoning skills mediate the relationship between attention and math proficiency in individuals with a neurodevelopmental condition. *Research in Developmental Disabilities*, 111(103). Doi: 10.1016/j.ridd.2021.103880.

Craig, AB., Phillips, ME., Zaldivar, A., Bhattacharyya, R., & Krichmar, JL. (2016) Investigation of biases and compensatory strategies using a probabilistic variant of the Wisconsin Card Sorting Test. *Front Psychol*, 7, 678-691. [Doi: 10.3389/fpsyg.2016.00017].

Dehghani, Y., & Hekmatiyan-fard, S. (2019). Effectiveness of Executive Functions Training on Attention and Response Inhibition in Students with Dyscalculia. *Psychology of Exceptional Individuals*, *9*(34), 137-158. (Persian). Doi: 10.22054/jpe.2019.40837.1961

Deruaz, M., Dias, TH., Gardes, M., Gregorio, F., Ouvrier-Buffet, C., Peteers, F., &Robotti, E. (2020). Exploring MLD in mathematics education: Ten years of research. *The Journal of Mathematical Behavior*, 60. Doi.org/10.1016/j.jmathb.2020.100807.

Fletcher, J., M., Lyon, G. R., Fuchs, S., & Barnes, M, A. (2019). *Learning Disabilities, Second Edition.* The Guilford Press. New York, NY

Geary, D. C., Nicholas, A., Li, Y., & Sun, J. (2017). Developmental change in the influence of Literature. *Brain Sci*, 12(2), 239-241. doi:10.3390/brainsci12020239.

American Psychiatric Association (2013*). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-5 (5th ed).* Arlington: American Psychiatric. https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm

Anobile, G., Stievano, P., & Burr, D. (2013). Visual sustained attention and numerosity sensitivity correlate with math achievement in children, *Journal of Experimental Child Psychology*, 116(2), 380-391. Doi.org/10.1016/j.jecp.2013.06.006.

Ashkenazi, S., Black, J. M., Abrams, D. A., Hoeft, F., & Menon, V. (2013). Neurobiological underpinnings of math and reading learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, *46*(6), 549–569. https://doi.org/10.1177/0022219413483174

Atadokht, A., Narimani, M., Hazrati Saghsolo, S., & Majdy, N. (2018). Comparison of the ability of planning, organizing and cognitive flexibility in children with and without specific learning disorder. *Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*, *6*(10), 1-15. Doi:10.22084/j.psychogy.2017.11519.1427

Baghdadi, G., Towhidkhah, F., & Rajabi, M. (2021). *Neurocognitive mechanisms of attention: Computational models, physiology, and disease states.* Elsevier Academic Press. https://psycnet.apa.org/record/2021-33012-000

Baranji Jalali, V., Ghaffari, O., Beyrami, M., & Taklavi, S. (2021). Recognizing and evaluating the effectiveness of cognitive rehabilitation on reading skills in students with learning disabilities. *Political Sociology of Iran*, *3*(4), 1989-2004. Doi: 10.30510/psi.2022.322566.2899

Barnes, M & Raghubar, K. (2014). Mathematics Development and Difficulties: The Role of Visual-Spatial Perception and Other Cognitive Skills. *Pediatric Blood & Cancer*, 61(10). Doi:10.1002/pbc.24909.

Barnes, M. A., Clemens, N. H., Fall, A.-M., Roberts, G., Klein, A., Starkey, P., McCandliss, B., Zucker, T., & Flynn, K. (2020). Cognitive predictors of difficulties in math and reading in pre-kindergarten children at high risk for learning disabilities. *Journal of Educational Psychology*, 112(4), 685–700. Doi.org/10.1037/edu0000404

Bathelt, J., Holmes, J., & Astle, D. E. (2019). Data-driven subtyping of executive function–related behavioral problems in children. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 57(4), 252- 262. DOI: 10.1016/j.jaac.2018.01.014

Beyrami, M., Movahedi, Y., & Ahmadi, E. (2017). The Effectiveness of Cognitive Rehab on the Selective Divided Attention and Working

[Downloaded from joec.ir on 2025-11-30]

[DOI: 10.52547/joec.24.2.106]

Journal of Educational Psychology Studies, *18*(41), 187-171. (Persian). Doi: 10.22111/jeps.2021.6347

Moreau, D., Wiebels, K., Wilson, A. J., & Waldie, K. E. (2019). Volumetric and surface characteristics of gray matter in adult dyslexia and dyscalculia. *Neuropsychologia*, *127*, 204–210. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2019.02.002

Nejati, Vahid. (2023). *Principles of Cognitive Rehabilitation*. Elsevier Academic Press. Doi.org/10.1016/B978-0-443-18750-6.00011-0.

Parasuraman, R. (1998). *The attentive brain*. The MIT Press. https://psycnet.apa.org/record/1998-07668-000

Peng, P., & Miller, A. C. (2016). Does attention training work? A selective meta-analysis to explore the effects of attention training and moderators. *Learning and Individual Differences*, 45, 77–87. Doi.org/10.1016/j.lindif.2015.11.012

Peng, P., Congying, S., Beilei, L., & Sha, T. (2012). Phonological storage and executive function deficits in children with mathematics difficulties. *Journal of Experimental Child Psychology*, *112*(4), 452–466. Doi.org/10.1016/j.jecp.2012.04.004

Perelmutter, B., McGregor, K. K., & Gordon, K. R. (2017). Assistive technology interventions for adolescents and adults with learning disabilities: An evidence-based systematic review and meta analysis. *Computers & Education*, 114(3), 139-163. Doi: 10.1016/j.compedu.2017.06.005

Posner, M (2012). *Cognitive Neuroscience of Attention*— 2nd Ed. The Guilford Press. New York. https://www.guilford.com/books/Cognitive-Neuroscience-of-Attention/Michael-Posner/9781609189853/contents

Posner, M. I., Rothbart, M. K., Sheese, B. E., & Voelker, P. (2014). Developing Attention: Behavioral and Brain Mechanisms. *Advances in Neuroscience (Hindawi)*, 3(12). Doi.org/10.1155/2014/405094

Raghubar, K., Cirino, P., Barnes, M., Ewing-Cobbs, L., Fletcher, J., & Fuchs, L. (2009). Errors in multi-digit arithmetic and behavioral inattention in children with math difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 42(4), 356–371. Doi.org/10.1177/0022219409335211

Sadri Damirchi, E., Mohammadi, N., & Bashirgonbadi, S. (2021). Effectiveness of Emotion Regulation Training on Continuous Attention, Planning-Organizing and Continuous Performance in Students with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, *11*(1), 48-63. (Persian). Doi: 10.22098/jld.2021.7541.1807

Schwartz, F., Epinat-Duclos, J., Léone, J., Poisson, A., & Prado, J. (2018). Impaired neural domain-general abilities and domain-specific knowledge on mathematics achievement: An eight-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 109, 680–693. DOI: 10.1037/edu0000159

Gliksman, Y., & Henik, A. (2019). Enumeration and Alertness in Developmental Dyscalculia. *Journal of Cognition*, 2(1), 1–13. Doi.org/10.5334/joc.55

Goldstein, S. & Naglieri, J (2014). *Handbook of Executive Functioning. Springer*. New York .

Guarnera, M., & D'Amico, A. (2014). Training of Attention in Children with Low Arithmetical Achievement. *Europe's Journal of Psychology*, 10(2), 277–290. Doi.org/10.5964/ejop.v10i2.744.

Haberstroh S, Schulte-Körne G: (2019). *Clinical practice guideline: Diagnosis and treatment of dyscalculia*, 116, 107–14. DOI: 10.3238/arztebl.2019.0107

Hadianfard, H., Najarian, B., Shokrkon, H., & Mehrabizadeh Honarmand, M. (2001). Construction and validation of the Farsi version of the continuous performance test. *Journal of Psychology*, 44 (16), 388-404. (Persian).

Hallahan, D. P., Pullen, P. C., Kauffman, J. M., & Badar, J. (2020*). Exceptional Learners. In L. Zhang (Ed.), Oxford Research Encyclopedia of Education*, New York, NY: Oxford University Press. Doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.926

Huijsmans, M., Kleemans, T., van der Ven, S., & Kroesbergen, S. (2020). The relevance of subtyping children with mathematical learning disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 104, 103-704. Doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103704.

Iza Sazanita, I., Rahimi, W., Ramlan, S., & Sulaiman, S. (2019). Automated Detection of Dyslexia Symptom based on Handwriting Image for Primary School Children. *Procedia Computer Science*, 163, 440-449. [Doi:10.1016/j.procs.2019.12.127].

Lee, J. B., Sohlberg, M. M., Harn, B., Horner, R., & Cherney, L. R. (2020). Attention Process Training-3 to improve reading comprehension in mild aphasia: A single-case experimental design study. *Neuropsychological Rehabilitation*, 30(3), 430–461. Doi.org/10.1080/09602011.2018.1477683

Mashhadi, A., Rasoulzadeh-Tabatabaie, K., Azadfallah, P., & Soltanifar, A. (2009). Comparison of Response Inhibition and Interference Control in ADHD and Normal Children. *Journal of Clinical Psychology*, 1(2), 37-50. (Persian). [Doi:10.22075/jcp.2017.1972]

Mazaheri, M., & Zhanoori, F. (2021). The role of cognitive factors of attention, processing speed and working memory in predicting math learning disorder in primary school children.

[Downloaded from joec.ir on 2025-11-30]

[DOI: 10.52547/joec.24.2.106]

hierarchical mathematical development: a longitudinal study. *J. Educ. Psychol*, 112, 93–109. Doi: 10.1037/edu0000369

Unsworth, N., & Robison, M.K. (2020). Working memory capacity and sustained attention: a cognitive-energetic perspective. *J. Exp. Psychol. Learn. Mem. Cogn*, 46 (1), 77. Doi.org/10.1037/xlm0000712.

Willcutt, E. G., Petrill, S. A., Wu, S., Boada, R., Defries, J. C., Olson, R. K., & Pennington, B. F. (2013). Comorbidity between reading disability and math disability: concurrent psychopathology, functional impairment, and neuropsychological functioning. *Journal of Learning Disabilities*, 46(6), 500–516. Doi.org/10.1177/0022219413477476.

Yaghoobi, A., & Palangi, M. (2021). Early Detection of Students Suspected of Having Specific Disorders Learning and Designing Intervention (Executive Functions and Cognitive Processes). *Iranian Evolutionary and Educational Psychology*, *3*(3), 234-246. (Persian). Doi:10.52547/ieepj.3.3.234

Yang, W., Li, SH., Xu, J., Li, Z., Yang, X., & Yanna, R. (2020). Selective and divided attention modulates audiovisual integration in adolescents. *Cognitive Development*, 55 (3). Doi:100922. 10.1016/j.cogdev.

Zhang, X, Fu W., Xue, L., Zhao, J., & Wang, Z. (2019). Children with Mathematical Learning Difficulties Are Sluggish in Disengaging Attention. *Front. Psychol*, 10 (2), 932-941. Doi: 10.3389/fpsyg.2019.00932.

processing of transitive relations in children with math learning difficulty. *Neuroimage: Clinical*, 20, 1255–1265. Doi: 10.1016/j.nicl.2018.10.020.

Shahgholian, M., Azadfallah, P., Fathi-Ashtiani, A., & Khodadadi, M. (2012). Design of the Wisconsin Card Sorting Test (WCST) computerized version: Theoretical Fundamental, Developing and Psychometrics Characteristics. *Clinical Psychology Studies*, *1*(4), 110-134. (Persian).

Slattery, E. J., O'Callaghan, E., Ryan, P., Fortune, D. G., & McAvinue, L. P. (2022). Popular interventions to enhance sustained attention in children and adolescents: A critical systematic review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 137(3), 104-633. Doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104633

Sohlberg, M. M., Avery, J., Kennedy, M., Ylvisaker, M., Coelho, C., Turkstra, L., & Yorkston, K. (2003). Practice guidelines for direct attention training. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, *11*(3). https://psycnet.apa.org/record/2003-08300-002

Sohlberg, M. M., Hamilton, J., & Turkstra, L. S. (2023). *Transforming cognitive rehabilitation: effective instructional methods Description:* New York, The Guilford Press.

Sternberg, RJ., & Sternberg, K. (2015). *Cognitive psychology. Sixth Edition*. Wadsworth.

Träff, U., Olsson, L., Skagerlund, K., & Östergren, R. (2020). Kindergarten domain-specific and domain-general cognitive precursors of

[Downloaded from joec.ir on 2025-11-30]

[DOI: 10.52547/joec.24.2.106]