

مقایسه کارکردهای اجرایی کودکان مبتلاء به ناتوانی یادگیری ریاضیات با کودکان دارای

ناتوانی خواندن، نوشتن و عادی

* غلامحسین جوانمرد¹، شعله اسدالهی فام²

1. دانشیار علوم اعصاب شناختی دانشگاه پیام نور، 2. کارشناسی ارشد تحقیقات آموزشی دانشگاه آزاد عجب شیر

(تاریخ وصول: 95/08/29 - تاریخ پذیرش: 96/10/02)

Comparison of Executive Functions of Mathematical Learning Disabled Children with Reading, Writing Learning Disabled and Normal Children*GHolamhoseyn, javanmard¹, SHole, hasadollahifam²

1. Associate Professor of Cognitive Neuroscience at Payame Noor University, Iran, 2. Master of Educational Research Azad university of Ajabshir, Iran

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

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، درجمانی، زمان، کوشش الگوی اول) در کودکان 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 گروه‌های نمونه اجرا گردید و نتایج با روش آماری تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. یافته ها: نتایج نشان دادند که کودکان دارای اختلال ریاضی و عادی در انعطاف پذیری شناختی، درجمانی، 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 ناتوانی‌های یادگیری نوشتن و عادی متفاوت، ولی با مبتلایان به ناتوانی در خواندن مشابه است.

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

مقدمه

برای شامل شدن کودکانی که در 30 یا 35 درصد پایین آزمون استدلال ریاضی ووداک-جانسون قرار می‌گیرند مورد استفاده قرار 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: (1) در صورت این که اختلال در ریاضیات در کودکی درمان نشود می‌تواند تا بزرگسالی ادامه یابد، (2) کودکانی که تشخیص اختلال در ریاضیات دریافت می‌کنند احتمالاً مشکلات هیجانی نظیر اضطراب ریاضیات تجربه نمایند و (3) بطور کلی این کودکان مشکلاتی در حوزه‌های دیگر نیز تجربه خواهند کرد (رابینستین⁶، 2015). 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 عمومی⁷، نظیر

موضوع مشکلات موجود در مدرسه در سراسر دنیا مورد توجه تعداد زیادی از روانشناسان، متخصصان آموزش و پرورش و متخصصان پزشکی قرار گرفته‌است، زیرا در تعداد

دانش‌آموزان مبتلاء به اختلال‌های یادگیری افزایش قابل توجهی مشاهده می‌شود (جانا گلوزمن¹، 2015). در راهنمای تشخیصی آماری اختلال‌های روانی ویراست پنجم (DSM-5) اختلال‌های یادگیری در گروه بزرگی از اختلال‌ها تحت عنوان اختلال‌های عصبی-رشدی جای گرفته‌است. این طبقه از اختلال‌ها به ناتوانی‌های مربوط به کارکردهای دستگاه عصبی و مغزی هستند. اختلال یادگیری ویژه به سه دسته خواندن (دیس لکسیا²)، نوشتن (دیس گرافیا³) و ریاضیات (دیس کلکولیا⁴) تقسیم می‌شوند (انجمن روانپزشکی آمریکا، 2013). 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 انصاری⁵ (2013) اصطلاح ناتوانی‌های ریاضی

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

6. Rubinsten
7. Domain- general

گستردهای از فرآیندهای درگیر در انجام رفتارهای معطوف به هدف میباشند. این فرآیندها شامل عملکرد بازداری، انعطاف پذیری ذهنی و برنامه ریزی و برخی از فرآیندهای پایه ای مغز هستند. این رفتارها به شبکه های قشری چندگانه شامل مناطق قشری پیش پیشانی، مناطق تداعی خلفی بخصوص قشر پشتی و جانبی پیش پیشانی وابسته هستند. انعطاف پذیری خودانگیخته مخصوصاً به قشر پیشانی وابسته است (وود، آلن و پنتلس، 2003، به نقل از جوانمرد، 1394). در پژوهش های مختلفی رابطه کارکردهای اجرایی و ناتوانی های یادگیری مورد مطالعه قرار گرفته است. از جمله ها می توان به پژوهشی اشاره کرد که وندراسلویز، دی یونگ و وندرلیچ (2004) در طی آن به مقایسه کارکردهای اجرایی بازداری پاسخ و پیگیری هدف در سه گروه دانش آموز نارساخوان، دانش آموز 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 داشته اند و همچنین گروه با اختلال خواندن نمرات پایین تری در کارکردهای فوق نسبت به گروه عادی به دست آوردند. مک لین و هیتچ (2001) در پژوهشی احتمال ارتباط ضعف کارکردهای اجرایی با اختلال ریاضیات را در دانش آموزان با و بدون اختلال ریاضیات مورد بررسی قرار دادند. نتایج تفاوت معناداری را در کارکردهای اجرایی حوزه های سازمان

حافظه کاری، پردازش دیداری - فضایی یا توجه دارند (پرایس و انصاری، 2013). یافته های مربوط به حوزه های نوروسایکولوژی و علوم اعصاب شناختی، زیرگروههایی برای این اختلال به دست داده اند. ویلسون و دهینه¹ (2007) سه زیرگونه نظری اختلال در ریاضی فرض کرده اند. نوع اول تحت عنوان حس عددی² (کمیت عددی) که به نقص هایی در اطراف نواحی شیار درون آهیانه ای³ (IPS) ارتباط داده می شود. زیرگونه دوم احتمالی اختلال ریاضی، زیرگونه توجه / اجرای فضایی⁴ است که به احتمال قوی به مناطقی در لوب آهیانه ای فوقانی پسین⁵ (PSPL) مربوط می شود. در نهایت زیرگونه کلامی است که ممکن است به شکنج آنگولار⁶ (AG) و نواحی پره سیلوین⁷ ارتباط داشته باشد (رابینستین⁸، 2015). علت شناسی نوروسایکولوژیک و علوم اعصاب شناختی، منجر به سبب شناختی کارکردی خاصی می شود. در این زمینه به باور برخی پژوهشگران نقص در کارکردهای اجرایی⁹ از جمله عواملی است که می تواند در بروز ناتوانی های یادگیری موثر باشد (کراس¹⁰، 2015). کارکردهای اجرایی شامل دامنه

- 1 . Wilson and Dehaene
- 2 . number sense
- 3 . intraparietal sulcus
- 4 . spatial attention/executive subtype
- 5 . posterior superior parietal lobule
- 6 . angular gyrus
- 7 . Perisylvian
- 8 . Rubinsten
- 9 . executive functions
- 10 . Krause

نوروسایکولوژیک کودکان مبتلاء به ناتوانی یادگیری در کارکردهای اجرایی مورد سنجش آزمون دسته بندی کارت ویسکانسین (انعطاف پذیری شناختی، درجمانی، زمان یا همان سرعت پردازش و تلاش لازم برای موفقیت در رسیدن به الگوی اول) متفاوت از دیگر انواع ناتوانی های یادگیری (خواندن و نوشتن) و دانش آموزان عادی است؟

روش

روش پژوهش حاضر توصیفی از نوع علی - مقایسه می باشد. جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه دانش آموزان دارای اختلال ویژه یادگیری ارجاع شده به مرکز آموزش دانش آموزان دارای اختلالات ویژه یادگیری نرجس خاتون و دانش آموزان ابتدایی عادی شهرستان بناب که در سال تحصیلی 95-96 مشغول تحصیل بودند. به علت این که باید گروه های مورد سنجش از نظر ویژگی فردی و دموگرافیک هممتاسازی شوند، از روش نمونه گیری هدفمند استفاده شد. برای انجام این امر، چهار گروه از دانش آموزان (دارای اختلال در خواندن، دارای اختلال در نوشتن، دارای اختلال در ریاضیات و عادی) و هرگروه به تعداد 20 تا 25 نفر، که سه گروه اول به صورت هدفمند و گروه چهارم با هممتاسازی با سه گروه دارای اختلال یادگیری، از مدارس عادی انتخاب شدند. البته در پایان اجرای آزمون ویسکانسین (WCST) به خاطر مشکل در پاسخ دهی دانش آموزان تعداد دانش آموزان موجود در هر گروه نمونه متفاوت از هم شدند. در نهایت تعداد دانش آموزان در چهار گروه نمونه به شرح زیر وارد تحلیل شدند:

دهی، برنامه ریزی و بازداری پاسخ نسبت به گروه بدون اختلال نشان داد و در این ارتباط بیشترین تفاوت مربوط به عامل سازمان دهی بود. همچنین پژوهش های هوپر اسوارتز و وکلی (2005) بر روی کودکان دبستانی با اختلال بیان نوشتاری به ضعف کارکردهای اجرایی در حوزه توجه پایدار، بازداری پاسخ، سازمان دهی و برنامه ریزی در این کودکان اشاره دارد. پژوهش های واتسون و وستبی (2004)، کلونیس و مویکس (2005) و سانسون و ویلسون (2001) در این رابطه داده های حمایت کننده ای عرضه کرده اند (به نقل از میرمهدی، عزیزاده و سیف نراقی، 1388). ولی پژوهش هایی که متمرکز به کارکردهای اجرایی در دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی باشد و بخواهند این توانایی های این دسته از کودکان را با دانش آموزان دارای انواع دیگر ناتوانی های یادگیری (خواندن و ریاضیات) و با کودکان عادی مقایسه کنند کمتر هستند. بدین ترتیب، و باتوجه به یافته ها در این زمینه، بویژه مکان یابی های مغزی در علوم اعصاب شناختی و نیز یافته های نوروسایکولوژیک در مورد آسیب های کارکردهای اجرایی، این پژوهش در نظر داشت کارکردهای اجرایی مورد سنجش آزمون نوروسایکولوژیک ویسکانسین کودکان مبتلاء به ناتوانی یادگیری ریاضیات را در مقایسه با انواع دیگر اختلال های یادگیری و توانایی عادی در یادگیری مورد مقایسه قرار دهد. بنابراین، مسئله پژوهشی مطالعه حاضر این بود که آیا نیمرخ

جدول 1. تعداد دانش آموزان هر گروه نمونه

عادی 23 نفر	ناتوان در نوشتن 22 نفر	ناتوان در خواندن 18 نفر	ناتوان در ریاضی 20 نفر
----------------	---------------------------	----------------------------	---------------------------

ابزار پژوهش

آزمون دسته بندی کارت ویسکانسین (WCST): در اوایل از این آزمون برای بررسی توانایی تغییرتوجه و تکرار غیرارادی (درجامانی) استفاده شد. آزمون دسته بندی کارت ویسکانسین یکی از پر استفاده ترین آزمون های تاریخ نوروسایکولوژی بالینی و آزمایشی است (لزاک، لورینگ و لورینگ¹⁹، 2004). این آزمون به وسیله ی گرانت و برگ به عنوان شاخصی از استدلال انتزاعی، تشکیل مفاهیم، راهبردهای پاسخی به هم آیندی های مربوط به بافت²⁰ تغییر کننده طرح شد. چند سال بعد میلنر که یک نوروسایکولوژیست بود، WCST را به عنوان آزمونی که کارکرد لوب پره فرونتال را آزمایش می کند معرفی کرد. در واقع WCST به عنوان شاخصی از استدلال انتزاعی، تشکیل مفهوم و راهبردهای واکنشی نسبت به پی آیندهای متنی در حال تغییر، مطرح شده است (بارسلو²¹، 2001). این تکلیف به طور خاصی به عنوان اندازه ای از عملکرد کرتکس دورسولاترال پره فرونتال در نظر گرفته می شود (مارتینو²² و همکاران 2007). در این پژوهش از فرم 64 تایی آزمون WCST استفاده شد. 64 کارت این آزمون از 4 نوع

کارت دارای اشکال مختلف (صلیب، دایره، مثلث یا ستاره) تشکیل شده اند که از نظر رنگ، شکل و تعداد با هم متفاوت هستند. هر کارت دارای یکی از رنگ های قرمز، آبی، زرد، یا سبز است و بر روی هر کارتی چهار شکل دایره، مثلث، صلیب و ستاره قرار گرفته است. تعداد اشکال روی یک کارت نیز از یک تا چهار فرق می کند، به این ترتیب که هیچ کدام از کارت ها عین هم نیستند (بارسلو، 2001).

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 می گیرند. بقیه کارت ها به عنوان کارت های پاسخ در اختیار آزمودنی قرار می گیرند و از او خواسته می شود هر کدام از کارت ها را که فکر می کند درست است در زیر کارت های محرک قرار دهد (بارسلو، 2001). این عمل از کارت محرک سمت چپ (یک مثلث قرمز) شروع می شود. بعد از گذاشته شدن هر کارت، درست یا غلط بودن انتخابش فقط با بیان جملات "درست است" یا "غلط است" از سوی آزمایشگر اعلام می شود. آزمایشگر در ذهن خود به ترتیب یکی از سه قاعده (رنگ، شکل و تعداد) را در نظر می گیرد و پاسخ های آزمودنی را براساس قاعده در نظر گرفته شده، ارزیابی می کند. برای هر قاعده اگر آزمودنی توانست ده کارت را به طور متوالی

19 . Lezak, Loring and Loring

20 . contextual

21 . Barceló

22 . Martino, Bucay, Butman and Allegri

پردازند، ولی برخی دیگر به آهستگی پیش می روند.

3. 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 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 برا آن مورد بررسی قرار گرفت. برای آزمون همگنی ماتریس های کواریانس آزمون باکس و برای مفروضه تجانس واریانسها آزمون لون اجرا گردید. نتایج نشان داد که این مفروضه ها برقرار می باشند. 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 2 و 3 ارائه شده است:

درست انتخاب کند آزمایشگر بدون اطلاع او آن را عوض می کند. آزمون تا زمانی که 4 قاعده (به ترتیب رنگ شکل تعداد و رنگ) به دست آید یا تمام 64 کارت مورد استفاده قرار گیرند ادامه پیدا می کند (ریمپفر، هامرا، براون، ربکا و باثول²³، 2006). برای آزمون ویسکانسین، سیستم های نمره گذاری زیادی مطرح شده است. به عبارت دیگر متغیرهای مختلفی می تواند تحت عنوان خطا به عنوان مقیاس نمره گذاری شود. در این پژوهش معروف ترین مقیاس ها مورد نمره گذاری قرار گرفتند، که عبارتند از:

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، 2004).

1. 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.

2. 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

23 . Rempfer, Hamera, Brown, Rebecca and Bothwell

جدول 2. نتایج آزمون‌های چندگانه تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) برای اثرات عضویت گروهی

نام آزمون	مقدار	F	df فرضیه	df خطا	P	مجذور اتا
اثر پیلایی	0/501	9/55	4	38	<0/001	0/50
لامبدای ویلکز	0/499	9/55	4	38	<0/001	0/50
رد هتلینگ	1/005	9/55	4	38	<0/001	0/50
بزرگترین ریشه روی	1/005	9/55	4	38	<0/001	0/50

نتایج آزمون‌های چندگانه تحلیل واریانس چندمتغیری در جدول 2 نشان می‌دهد که تفاوت بین میانگین نمرات دو گروه (کودکان ناتوان در ریاضی و کودکان عادی) در ترکیب خطی مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی، معنادار است ($P < 0/01$)

جدول 3. تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) برای مقایسه میانگین نمرات گروهها در هریک از متغیرها

مؤلفه	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر
انعطاف پذیری شناختی	37/04	1	37/04	38/71	<0/001	0/486
درجامانی	107/18	1	107/18	4/45	0/041	0/098
زمان	3606/42	1	3606/42	0/325	0/572	0/008
کوشش الگوی اول	8272/76	1	8272/76	29/95	<0/001	0/422

داشتند. برای بررسی و آزمون تفاوت کارکردهای دو گروه دارای ناتوان در ریاضی و ناتوان در نوشتن 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

نتایج ارائه شده در جدول 3 و بررسی مقایسه‌های تک‌متغیری نشان می‌دهد دو گروه مورد مقایسه، در انعطاف‌پذیری شناختی، درجامانی، 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 درجامانی بیشتر، انعطاف‌پذیری کمتر و نمره کوشش الگوی اول بالاتری

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

است. نتایج اجرای تحلیل واریانس چندمتغیری ترکیب خطی مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی، در (MANOVA) برای مقایسه میانگین دو گروه در جداول 4 و 5 ارائه شده است. جدول 4. نتایج آزمون‌های چندگانه تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) برای اثرات عضویت گروهی

نام آزمون	مقدار	F	df فرضیه	df خطا	P	مجذور اتا
اثر پیلایی	0/515	9/83	4	37	<0/001	0/515
لامبدای ویلکز	0/485	9/83	4	37	<0/001	0/515
رد هتلینگ	1/06	9/83	4	37	<0/001	0/515
بزرگترین ریشه روی	1/06	9/83	4	37	<0/001	0/515

نتایج آزمون‌های چندگانه تحلیل واریانس ناتوانی در یادگیری ریاضی و نارسانویس) در چندمتغیری در جدول 4 نشان می‌دهد، تفاوت بین میانگین نمرات دو گروه (کودکان دارای معنادار است ($P < 0/001$)

جدول 5. تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) برای مقایسه میانگین نمرات گروهها در هر یک از متغیره

مؤلفه	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر
انعطاف پذیری شناختی	26/82	1	26/82	30/8	<0/001	0/435
درجامانی	86/455	1	86/455	4/2	0/047	0/095
زمان	30404/7	1	30404/7	2/9	0/094	0/07
کوشش الگوی اول	7392/3	1	7392/3	25/8	<0/001	0/39

برای بررسی و آزمون تفاوت 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 5 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.

جدول 6. نتایج آزمون‌های چندگانه تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) برای اثرات عضویت گروهی

نام آزمون	مقدار	F	df فرضیه	df خطا	P	مجذور اتا
اثر پیلایی	0/16	1/61	4	33	0/196	0/16
لامبدای ویلکز	0/84	1/61	4	33	0/196	0/16
رد هتلینگ	0/195	1/61	4	33	0/196	0/16
بزرگترین ریشه روی	0/195	1/61	4	33	0/196	0/16

نتایج آزمون‌های چندگانه تحلیل واریانس چندمتغیری در جدول 6 نشان می‌دهد، تفاوت بین میانگین نمرات دو گروه کودکان دارای ناتوانی در ریاضی و نارساخوان) در ترکیب خطی مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی، معنادار نیست.

جدول 7. تحلیل واریانس چندمتغیری (MANOVA) برای مقایسه میانگین نمرات گروه‌ها در هر یک از متغیرها

مؤلفه	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر
انعطاف پذیری شناختی	1/35	1	1/35	1/74	0/195	0/05
درجامانی	6/76	1	6/76	0/285	0/597	0/01
زمان	14524/65	1	14524/65	1/65	0/207	0/04
کوشش الگوی اول	344/85	1	344/85	0/96	0/333	0/03

نتایج جدول 7 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.

نتیجه‌گیری و بحث

این پژوهش با هدف مطالعه مقایسه‌ای دانش آموزان مبتلاء به اختلال ناتوانی یادگیری در ریاضیات با دانش آموزان دارای اختلال در نوشتن و خواندن و عادی در چهار کارکرد اجرایی مورد سنجش آزمون دسته‌بندی ویسکانسین انجام پذیرفت. نتایج نشان داد که دانش آموزان دارای اختلال یادگیری از نوع ریاضیات در چهار کارکرد اجرایی مورد سنجش (انعطاف‌پذیری شناختی، درجامانی، زمان یا همان سرعت پردازش و تلاش لازم برای موفقیت در رسیدن به الگوی اول) با دانش آموزان دارای اختلال در نوشتن و عادی تفاوت معنی‌داری دارند. ولی تفاوت آنان با کودکان دارای

اختلال در خواندن معنی دار 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 دانش آموزان دارای اختلال یادگیری در ریاضیات و دانش آموزان عادی نشان دادند که دو گروه کودکان دارای ناتوانی در ریاضی و کودکان عادی، در انعطاف‌پذیری شناختی، درجامانی، 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 درجامانی 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، درجامانی، و کوشش الگوی اول، تفاوت معناداری دارند و مشکلات کودکان دارای ناتوانی ریاضیات در این

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

در پژوهش کوهلی، کوهر، موهانتی و مالهورترا²⁶ (2006) نتیجه این شد که زیرگروه‌های مبتلایان به ناتوانی‌های یادگیری برحسب نیمرخ نوروسایکولوژیکی‌شان 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، 2004). 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 نوروسایکولوژیکی آسیب مجموعه‌ای از کارکردهای اجرایی را مشخص کنند (کرب، وینبرگ و اکسون²⁷، 2012). لوب

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.

در پژوهشی که لازار و فرانک²⁴ (1998) در مورد مقایسه کارکردهای اجرایی سه گروه از دانش‌آموزان ADHD LD و عادی انجام دادند به این نتیجه رسیدند که کودکان مبتلاء 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 پنینگتون²⁵ (2009) 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 وندرلیج (2004) طی مطالعه‌ای به مقایسه کارکردهای اجرایی بازداری پاسخ⁹ 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 به‌دست آوردند. این یافته‌ها در بخش

26 . Kohli, Rajender, Sharma, Singh and Bhatia
27 . Kohli, Rajender, Sharma, Singh and Bhatia

24 . Lazar and Frank
25 . Pennington

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

بندی کارت ویسکانسین (WCST). فصلنامه

علمی - پژوهشی عصب روانشناسی، سال اول،

شماره 2 صفحات 16-7.

میرمهدی، س.ر؛ علیزاده، ح و سیف نراقی، م (1388). تأثیر

آموزش کارکردهای اجرایی بر عملکرد ریاضیات و

خواندن دانش آموزان دبستانی با ناتوانی یادگیری.

پژوهش در حیطه کودکان استثنایی 1، 12-1.

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.

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.

فرونتال بخشی از شبکه گسترده دارای ارتباطاتی تقریباً با همه بخش‌های دستگاه عصبی است. بنابراین احتمالاً همه سیستم‌های شناختی به آسیب‌شناسی فرونتال حساس می‌باشند. این ارتباط می‌تواند خود را در فعالیت‌های اجرایی نشان دهد (لازار و فرانک، 1998). بر این اساس بدکارکردی‌های نواحی فرونتالی می‌تواند کارکرد دیگر را نیز تحت تأثیر قرار دهد و یا برعکس.

منابع

انجمن روانپزشکی آمریکا (1393). راهنمای تشخیصی و

آماری اختلال‌های روانی DSM-5. ترجمه

رضاعی و همکاران. تهران: ارجمند (تاریخ انتشار به

زبان اصلی، 2013).

جوانمرد، غ (1394). مطالعه کارکردهای اجرایی در بیماران

اسکیزوفرنیک دارای علائم منفی و مثبت و افراد

سالم با استفاده از آزمون نوروسایکولوژیک دسته

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.
<http://dx.doi.org/10.5038/1936-4660.6.1.2>
- 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.
- 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.
- 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.
- Stuss D.T., Knight R. T. (2002). *Principles of Frontal lobe Function*. Oxford University Press, Inc