

## مقایسه کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضیات با کودکان دارای ناتوانی خواندن، نوشتن و عادی

\* غلامحسین جوانمرد<sup>۱</sup>، شعله اسداللهی فام<sup>۲</sup>

۱. دانشیار علوم اعصاب شناختی، دانشگاه پیام نور، ایران

۲. کارشناسی ارشد تحقیقات آموزشی، دانشگاه آزاد عجب شیر، عجب شیر، ایران.

(تاریخ وصول: ۹۵/۱۰/۰۲ - تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۸/۲۹)

## Comparison of Executive Functions of Mathematical Learning Disabled Children with Reading, Writing Learning Disabled and Normal Children

\*GHolamhoseyn Javanmard<sup>1</sup>, Shole Asadollahifam<sup>2</sup>

1. Associate Professor of Cognitive Neuroscience at Payame Noor University, Tehran, Iran

2. M.A in Educational Research, Azad university of Ajabshir, Ajabshir, Iran

(Received: Dec. 22, 2016 - Accepted: Nov 13, 2017)

### Abstract

**Aim:** Educational problems and especially the particular problems of learning in children have attracted much attention. One of the aspects to consider is the neuropsychological characteristics of these children. The aim of this study was to study the neuropsychological functions of the Wisconsin Card Sorting Test (cognitive flexibility, perseveration, time, first pattern efforts) in children with mathematical learning disabilities and compare them with normal children and children with other types of Learning disabilities. **Method:** For do this, using convenience, four groups of children (a group of normal students and three groups of students with mathematical, reading and writing learning disabilities), using purposeful sampling, were selected from children referred to the Children's Learning Center with special learning problems. The WCST test software was applied to the sample groups and the results were analyzed using MANOVA. **Findings:** The results showed that children with normal and mathematical disorder had a significant difference in cognitive flexibility, perseveration and effort for the first pattern. Also, children with special disabilities in mathematic had as much children with reading disabilities as dysfunction, but the two groups showed more dysfunction than children with a disability. **Conclusion:** Based on the results of this study, it can be concluded that the profile of the executive function of students with mathematical learning disability is different from the children with writing disability and normal children, but it similar with reading disabled children.

**Keywords:** Learning Disabilities, Mathematics Disability, Executive Functions, Wisconsin Card Sorting Test.

### چکیده

**مقدمه:** مشکلات تحصیلی و به ویژه مشکلات ویژه یادگیری در کودکان توجه زیادی به خود جلب کرده است. یکی از ابعاد مورد توجه بررسی ویژگی‌های نوروسایکولوژیک در این کودکان است. هدف این پژوهش مطالعه کارکردهای نوروسایکولوژیک مورد سنجش آزمون دسته بندی کارت ویسکانسین (WCST) (انعطاف پذیری شناختی، درج‌امانی، زمان، کوشش الگوی اول) در کودکان دارای دارای ناتوانی یادگیری در ریاضیات و مقایسه آنان با کودکان عادی و با کودکان دارای انواع دیگر ناتوانی‌های یادگیری بود. روش: برای این منظور، چهار گروه کودکان (یک گروه دانش آموزان عادی و سه گروه از مبتلایان به ناتوانی یادگیری ریاضیات، خواندن و نوشتن) از کودکان ارجاع شده به مرکز آموزش کودکان دارای مشکلات ویژه یادگیری به روش هدفمند انتخاب گردید. نرم افزار آزمون WCST بر روی گروه های نمونه اجرا گردید و نتایج با روش آماری تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. یافته‌ها: نتایج نشان دادند که کودکان دارای اختلال ریاضی و عادی در انعطاف پذیری شناختی، درج‌امانی، و کوشش الگوی اول، تفاوت معناداری داشتند. همچنین کودکان دارای ناتوانی ویژه در ریاضیات به همان اندازه کودکان دارای ناتوانی در خواندن در کارکردهای اجرایی بدکارکردی داشتند ولی این دو گروه در مقایسه با کودکان دارای ناتوانی در نوشتن بدکارکردی بیشتری نشان دادند. نتیجه‌گیری: براساس نتایج این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که نیمرخ کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان مبتلا به یادگیری از نوع ریاضیات و ناتوانی های یادگیری نوشتن و عادی متفاوت، ولی با مبتلایان به ناتوان در خواندن مشابه است.

**واژگان کلیدی:** اختلال های یادگیری، ناتوانی در ریاضیات، کارکردهای اجرایی، آزمون دسته بندی کارت ویسکانسین.

می‌گیرد. افرادی که، علی‌رغم هوش متوسط، مشکلاتی را در یادگیری و بکارگیری اعداد تجربه می‌کنند، در زندگی تحصیلی و حرفه‌ای دچار مشکلاتی می‌شوند. پیامدهای ناکارآمدی در این حوزه می‌تواند طیف گسترده‌ای به خود بگیرد، از جمله: (۱) در صورت این که اختلال در ریاضیات در کودکی درمان نشود می‌تواند تا بزرگسالی ادامه یابد، (۲) کودکانی که تشخیص اختلال در ریاضیات دریافت می‌کنند احتمالاً مشکلات هیجانی نظیر اضطراب ریاضیات تجربه نمایند و (۳) به‌طور کلی این کودکان مشکلاتی در حوزه‌های دیگر نیز تجربه خواهند کرد (رابینستین، ۲۰۱۵). پژوهشگران توافق دارند که اختلال در ریاضیات به عنوان مشکلی در یادگیری حقایق ریاضی و روش‌های محاسباتی ظاهر می‌شود. پرسشی که بدون پاسخ می‌ماند مربوط به نقص‌های اساسی موجود در این اختلال، و یا به عبارت دیگر، سبب‌شناسی آن است. در این حوزه نظریه‌های متفاوتی وجود دارد که بخشی از آنها به کارکردهای عصب روانشناختی مربوط می‌گردند. برخی پژوهشگران فرض می‌کنند که اختلال در ریاضیات ممکن است ریشه در آشفتگی مکانیسم‌های شناختی حوزه عمومی<sup>۶</sup>، نظیر حافظه کاری، پردازش دیداری- فضایی یا توجه دارند (پرایس و انصاری، ۲۰۱۳). یافته‌های مربوط به حوزه‌های نوروسیکولوژی و علوم اعصاب شناختی، زیر گروه‌هایی برای این اختلال به دست داده‌اند. ویلسون و دهینه<sup>۸</sup> (۲۰۰۷) سه زیرگونه

موضوع مشکلات موجود در مدرسه در سراسر دنیا مورد توجه تعداد زیادی از روانشناسان، متخصصان آموزش و پرورش و متخصصان پزشکی قرار گرفته است، زیرا در تعداد دانش‌آموزان مبتلا به اختلال‌های یادگیری افزایش قابل توجهی مشاهده می‌شود (جانا گلوژمن<sup>۱</sup>، ۲۰۱۵). در راهنمای تشخیصی آماری اختلال‌های روانی ویراست پنجم (DSM-5) اختلال‌های یادگیری در گروه بزرگی از اختلال‌ها تحت عنوان اختلال‌های عصبی- رشدی جای گرفته است. این طبقه از اختلال‌ها به ناتوانی‌های مربوط به کارکردهای دستگاه عصبی و مغزی هستند. اختلال یادگیری ویژه به سه دسته خواندن (دیس لکسیا)<sup>۲</sup>، نوشتن (دیس گرافیا)<sup>۳</sup> و ریاضیات (دیس کالکولیا)<sup>۴</sup> تقسیم می‌شوند (انجمن روانپزشکی آمریکا، ۲۰۱۳). اختلال در ریاضیات یک نوع اختلال یادگیری است که توانایی کسب مهارت‌های ریاضی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. دانش‌آموزان دارای اختلال در ریاضیات ممکن است مشکلاتی در فهم مفاهیم ساده عددی مشکل داشته باشند، یا فقدان درک بصری از اعداد دارند و یا در یادگیری واقعیت‌ها و روندهای عددی مشکل داشته باشند. طبق نظر پرایس و انصاری<sup>۵</sup> (۲۰۱۳) اصطلاح ناتوانی‌های یادگیری ریاضی برای کودکانی که در ۳۰ یا ۳۵ درصد پایین آزمون استدلال ریاضی ووداک- جانسون قرار دارند مورد استفاده قرار

1. Janna Glzman
2. Dyslexia
3. Dysgraphia
4. Dyscalculia
5. Price and Ansari

6. Rubinsten
7. Domain- general
8. Wilson and Dehaene

وابسته است (وود، آلن و پتلس، ۲۰۰۳؛ به نقل از جوانمرد، ۱۳۹۴). در پژوهش‌های مختلفی رابطه کارکردهای اجرایی و ناتوانی‌های یادگیری مورد مطالعه قرار گرفته است. از جمله آن‌ها می‌توان به پژوهشی اشاره کرد که وندراسلویز، دی یونگ و وندرلیچ (۲۰۰۴) در طی آن به مقایسه کارکردهای اجرایی بازداری پاسخ و پیگیری هدف در سه گروه دانش‌آموز نارساخوان، دانش‌آموز با اختلال ریاضیات و عادی پرداختند. نتایج حاصل نشان داد که گروه با اختلال در ریاضیات بیشترین ضعف را در این حوزه نسبت به گروه با اختلال خواندن و عادی داشته‌اند و همچنین گروه با اختلال خواندن نمرات پایین‌تری در کارکردهای فوق نسبت به گروه عادی به دست آوردند. مک لین و هیتچ (۲۰۰۱) در پژوهشی احتمال ارتباط ضعف کارکردهای اجرایی با اختلال ریاضیات را در دانش‌آموزان با و بدون اختلال ریاضیات مورد بررسی قرار دادند. نتایج تفاوت معناداری را در کارکردهای اجرایی حوزه‌های سازمان‌دهی، برنامه‌ریزی و بازداری پاسخ نسبت به گروه بدون اختلال نشان داد و در این ارتباط بیشترین تفاوت مربوط به عامل سازمان‌دهی بود. همچنین پژوهش‌های هوپر اسوارتز و وکلی (۲۰۰۵) بر روی کودکان دبستانی با اختلال بیان نوشتاری به ضعف کارکردهای اجرایی در حوزه‌های توجه پایدار، بازداری پاسخ، سازمان‌دهی و برنامه‌ریزی در این کودکان اشاره دارد.

پژوهش‌های واتسون و وستبی (۲۰۰۴)، کلونیس و مویکس (۲۰۰۵) و سانسون و ویلسون (۲۰۰۱) در این رابطه داده‌های حمایت‌کننده‌ای

نظری اختلال در ریاضی فرض کرده‌اند. نوع اول تحت عنوان حس عددی<sup>۱</sup> (کمیت عددی) که به نقص‌هایی در اطراف نواحی شیار درون آهیانه‌ای<sup>۲</sup> (IPS) ارتباط داده می‌شود. زیرگونه دوم احتمالی اختلال ریاضی، زیرگونه توجه/ اجرای فضایی<sup>۳</sup> است که به احتمال قوی به مناطقی در لوب آهیانه‌ای فوقانی پسین<sup>۴</sup> (PSPL) مربوط می‌شود. در نهایت زیرگونه کلامی است که ممکن است به شکنج آنگولار<sup>۵</sup> (AG) و نواحی پره سیلین<sup>۶</sup> ارتباط ارتباط داشته باشد (رابینستین<sup>۷</sup>، ۲۰۱۵). علت‌شناسی شناسی نوروپسیکولوژیک و علوم اعصاب شناختی، منجر به سبب‌شناختی کارکردی خاصی می‌شود. در این زمینه به باور برخی پژوهشگران نقص در کارکردهای اجرایی<sup>۸</sup> از جمله عواملی است که می‌تواند در بروز ناتوانی‌های یادگیری موثر باشد (کراس<sup>۹</sup>، ۲۰۱۵). کارکردهای اجرایی شامل دامنه گسترده‌ای از فرآیندهای درگیر در انجام رفتارهای معطوف به هدف هستند. این فرآیندها شامل عملکرد بازداری، انعطاف‌پذیری ذهنی و برنامه‌ریزی و برخی از فرآیندهای پایه‌ای مغز هستند. این رفتارها به شبکه‌های قشری چندگانه شامل مناطق قشری پیش‌پیشانی، مناطق تداعی خلفی به خصوص قشر پشتی و جانبی پیش‌پیشانی وابسته هستند. انعطاف‌پذیری خودانگیخته مخصوصاً به قشر پیشانی

1. Number sense
2. Intraparietal sulcus
3. Spatial attention/executive subtype
4. Posterior superior parietal lobule
5. Angular gyrus
6. Perisylvian
7. Rubinsten
8. Executive functions
9. Krause

غلامحسین جوانمرد وشعله اسدالهی فام: مقایسه کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضیات با کودکان دارای...

عرضه کرده‌اند (به نقل از میرمهدی، علیزاده و سیف نراقی، ۱۳۸۸) ولی پژوهش‌هایی که متمرکز به کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی باشد و بخواهند این توانایی‌های این دسته از کودکان را با دانش‌آموزان دارای انواع دیگر ناتوانی‌های یادگیری (خواندن و ریاضیات) و با کودکان عادی مقایسه کنند کمتر هستند. بدین ترتیب، و باتوجه به یافته‌ها در این زمینه، به ویژه مکان‌یابی‌های مغزی در علوم اعصاب‌شناختی و نیز یافته‌های نوروسایکولوژیک در مورد آسیب‌های کارکردهای اجرایی، این پژوهش در نظر داشت کارکردهای اجرایی مورد سنجش آزمون نوروسایکولوژیک ویسکانسین کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضیات را در مقایسه با انواع دیگر اختلال‌های یادگیری و توانایی عادی در یادگیری مورد مقایسه قرار دهد. بنابراین، مسئله پژوهشی مطالعه حاضر این بود که آیا نیمرخ نوروسایکولوژیک کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری در کارکردهای اجرایی مورد سنجش آزمون دسته بندی کارت ویسکانسین (انعطاف پذیری شناختی، درجامانی، زمان یا همان سرعت پردازش و تلاش لازم برای موفقیت در رسیدن به الگوی اول) متفاوت از دیگر انواع ناتوانی‌های یادگیری (خواندن و نوشتن) و دانش‌آموزان عادی است؟

## روش

روش پژوهش حاضر توصیفی از نوع علی-مقایسه‌ای است. جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه دانش‌آموزان دارای اختلال ویژه یادگیری ارجاع شده به مرکز آموزش دانش‌آموزان دارای اختلالات ویژه یادگیری نرجس خاتون و دانش‌آموزان ابتدایی عادی شهرستان بناب که در سال تحصیلی ۹۵-۹۶ مشغول تحصیل بودند. به علت این که باید گروه‌های مورد سنجش از نظر ویژگی فردی و دموگرافیک هم‌تاسازی شوند، از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده شد. برای انجام این امر، چهار گروه از دانش‌آموزان (دارای اختلال در خواندن، دارای اختلال در نوشتن، دارای اختلال در ریاضیات و عادی) و هرگروه به تعداد ۲۰ تا ۲۵ نفر، که سه گروه اول به صورت هدفمند و گروه چهارم با هم‌تاسازی با سه گروه دارای اختلال یادگیری، از مدارس عادی انتخاب شدند. البته در پایان اجرای آزمون ویسکانسین (WCST) به خاطر مشکل در پاسخ دهی دانش‌آموزان تعداد دانش‌آموزان موجود در هر گروه نمونه متفاوت از هم شدند. در نهایت تعداد دانش‌آموزان در چهار گروه نمونه به شرح زیر وارد تحلیل شدند.

جدول ۱. تعداد دانش‌آموزان هر گروه نمونه

عادی	ناتوان در نوشتن	ناتوان در خواندن	ناتوان در ریاضی
۲۳ نفر	۲۲ نفر	۱۸ نفر	۲۰ نفر

قرار گرفته است. تعداد اشکال روی یک کارت نیز از یک تا چهار فرق می‌کند، به این ترتیب که هیچ کدام از کارت‌ها عین هم نیستند (بارسلو، ۲۰۰۱).

برای اجرای آزمون چهار کارت محرک (یک مثلث قرمز، دو ستاره سبز، سه صلیب زرد و چهار دایره آبی) به ترتیب از چپ به راست جلو آزمودنی قرار می‌گیرند. بقیه کارت‌ها به عنوان کارت‌های پاسخ در اختیار آزمودنی قرار می‌گیرند و از او خواسته می‌شود هر کدام از کارت‌ها را که فکر می‌کند درست است در زیر کارت‌های محرک قرار دهد (بارسلو، ۲۰۰۱). این عمل از کارت محرک سمت چپ (یک مثلث قرمز) شروع می‌شود. بعد از گذاشته شدن هر کارت، درست یا غلط بودن انتخابش فقط با بیان جملات "درست است" یا "غلط است" از سوی آزمایشگر اعلام می‌شود. آزمایشگر در ذهن خود به ترتیب یکی از سه قاعده (رنگ، شکل و تعداد) را در نظر می‌گیرد و پاسخ‌های آزمودنی را براساس قاعده در نظر گرفته شده، ارزیابی می‌کند. برای هر قاعده اگر آزمودنی توانست ده کارت را به طور متوالی درست انتخاب کند آزمایشگر بدون اطلاع او آن را عوض می‌کند. آزمون تا زمانی که ۴ قاعده (به ترتیب رنگ شکل تعداد و رنگ) به دست آید یا تمام ۶۴ کارت مورد استفاده قرار گیرند ادامه پیدا می‌کند (ریمپفر، هامرا، براون، ربکا و باثول، ۲۰۰۶). برای آزمون ویسکانسین، سیستم‌های نمره‌گذاری زیادی مطرح شده است. به عبارت دیگر متغیرهای مختلفی می‌تواند تحت عنوان خطا به عنوان مقیاس نمره‌گذاری

در این پژوهش از ابزار ذیل استفاده شد: **آزمون دسته‌بندی کارت ویسکانسین (WCST)**: در اوایل از این آزمون برای بررسی توانایی تغییرتوجه و تکرار غیرارادی (درجمانی) استفاده شد. آزمون دسته‌بندی کارت ویسکانسین یکی از پرستفاده‌ترین آزمون‌های تاریخ نوروسایکولوژی بالینی و آزمایشی است (لزاک، لورینگ و لورینگ<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴). این آزمون به وسیله گرانت و برگ به عنوان شاخصی از استدلال انتزاعی، تشکیل مفاهیم، راهبردهای پاسخی به هم‌آیندی‌های مربوط به بافت<sup>۲</sup> تغییر کننده طرح شد. چند سال بعد میلنر که یک نوروسایکولوژیست بود، WCST را به عنوان آزمونی که کارکرد لوب پره‌فرونتال را آزمایش می‌کند معرفی کرد. در واقع WCST به عنوان شاخصی از استدلال انتزاعی، تشکیل مفهوم و راهبردهای واکنشی نسبت به پی‌آیندهای متنی درحال تغییر، مطرح شده است (بارسلو<sup>۳</sup>، ۲۰۰۱). این تکلیف به طور خاصی به عنوان اندازه‌ای از عملکرد کرتکس دورسولاترال پره‌فرونتال در نظر گرفته می‌شود (مارتینو<sup>۴</sup> و همکاران همکاران ۲۰۰۷). در این پژوهش از فرم ۶۴ تایی آزمون WCST استفاده شد. ۶۴ کارت این آزمون از ۴ نوع کارت دارای اشکال مختلف (صلیب، دایره، مثلث یا ستاره) تشکیل شده‌اند که از نظر رنگ، شکل و تعداد با هم متفاوت هستند. هر کارت دارای یکی از رنگ‌های قرمز، آبی، زرد، یا سبز است و بر روی هر کارتی چهار شکل دایره، مثلث، صلیب و ستاره

1. Lezak, Loring and Loring
2. Contextual
3. Barceló
4. Martino, Bucay, Butman and Allegri

5. Rempfer, Hamera, Brown, Rebecca and Bothwell

غلامحسین جوانمرد وشعله اسدالهی فام: مقایسه کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضیات با کودکان دارای...

شود. در این پژوهش معروفترین مقیاسها مورد نمره گذاری قرار گرفتند، که عبارتند از:

### مقیاس انعطاف پذیری شناختی: این مقیاس به

تعداد طبقات یا همان مقولاتی که آزمون شونده موفق می شود به آنها دست یابد، گفته می شود. به این مقیاس تغییر توجه نیز گفته می شود. البته به نظر برخی متخصصان این مقیاس به نوعی قدرت فرضیه سازی مغز را می سنجد (مثل استاس و وایت، ۲۰۰۴).

۱. درجامانی: یا همان مقیاس درجاماندگی به تعداد مواردی که آزمون شونده در کشف یک قاعده جدید دوباره به قاعده قبلی باز می گردد یا با همان قاعده قبلی ادامه می دهد گفته می شود.

۲. زمان: مقیاس زمان به مجموع مدتی که آزمون شونده برای تکمیل انجام آزمون صرف می کند، گفته می شود. برخی آزمودنی ها با سرعت به کشف قواعد و تکمیل آزمون می پردازند، ولی برخی دیگر به آهستگی پیش می روند.

۳. تعداد کوشش لازم برای رسیدن به الگوی اول: مقیاس کوشش الگوی اول به تمام تلاش هایی که قبل رسیدن به الگو یا قاعده اول انجام می شود گفته

می شود. به عبارت دیگر، همه تلاش ها قبل از رسیدن به الگوی اول تشکیل دهنده نمره این مقیاس است.

در این پژوهش از فرم نرم افزار کامپیوتری آزمون دسته بندی کارت ویسکانسین (WCST)، برای جمع آوری داده های مربوط به چهار متغیر مورد اندازه گیری، استفاده گردید.

### یافته ها

برای بررسی و آزمون تفاوت کارکردهای دو گروه دارای ناتوان در ریاضی و عادی در چهار کارکرد اجرایی از تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA)، استفاده گردید. قبل از انجام این آزمون، مفروضه های لازم برای آن مورد بررسی قرار گرفت. برای آزمون همگنی ماتریس های کواریانس آزمون باکس و برای مفروضه تجانس واریانس ها آزمون لون اجرا گردید. نتایج نشان داد که این مفروضه ها برقرار هستند. نتایج اجرای تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) برای مقایسه میانگین دو گروه ناتوان در ریاضی و عادی در ترکیب خطی مؤلفه های کارکردهای اجرایی، در جداول ۲ و ۳ ارائه شده است:

جدول ۲. نتایج آزمون های چندگانه تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) برای اثرات عضویت گروهی

نام آزمون	مقدار	F	df فرضیه	df خطا	P	مجذور اتا
اثر پیلایی	۰/۵۰۱	۹/۵۵	۴	۳۸	<۰/۰۰۱	۰/۵۰
لامبدای ویلکز	۰/۴۹۹	۹/۵۵	۴	۳۸	<۰/۰۰۱	۰/۵۰
رد هنتلینگ	۱/۰۰۵	۹/۵۵	۴	۳۸	<۰/۰۰۱	۰/۵۰
بزرگترین ریشه روی	۱/۰۰۵	۹/۵۵	۴	۳۸	<۰/۰۰۱	۰/۵۰

نتایج آزمون‌های چندگانه تحلیل واریانس ریاضی و کودکان عادی) در ترکیب خطی چندمتغیری در جدول ۲ نشان می‌دهد که تفاوت بین میانگین نمرات دو گروه (کودکان ناتوان در  $P < 0/01$ ) مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی، معنادار است

جدول ۳. تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) برای مقایسه میانگین نمرات گروهها در هریک از متغیرها

مؤلفه	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر
انعطاف پذیری شناختی	۳۷/۰۴	۱	۳۷/۰۴	۳۸/۷۱	<۰/۰۰۱	۰/۴۸۶
درجمانی	۱۰۷/۱۸	۱	۱۰۷/۱۸	۴/۴۵	۰/۰۴۱	۰/۰۹۸
زمان	۳۶۰۶/۴۲	۱	۳۶۰۶/۴۲	۰/۳۲۵	۰/۵۷۲	۰/۰۰۸
کوشش الگوی اول	۸۲۷۲/۷۶	۱	۸۲۷۲/۷۶	۲۹/۹۵	<۰/۰۰۱	۰/۴۲۲

کارکرد اجرایی از تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA)، استفاده گردید. قبل از انجام این آزمون، مفروضه‌های لازم مورد بررسی قرار گرفت. برای آزمون همگنی ماتریس‌های کواریانس آزمون باکس و برای مفروضه تجانس واریانس‌ها آزمون لون اجرا گردید. نتایج نشان داد که این مفروضه‌ها برقرار است. نتایج اجرای تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) برای مقایسه میانگین دو گروه در ترکیب خطی مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی، در جداول ۴ و ۵ ارائه شده است:

نتایج ارائه شده در جدول ۳ و بررسی مقایسه‌های تک متغیری نشان می‌دهد دو گروه مورد مقایسه، در انعطاف‌پذیری شناختی، درجمانی، و کوشش الگوی اول تفاوت معناداری دارند. بررسی و مقایسه میانگین‌های دو گروه در این متغیرها نشان می‌دهد که گروه مبتلایان به اختلال ریاضیات در مقایسه با گروه دانش‌آموزان عادی دارای درجمانی بیشتر، انعطاف‌پذیری کمتر و نمره کوشش الگوی اول بالاتری داشتند. برای بررسی و آزمون تفاوت کارکردهای دو گروه دارای ناتوان در ریاضی و ناتوان در نوشتن در چهار

جدول ۴. نتایج آزمون‌های چندگانه تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) برای اثرات عضویت گروهی

نام آزمون	مقدار	F	df فرضیه	df خطا	P	مجزوراتا
اثر پیلابی	۰/۵۱۵	۹/۸۳	۴	۳۷	<۰/۰۰۱	۰/۵۱۵
لامبدای ویلکز	۰/۴۸۵	۹/۸۳	۴	۳۷	<۰/۰۰۱	۰/۵۱۵
رد هتلینگ	۱/۰۶	۹/۸۳	۴	۳۷	<۰/۰۰۱	۰/۵۱۵
بزرگترین ریشه روی	۱/۰۶	۹/۸۳	۴	۳۷	<۰/۰۰۱	۰/۵۱۵

غلامحسین جوانمرد وشعله اسدالهی فام: مقایسه کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضیات با کودکان دارای...

نتایج آزمون‌های چندگانه تحلیل واریانس چندمتغیری در جدول ۴ نشان می‌دهد، تفاوت بین میانگین نمرات دو گروه (کودکان دارای ناتوانی در یادگیری ریاضی و نارسانویس) در ترکیب خطی مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی، معنادار است ( $P < 0/001$ )

جدول ۵. تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) برای مقایسه میانگین نمرات گروهها در هریک از متغیره

مؤلفه	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر
انعطاف پذیری شناختی	۲۶/۸۲	۱	۲۶/۸۲	۳۰/۸	<۰/۰۰۱	۰/۴۳۵
درجامانی	۸۶/۴۵۵	۱	۸۶/۴۵۵	۴/۲	۰/۰۴۷	۰/۰۹۵
زمان	۳۰۴۰۴/۷	۱	۳۰۴۰۴/۷	۲/۹	۰/۰۹۴	۰/۰۷
کوشش الگوی اول	۷۳۹۲/۳	۱	۷۳۹۲/۳	۲۵/۸	<۰/۰۰۱	۰/۳۹

کارکردهای دو گروه دارای ناتوان در ریاضی و ناتوان در خواندن در چهار کارکرد اجرایی از تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA)، استفاده گردید. قبل از انجام این آزمون، مفروضه‌های لازم مورد بررسی قرار گرفت. برای آزمون همگنی ماتریس‌های کواریانس آزمون باکس و برای مفروضه تجانس واریانس‌ها آزمون لون اجرا گردید. نتایج نشان داد که این مفروضه‌ها برقرار است.

نتایج جدول ۵ و بررسی مقایسه‌های تک متغیری نشان می‌دهد دو گروه مورد مقایسه، در انعطاف‌پذیری شناختی، درجامانی و کوشش الگوی اول، تفاوت معناداری دارند. بررسی میانگین دو گروه در این متغیرها نشان می‌دهد که گروه دارای ناتوانی در ریاضیات در مقایسه با گروه دارای ناتوانی در نوشتن دارای انعطاف‌پذیری شناختی کمتر، درجامانی بیشتر و نمره کوشش الگوی اول بالاتری داشتند. برای بررسی و آزمون تفاوت

جدول ۶. نتایج آزمون‌های چندگانه تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) برای اثرات عضویت گروهی

نام آزمون	مقدار	F	df فرضیه	df خطا	P	مجذورات
اثر پیلایی	۰/۱۶	۱/۶۱	۴	۳۳	۰/۱۹۶	۰/۱۶
لامبدای ویلکز	۰/۸۴	۱/۶۱	۴	۳۳	۰/۱۹۶	۰/۱۶
رد هنتلینگ	۰/۱۹۵	۱/۶۱	۴	۳۳	۰/۱۹۶	۰/۱۶
بزرگترین ریشه روی	۰/۱۹۵	۱/۶۱	۴	۳۳	۰/۱۹۶	۰/۱۶

ریاضی و نارساخوان) در ترکیب خطی مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی، معنادار نیست.

نتایج آزمون‌های چندگانه تحلیل واریانس چندمتغیری در جدول ۶ نشان می‌دهد، تفاوت بین میانگین نمرات دو گروه (کودکان دارای ناتوانی در



جدول ۷. تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) برای مقایسه میانگین نمرات گروه‌ها در هریک از متغیرها مؤلفه

اندازه اثر	سطح معناداری	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	
۰/۰۵	۰/۱۹۵	۱/۷۴	۱/۳۵	۱	۱/۳۵	انعطاف‌پذیری شناختی
۰/۰۱	۰/۵۹۷	۰/۲۸۵	۶/۷۶	۱	۶/۷۶	درجمانی
۰/۰۴	۰/۲۰۷	۱/۶۵	۱۴۵۲۴/۶۵	۱	۱۴۵۲۴/۶۵	زمان
۰/۰۳	۰/۳۳۳	۰/۹۶	۳۴۴/۸۵	۱	۳۴۴/۸۵	کوشش الگوی اول

نتایج جدول ۷ و بررسی مقایسه‌های تک متغیری نیز نشان می‌دهد دو گروه کودکان دارای ناتوانی در ریاضی و نارساخوان، در هیچ یک از مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی، متفاوت نیستند.

#### بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف مطالعه مقایسه‌ای دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ناتوانی یادگیری در ریاضیات با دانش‌آموزان دارای اختلال در نوشتن و خواندن و عادی در چهار کارکرد اجرایی مورد سنجش آزمون دسته‌بندی ویسکانسین انجام پذیرفت. نتایج نشان داد که دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری از نوع ریاضیات در چهار کارکرد اجرایی مورد سنجش (انعطاف‌پذیری شناختی، درجمانی، زمان یا همان سرعت پردازش و تلاش لازم برای موفقیت در رسیدن به الگوی اول) با دانش‌آموزان دارای اختلال در نوشتن و عادی تفاوت معنی‌داری دارند. ولی تفاوت آنان با کودکان دارای اختلال در خواندن معنی‌دار نبود. یعنی نیمرخ نوروسایکولوژیکی کودکان دارای اختلال ریاضیات و کودکان دارای اختلال خواندن مشابه بود. به عبارت دیگر مشکل این دو گروه مشابه هم بود. نتایج حاصل از مقایسه دانش‌آموزان دارای

اختلال یادگیری در ریاضیات و دانش‌آموزان عادی نشان دادند که دو گروه کودکان دارای ناتوانی در ریاضی و کودکان عادی، در انعطاف‌پذیری شناختی، درجمانی، و کوشش الگوی اول، تفاوت معناداری دارند. بررسی میانگین‌های دو گروه در این سه متغیر نشان داد که کودکان دارای ناتوانی در ریاضیات دارای انعطاف‌پذیری شناختی پایین، خطاهای درجمانی بیشتر، و خطاهای مربوط به کوشش اول بیشتری بودند. همچنین در مقایسه کودکان دارای اختلال ریاضیات و اختلال در نوشتن نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد که دو گروه مورد مقایسه، در انعطاف‌پذیری شناختی، درجمانی، و کوشش الگوی اول، تفاوت معناداری دارند و مشکلات کودکان دارای ناتوانی ریاضیات در این سه مقیاس به طور معنی‌داری بیشتر از کودکان دارای ناتوانی در نوشتن است. مطالعه مشابه با این پژوهش که در پی مقایسه این کارکردهای اجرایی گروه کودکان دارای ناتوانی در ریاضیات با زیرگروه‌های دیگر مبتلایان به ناتوانی‌های یادگیری و با کودکان عادی باشد یافت نشد. ولی ادبیات مورد مطالعه در این زمینه دارای غنای کافی برای مقایسه کودکان دارای اختلال‌های دیگر با کودکان دارای ناتوانی یادگیری است.

غلامحسین جوانمرد وشعله اسدالهی فام: مقایسه کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضیات با کودکان دارای...

در خواندن دارای نیمرخ نوروسایکولوژیکی مشابهی با کودکان دارای اختلال ریاضیات بودند.

در پژوهش کوهلی، کوهر، موهانتی و مالهوترا<sup>۳</sup> (۲۰۰۶) نتیجه‌گیری شد که زیر گروه‌های مبتلابان به ناتوانی‌های یادگیری برحسب نیمرخ نوروسایکولوژیک‌شان با شکل مخلوط این اختلالات در داشتن مشکل بیشتر فرق می‌کنند. در بخشی نتایج پژوهش مذکور نیز در راستای نتایج پژوهش حاضر است. زیرا در این پژوهش نیز نشان داده شد که وقتی مخلوطی از زیرگونه‌های ناتوانی‌های یادگیری با گروه دانش‌آموزان عادی مقایسه می‌شوند از وقتی که هر زیرگونه به‌تنهایی با گروه دانش‌آموزان عادی مقایسه می‌شوند نتایج متفاوتی به‌دست می‌آید. در همین راستا در این پژوهش هم مشاهده شد که کودکان دارای ناتوانی یادگیری خواندن با گروه کودکان دارای ناتوانی ریاضیات تفاوت معنی‌داری نداشتند.

مرکز کارکردهای اجرایی لوب فرونتال است (استاس، ۲۰۰۴). به نظر می‌رسد لوب فرونتال در طراحی و حل مسئله و نیز هدفمند و حفظ توجه بر روی یک موقعیت یا تکلیف نقش دارد. این کارکردها گاهی تحت عنوان کارکردهای اجرایی نامیده می‌شوند. ممکن است آزمون‌های نوروسایکولوژیک آسیب مجموعه‌ای از کارکردهای اجرایی را مشخص کنند (کرب، وینبرگ و اکسون<sup>۴</sup>، ۲۰۱۲). لوب فرونتال بخشی از شبکه گسترده دارای ارتباطاتی تقریباً با همه بخش‌های دستگاه عصبی

در پژوهشی که لازار و فرانک<sup>۱</sup> (۱۹۹۸) در مورد مقایسه کارکردهای اجرایی سه گروه از دانش‌آموزان LD، ADHD و عادی انجام دادند به این نتیجه رسیدند که کودکان مبتلا به ناتوانی‌های یادگیری سطح کارکرد پایین‌تری در عملکردهای اجرایی، به‌ویژه زمانی که دارای ADHD نیز بودند، در مقایسه با کودکان عادی از خود نشان دادند. همچنین پنینگتون<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) براساس مرور ادبیات در این زمینه و در راستای یافته‌های پژوهش حاضر اظهار می‌کند که سه کارکرد تغییر توجه، بازداری و تازه‌نمایی در ارتباط با این ناتوانی قرار دارند.

در راستای یافته‌های پژوهش حاضر، وندراسلویز، دی یونگ و وندرلیچ (۲۰۰۴) طی مطالعه‌ای به مقایسه کارکردهای اجرایی بازداری پاسخ و پیگیری هدف در سه گروه دانش‌آموز نارساخوان، دانش‌آموز با اختلال ریاضیات و عادی پرداختند. نتایج حاصل نشان داد که گروه با اختلال در ریاضیات بیشترین ضعف را در این حوزه نسبت به گروه با اختلال خواندن و عادی داشته‌اند و همچنین گروه با اختلال خواندن نمرات پایین‌تری در کارکردهای فوق نسبت به گروه عادی به دست آوردند. این یافته‌ها در بخش اول در راستای یافته‌های پژوهش حاضر هستند، ولی در بخش دوم یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهند که کودکان دارای اختلال ریاضیات و خواندن تفاوت معنی‌داری در کارکردهای مورد مطالعه نشان ندادند. در واقع این یافته نشانگر آن است که کودکان دارای اختلال

3. Kohli, Rajender, Sharma, Singh and Bhatia

4. Carb, Weinberg and Exxon

1. Lazar and Frank

2. Pennington

است. بنابراین احتمالاً همه سیستم‌های شناختی به آسیب‌شناسی فرونتال حساس هستند. این ارتباط می‌تواند خود را در فعالیت‌های اجرایی نشان دهد (لازار و فرانک، ۱۹۹۸). بر این اساس بدکارکردی‌های نواحی فرونتالی می‌تواند کارکرد مناطق دیگر را نیز تحت تأثیر قرار دهد و یا برعکس.

این پژوهش دارای محدودیت‌هایی بود که اطمینان تعمیم نتایج آن به کل جامعه را تا حدودی پایین می‌آورد. از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به فارسی نبودن زبان مادری کودکان جامعه‌ای که نمونه از آن انتخاب شد، یعنی یکی از شهرهای آذربایجان شرقی و همچنین به کوچک بودن حجم نمونه و نیز عدم تنوع در ابزار مورد سنجش اشاره کرد.

## منابع

- ویسکانسین (WCST). فصلنامه علمی-پژوهشی عصب روانشناسی، سال اول، شماره ۲، صفحات ۱۶-۷.
- میرمهدی، س.ر؛ علیزاده، ح و سیف نراقی، م (۱۳۸۸). تأثیر آموزش کارکردهای اجرایی بر عملکرد ریاضیات و خواندن دانش آموزان دبستانی با ناتوانی یادگیری. پژوهش در حیطه کودکان استثنایی ۱، ۱۲-۱.
- Barceló, F., (2001). Does the WCST measure prefrontal function? The Spanish Journal of Psychology, 1, 79-100.
- Glozman, J. (2015). Developmental Neuropsychology: Learning disabilities and remediation. The open behavioral science journal, (Suppl 1-M1) 12.
- [Http://dx.doi.org/10.5038/1936-4660.6.1.2](http://dx.doi.org/10.5038/1936-4660.6.1.2)
- انجمن روانپزشکی آمریکا (۱۳۹۳). راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی DSM-5. ترجمه رضاعی و همکاران. تهران: ارجمند (تاریخ انتشار به زبان اصلی، ۲۰۱۳).
- جوانمرد، غ (۱۳۹۴). مطالعه کارکردهای اجرایی در بیماران اسکیزوفرنیک دارای علائم منفی و مثبت و افراد سالم با استفاده از آزمون نوروسایکولوژیک دسته بندی کارت Krause, T. H. (2015). Pinpointing the Deficit in Executive Functions in Adolescents With Dyslexia Performing the Wisconsin Card Sorting Test. J Learn Disabil 47( 3): 208-223
- Lazar, J.W., & Frank, Y. (1998). Frontal systems dysfunction in children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder and Learning Disabilities. The Journal of

- Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences 10, 160-167.
- Lezak M. D., Loring D. B. & Loring D. W. (2004). *Neuropsychological Assessment*. (Fourth Edition), Oxford University Press, Inc .
- Malhotra, S., Rajender, G., Sharma, T.B. Singh, M.S. Bhatia (2009). *Neuro-Cognitive Functioning in Children with Learning Difficulties*. DELHI PSYCHIATRY JOURNAL Vol. 12 No.2, 276-281.
- Martino, D. J., Bucay, D., Butman, J. T., Allegri, R. F. (2007). *Neuropsychological frontal impairments and negative symptoms in schizophrenia*. *Psychiatry Research*. 05437: p. 8.
- McLean. K. & Hictch, J. (2001). *Executive functions in student with and without mathematics disorder*. *J of learning disabilities*. 30:214-225.
- Pennington, B.F. (1997). *Dimensions of executive functions in normal and abnormal development*. In N.A. Krasnegor & G.R. Lyon (Eds.), *Development of the Prefrontal Cortex: Evolution, Neurobiology, and Behavior* (pp.265-281). Baltimore, MD: Paul H. Brookes.
- Price, G.R. and Ansari, D. (2013) *Dyscalculia: Characteristics, Causes, and Treatments*. *Numeracy*, 6, 2.
- Rempfer, M., Hamera E., Brown C., Bothwell R. j. (2006). *Learning proficiency on the Wisconsin Card Sorting Test in people with serious mental illness: What are the cognitive characteristics of good learner?* *Schizophrenia Research*, 87 3.16–322.
- Rubinsten, O. (2015). *Developmental Dyscalculia: A Cognitive Neuroscience Perspective*. *Brain Disorders & Therapy*, Volume 4, Issue 4, p 1-4.
- Stuss D.T., Knight R. T. (2002). *Principles of Frontal lobe Function*. Oxford University Press, Inc
- Van der sluis, s. de jenge, p. F. & Van der leij, A. (2004). *Inhibition and shifting in children with learning deficits in arithmetic reading*. *J of Expermental Child Psychology*. 87: 239- 266.
- Watson, S., Westby, c. (2004). *perspectives on ADHD: Executive functions, working memory and language disabilities*. *J of Semine Speech Language*. 25(3):241-540.
- Wilson, A. J., Dehaene, S. (2007) *Number sense and developmental dyscalculia, in Human Behavior, Learning and the Developing Brain: Atypical Development*, Coch D, Dawson G, Fischer K, Guilford Press: New York, USA.