

تبیین نقش مهارت‌های عصب روان شناختی کنش‌های اجرایی مغز در عملکرد یادگیری دانش‌آموزان ناتوان یادگیری خاص

The Explanation of the Role of Psychological Nervous Skills in Brain Exercise Operations in the Performance of Students Learning Disabilities Students

Hadi taghizadeh (Corresponding author)

Ph.D. student in Educational Psychology, Lecturer at Farhangian University, Shahid Bahonar Campus in Birjand, Birjand, Iran Email: hadi-59@iran.ir

Siroos Soorgi

Ph.D. student of Psychology, Dept. of Psychology, Birjand Branch, Islamic Azad University, Birjand, Iran

Halimea Zahedi rad

M.A. of Clinical Psychology, Birjand Baccalaureate Educational Counseling Consultan, Birjand, Iran

هادی تقی‌زاده (نویسنده مسئول)

دکترای روان‌شناسی تربیتی، مدرس دانشگاه فرهنگیان، پردیس شهید باهنر بیرجند، بیرجند، ایران hadi-59@iran.ir

سیروس سورگی

دانشجوی دکتری روان‌شناسی تربیتی، گروه روان‌شناسی، واحد بیرجند، دانشگاه آزاد اسلامی، بیرجند، ایران

حلیمه زاهدی راد

کارشناس ارشد روان‌شناسی بالینی، کارشناس مشاوره تربیتی-تحصیلی آموزش و پرورش بیرجند، بیرجند، ایران

Abstract

Aim of this study was to investigate the role of psychological nerve skills (transfer, inhibition, updating, continuous functioning and planning-organizing) in predicting the learning performance of students with learning disabilities. **Method:** The present study is a descriptive-correlational study. For this purpose, 116 primary school students were selected by random sampling method. Measurement tools used in this study include Wisconsin Test, Stroop Complex Assignment, London Tower Test, Active Memory Test, and Continuous Performance Test. To assess the ability to predict academic performance through independent variables, the study was used to determine the variance of academic performance using the LISREL structural model. **Findings** of this study indicate that there are violations in the executive practices of children with specific learning disorder. **Results:** so it is suggested that new therapeutic interventions be designed to restore functional functions in children with special learning.

Keywords: Switching, response inhibition, update, organize Planning; continuous operation

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی نقش مهارت‌های عصب روان‌شناختی (انتقال، بازداری، بروزرسانی، عملکرد پیوسته و برنامه ریزی- سازماندهی) در پیش‌بینی عملکرد یادگیری دانش‌آموزان ناتوان یادگیری بود. **روش:** پژوهش حاضر یک مطالعه توصیفی از نوع همبستگی است. به همین منظور تعداد ۱۱۶ دانش‌آموز ناتوان یادگیری مقطع ابتدایی با روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند. ابزارهای اندازه‌گیری مورد استفاده در این پژوهش عبارتند از: آزمون ویسکانسین، تکلیف پیچیده استروپ، آزمون برج لندن، آزمون حافظه فعال و آزمون عملکرد پیوسته. برای بررسی توان پیش‌بینی عملکرد تحصیلی از طریق متغیرهای مستقل پژوهش و تبیین واریانس عملکرد تحصیلی از مدل ساختاری لیزرل استفاده شد. **یافته‌ها:** نتایج این مطالعه حاکی از وجود نقض در کنش‌های اجرایی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری خاص است. **نتیجه‌گیری:** بنابراین پیشنهاد می‌شود مداخلات درمانی نوین جهت ترمیم کارکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به یادگیری خاص طراحی شود.

کلید واژه‌ها: انتقال؛ بازداری پاسخ، بروز رسانی؛ برنامه ریزی- سازماندهی؛ عملکرد پیوسته.

مقدمه

اختلال یادگیری خاص یک اختلال عصبی رشدی است که در نتیجه تعامل برخی از عوامل ارثی و محیطی می‌باشد که در توانایی مغز برای ادراک سریع، صحیح و آسان اطلاعات کلامی و غیر کلامی تأثیر می‌گذارند. مشخصه اصلی این اختلال دشوار بودن یادگیری مهارت‌های آکادمیک در خواندن، نوشتن یا در ریاضیات است که در اوایل کودکی شروع می‌شود و با توانایی هوشی کودک مطابقت ندارد (بروگمن^۱، ۲۰۱۴). در تعریفی جدید از ناتوانی یادگیری آمده است؛ ناتوانی یادگیری خاص عبارت است از اختلال در یک یا چند فرآیند اساسی روان‌شناختی که در فهم یا کاربرد زبان گفتاری یا نوشتاری ایجاد مشکل کرده و ممکن است به صورت توانایی ناقص در گوش دادن، فکر کردن، صحبت کردن، خواندن، نوشتن، هجی کردن کلمات یا محاسبات ریاضی ظاهر گردد. این اصطلاح حالت‌هایی همچون معلولیت‌های ادراکی، آسیب‌های مغزی، بدکاری جزئی مغزی، خوانش پریشی^۲ و زبان پریشی رشدی^۳ را دربر می‌گیرد، اما کودکانی که بدو^۴ در نتیجه معلولیت‌های دیداری، شنیداری یا حرکتی یا عقب ماندگی‌های ذهنی یا اختلال‌های هیجانی یا محرومیت‌های اقتصادی، فرهنگی یا محیطی دچار ناتوانی یادگیری شده‌اند، شامل نمی‌شود (کریمی، ۲۰۱۰). به دلیل پیچیدگی پدیده ناتوانی‌های یادگیری و همچنین به سبب اختلاف نظرهای موجود در ارائه تعریف واحدی از آن و مشکلات مربوط به شناسایی و تشخیص کودکان دارای ناتوانی یادگیری، در زمینه فراوانی و درصد شیوع این ناتوانی بین محققان اتفاق نظر وجود ندارد (بروگمن، ۲۰۱۴).

عامل مشترک در تعاریف گوناگون ناتوانی‌های یادگیری درک این نکته است که مشکلات یادگیری دانش آموزان با ناتوانی‌های یادگیری از نقایص عصب شناختی سیستم مرکزی ناشی می‌شود. نقایص عصب شناختی مشخص کننده گروه خاصی از بدکاری‌های کارکردهای اجرایی است (بایز^۴، ۲۰۱۰). بر حسب تعریف، کارکردهای اجرایی^۵، کارکردهای عالی شناختی و فراشناختی است که مجموعه‌ای از توانایی‌های عالی، بازداری، خود آغازی گری، برنامه ریزی راهبردی، انعطاف شناختی و کنترل تکانه را به انجام می‌رساند. کارکردهایی همچون سازمان دهی، تصمیم گیری، حافظه‌ی کاری، حفظ و تبدیل کنترل حرکتی، احساس و ادراک زمان، پیش بینی آینده، بازسازی، زبان درونی و حل مساله را می‌توان از جمله مهم‌ترین کارکردهای اجرایی عصب شناختی دانست که در زندگی و انجام تکالیف یادگیری و کنش‌های هوشی به انسان کمک می‌کند (بارکلی^۶، ۲۰۱۵). مهارت‌های کارکرد اجرایی در واقع کارکرد هماهنگ کننده برون داد شناختی-حرکتی است، که توسط ناحیه پره فرونتال یا ناحیه فرونتواستریتال با همکاری مدارهای عصبی دیگر صورت می‌گیرد. یکی از مهم‌ترین موضوع‌ها در زمینه کارکردهای اجرایی، موضوع وحدت و پراکندگی این کارکردهاست. لی همکاران^۷ (۲۰۱۳)

1. Bruggemann
2. Dyslexia
3. Gorman
4. Bays
5. executive Function
6. Barkley
7. Lee at el

معتقدند که کارکردهای اجرایی جدا از یکدیگرند اما دارای وجه اشتراک زیربنایی (بازداری) هستند. این پژوهشگران نشان دادند که کارکردهای اجرایی مانند ظرفیت نظارت و پردازش فعال اطلاعات در حافظه فعال، بازداری و جابه جایی کارکردهای مستقلی هستند که تا حدودی در ارتباط با یکدیگرند.

مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی مورد بررسی در این مطالعه عبارتند از انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری پاسخ، حافظه فعال، برنامه ریزی-سازماندهی و عملکرد پیوسته. جابه جایی تکلیف که به آمایه انتقال یا انعطاف‌پذیری شناختی نیز تعبیر و ترجمه شده است^۱، اولین مؤلفه عصب-روانشناختی مورد مطالعه در پژوهش حاضر می‌باشد. جابه جایی تکلیف یا انعطاف‌پذیری شناختی، به توانایی حرکت منعطف به عقب و جلو در تکالیف یا آزمون‌های ذهنی اشاره دارد. جابه جایی تکلیف به آن اشاره دارد که در تکالیف معمولی شرکت کنندگان بطور ذهنی دو مجموعه پاسخ را بطور همزمان نگه دارند و بر طبق معیار از پیش تعیین شده، بین این مجموعه پاسخ‌ها حرکت کنند (یا در هر کوشش و فعالیت دیگر)، یا بر عملکرد خود نظارت کنند و پاسخ‌هایشان را بر اساس بازخوردی که از عملکردشان می‌گیرند تغییر کنند (ویلیامز^۲، ۲۰۱۳). معتمدی، بیرمان، سیتیا (۲۰۱۵) وظیفه جابه جایی تکلیف یا انعطاف‌پذیری ذهنی را توانایی استراتژیک تمرکز و از گیر در آوردن توجه، در حالی که در برابر تداخل و حواس پرتی مقاومت می‌شود عنوان می‌کنند. جابه جایی تکلیف، یک نوع کارکرد اجرایی است که به افراد اجازه می‌دهد: تمرکز را از یک محرک به محرک دیگر تغییر دهد، بین تکالیف متفاوت به لحاظ ذهنی به جلو و عقب حرکت کنند و یا از قوانین متفاوت در پاسخ به نیازهای متغیر موقعیتی، به طور انعطاف‌پذیر استفاده کنند. گاهی اوقات در هنگام انتخاب یک پاسخ، جابه جایی تکلیف بر دانش قبلی متکی است و این توانایی دسترسی و استفاده از دانش قبلی به افراد اجازه می‌دهد تا بسته به نیاز موقعیتی خاص از اطلاعات متفاوت استفاده کند (هافمن^۳، ۲۰۱۲). دایمند^۴ (۲۰۱۲) نشان داد که نگهداری همزمان اطلاعات در مغز و بازداری آنها مشکل است به خصوص وقتی که مجموعه ذهنی یک فرد به علت تغییر در تکالیف درخواستی، پیوسته مجبور به بازچینی باشد. اسکيجيا و پاپالئو^۵ (۲۰۱۶) تغییرات در کارکردهای اجرایی و انعطاف‌پذیری شناختی، مانند توانایی‌های جابه جایی تکلیف توجه را ویژگی‌های اصلی چندین بیماری عصبی می‌دانند. آن‌ها در طی بررسی خود نشان دادند که کودکان و بزرگسالان با اختلال ناتوانی یادگیری خطاهای بیشتری در آزمون عصب روانشناختی کمبریج^۶ مربوط به قسمت جابه جایی تکلیف دارند بنابراین به نظر می‌رسد که مشکل‌ترین شرایط در هر سنی این است که فردی بخواهد همزمان بازداری و انعطاف‌پذیری شناختی را در یک چهارچوب به کار گیرد (بارکلی، ۲۰۱۵). ناتوانی در انعطاف‌پذیری شناختی و در استفاده از پس‌خوراند می‌تواند بر عملکرد تحصیلی مؤثر باشد چرا که کودک احتمالاً قادر نیست راهبردهای شناخته شده را با شرایط جدید منطبق کند و ممکن است تمایل نداشته باشد، راهبردهایی را که در آغاز یادگیری ریاضی مفید بوده‌اند اما بعداً ناکارآمد می‌شوند، رها کند

1. Set shifting, or cognitive flexibility

2. Williams

3. Hofmann

4. Diamond

5. Scheggia & Papaleo

6. Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB)

(کولز^۱، ۲۰۱۱). نتایج پژوهش آگوستینو^۲ (۲۰۱۰) در اندازه‌گیری اجرا کننده مرکزی با استفاده از آزمون ویسکانسین حاکی از آن بوده‌اند که عملکرد گروه با ناتوانی یادگیری خاص نسبت به گروه عادی در تعداد خطای درجاماندگی و غیر درجاماندگی به گونه‌ای معنا دار متفاوت بود. همچنین بین بازداری واقعیت‌های ریاضی و خطای درجاماندگی آزمون ویسکانسین همبستگی منفی وجود دارد. انعطاف پذیری ذهنی متکی بر حافظه کاری برای نگهداری اطلاعات در ذهن متکی است، در عین حال که تمرکز بر جنبه دیگر تکلیف متمرکز می‌شود. این قابلیت‌ها و فعالیت‌های آمایه ذهنی مستقیماً با نشانگان اختلال ناتوان یادگیری خاص در ارتباط است. از ۲۵ مطالعه آموزشی شناختی ۶۸٪، حافظه فعال^۳ را به عنوان هدف اصلی برای اصلاح و آموزش اختلال ناتوان یادگیری ریاضی توصیف می‌کنند. آن‌ها بیان می‌کنند که یک چولگی معکوس^۴ از این شواهد حمایت می‌کند که حافظه فعال با بازداری و جابه‌جایی تکلیف اختلالات عملکردی و رفتاری نقص توجه ارتباط دارد (معمدی، ۲۰۱۵).

دومین مؤلفه عصب-روانشناختی مورد مطالعه در پژوهش حاضر بازداری پاسخ^۵ می‌باشد. با وجود تعریف‌های متعددی که از بازداری پاسخ شده است این کنش اغلب به صورت صرف نظر کردن از یک پاسخ قدرتمند مطرح می‌شود (کوزیول^۶، ۲۰۱۳). طبق نظر وانگ و همکاران^۷ (۲۰۱۲) بازداری پاسخ یک توانمندی شناختی است و به عنوان توانایی مقاومت در برابر پاسخ غالب (بازداری پاسخ)، به ما انعطاف پذیری فوق العاده، آزادی انتخاب و کنترل اعمال می‌بخشد. نقص در کنترل بازداری، موجب عملکرد نادرست در تکلیف و افزایش احتمالی پاسخ‌های نادرست می‌گردد. رشد بازداری در خلال سال‌های پیش از مدرسه، قابل توجه و برجسته است، با این حال، رشد و بهبود معناداری نیز بعداً، بویژه بین سالهای ۵ تا ۸ سالگی اتفاق می‌افتد. مطالعات متعدد، رشد مداوم بازداری را در دوره کودکی میانی (در، الف) تکلیف بازداری حرکتی، مثل بازی دستی لوریا^۸، ب) تکلیف بازداری حرکتی چشمی^۹ مثل تکلیف آنتی ساکادا (که نیازمند نگاه کردن به جهت مخالف یک پیکان دارد) و ج) تکلیف بازداری ساده مثل تکلیف برو/نرو، نشان داده‌اند. رشد اندکی هم در خلال نوجوانی و بزرگسالی ظاهر می‌شود (بست و میلر، ۲۰۱۰). بومیا^{۱۰} (۲۰۱۲) در پژوهشی با عنوان الگوی عملکرد در آزمون کلمه - رنگ استروپ در کودکان با ناتوانیهای یادگیری و توجه، به این نتیجه رسید که بین گروههای مورد مطالعه با گروه عادی تفاوت معنی داری وجود دارد. پژوهشگران معتقدند که عدم توانایی در توقف و بازداری اطلاعات نامربوط بر تواناییهای مختلف ریاضی مانند بازیابی واقعیت‌های عددی از حافظه بلند مدت تأثیر می‌گذارد. در پژوهش راستا لیزی

1. Cools

2. Agostino

3. Working Memory

4. skewness mirroring

5. inhibition

6. Koziol

7. Wang at el

8. Luria's hand game

9. Oculomoto

10. Bomyea

و اسپاچر (۲۰۱۲) گروهی از کودکان کلاس پنجم مبتلا به ناتوانی ریاضی که نمره‌های پایین‌تر از صدک ۳۰ در مهارت‌های ساده و پایه‌ای ریاضی مانند مقایسه اعداد (زوج/فرد یا بزرگتر/کوچک‌تر) و پردازش‌های سطح بالا مانند تشخیص صحیح عملیات ریاضی در مسائل ساده کلامی را با گروه عادی مقایسه کردند و نشان دادند گروه با ناتوانی ریاضی ضعف شدیدی در بازداری پاسخ و حافظه فعال نشان داد. اما تحقیقات روبرز و همکاران^۱ (۲۰۱۱)، دی اسمیت و همکاران^۲ (۲۰۰۹)، لی و همکاران^۳ (۲۰۱۳) پیش بینی بازداری بر عملکرد یادگیری ریاضیات معنی دار نبود.

سومین مؤلفه عصب- روان شناختی مورد مطالعه در پژوهش حاضر، مفهوم حافظه فعال می‌باشد. حافظه فعال بخشی از یک نظام است که در آن اطلاعات مربوط به فعالیت در حال جریان، ذخیره شده، کاملاً قابل دسترس بوده و موضوع فرآیندهای بعدی قرار می‌گیرند و وجه تمایز حافظه کوتاه مدت از حافظه فعال، جهت گیری نسبت به آینده در فعالیت‌های حافظه فعال است (فریسو-وان درن بوس، وان در ون، کراس برگن و دان لوئیت^۴، ۲۰۱۴). حافظه فعال به عنوان یکی از سیستم‌های حافظه، اجازه حفظ و دستکاری اطلاعات را برای یک دوره زمانی کوتاه به فرد می‌دهد (داهلین^۵، ۲۰۱۳). بادلی (۲۰۱۲) حافظه فعال را به چهار بخش که شامل مدیر مرکزی، صفحه‌ی دیداری - فضایی و مدار واج شناسی و انباره رویدادی تقسیم می‌کند. شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد الگوی حافظه بادلی برای تبیین عملکرد حافظه فعال کودکان مبتلا به این اختلال مفید است (بایز، ۲۰۱۵). الگوی دیداری-فضایی مسئول ذخیره سازی غیر فعال اطلاعات فضایی و مرتبط با سمت راست یا دو طرفه بخش آهیانه ای مغز (ناحیه ۷ برودمن) و در داخل گذرگاه خلقی است (لوم و همکاران^۶، ۲۰۱۳). این الگو مسئول ذخیره سازی کوتاه مدت اطلاعات بینایی و فضایی از قبیل حافظه برای اشیاء و مکان‌ها است (بادلی، ۲۰۱۲). به نظر می‌رسد زوال در مخزن این مؤلفه سریعتر از حلقه‌های آوایی باشد. میزان فراموشی شاید ناشی از پیچیدگی محرک و زمانی است که محرک دیده می‌شود (هیلدز و همکاران^۷، ۲۰۱۵). بارکلی (۲۰۱۵) بر این باور است که نارسایی در بازداری پاسخ، علت اصلی این اختلال است و بازداری پاسخ، منجر به آسیب حافظه فعال و دیگر کنش‌های اجرایی می‌شود. در مقابل سوانسون^۸ (۲۰۱۳) بر این باورند که این اختلال ناشی از نارسایی اولیه در حافظه فعال است که منجر به آسیب کنش‌های اجرایی می‌گردد. هر چند این دو دیدگاه از دو منظر متفاوت به این اختلال می‌نگرند اما هر دو رویکرد بر این باورند که نارسایی در حافظه فعال در افراد مبتلا به این اختلال وجود دارد. عملکرد در کلاس و تحول مهارت‌های تحصیلی و کلامی از قبیل رمزگشایی خواندن، درک خواندن، ریاضیات و بیان نوشتاری (از جمله املاء) به عملکرد مناسب حافظه فعال بستگی دارد (سوانسون، ۲۰۱۳). پژوهش‌ها نشان می‌دهد که کودکان با اختلال یادگیری خواندن، ریاضیات، حساب

¹. Robers

². De Smedt

³. Lum at el

⁴. Van der Van, Cross Burgan, & Van Luit

⁵ - Dahlin

⁶. Lum

⁷. Hields

⁸. Swanson

نارسایی تحولی و بیان نوشتاری در حافظه فعال عملکرد ضعیف‌تری از سایر کودکان دارند (اکسیندینیو و همکاران^۱، ۲۰۱۴). سوساک^۲ (۲۰۱۴) بیان کردند که بهترین پیش‌بینی‌کننده عملکرد کودکان پیش‌دبستانی و دبستان در مشکلات ریاضی غیر کلامی، حافظه فعال دیداری-فضایی است. مهارت‌های دیداری-فضایی و حافظه فعال دیداری-فضایی مرتبط با توانایی شمارش، استدلال ریاضیات کودکان ۱۱ و ۱۲ ساله و به طور کلی توانایی ریاضیات در کودکان می‌باشد (برونونی^۳، ۲۰۱۴). حوزه دیگر مرتبط با اختلالات عصب-روان شناختی، مشکلات توجه می‌باشد. میزان توجه یادگیرندگان به موضوع درس از عوامل اصلی در امر آموزش و یادگیری است بطوریکه بندورا تأکید می‌کند که مرحله ابتدایی هر یادگیری با توجه آغاز می‌شود و اگر توجه کافی وجود نداشته باشد، یادگیری فرد خدشه دار می‌گردد (فالكوفسکی^۴، ۲۰۱۴). نارسایی توجه یکی از هسته‌های اصلی ناتوانی‌های یادگیری بویژه دانش‌آموزان مبتلا به ناتوانی ریاضی است (سوانسون، ۲۰۱۳). دانش‌آموزان دچار ناتوانی یادگیری به علت عدم توانایی در بازداری پاسخ‌های آموخته شده قبلی، توجه به رویکردهای جدید در حافظه فعال و ضعف در کنش جابه‌جایی که به معنای حرکت به عقب و جلو در تکالیف، عملیات یا مجموعه‌های ذهنی چندگانه است با مشکلات مهمی در حل مسائل کلامی و استدلال ریاضی مواجه است (فالكوفسکی، ۲۰۱۴). پژوهش‌ها نشان داده‌اند کودکان دارای اختلال یادگیری نسبت به کودکان بهنجار در جستجوی دیداری عملکرد ضعیف‌تری دارند. حتی بعضی از یافته‌ها نشان می‌دهد نارسایی توجه در این افراد تا سنین بزرگسالی نیز ادامه دارد (برونونی، ۲۰۱۴). مطالعه هان مارکوویتز (۲۰۱۱) بر روی نوجوان مبتلا به اختلال‌های یادگیری در توجه انتخاب دیداری^۵، تغییر توجه^۶، و توجه پایدار^۷ نشان داد که دانش‌آموزان ناتوان یادگیری از عملکرد ضعیف‌تری برخوردار هستند و تفاوت دو گروه معنی‌دار بود. مایورگا^۸ (۲۰۱۴) نشان دادند که توانایی توجه انتخاب شنیداری کودکان مبتلا به اختلال یادگیری، در مقایسه با کودکان بهنجار کاهش نشان می‌دهد.

پنجمین مؤلفه عصب-روان شناختی مورد بررسی در پژوهش حاضر توانایی برنامه‌ریزی، سازماندهی و حل مسأله است. استقرار پویا و مداوم فعالیت‌های هر فرد شدیداً متأثر از چگونگی و کیفیت برنامه‌ریزی و سازماندهی آن فرد است. علی‌الخصوص سازماندهی و برنامه‌ریزی فعالیت‌های یادگیری در این میان، اساسی‌ترین است. تنظیم و شکل‌دهی مطلوب فعالیت‌های یاددهی و یادگیری مستلزم توجه همه‌جانبه به فرآیند برنامه‌ریزی، سازماندهی و حل مسئله است که توامان باید مد نظر دانش‌آموزان باشد. سازماندهی به معنای ایجاد نظم و نگهداری آن در کلیه فعالیت‌ها و مکان‌ها و انجام کارها به یک شیوه منظم است (فالكوفسکی، ۲۰۱۴). همچنین سازماندهی به عنوان یک کنش نسبتاً مهم در رابطه با ناتوانی یادگیری

¹. Exnidou dervon

². Susac

³. Brunoni

⁴.Falkowski

⁵. visual selective attention

⁶. attentional switching

⁷. Sustained attention

⁸. Maurage

شناخته شده است. ناتوانی در سازماندهی دیداری-فضایی به بروز مشکلاتی مانند ناتوانی در هم محوری اعداد در ستونها، وارونگی اعداد (نوشتن ۷ به جای ۸)، معکوس سازی (نوشتن ۱۲ به جای ۲۱) و تعیین محل اعشار منجر می‌شود (بومیا، ۲۰۱۲). با توجه به اینکه توانایی حل مسئله به عنوان فعالیتی هوشمند، عقلانی و هدفمند به مثابه نقطه اوج توانایی‌های انسان نگریسته می‌شود و یادگیری آن دلیل اصلی انجام مطالعاتی در زمینه ریاضی است، حل موفقیت آمیز مسئله در سازگاری اجتماعی و عملکرد تحصیلی عاملی مهم به شمار می‌رود. این مهارت با پیشرفت تحصیلی، خودنظم بخشی، خودکارآمدی و موفقیت در تکلیف ارتباط دارد (بوک و همکاران^۱، ۲۰۱۴). و می‌تواند از مشکلات یادگیری و اجتماعی آتی جلوگیری کند. اما با وجود توجه به مهم بودن این مهارت دانش آموزان و افراد مبتلا به اختلال‌های یادگیری در موقعیت‌های حل مسأله اغلب با مشکل مواجه می‌شوند و لزوم توجه به این امر می‌تواند از مشکلات آتی این دانش آموزان بکاهد (ریکو و همکاران^۲، ۲۰۱۱). دانش آموزان ناتوانی یادگیری ریاضی مشکلات اساسی در مواردی نظیر حل مسئله کلامی و مهارت‌های مربوط به آن، تشخیص اطلاعات بدیهی در مسئله‌ها، استفاده از راهبردهای خودتنظیمی و خودنظارتی در فرآیند انجام تکلیف و حفظ توجه تا پایان تکلیف دارند (فالكوفسکی، ۲۰۱۴). با وجود اهمیت این مسئله، پژوهش‌ها نشان داده‌اند دانش آموزان ناتوانی یادگیری ریاضی ضعف‌های قابل توجهی در کسب مهارت‌های مورد نیاز حل مسأله ریاضی دارند (ریکو، ۲۰۱۱). علیزاده و زاهدی پور (۲۰۰۵) دریافتند که دانش آموزان با مشکلات ریاضی در کارکردهای بازداری، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و سازماندهی ضعیف‌تر از دانش آموزان عادی هستند.

در زمینه نقش نارسایی‌های مؤلفه‌های کارکرد اجرایی بیشتر مطالعات معطوف به نقش نارسایی‌های مؤلفه‌های کارکرد اجرایی در مهارت‌های تحصیلی چون درک مطلب و درک شفاهی در افراد عادی بوده است و در اختلال یادگیری خاص مطالعات کمی به نقش مؤلفه‌های کارکرد اجرایی در این اختلال پرداخته‌اند. از این رو مهم‌ترین مسأله در پژوهش حاضر این بوده است که کدام مؤلفه یا کارکرد اجرایی پیش‌بینی‌کننده قوی‌تری برای عملکردهای خواندن، نوشتن و ریاضیات در دانش آموزان ناتوان یادگیری می‌باشد. به نظر می‌رسد می‌توان با شناسایی مؤلفه‌های کارکرد اجرایی که زیربنای شناختی در اختلال یادگیری خاص (نوشتن، خواندن، ریاضیات) هستند بتوان اختلال یادگیری را بهتر تبیین کرد و در صورت تأیید نقش مؤلفه‌های کارکرد اجرایی در اختلال یادگیری خاص، طراحی پروتکل شناختی مبتنی بر کارکرد اجرایی این اختلال پرداخت

روش

پژوهش حاضر یک مطالعه توصیفی از نوع همبستگی «الگوی معادل ساختاری» است. بر این اساس جامعه مورد مطالعه پژوهش شامل، کلیه دانش آموزان پسر پایه‌های هفتم تا ششم ابتدایی دارای ناتوانی‌های یادگیری در خواندن، نوشتن و ریاضیات مشغول به درمان در مرکز مشاوره و خدمات روان‌شناختی امید وابسته به اداره آموزش و پرورش شهرستان بیرجند (N=۱۵۰) در سال تحصیلی ۹۷-۹۶ تحت درمان بودند. بر این اساس ۳۴ نفر از دانش آموزان دارای اختلال نارسا نویسی، ۴۰

^۱. Bock

^۲. Riccio et al

نفر از دانش آموزان دارای ناتوانی نارساخوانی و ۴۲ نفر از دانش آموزان دارای ناتوانی دیسکلکلیا به صورت نمونه هدفمندانتخاب گردید. در انتخاب نمونه پژوهش، ملاک‌های ورود و خروج ذیل در نظر گرفته شد. ملاک‌های ورود: (۱) دامنه سن ۷ تا ۱۵ سال؛ (۲) بهره هوشی بالاتر از ۸۰ بر اساس نتایج نتایج آزمون هوشی و کسلر چهار، رضایت دانش آموز و والدین دانش آموز. ملاک خروج: (۱) شرکت نکردن در یکی از آزمون‌های پژوهش، عدم رضایت دانش آموز یا والدین دانش آموز

ابزار

آزمون هوشی و کسلر کودکان فرم چهارم

از این آزمون جهت بررسی هوش دانش آموزان و فراخنای حافظه فعال استفاده شد. این آزمون در استان چهار محال بختیاری توسط صالحی، ربیعی و عابدی (۱۳۹۱) روایی سازی و اعتبار یابی گردیده است. پایایی خرده مقیاس‌ها از ۰/۶۵ تا ۰/۹۵ و پایایی دو نیمه سازی آن‌ها از ۰/۷ تا ۰/۸۶ محاسبه شده است. ضریب روایی آزمون از ۰/۶۶ تا ۰/۹۲ گزارش شده است. از شاخص حافظه فعال آزمون هوش و کسلر کودکان ویرایش چهارم، جهت بررسی حافظه فعال دانش آموزان استفاده گردید. نمره این شاخص از خرده مقیاس‌های فراخنای ارقام (ارقام رو به جلو و ارقام معکوس) و توالی حرف و عدد محاسبه می‌گردد. شاخص حافظه فعال این آزمون از پایایی بسیار خوبی برخوردار است و پایایی بازآزمایی آن ۰/۸۵ گزارش شده است. همچنین این شاخص از روایی خوبی برخوردار است به طوری که همبستگی این شاخص با سایر زیرمقیاس‌ها از ۰/۴۰ تا ۰/۸۹ بیان شده است

آزمون واژه-رنگ استروپ

این آزمون در سال ۱۹۳۵ توسط رابدلی استروپ جهت ارزیابی کنش‌های اجرایی از قبیل انعطاف‌پذیری شناختی و توجه انتخابی تدوین گردید. (لکزاک، ۲۰۰۵). در پژوهش حاضر از نسخه رایانه‌ای آزمون استفاده شد. فاصله ارائه محرک در این ویرایش ۸۰۰ میلی ثانیه و مدت زمان ارائه هر یک از متغیرها ۲۰۰ میلی ثانیه (۲ ثانیه) بود. در این آزمون فرد ۲۴۰ کلمه رنگی همخوان و ۲۴۰ کلمه رنگی ناهمخوان را مشاهده می‌کند. که با جایدهی تصادفی به صورت تصادفی بر روی صفحه ظاهر می‌شود؛ تکلیف آزمودنی انتخاب رنگ مشابه با رنگ هر واژه است. در این آزمون تعداد خطاها، محرک‌های بدون پاسخ، تعداد پاسخ‌های صحیح، زمان واکنش و نمره تداخل (حد فاصل زمان واکنش به محرک‌های ناهمخوان و زمان واکنش به محرک‌های همخوان) ثبت و لحاظ می‌گردد. اعتبار این آزمون از طریق بازآزمایی در دامنه‌ای از ۰/۸۰ تا ۰/۹۱ گزارش شده است

آزمون برج لندن: آزمون برج لندن را ابتدا شالیس برای سنجش توانایی‌های برنامه ریزی بیماران دچار صدمه قشر پیشانی طراحی کرد. در این آزمون از معاینه شوندگان خواسته می‌شود تا مجموعه‌ای از مهره‌های رنگی سوار شده بر سه میله عمودی را برای جور کردن با یک هدف مشخص جا به جا کنند. تکالیف آزمون حداقل با دو، سه، چهار و پنج حرکت حل می‌شود متغیرها شامل موارد زیر هستند: الف) تعداد حرکات که به عنوان معیار کلی عملکرد در نظر گرفته می‌شود، تعداد حرکاتی است که آزمودنی در طی آن مسأله را حل کرده است. ب) زمان برنامه‌ریزی که مدت زمان لازم را

برای لمس حلقه اول است. ج) زمان فکر کردن بعدی، زمان بین انتخاب اولین حلقه و کامل کردن مسأله است و از آن نیز می‌توان به عنوان معیار عملکرد استفاده کرد. آزمون برج لندن که برای ارزیابی توانایی برنامه‌ریزی به کار می‌رود، به عملکرد قشر پیشانی حساسیت دارد (لزاک، ۲۰۰۵). مبنای نمره گذاری در این آزمون کوششی است که فرد مسأله را با انجام دادن آن حل کرده است، همچنین تعداد مسائل حل شده، تعداد کوشش‌های هر مسأله، زمان تأخیر و یا زمان طراحی، زمان آزمایش، زمان کل آزمایش، تعداد خطاها و امتیاز کل به صورت دقیق با رایانه محاسبه می‌شود. اعتبار این آزمون پذیرفتنی و ۰/۷۹ گزارش شده است (لزاک، ۲۰۰۵).

آزمون عملکرد پیوسته

آزمون عملکرد پیوسته در سال ۱۹۵۶ توسط رازولد و همکارانش تهیه گردید این آزمون برای ارزیابی توجه و تکانش گری مورد استفاده قرار می‌گیرد و در پژوهش‌های مربوط به ناتوانی یادگیری و ADHD به کار رفته است (مشهدی، ۱۳۸۸). در طول اجرای آزمون فرد باید یک هدف مشخص را از بین اهدافی که بر روی صفحه رایانه با فاصله زمانی مشخص را از بین اهدافی که روی صفحه رایانه با فاصله زمانی مشخص ارائه می‌شود بازشناسی کند. به همین دلیل انجام آن نیازمند حفظ توجه حین یک تکلیف مداوم و بازداری پاسخ‌های تکانش است. در پژوهش حاضر از فرم فارسی رایانه‌ای آزمون استفاده گردید. در این ویرایش متغیر هدف عدد ۴ بود، فاصله ارائه محرک‌ها ۱۰۰۰ میلی ثانیه و زمان ارائه هر محرک ۲۰۰ میلی ثانیه تعیین شده بود. شیوه عملکرد آزمودنی بدین صورت بود که با حفظ توجه فرد می‌بایست به محض رویت عدد ۴ کلید Space را فشار دهد. در نمره گذاری این آزمون خطای ارائه پاسخ، پاسخ‌های حذف شده، پاسخ صحیح و زمان واکنش ثبت و لحاظ می‌گردد. ضرایب اعتباران نیز بین ۰/۵۹ تا ۰/۹۳ قرار دارد و روایی آزمون از طریق شیوه روایی ملاکی مناسب گزارش شده است (لزاک، ۲۰۰۵).

آزمون ویسکانسین

این آزمون شامل ۶۴ کارت بوده که از ترکیب سه ویژگی رنگ، شکل و تعداد تشکیل شده است. این آزمون را برگ در سال ۱۹۴۸ ساخته است و هیتون و همکاران در سال ۱۹۹۳ مورد تجدید نظر قرار داده‌اند و یکی از شناخته‌ترین آزمون‌های عصب-روان شناختی است که کنش‌های اجرایی مانند استدلال انتزاعی، انعطاف‌پذیری شناختی، درجاماندگی، حل مسأله و راهبرد شروع را می‌سنجد. پایایی درونی آن را ۰/۹۴ و میزان روایی این آزمون در سنجش نقایص شناختی به دنبال آسیب‌های مغزی بیش از ۰/۸۶ ذکر شده است (لزاک، ۲۰۰۵). شایان ذکر است در پژوهش حاضر از نسخه رایانه‌ای آزمون ویسکانسین نسخه اول استفاده شده است. این نرم افزار ساخت ایران بوده است و توسط موسسه تحقیقات علوم رفتاری سینا طراحی شده است.

ملاحظات اخلاقی در این مطالعه کاملاً رعایت گردید به گونه‌ای که به شرکت کنندگان در زمینه محرمانه ماندن اطلاعات، اطمینان خاطر داده شد و آنها با رضایت کامل، آزمونهای کنش‌های اجرایی را در محیطی آرام و بدون ذکر نام پاسخ دادند. پس از جمع آوری داده‌ها، به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات از نسخه ۲۳ SPSS و نرم افزار لیزرل استفاده شد.

یافته‌ها

در جدول ۱ شاخص‌های توصیفی متغیرها شامل میانگین، انحراف استاندارد، چولگی و کشیدگی ارائه شده‌اند. کلاین (۲۰۱۱) پیشنهاد می‌کند که در مدلیابی علی، توزیع متغیرها باید نرمال باشد. او پیشنهاد می‌کند که قدر مطلق چولگی و کشیدگی متغیرها نباید از ۳ و ۱۰ بیشتر باشد. با توجه به جدول شماره ۱ قدر مطلق چولگی و کشیدگی تمامی متغیرها کمتر از یک می‌باشد. بنابراین این پیش فرض مدل علی یعنی نرمال بودن تک متغیری برقرار است. در جدول شماره ۲ ماتریس همبستگی متغیرهای پژوهش ارائه شده‌اند.

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی

مقیاس	برج لندن	بازداری پاسخ	عملکرد پیوسته	انتقال	به روز رسانی
میانگین	۲۶/۸۸	۱۰/۷۱	۱۱/۰۹۵۲	۵/۰۵	۱۰۷/۰۴۷۶
انحراف معیار	۴/۵۷	۳۰/۷۶۵	۱۸/۰۹۹۷۴	۴/۲۱۹	۱۱/۲۶۳۹۱
چولگی	۰/۱۷	۰/۲۰	۰/۴۸	۰/۹۰	۰/۴۸
کشیدگی	۰/۲۴	۰/۷۳	-۰/۹۰	-۰/۹۰	-۰/۹۰
میانگین	۱۳/۱۱	۱۳/۳۸	۱۹/۲۳۵۳	۱۱/۰۳	۸۸/۷۳۵۳
انحراف معیار	۳/۵۳	۲۶/۹۲۶	۱۱/۷۰۸۷۳	۶/۱۷۲	۸/۴۱۸۲۷
چولگی	۰/۱۶	۰/۲۱	۰/۴۷	۰/۶۳	-۰/۹۰
کشیدگی	۰/۲۳	-۰/۷۳	-۰/۸۹	۰/۵۴	۰/۵۴
میانگین	۲۱/۷۶	۱۳/۲۹	۱۳/۱۹۰۵	۱۰/۰۰	۹۱/۰۲۳۸
انحراف معیار	۴/۳۳	۱۹/۰۴۶	۱۰/۶۵۲۴۷	۶/۲۸۶	۱۰/۷۸۲۲۷
چولگی	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۴۵	۰/۶۴	۰/۴۲
کشیدگی	۰/۲۳	-۰/۷۲	-۰/۸۹	۰/۵۵	-۰/۴۶
میانگین	۲۵/۹۰	۱۹/۲۵	۱۴/۳۵۰۰	۹/۴۲	۹۱/۵۷۵۰
انحراف معیار	۴/۳۶	۶۷/۳۵	۱۴/۰۴۸۵۴	۵/۳۵۹	۱۰/۴۷۵۵۸
چولگی	۰/۱۴	-۰/۱۸	۰/۴۸	۰/۶۳	۰/۵۹
کشیدگی	۰/۲۲	-۰/۷۳	-۰/۹۰	۰/۵۵	-۰/۲۲

از روش پیشینه احتمال برای آزمون الگوی نظری پژوهش و برازش آن با داده‌های گردآوری شده استفاده شد. استفاده از این روش نیازمند نرمال بودن چند متغیره متغیرها می‌باشد. در پژوهش برای بررسی نرمال بودن چند متغیره از ضریب کشیدگی استاندارد شده مردیا استفاده شد. این عدد در پژوهش حاضر ۴/۶۶ بدست آمد که کمتر از عدد ۶۳ می‌باشد که از طریق فرمول $p(p+2)$ محاسبه شده است. در این فرمول p مساوی است با تعداد متغیرهای مشاهده شده که در این پژوهش ۵ می‌باشد. لازم به ذکر است که از نرم افزار لیزرل ۱۸ برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد.

جدول ۲. شاخص‌های برازش برای مدل

متغیر	χ^2/df	RMSEA	GFI	RMR	IFI	CFI	NFI	NNFI
محاسبه شاخص	۲/۹۸	۰/۰۸۳	۰/۹۱	۰/۰۴۱	۰/۹۴	۰/۹۱	۰/۹۳	۰/۹۵
سطح مناسب	< ۵	< ۰/۱	> ۰/۹۰	< ۰/۵	> ۰/۹۰	> ۰/۹۰	> ۰/۹۰	> ۰/۹۰
نتیجه	مناسب	مناسب	مناسب	مناسب	مناسب	مناسب	مناسب	مناسب

با توجه به مقادیر شاخصها در جدول ۲ شاخص χ^2/df برابر ۲/۹۸. شاخص $RMSEA$ (میانگین مجذور خطاهای مدل) برابر با ۰/۰۸۳، شاخص GFI (ارزیابی مقدار نسبی و کوواریانس) برابر با ۰/۹۱، شاخص RMR برابر با ۰/۰۴۱

خلاصه نتایج الگویابی معادلات ساختاری کنش‌های کارکرد اجرایی و ناتوانی یادگیری در جدول شماره ۳ ارائه شده است:

جدول ۳. نتایج اجرای الگویابی معادلات ساختاری سؤالات تحقیق

روابط متغیرهای تحقیق	ارزش t	اثر مستقیم (R)	اثر کل	نتیجه	رابطه
کنش‌های اجرایی برنامه‌ریزی- ناتوانی یادگیری نارسا نویسی	۸/۳۸	۰/۵۳	۰/۵۳	تأیید	معنادار و مستقیم
کنش‌های اجرایی برنامه‌ریزی- ناتوانی یادگیری نارسا خوانی	۹/۶۲	۰/۷۵	۰/۷۵	تأیید	معنادار و مستقیم
کنش‌های اجرایی برنامه‌ریزی- ناتوانی یادگیری دیسکلکلیا	۸/۴۵	۰/۶۸	۰/۶۸	تأیید	معنادار و مستقیم
کنش‌های اجرایی استروپ- ناتوانی یادگیری نارسا نویسی	۹/۳۵	۰/۷۴	۰/۷۴	تأیید	معنادار و مستقیم
کنش‌های اجرایی استروپ- ناتوانی یادگیری نارسا خوانی	۱۰/۶۷	۰/۸۵	۰/۸۵	تأیید	معنادار و مستقیم
کنش‌های اجرایی استروپ- ناتوانی یادگیری دیسکلکلیا	۱۰/۲۴	۰/۷۹	۰/۷۹	تأیید	معنادار و مستقیم
کنش‌های اجرایی عملکرد پیوسته- ناتوانی یادگیری نارسا نویسی	۶/۹۵	۰/۵۰	۰/۵۰	تأیید	معنادار و مستقیم
کنش‌های اجرایی عملکرد پیوسته- ناتوانی یادگیری نارسا خوانی	۷/۹۸	۰/۶۱	۰/۶۱	تأیید	معنادار و مستقیم
کنش‌های اجرایی عملکرد پیوسته- ناتوانی یادگیری دیسکلکلیا	۸/۷۸	۰/۶۲	۰/۶۲	تأیید	معنادار و مستقیم
کنش‌های اجرایی ویسکانسین- ناتوانی یادگیری نارسا نویسی	۸/۲۰	۰/۶۴	۰/۶۴	تأیید	معنادار و مستقیم
کنش‌های اجرایی ویسکانسین- ناتوانی یادگیری نارسا خوانی	۱۰/۲۸	۰/۸۶	۰/۸۶	تأیید	معنادار و مستقیم
کنش‌های اجرایی ویسکانسین- ناتوانی یادگیری دیسکلکلیا	۷/۹۴	۰/۶۰	۰/۶۰	تأیید	معنادار و مستقیم
کنش‌های اجرایی حافظه فعال- ناتوانی یادگیری نارسا نویسی	۹/۶۲	۰/۷۵	۰/۷۵	تأیید	معنادار و مستقیم
کنش‌های اجرایی حافظه فعال- ناتوانی یادگیری نارسا خوانی	۱۰/۷۷	۰/۸۹	۰/۸۹	تأیید	معنادار و مستقیم
کنش‌های اجرایی حافظه فعال- ناتوانی یادگیری دیسکلکلیا	۹/۳۶	۰/۷۶	۰/۷۶	تأیید	معنادار و مستقیم

جدول ۳ نتایج الگوی معادل ساختاری را نشان می‌دهد. بر اساس این نمودارها قدرت رابطه میان مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی با عملکرد یادگیری دانش‌آموزان ناتوان یادگیری محاسبه شده است که نشان می‌دهد همبستگی مطلوب است بنابراین می‌توان گفت بین مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان ناتوان یادگیری رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی نقش مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی در پیش‌بینی مشکلات یادگیری دانش‌آموزان ناتوان یادگیری خاص در حوزه خواندن، نوشتن و ریاضیات انجام شد. از آنجا که عوامل مؤثر بر سبب شناسی اختلال یادگیری خاص بسیار کم مورد توجه قرار گرفته است، ضرورت شناسایی و مطالعه کارکردهای اجرایی در اختلال یادگیری خاص بیشتر احساس می‌شود. نتایج پژوهشی نشان داد که کودکان با نقایص یادگیری خاص، اختلالات خاص بازداری دارند. این نتیجه همسو با نتایج اوربن و همکاران^۱ (۲۰۱۰)؛ راپورت و همکاران (۲۰۱۰) می‌باشد. بنا به گفته کلارک (۲۰۱۳) کودکان با مهارت‌های ضعیف تحصیلی، بازداری ضعیفی دارند به طوری که اطلاعات اساسی را به یاد نمی‌آورند ولی اطلاعات نامرتب را به خوبی به یاد می‌آورند. کلارک (۲۰۱۳) توسط اندازه‌گیری‌های حافظه فعال و بازداری به مقایسه افراد با توانایی بالا و افراد با توانایی پایین در حل مسأله ریاضی پرداختند و نشان دادند افراد با توانایی ضعیف در حل مسأله ریاضی عملکرد سطح پایینی در اندازه‌گیری حافظه فعال و بازداری داشتند. همچنین کلمن (۲۰۱۳) نشان دادند رابطه بین بازداری و نتایج یادگیری ریاضی معنادار است. مطالعاتی که رابطه کارکردهای اجرایی با ارزشیابی تحصیلی در سنین پیش‌دبستانی را

1. Orban & Rapport

مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند، نقش برخی از مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی در پیش بینی کفایت تحصیلی ریاضی را برجسته نشان داده‌اند.

نتایج تحلیل ساختاری نشان داد که حافظه فعال با روند رو به رشد مهارت‌های یادگیری و نمایان شدن ناتوانی یادگیری خاص در ارتباط است. این نتایج همسو با پژوهش‌های داهلین (۲۰۱۳)؛ سوانسون (۲۰۱۳)؛ لوم و همکاران (۲۰۱۳)؛ هیلدز و همکاران (۲۰۱۵)؛ سانتانگلو^۱ (۲۰۱۴) می‌باشد. در یک مطالعه اختصاصی با نوجوانان، کیتالا (۲۰۰۸) دریافتند که تکالیف ایستاتیک با تمرکز بر (شکل، اندازه، رنگ یا موقعیت محرک) که بیشتر مرتبط است با علم حساب. در حالی که تکالیف انرژی (حرکت یا توالی محرک‌ها) که بیشتر وابسته است به علم هندسه در ارتباط با حافظه فعال دیداری فضایی است (بست و میلر، ۲۰۱۱). در یک فراتحلیل سوانسون (۲۰۱۳) نتیجه‌گیری کرد که نقایص حافظه فعال کلامی مشخص کننده کودکان با ناتوانی یادگیری است. این رابطه بیشتر در ارتباط با تکالیفی با محتوای عددی و شمارش مشهود است. شکل و محتوای یک عملیات ریاضی هم یک نقش سرنوشت سازی در تمایزگذاری بین دانش آموزان ایفا می‌کند. آزمونهای شمارش، برای مثال ظرفیت بیشتری برای تمایز قائل شدن میان کودکان با و بدون ناتوانی یادگیری ریاضی به نسبت تکالیف فراختای سنتی دارند (سانتانگلو، ۲۰۱۴). حافظه فعال کلامی به نظر می‌رسد یک نقش حیاتی در برخی محتویات ریاضی ایفا می‌کند. حافظه فعال کلامی مربوط به رمزگردانی و پردازش مفاهیم ریاضی مانند شیوه شمارش است که برای تکالیف محاسبه ساده یا بازیابی حقایق عددی به کار گرفته می‌شود (اندرسون، ۲۰۱۱).

یافته‌های این پژوهش نشان داد که بین انعطاف پذیری ذهنی و تکالیف یادگیری خواندن، نوشتن و ریاضیات ارتباط معناداری وجود دارد. یافته‌های این پژوهش با پژوهش سووریا، واریس و لاین (۲۰۱۳)؛ هسو است. همچنین با پژوهش یودرمن^۲ (۲۰۱۵) با عنوان "اختلال عملکرد حافظه کاری و اختلال تنظیم هیجان در کودکان با ناتوانی یادگیری و نقص توجه: بررسی ارتباطها و اثرهای مداخله‌ای درمانی" بر روی کودکان سنین ۷ تا ۱۱ ساله که نشان دادند آموزش‌های جابه جایی تکلیف به طور معناداری باعث بهبود کودکان بیش فعال و نقص توجه می‌شود همسو است. در تبیین نتایج به دست آمده مبنی بر اثر بخشی معنادار رابطه جابه جایی تکلیف با عملکرد یادگیری دانش آموزان ناتوان یادگیری باید به مباحث ذیل اشاره نمود. یکی از توانایی‌های مغزی مربوط به این حوزه کارکردهای اجرایی^۳ مغز است. کارکردهای اجرایی شامل توانایی‌های از قبیل، برنامه ریزی، حافظه کاری، تغییر و حفظ جابه جایی تکلیف و کنترل تکانشگری می‌باشد که در لب پیشانی (یا فرونتال) کورتکس مخ قرار دارد و به فرد توانایی کنترل و انعطاف پذیری در تکلیف‌ها را می‌دهد (ویلیامز، ۲۰۱۳). یکی از مهمترین اجزاء با این توانایی‌ها جابه جایی تکلیف است.

همچنین یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که کودکان دچار ناتوانی یادگیری خاص در آزمون عملکرد مداوم و در نتیجه در توجه متمرکز، عملکرد متفاوت و وضعی دارند. این نتیجه با یافته‌های پژوهش وانگ و هوانگ (۲۰۱۲)؛ هوچز (۲۰۱۵) مبنی بر ضعف کودکان دچار ناتوانی یادگیری خاص در توجه متمرکز همسو می‌باشد. نقص کودکان دچار ناتوانی

^۱. Santangelo

^۲. Uderman

^۳. executive function

یادگیری ریاضی در حفظ توجه تا پایان تکلیف ممکن است، باعث شود این کودکان مسائل ریاضی را نیمه تمام رها کنند و یا در اتمام آن عجله کنند و در نتیجه پاسخ غلطی به این مسائل بدهند. اختلال در عملکرد مغز، که به نظر می‌رسد با ناتوانی‌های یادگیری مرتبط می‌باشد، ممکن است به الگوهای متفاوتی در عملکرد توجه بیانجامد، به نحوی که عملکرد فرد در برخی زیر مؤلفه‌های توجه به رابطه مغز، تفکر کمی و امکان وجود ضایعه یا تحول نایافتگی موضع مربوط به محاسبه در کارها مشاهده می‌شود. همچنین پژوهش‌ها بر وجود نارسایی‌های یادگیری در توجه پایدار در کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری تأکید دارد (بوک، ۲۰۱۵).

پژوهش حاضر حاکی از آن است که کودکان دارای اختلال یادگیری خاص، در کارکردهای اجرایی تصمیم‌گیری - برنامه ریزی، سازماندهی ضعیف هستند. نتایج پژوهشی حاضر منطبق با نتایج تحقیقات بوک (۲۰۱۵)؛ اندرسون (۲۰۱۰)؛ علیزاده (۲۰۰۵)؛ کلارک (۲۰۱۳)؛ فال فوسکی (۲۰۱۴) است. و حاکی از آن است که کودکان دچار ناتوانی یادگیری خاص در کارکرد عصب شناختی اجرایی مانند سازماندهی، برنامه ریزی مشکل دارند (لی و همکاران، ۲۰۱۳). شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد کودکان ناتوان یادگیری خاص در کارکرد اجرایی به ویژه در حیطه برنامه ریزی، سازماندهی و فعالیت‌های نیازمند هماهنگی ضعیف هستند (کلمن، ۲۰۱۳). این پژوهش حاکی از آن است که خرده مقیاس سازماندهی (که از مؤلفه‌های مهم اجرایی در کارهای روزمره زندگی است) نقشی کلیدی در یادگیری خواندن بازی می‌کند (معمدلی، ۲۰۱۵). همچنین خرده مقیاس تصمیم‌گیری - برنامه ریزی، که در رأس کارکردهای اجرایی و بخش مهمی از رفتار هدفمند است و نقش مهمی در اختلال یادگیری دارد، دربرگیرنده تنظیم اعمال برای پیشرفت راهبردی و اثربخش است (معمدلی، ۲۰۱۵).

مطابق با نتایج این پژوهش کارکرد اجرایی که بیشترین سهم و مشارکت را در عملکرد یادگیری نوشتن، خواندن و ریاضی دارد به ترتیب حافظه فعال، بازداری و انعطاف‌پذیری ذهنی است. این نتایج همسو با پژوهش‌های بایز (۲۰۱۵)؛ بوک (۲۰۱۴)؛ اندرسون (۲۰۱۰)؛ هوچز (۲۰۱۵)؛ معمدلی (۲۰۱۵)؛ اوربن (۲۰۱۴)؛ وانگ (۲۰۱۲)؛ سووریا، واریس و لاین (۲۰۱۳)؛ (ویلیامز، ۲۰۱۳) است. به طور کلی می‌توان گفت که حافظه فعال؛ انعطاف‌پذیری ذهنی و بازداری پاسخ در یادگیری ریاضی، خواندن و نوشتن نقش اساسی دارند. اکثر کودکان این مهارت را به صورت خودکار در فرآیند رشد به دست می‌آورند ولی کودکان با ناتوانی یادگیری خاص در زمان یادگیری این توانمندی با مشکل مواجه می‌شوند که نیاز به آموزش دارند. اما می‌توان گفت تقویت این توانمندی در همه کودکان می‌تواند یادگیری تحصیلی را آسان و دلپذیر سازد. از سوی دیگر ارزیابی‌های روان‌شناختی می‌توانند در زمینه نارسایی‌های زیربنایی که ممکن است بر یادگیری دانش آموزان تأثیر بگذارند اطلاعات مفیدی ارائه کنند. بر این اساس، درمانگران در حیطه ناتوانی‌های یادگیری قبل از طرح درمان بهتر است برای افزایش سرعت و اثر بخشی مداخلاتشان یک ارزیابی جامع عصب-روان شناختی در زمینه کنش‌های اجرایی داشته باشند. با توجه به این که کودکان از طریق بازی بهتر یاد می‌گیرند، پیشنهاد می‌شود که معلمان پایه ابتدایی و مربیان پیش دبستانی با همکاری متخصصان روان‌شناسی تربیتی محیط‌های آموزشی غنی همراه با بازی‌های آموزشی طراحی کنند تا کودکان حداکثر استفاده را در جهت تقویت و بهبود پیش نیازهای یادگیری ریاضی مانند حافظه کاری ببند. بنابراین

آموزش یا تربیت بازداری پاسخ و حافظه فعال می‌تواند یکی از ابزارهای بهبود در حیطه‌های مرتبط با یادگیری در مدرسه، برای دانش آموزان کاربرد داشته باشد. یک برنامه درسی خوب برنامه‌ای است که متناسب با ماهیت حافظه فعال و محدودیت‌های طبیعی و ذاتی آن تنظیم شده باشد. طبعاً برای دست یابی به این امر، مهم و ضروری است که تمام عناصر برنامه درسی از جمله اهداف آموزشی، محتوا، روش‌های تدریس و روش‌های ارزیابی از آموخته‌های دانش آموزان مورد بررسی و تجدید نظر و در صورت لزوم مورد بازنگری و اصلاح قرار گیرد. مهارت‌های شناختی به وسیله فعل و انفعالات حافظه فعال و اثرات آن در یادگیری، گسترش و بهبود پیدا می‌کنند. دانش آموزان با یک حافظه فعال ضعیف اشتباهات فراوان در فعالیت‌های مرتبط با تقاضاهای سنگین حافظه فعال مرتکب می‌شوند. از این رو توجه به کارکردهای حافظه فعال و تنظیم عناصر برنامه درسی با این موضوع مهم نقش حیاتی در بهبود عملکرد تحصیلی به ویژه ریاضیات دارد.

منابع

- Alizadeh, H. (2005). Executive functions in children with and without developmental coordination disorder. *New Cognitive Science*, 6 (4-3), 49-56.
- Agostino, A., Johnson, J., & Pascual-Leone, J. (2010). Executive functions underlying multiplicative reasoning: Problem type matters. *Journal of Experimental Child Psychology*, 105, 286-305. doi: 10.1016/j.jecp.2009.09.006
- Andersson, U. (2010). Skill development in different components of arithmetic and basic cognitive functions: Findings from a 3-year longitudinal study of children with different types of learning difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 102, 115-134. doi: 10.1037/a0016838.
- Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29. doi:10.1146/annurev-psych-120710-100422.
- Barkley, R. (2015). Attention-deficit hyperactivity disorder. New York: The Guilford Press.
- Bays, P. M. (2015). Spikes not slots: Noise in neural populations limits working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 19(8), 431e438.
- Barkley, R. (2015). Attention-deficit hyperactivity disorder. New York: The Guilford Press.
- Normand, Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, 81(6), 1641-1660. Retrieved from.
- Bock, A. M., Gallaway, K. C., & Hund, A. M. (2014). Specifying links between executive functioning and theory of mind during middle childhood: Cognitive flexibility predicts social understanding. *Journal of Cognition and Development*, 16(3).
- Bomyea, J., Amir, N., & Lang, A. J. (2012). The relationship between cognitive control and posttraumatic stress symptoms. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 43, 844-848.
- Brueggemann, A. E. (2014). *Diagnostic Assessment of Learning Disabilities in Childhood*. New York: Springer.
- Brunoni, A. R., and Vanderhasselt, M.-A. (2014). Working memory improvement with non-invasive brain stimulation of the dorsolateral prefrontal cortex: a systematic review and meta-analysis. *Brain Cogn.* 86, 1-9. doi: 10.1016/j.bandc.2014.01.008
- Clark, C. A., Pritchard, V. E., & Woodward, L. J. (2013). The development of children's executive function predicts early mathematics achievement. *Developmental Psychology* 46: 1176-1191.
- Chu, F. W., Van Marle, K., & Geary, D. C. (2013). Quantitative deficits of preschool children at risk for mathematical learning disability. *Frontiers in Psychology*, 4, 1-10. doi: 10.3389/fpsyg.2013.00195.
- Cools, R., & D'Esposito, M. (2011). Inverted-U-shaped dopamine actions on human working memory and cognitive control. *Biol. Psychiatry*, 69:e113-e125. [PubMed: 21531388]
- Dahlin, K. I. E. (2013). Working Memory Training and the Effect on Mathematical Achievement in Children with Attention Deficits and Special Needs. *Journal of Education and Learning*, 2(1), 118.

- De Smedt, B., Janssen, R., Bouwens, K., Verschaffel, L., Boets, B., & Ghesquie, P. (2009). Working memory and individual differences in mathematics achievement: A longitudinal study from first grade to second grade, *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(2), 186–201
- Diamond, R. A. (2012). Nourishing the body, spirit and mind: How to improve self-control, creativity and problem-solving in children. Retrieved from <http://dalailamacenter.org/> media release/january-26-nourish-your-body-spirit-and-mind-adele-diamond.
- Falkowski, J., Atchison, T., DeButte-Smith, M., Weiner, M. F., and O'Bryant, S. (2014). Executive functioning and the metabolic syndrome: a project FRONTIER study. *Arch. Clin. Neuropsychol.* 29, 47–53. doi: 10.1093/arclin/act078.
- Fuchs, L. S., Geary, D. C., Compton, D. L., Fuchs, D., Hamlett, C. L., & Bryant, J. D. (2010). The contributions of numerosity and domain-general abilities to school readiness. *Child Development*, 81, 1520–1533.
- Hahn-Markowitz, J., Manor, I., and Maeir, A. (2011). Effectiveness of cognitive-functional (Cog-Fun) intervention with children with attention deficit hyperactivity disorder: a pilot study. *Am. J. Occup. Ther.* 65, 384–392. doi: 10.5014/ajot.2011.000901.
- Hields, G.S., Bonner, J.C., Moons, W.G., 2015. Does cortisol influence core executive functions? A meta-analysis of acute cortisol administration effects on working memory, inhibition, and set-shifting. *Psych neuroendocrinology* 58, 91e103.
- Hofmann, Scheichel & Baddeley. (2012). Executive functions and self-regulation. *Trends in Cognitive Sciences*, 16 (3): 174 – 180.
- Howard M. (2016). Response to intervention: Practical strategies for intervening with students before they fall too far behind in reading. Bureau of Education and Research,
- Karimi, Y. (2010). Learning disorders. Tehran: Savalan Publications. (Persian).
- Koziol, L. F. and Lutz, J. T. (2013), From movement to thought: the development of executive function. *Applied Neuropsychology: Child*, 2(2), 104-115.
- Kolkman M, Hoijtink HJA, Kroesbergen EH, Leseman PPM (2013) The role of executive functions in numerical magnitude skills. *Learning and Individual Differences* 24: 145-151.
- Lee, K., Bull, R., & Ho, R. M. H. (2013). Developmental changes in executive functioning. *Child Development*, 84, 1933-1953.
- Lum, J. A. G., & Conti-Ramsden, G. (2013). Long-term memory: A review and metaanalysis of studies of declarative and procedural memory in specific language impairment. *Topics in Language Disorders*, 33, 282-297.
- Mattison RE, Mayes SD (2012) Relationships between learning disability, executive function, and psychopathology in children with ADHD. *Journal of Attention Disorders* 16: 138-46.
- Maurage, P., de Timary, P., Billieux, J., Collignon, M., and Heeren, A. (2014). Attentional alterations in alcohol dependence are underpinned by specific executive control deficits. *Alcohol. Clin. Exp. Res.* 38, 2105–2112. doi: 10.1111/acer.12444
- Motamedi, M., Bierman, K., and Cynthia L. H-P. (2015). Rejection Reactivity, Executive Function Skills, and Social Adjustment Problems of Inattentive and Hyperactive Kindergarteners. *Social Development*, Vol 00 No. 00 00–00 Month 2015 doi: 10.1111/sode.12143.
- Orban, S.A., Rapport, M.D., Friedman, L.M., & Kofler, M.J. (2014). Executive Function/Cognitive Training for Children with ADHD: Do Results Warrant the Hype and Cost? *The ADHD Report*, 22(8): 8-14. doi: 10.1521/adhd.2014.22.8.8.
- Rapport, N.D., Bolden, J., Kofler, M.J., Sarver, D.E., Raiker, J.S., & Alderson, M.R. (2009). Hyperactivity in boys with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A ubiquitous core symptom or manifestation of working memory deficits? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 37, 521-534.
- Riccio CA, Hewitt LL, Blake JJ (2011) Relation of measures of executive function to aggressive behavior in children. *Appl Neuropsychol* 18: 1-10.

- Roebbers, C.M., Rothlisberger, M., Cimeli, P., Michel, E. & Neuenschwander, R. (2011). School enrolment and executive functioning: A longitudinal perspective on developmental changes, the influence of learning context, and the prediction of pre-academic skills, *Journal of Developmental Psychology*.
- Santangelo S (2014) Why is writing so difficult for students with learning disabilities? A narrative review to inform the design of effective instruction. *Lear Disa: A Contemporary Journal* 12: 5-20.
- Senderecka, M., Grabowska, A., Szewczyk, J., Gerc, K., & Chmylak, R. (2012). Response inhibition of children with ADHD in the stop-signal task: An event-related potential study. *International Journal of Psychophysiology*, 85, 93–105.
- Soveri A., Waris O., & Laine M. (2013). Set Shifting Training with Categorization Tasks. *PLoS ONE*, 8(12): e81693. doi:10.1371/journal.pone.0081693.
- Susac, A., Bubic, A., Vrbanc, A., & Planinic, M. (2014). Development of abstract mathematical reasoning: The case of algebra. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 679. <http://dx.doi.org/10.3389/fnhum.2014.00679>.
- Swanson, H.L. (2013). Working memory, attention, and mathematical problem solving: A longitudinal study of elementary school children. *Journal Educational Psychology*, 103, 821 -837.
- Uderman, J, Z. (2015). Working memory deficit and emotional dysregulation in inattention-deficit/hyperactivity disorder: understanding relationships and treatment implication. A dissertation submitted to the Graduate Faculty in Clinical Psychology in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, The City University of New York.
- Wang, L. C., Tasi, H. J. and Yang, H. M. (2012), Cognitive inhibition in students with and without dyslexia and dyscalculia. *Research in developmental disabilities*, 33(5), 1453-1461.
- Williams, D.M., & Jarrold, C. (2013). Assessing planning and set-shifting abilities in autism: Are experimenter-administered and computerized versions of tasks equivalent? *Autism Research*, 6, 461-467 DOI: 10.1002/aur.1311.
- Yeun S. S. S. Siegel, L.S Chan C. K. K. (2012). Effects of a phonological awareness program on English reading and spelling among Hong Kong Chinese ESL children. *Reading and Writing*, This article is published with open access at Springerlink.com.