

اثربخشی مداخلات آموزشی شناختی، رایانه‌ای حافظه فعال بر توجه، کنترل پاسخ و مؤلفه مجری

مرکزی حافظه فعال در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص

1. محمدعلی خاکسار بلداجی*، 2. محمدحسین عبداللهی، 3. پروین کدیور، 4. حمیدرضا حسن آبادی، 5. علی اکبر ارجمندنی

1. دانشجوی دکتری روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه خوارزمی، 2. دانشیار روان‌شناسی، دانشگاه خوارزمی، 3. استاد روان‌شناسی، دانشگاه

خوارزمی، 4. استادیار روان‌شناسی، دانشگاه خوارزمی، 5. دانشیار روان‌شناسی، دانشگاه تهران

(تاریخ وصول: 97/03/08 - تاریخ پذیرش: 97/06/19)

The Effectiveness of Computer-based Cognitive Training on Working Memory on Attention, Response Control, and Central Executive of Working Memory of Children with Specific Learning Disabilities

1. Mohammad Ali Khaksar Beldaji*, 2. Mohammad Hossein Abdollahi, 3. Parvin Kadivar, 4. Hamid Reza Hasan Abadi, 5. Aliakbar Arjomandnia

1 Ph.D student in Educational Psychology, Kharazmi University, 2. Associate Professor of Psychology, Kharazmi University, 3. Professor of Psychology, Kharazmi University, 4. Assistant Professor of Psychology, Kharazmi University, 5. Associate Professor of Psychology, Tehran University.

(Received: May, 29, 2018 - Accepted: Sep. 10, 2018)

Abstract

Introduction: The purpose of present research was the investigation of the effectiveness of computer-based cognitive training on working memory on attention, response control, and central executive working memory of children with specific learning disabilities. **Method:** The research method was semi-experimental with pre-test post-test follow-up. A total of 27 students aged 8 to 12 years with a specific learning disorder diagnosis were randomly selected from the centers of special learning disorders in Tehran (Robotkarim). The 27 subjects were peer and clustered into 3 groups based on component, phonological loop and visuospatial sketchpad of the HAFBAK test and the assessment of specific learning disorder (LDES). Then, using the IVA test and the central executive component of the HAFBAK test, a pretest was performed. After 18 session of 50 minute computer-based cognitive intervention, on 27 subjects post-test was performed. After 3 months, the follow-up test was performed. For analyzing the data descriptive statistics and repeated measure variance analysis method were used. **Results:** The finding of this research showed that there was a significant difference between the 3 groups in per-test post-test and follow-up test in the areas of attention, response control and central executive component. **Conclusion:** Therefore, computer-based cognitive training intervention increased the attention, response control and the central executive component of working memory in children with specific learning disabilities.

Key words: Working memory, Attention, Response control, Central executive, Specific learning disabilities, Computer-based cognitive training of working memory.

چکیده

مقدمه: پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر مداخله آموزشی شناختی رایانه‌محور حافظه فعال بر توجه و بازداری پاسخ و مؤلفه مجری مرکزی کودکان دارای اختلال یادگیری خاص انجام شده است. روش: روش پژوهش حاضر از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون پیگیری است. تعداد 27 نفر دانش‌آموز 8 تا 12 ساله دچار اختلال یادگیری خاص به شکل تصادفی در دسترس از مراکز اختلالات یادگیری خاص شهرستان‌های تهران (شهریار و رباط کریم) انتخاب گردیدند. این 27 نفر در سه گروه بر اساس مؤلفه‌های حلقه واج شناختی و لوح دیداری فضایی آزمون حافظه و فرم ارزیابی اختلال یادگیری خاص (LDES) هم‌تا و گروه‌بندی شدند. سپس با استفاده از آزمون IVA و مؤلفه مجری مرکزی آزمون حافظه پیش‌آزمون به عمل آمد. پس از 18 جلسه 50 دقیقه‌ای مداخله شناختی رایانه‌ای بر روی 27 نفر، مجدداً پس‌آزمون انجام شد و پس از گذشت سه ماه آزمون پیگیری انجام گردید. برای تحلیل داده‌ها از آماره‌های توصیفی و تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر استفاده شد. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد که بین سه گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون و آزمون پیگیری در حوزه‌های توجه، بازداری پاسخ و مؤلفه مجری مرکزی تفاوت معنادار ایجاد شده است. نتیجه‌گیری: بنابراین مداخله آموزشی شناختی رایانه‌محور باعث افزایش توجه، بازداری پاسخ و مؤلفه مجری مرکزی حافظه فعال در کودکان دارای اختلال یادگیری خاص شده است.

واژگان کلیدی: حافظه فعال، توجه، کنترل پاسخ، مؤلفه مجری مرکزی حافظه فعال، اختلال یادگیری خاص، مداخله آموزشی شناختی رایانه‌محور حافظه فعال.

مقدمه

توانایی پردازش مغزی اشاره شده است (افروز و همکاران، 1393).

پژوهش‌های جدید به نقش مهارت‌های فراشناختی و از این میان نقش آموزش کارکردهای اجرایی بر بهبود اختلال یادگیری تأکید دارند. دلایل محکمی وجود دارد مبنی بر اینکه کارکردهای اجرایی نقش مهمی در یادگیری کودکان بازی می‌کنند (بال و اسکریف⁴، 2001). بر اساس تحقیقات انجام شده کودکان مبتلا به اختلال یادگیری در کارکردهای اجرایی خود مشکل دارند (لاری⁵، 2001 و سمروود - سلیکمن⁶، 2005).

یکی از مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی، که در آمادگی اجتماعی و تحصیلی کودکان اهمیت ویژه‌ای دارد حافظه فعال است (سمروود - سلیکمن، 2005). حافظه فعال توانایی نگهداری اطلاعات در ذهن حین انجام تکالیف پیچیده (علیزاده، 1385) است و از فرایندهای مهم شناختی است که زیربنای اصلی تفکر و یادگیری را شکل می‌دهد. این حافظه نقشی حساس در یادگیری خواندن کودکان دارد. در واقع حافظه فعال یک سیستم جامع است که عملکردها و زیرسیستم‌های حافظه درازمدت و کوتاه‌مدت را متحد می‌کند. اختلال در کارکردهای حافظه (مثلاً نقص در حافظه کوتاه‌مدت، حافظه فعال و نقص خفیف در رمزگردانی و راهبردهای شناختی و فراشناختی) از ویژگی‌های مهم کودکان دارای

اختلال یادگیری خاص یک اختلال رشدی عصبی است که منشأ زیستی داشته و پایه و اساس ناهنجاری‌های موجود در سطح شناختی است و نشانه‌های رفتاری اختلال نیز از آن نشأت می‌گیرد. این اختلال یکی از عملکردهای افراد مانند خواندن، نوشتن و ریاضیات را تحت تأثیر قرار می‌دهد. دانش‌آموزان مبتلا به این نوع اختلالات بسیار کمتر از آنچه از سن و سطح هوشی آن‌ها انتظار می‌رود، موفق شده و در تنظیم اطلاعات دیداری و شنیداری، حافظه و توجه نیز نقص دارند (انجمن روانپزشکی آمریکا، 2013). اختلال یادگیری شامل سه حیطه؛ ناتوانی یادگیری عصب روان‌شناختی / تحولی، ناتوانی یادگیری تحصیلی و ناتوانی‌های اجتماعی است (کرک، کالاجر، آناستازید و کلمن¹، 2006) که میزان شیوع آن در نقاط مختلف دنیا بین 3 تا 14 درصد گزارش شده است (انجمن روانپزشکی آمریکا، 2013؛ بارباریس² و همکاران، 2005، داوکر³، 2005). همچنین در فراتحلیلی که با هدف بررسی میزان شیوع ناتوانی یادگیری در ایران انجام گرفته است میزان شیوع این اختلال 8/81 درصد گزارش شده است (بهراد، 1384). در سبب‌شناسی این اختلال علاوه بر عوامل زیستی و بد کارکردی‌های سیستم عصبی مرکزی بر نقش نیمکره راست، تجمع خانوادگی، نارس بودن کودک، عوامل روانی اجتماعی و جمعیت شناختی، وضعیت اجتماعی و اقتصادی پایین، آموزش ضعیف و عدم

4. Bull & Scerif.
5. Larry
6. Semrud-clikeman

1. Kirk, Gallagher, Anastasiow (APA)
2. Barbaresi
3. Dowker

ای تجاری آموزشی حافظه فعال با ادعای افزایش نمرات هوشبهر، کنترل تکانش و بهبود توجه، افزایش خلاقیت و ارتقاء پایه تحصیلی که به سرعت جای خود را در برنامه‌های مداخلاتی و همچنین متون روانشناسی جای خود را باز کرده است (میل بای، لرواک و هولمی، 2013؛ به نقل از حسن زاده، 1394).

پژوهش‌ها نشان داده‌اند که کودکان با اختلال یادگیری خواندن، ریاضی و بیان نوشتاری در حافظه فعال عملکرد ضعیف‌تری از سایر کودکان دارند (گیری⁸، 2011؛ آندرسون و لیکسل⁹، 2007؛ گترکل¹⁰ و همکاران، 2004).

علاوه بر حافظه فعال موضوع توجه و تمرکز نیز به‌عنوان یکی دیگر از مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی از مهم‌ترین و پیچیده‌ترین عوامل مؤثر در آموزش و یادگیری هستند؛ به عبارت دیگر یکی از فراوان‌ترین مشکلات کودکان دارای اختلال یادگیری که موجب کاهش کارایی آنان در مدرسه می‌گردد، فقدان توجه است. توجه به یک سری عملیات ذهنی پیچیده گفته می‌شود که شامل تمرکز یا درگیر شدن بر هدف، نگه داشتن یا تحمل کردن و گوش به زنگ بودن در زمان طولانی، رمزگردانی ویژگی‌های محرک و تغییر تمرکز از یک هدف به هدف دیگر است (سیدمن، 2006). با توجه به چالش‌های موجود در اندازه‌گیری توجه، معمولاً این مهارت شناختی را در رابطه با برخی از فعالیت‌های دیگر مورد ارزیابی قرار می‌دهند (بارکلی،

اختلال یادگیری است. (تارویان، نیکلسن و فارست¹، 2007).

بر اساس الگوی بدلی و هیج (1974) و بدلی (1986)، حافظه فعال از سه مؤلفه متفاوت و مستقل تشکیل شده است. این سه مؤلفه عبارتند از مجری مرکزی، حلقه واج شناختی و صفحه ثبت دیداری فضایی. این الگو به دلیل ناتوانی در تبیین برخی مسائل شناختی در سال 2000 توسط بدلی مورد تجدید نظر قرار گرفت (ارجمندنیا، 1395).

برنامه‌های آموزش حافظه فعال در سال‌های اخیر مورد توجه فراوانی قرار گرفته است. چنین تمایلی با یافته‌های برخی از پژوهش‌ها مبنی بر عملکرد بهتر آزمودنی‌های تحت آموزش حافظه فعال در توانایی‌های استدلال (جاکی² و همکاران، 2008؛ کلینبرگ، فورسبرگ، وستبرگ³، 2002؛ کلینبرگ و همکاران، 2005)، افزایش مهارت‌های توجه (چین و موریسون⁴، 2011؛ کلینبرگ و همکاران، 2002؛ کلینبرگ و همکاران، 2005)، افزایش مهارت‌های تحصیلی از جمله خواندن و ریاضیات (هولمز، گاترکول، دونینگ⁵، 2009؛ لوسی⁶ و همکاران، 2011؛ لو⁷ و همکاران، 2013)، قوت بیشتری گرفت و بیش از پیش توجه پژوهشگران را به این حیطه جلب کرد (حسن زاده و احمدی، 1394). از سوی دیگر برنامه‌های رایانه-

1. Taroyan, Nicolson & Fawcett
2. Jaeggi
3. Klingberg, Forsberg & Westerberg
4. Chein & Morrison
5. Holmes, Gathercole & Dunning
6. Loosli
7. Luo

8. Geary
9. Andersson & Lyxell.
10. Gathercole

بوده‌اند. دانش‌آموزان با آزمون هوش استاندارد (وکسلر یا استنفورد بینه)، بررسی به‌وسیله ارزیابی تحصیلی، بررسی گزارشات والدین، بررسی گزارشات معلم کلاس و در نهایت بررسی به‌وسیله پرسشنامه مقیاس ارزیابی اختلال یادگیری مورد ارزیابی قرار گرفته و بر اساس نمرات آزمون LDES و نمرات مؤلفه حلقه واج شناختی و لوح دیداری فضایی حافیک در سه گروه هم‌تاسازی و گروه‌بندی شدند.

ابزارهای مورد استفاده در پژوهش: حافظه فعال:

در پژوهش حاضر برای ارزیابی حافظه فعال از آزمون حافظه فعال کودکان (حافیک) استفاده شده است. این مجموعه آزمون نسخه فارسی و ایرانی شده از مجموعه آزمون فعال کودکان است که توسط سوزان پیکرینگ و سوزان گردرکول در سال 2001 تهیه و تنظیم منتشر گردیده است. این آزمون می‌تواند سه مؤلفه حلقه واج شناختی، صفحه دیداری فضایی و مجری مرکزی را مورد سنجش قرار دهد.

توجه: جهت سنجش توجه از آزمون IVA- PLUS-CPT استفاده گردید. این ابزار یکی از انواع آزمون عملکرد مداوم (CPT) است، آزمون عملکرد مداوم در سال 1956 توسط رازولد (rasvold) و همکاران تهیه شد و به سرعت مقبولیت عام یافت. نسخه فارسی این آزمون دارای ضریب اعتبار 0/53 تا 0/93 است. این آزمون انواع مختلفی دارد که در مطالعه حاضر از نسخه اعداد، آن‌که آیتم توجه شنیداری را نیز علاوه بر آیتم بینایی می‌سنجد، استفاده شده است.

1997). با این حال، پژوهش‌های زیادی زیربنای اصلی نارسایی‌های یادگیری را در اختلال کاستی‌های توجه در به جریان انداختن اطلاعات مهم می‌دانند (چوپان زیده، عابدی و پیروز زیجردی، 1394).

به طور کلی پژوهش‌های بسیاری بر اثربخشی برنامه‌های مداخلاتی مبتنی بر آموزش حافظه فعال و مهارت‌های توجه کودکان با اختلال یادگیری خاص توجه کرده‌اند (برمر، وستبرگ و بکمن، 2012؛ پازین 2015؛ احمدی، 1396؛ مسیبی و میرمهدی، 1396؛ بیکیک، 2018).

روش

روش تحقیق حاضر نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون پس‌آزمون و پیگیری است. متغیرهای وابسته، توجه، بخش مجری مرکزی حافظه فعال و کنترل پاسخ است. متغیر مستقل برنامه آموزشی رایانه‌محور جهت ارتقاء حافظه فعال است. تجزیه و تحلیل داده‌ها به شکل توصیفی و استنباطی به کمک نرم‌افزار اسپاس انجام می‌شود. در سطح توصیفی از شاخص‌های آماری میانگین و انحراف معیار در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون و در سطح استنباطی از تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر استفاده شده است.

جامعه آماری پژوهش حاضر دانش‌آموزان مقطع ابتدایی شهرستان شهریار و رباط کریم در سال تحصیلی 96-97 بوده‌اند که به مراکز اختلالات یادگیری دولتی منطقه ارجاع داده شده‌اند. در این پژوهش 27 دانش‌آموز دارای اختلال یادگیری

مقیاس ارزیابی اختلال یادگیری - ویراست دوم:

ویراست دوم مقیاس ارزیابی اختلال یادگیری (LDES-R2) به منظور ارزیابی ساختارمند رفتارهای عملکردی کودکان و نوجوانان با اختلال یادگیری بر اساس تعریف ارائه شده توسط قانون

آموزش افراد با ناتوانی (2004) طراحی شده است.

محتوی بسته مداخلاتی آموزشی شناختی رایانه‌ای به شرح زیر است.

محتوی 18 جلسه تمرین به تفکیک هر جلسه

N-Back training	حافظه فعال کلامی (حلقه واج شناختی + مجری مرکزی مربوطه)	حافظه فعال غیر کلامی (لوح دیداری فضای + مجری مرکزی مربوطه)	محتوی جلسه
One 1 back	بازی با حروف و کلمات (1)	کارت حافظه (1)	جلسه اول
Dual 1 back	بازی با حروف و کلمات (2)	کارت حافظه (2)	جلسه دوم
Dual 1 back	اجرای دستورات	بازی با لیوان (1)	جلسه سوم
Dual 1 back	مرتب‌سازی کلمات	بازی با لیوان (2)	جلسه چهارم
Dual 1 back	تمرینات معکوس	بازی تونل و ماشین (1)	جلسه پنجم
Dual 2 back	مرتب‌سازی 2 مرحله‌ای (1)	بازی تونل و ماشین (2)	جلسه ششم
Dual 2 back	مرتب‌سازی 2 مرحله‌ای (2)	بازی تونل ماشین (3)	جلسه هفتم
Dual 2 back	مرتب‌سازی 2 مرحله‌ای (3)	ببین و بگو	جلسه هشتم
Dual 2 back	انجام متوالی دستورات	بازی با چوب کبریت	جلسه نهم
Dual 2 back	یادآوری آهنگ کلمات	الگو سازی	جلسه دهم
Dual 2 back	یادآوری و پرسش و پاسخ از داستان (1)	یادآوری الگو	جلسه یازدهم
Dual 2 back	یادآوری و پرسش و پاسخ از داستان (2)	پانتومیم	جلسه دوازدهم
Dual 2 back	کارت‌های قصه گویی	مرتب سازی تصاویر مکعب‌ها و کارت‌ها	جلسه سیزدهم
Dual 2 back	تجسم فضایی کلامی (1)	ضربه‌زدن به مکعب مانند از مونگر	جلسه چهاردهم
Dual 3 back	تجسم فضایی کلامی (2)	ضربه‌زدن به مکعب با قاعده خاص	جلسه پانزدهم
Dual 3 back	بازی مجموعه اعداد	یادآوری کلمه‌ها	جلسه شانزدهم
Dual 3 back	یادآوری نقاط کلمات	یادآوری جفت کلمات	جلسه هفدهم
Dual 3 back	مرتب‌سازی دو مرحله‌ای	پیدا کردن حروف کلمه	جلسه هجدهم

یافته‌ها

پس از سه ماه در گروه دیداری 78 در گروه شنیداری 89 و در گروه ترکیبی 98 است. همچنین میانگین نمره کنترل پاسخ در گروه دیداری از 57 در پیش‌آزمون به 85 در پس‌آزمون، در گروه شنیداری از 85 در پیش‌آزمون به 102 در پس‌آزمون و در گروه ترکیبی از 87 در پیش‌آزمون به 102 در پس‌آزمون ارتقاء یافته است. نمرات پیگیری کنترل پاسخ پس از سه ماه در گروه دیداری 87

شاخص‌های توصیفی حاصل در جدول 1 ارائه گردیده است. طبق نتایج به دست آمده در نمونه مورد بررسی و آماره‌های توصیفی این پژوهش میانگین نمره توجه در گروه دیداری از 54 در پیش‌آزمون به 79 در پس‌آزمون در گروه شنیداری از 69 در پیش‌آزمون به 89 در پس‌آزمون و در گروه ترکیبی از 79 در پیش‌آزمون به 100 در پس‌آزمون ارتقاء یافته است. نمرات پیگیری توجه

محمد علی خاکسار بلداجی و همکاران: اثربخشی مداخلات آموزشی شناختی، رایانه‌ای حافظه کاری بر توجه ...

در گروه شنیداری 100 و در گروه ترکیبی 101 است. در مؤلفه مجری مرکزی میانگین نمره در گروه دیداری از 82 در پیش‌آزمون به 111 در پس‌آزمون، در گروه شنیداری از 88 در پیش‌آزمون به 115 در پس‌آزمون و در گروه ترکیبی از 82 در پیش‌آزمون به 118 در پس -

آزمون ارتقاء یافته است. نمرات پیگیری مجری مرکزی بعد از سه ماه در گروه دیداری 109، در گروه شنیداری 116 و در گروه ترکیبی 116 است. همانطور که مشاهده می‌گردد میانگین تمام متغیرهای وابسته در پژوهش ارتقاء یافته است.

جدول 1. آماره‌های توصیفی توجه، کنترل پاسخ و مجری مرکزی

مجرى مركزى	كنترل پاسخ	توجه	متغيرها		
			پيش آزمون	پس آزمون	پيگيرى
82	57	54	M	گروه V	
14	45	48	SD		
111	85	79	M		
24	39	34	SD		
109	87	78	M		
23	32	31	SD		
88	85	69	M	پيش آزمون	گروه A
13	36	32	SD		
115	102	89	M	پس آزمون	
17	10	13	SD		
116	100	89	M	پيگيرى	
17	11	15	SD		
82	87	79	M	پيش آزمون	گروه VA
20	34	36	SD		
118	102	100	M	پس آزمون	
16	12	16	SD		
116	101	98	M	پيگيرى	
17	10	15	SD		

برای تعیین اثربخشی مداخله پژوهش از تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر (GLMRM) استفاده گردیده است. شده است که نتایج حاصل در جداول زیر ارائه گردیده است.

جدول 2. نتایج تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر برای متغیر توجه

متغیر	وضعیت	df	ms	f	sig	Eta
توجه	اندازه‌های مکرر	2	4150/778	16/919	0/001	0/413
	عضویت گروهی	2	3164/481	1/487	0/246	0/110

معنادار است و مداخله باعث ارتقاء توجه گردیده است. همچنین با توجه به نمره F در آزمون اثرات بین آزمودنی‌ها که برابر $1/294$ و سطح معناداری $0/292$ است می‌توان گفت تفاوت بین روش‌های مداخله (دیداری، شنیداری و ترکیبی) در ارتقاء توجه معنادار نبوده است. یعنی با اینکه سه روش در ارتقاء توجه تأثیر داشته‌اند، اما تفاوت معناداری در بین آن‌ها مشاهده نشده است.

نتیجه آزمون ام باکس با نمره $F=1/587$ و سطح معناداری $0/146$ نشان می‌دهد که ماتریس‌های کواریانس مشاهده شده متغیر وابسته توجه در بین گروه‌های مختلف با یکدیگر برابر هستند. با توجه به نمره F در آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر (آزمون اثرات درون آزمودنی‌ها) که برابر $17/733$ با سطح معناداری $0/001$ است می‌توان عنوان کرد که تفاوت بین میانگین نمرات توجه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون و پیگیری

جدول 3. نتایج تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر برای متغیر کنترل پاسخ

متغیر	وضعیت	df	ms	f	sig	Eta
کنترل پاسخ	اندازه‌های مکرر	2	3561/926	7/907	0/001	0/247
	عضویت گروهی	2	3627/815	2/254	0/127	0/158

نمره F در آزمون اثرات بین آزمودنی‌ها که برابر $2/297$ و سطح معناداری $0/122$ است می‌توان گفت تفاوت بین روش‌های مداخله (دیداری، شنیداری و ترکیبی) در ارتقاء کنترل پاسخ معنادار نبوده است. یعنی با اینکه سه روش در ارتقاء کنترل پاسخ تأثیر داشته‌اند، اما تفاوت معناداری در بین آن‌ها مشاهده نشده است.

با توجه به نمره F در آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر (آزمون اثرات درون آزمودنی‌ها) که برابر $7/878$ با سطح معناداری $0/001$ است می‌توان عنوان کرد که تفاوت بین میانگین نمرات کنترل پاسخ در پیش‌آزمون و پس‌آزمون و پیگیری معنادار است و مداخله باعث ارتقاء کنترل پاسخ گردیده است. همچنین با توجه به

جدول 4. نتایج تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر برای متغیر مجری مرکزی

متغیر	وضعیت	df	ms	f	sig	Eta
توجه	اندازه‌های مکرر	2	8076/778	62/756	0/001	0/723
	عضویت گروهی	2	222/370	0/29	0/751	0/024

متغیرهای مهم شناختی که جزء کارکردهای اجرایی هم محسوب می‌شوند، بر عملکرد کودکان دارای اختلال یادگیری خاص تأثیرگذار هستند به نحوی که این کودکان در متغیرهای ذکر شده دارای ضعف هستند (لاری، 2011 و سمروود - سلینگمن، 2005).

اجرای مداخله آموزشی در پژوهش حاضر باعث افزایش ظرفیت حافظه فعال گردیده است که با یافته‌های اسچوراب، نایل و اسچوماچر (2015)، ریچتر، مودن، ایلینگ، هیلدربرانت (2015)، دونگن بوسما، ولیبرگت، بیوتلار، و سلاتس ویلیسی (2014)، پرینز و همکاران (2013)، مزاکا و بوسکنز (2010)، ووگت و همکاران (2009)، ریدیکت و همکاران (2013)، هولمز و همکاران (2010)، معظمی گودرزی و همکاران (1394)، مفتخری حاجی میرزایی و همکاران (1390) و کریمی و عسکری (1392)، همسو است.

نتیجه تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر در مورد تأثیر مداخله پژوهش بر افزایش توجه نشان داد که افزایش نمره حافظه فعال باعث افزایش نمره توجه گردیده است. این نتایج با یافته‌های چین و موریسون (2010)، کلینبرگ و همکاران (2005)، بانگیرانا و همکاران (2011)، نگل (2002)، پاژین، 2015 به نقل از اسچوراب، نایل و اسکاماچر (2015)، جعفریان نمینی و همکاران

نتیجه آزمون ام باکس با نمره $F=0/382$ و سطح معناداری $0/970$ ، نشان می‌دهد که ماتریس‌های کوارینانس مشاهده شده متغیر وابسته مؤلفه مجری مرکزی در بین گروه‌های مختلف با یکدیگر برابر هستند.

با توجه به نمره F در آزمون تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر (آزمون اثرات درون آزمودنی‌ها) که برابر $65/057$ با سطح معناداری $0/001$ است می‌توان عنوان کرد که تفاوت بین میانگین نمرات مجری مرکزی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون معنادار است و مداخله باعث ارتقاء مؤلفه مجری مرکزی گردیده است. همچنین با توجه به نمره F در آزمون اثرات بین آزمودنی‌ها که برابر $0/22$ و سطح معناداری $0/804$ است می‌توان گفت تفاوت بین روش‌های مداخله (دیداری، شنیداری و ترکیبی) در ارتقاء مؤلفه مجری مرکزی معنادار نبوده است. یعنی با اینکه سه روش در ارتقاء مؤلفه مجری مرکزی تأثیر داشته‌اند، اما تفاوت معناداری در بین آن‌ها مشاهده نشده است.

نتیجه‌گیری و بحث

سه متغیر توجه، بازداری پاسخ و مجری مرکزی حافظه فعال که در پژوهش حاضر به‌عنوان متغیر وابسته مورد بررسی قرار گرفته‌اند، به‌عنوان

کمربندی³ قدامی را شامل می شوند (بوستان زر و رضایی، 1396). در صورت درگیر شدن بیشتر، بخش‌های مشابه در سمت چپ هم فعال می‌شود به عبارتی در شرایطی که مهارت‌های ساده‌تر درگیر باشند از مراکز سمت راست استفاده می‌شود و اگر مهارت‌ها پیچیده شد از مراکز سمت چپ هم استفاده می‌شود (نبل و همکاران، 2005). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که انتقال و تعمیم اثر آموزش به حوزه‌های دیگر زمانی رخ می‌دهد که تکالیف تحت آموزش و تکلیف مورد نظر از مناطق مغزی یکسانی استفاده کنند (داهلین، نی برگ، بک من و نیلی، 2008) از طرفی نتایج پژوهش‌ها نشان داده‌اند که به طور قابل ملاحظه‌ای عوامل عصبی و جایگاه‌های مغزی در حافظه فعال و توجه و بازداری با هم در ارتباط هستند و تداخل دارند (مکنب و همکاران، 2008؛ به نقل از واس و همکاران، 2012؛ گزلی و نبر، 2012). بنابراین یکی از دلایل ارتقاء توجه و بازداری پاسخ در اثر افزایش حافظه فعال را می‌توان از طریق جایگاه مشترک مغزی آن‌ها تبیین کرد. همچنین تقویت حافظه فعال باعث بهبود در تکالیف مربوط به ذخیره‌سازی همزمان (نگهداری اطلاعات در حالت فعال برای یادآوری بعدی) و پردازش شناختی می‌شود که لازمه بهبود در هر دو تکلیف ارتقاء توجه است که یافته‌های پژوهش حاضر موید این مطلب است.

از سوی دیگر برخی پژوهشگران گزارش می‌کنند که این انتقال و تعمیم اثر آموزش به متغیر

(1381)، چوپان زیده و همکاران (1392)، قمری گیوی و همکاران (1391)، عابدی و همکاران (1392)، زارعی و امینی (1395) همسو است. همچنین نتایج تحلیل واریانس اندازه‌های مکرر در مورد تأثیر ارتقاء حافظه فعال بر بازداری پاسخ نشان داد که افزایش حافظه فعال باعث افزایش معنادار بازداری پاسخ گردیده است. این نتایج با یافته‌های موریسون و چن (2011)، کارباچه و کرای (2009)، گلینبرگ و همکاران (2005) و السون، وستلبرگ و کلینگر (2003)، قمری گیوی و همکاران (1391) همسو است.

برای تبیین نتایج حاصل از فرضیه‌های پژوهشی می‌توان موارد زیر را عنوان کرد: از دیدگاه عصب‌شناختی، آموزش حافظه فعال تغییراتی را در فعالیت مغز ایجاد می‌کند. این آموزش سبب تغییراتی در گیرنده‌های دوپامین (لی و همکاران، 2006)، شکنج پیش میانی، کورتکس آهیانه‌ای تحتانی و بالای (اولسون و همکاران، 2003) می‌گردد. تحقیقات علوم اعصاب پایه نشان می‌دهد توجه متشکل از خرده مؤلفه‌های نسبتاً مستقل است که بر ساختارهای عصبی مربوطه تکیه می‌کنند و به عملکردهای مختلف در رفتار کمک می‌کنند. در توجه یک گستره از سیستم عصبی فعال می‌شود که به طور عمده شبکه سمت راست از جمله ساختارهای پشتی - جانبی¹، بطنی - جانبی² پیش پیشانی، بخش فوقانی و تحتانی قشر آهیانه‌ای و شکنج

1. dorsolateral
2. ventrolateral

3. cingulate

سطوح دشواری تکلیف بر اساس عملکرد فرد نقش اساسی در موفقیت برنامه دارد. ارائه تکالیف از ساده به دشوار این امکان را به فرد می‌دهد که ضمن تسلط بر مهارت‌های اولیه برای حل تکلیف دشوارتر، از انگیزه بیشتری برای به پایان رساندن تکلیف برخوردار باشد. در پژوهش حاضر برای هر آزمودنی 18 جلسه 50 دقیقه‌ای مداخله انجام گردید یعنی برای هر مراجع 900 دقیقه و مجموعاً 27000 دقیقه برای تمام مراجعان. تعداد نسبتاً زیاد جلسات مداخله می‌تواند یکی از دلایل تأثیرگذاری بر متغیرهای وابسته باشد. در این پژوهش با توجه به اینکه مداخلات به شکل انفرادی ارائه گردیده است محتوی ارائه شده کاملاً با توانایی‌های شناختی مراجعین منطبق می‌گردد ضمن اینکه حداکثر بازخورد لازم به مراجعین ارائه می‌گردد که خود می‌تواند به عنوان یکی از دلایل ارتقاء متغیرهای وابسته پژوهش باشد.

دیگر به لحاظ دامنه و پایداری به مقطع سنی شخص بستگی دارد یکی از بهترین محدوده‌های سنی برای انتقال، سنین کودکی است. (داهلین، نی، برگ، بک من و نیلی، 2008؛ لی و همکاران، 2008). با توجه به اینکه پژوهش حاضر بر روی گروه سنی 8 تا 12 سال انجام گردیده است بنابراین می‌توان انتظار داشت که افزایش در میزان حافظه فعال به متغیر توجه و بازداری پاسخ هم انتقال و تعمیم یابد که نتایج پژوهش هم این موضوع را تأیید می‌کند.

عامل بعدی در انتقال اثر از حافظه فعال به توجه و بازداری پاسخ، مدت زمان و طول جلسات مداخله است. به طور مثال کلینبرگ و همکاران (2005) در پژوهشی مداخله خود را در 25 جلسه 40 دقیقه‌ای ارائه دادند یا در پژوهشی اسپچیمیداک، لاوان و لندی برگر (2010) مجموعاً 6000 دقیقه آموزش ارائه نمودند. اون و همکاران (2010) معتقدند که ماهیت تعاملی برنامه با آزمودنی و ارائه بازخورد فوری به او و تعدیل

منابع

- احمدی، ا؛ ارجمندنی، ع. ا؛ عزیزی، م. پ. و مطیعی، س (1396). «اثربخشی برنامه آموزش کارکردهای اجرایی رایانه‌محور بر ویژگی‌های شناختی و پیشرفت ریاضی کودکان دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی». نشریه پرستاری کودکان، 4(1): 48-56.
- ارجمندنی، ع. ا (1395). حافظه فعال از سنجش تا درمان در محیط‌های بالینی و آموزشی. تهران:
- انتشارات رشد فرهنگ.
- بهراد، ب (1384). «فرا تحلیل شیوع ناتوانی‌های یادگیری در دانش‌آموزان ابتدایی ایران». پژوهش در حیطه کودکان استثنایی، 5(4): 417-436.
- افروز، غ. ع؛ قاسم زاده، س؛ تازیکی، ط؛ مهاجرانی، م. و دالوند، م (1393). «اثربخشی مداخلات حسی - حرکتی بر افزایش دامنه توجه

- دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری». مجله ناتوانی‌های یادگیری، 4(1)، 23-37.
- بوستان زر، ر. و رضایی، س (1396). «طراحی برنامه مداخله‌ای توجه متمرکز و تقسیم شده و بررسی اثربخشی آن بر هوشبهر حافظه فعال در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری خاص». مجله ناتوانی‌های یادگیری، 1(7)، 25-7.
- جعفریان نمینی، ف؛ کرمی نوری، ر. و یوسفی لویه، م (1381). «تأثیر توجه متمرکز و تقسیم شده بر حافظه کلامی و عملی دانش‌آموزان نارساخوان و عادی». تازه‌های علوم شناختی، 4(1)، 25-30.
- چوپان زیده، ر؛ عابدی، ا. و پیروز زیجردی، م (1394). «بررسی اثربخشی آموزش توجه بر اساس برنامه فلچر بر عملکرد خواندن دانش‌آموزان دختر نارساخوان». مجله ناتوانی‌های یادگیری، 4(4)، 36-48.
- حسن زاده، س. و احمدی، ا (1394). «فراتحلیلی بر اثربخشی در حوزه حافظه فعال». فصلنامه پژوهش‌های کاربردی در علوم روان‌شناختی. 6(1)، 25-46.
- زارع، ح. و امینی، ف (1395). «اثربخشی نرم‌افزار آموزشی حافظه فعال بر کارکردهای توجه دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی». مجله ناتوانی‌های یادگیری، 6(1)، 79-60.
- قمری گیوی، ح؛ نریمانی، م. و محمودی، ه (1392). «اثربخشی نرم‌افزار پیشبرد شناختی بر کارکردهای اجرایی، بازداری پاسخ و حافظه فعال کودکان دچار نارساخوانی و نقص توجه و بیش‌فعالی». مجله ناتوانی‌های یادگیری، 3(1)، 90-79.
- عابدی، ا؛ پیروز زیجردی، م. و یارمحمدیان، ا (1391). «اثربخشی آموزش توجه بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی». مجله ناتوانی‌های یادگیری، 12(1)، 92-106.
- کریمی، س. و عسگری، س (1392). «اثربخشی آموزش راهبردهای حافظه فعال بر بهبود عملکرد خواندن دانش‌آموزان نارساخوان». مجله ناتوانی‌های یادگیری، 3(1)، 79-90.
- مسیبی، ن. و میرمهدهی، س. ر (1396). «اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه‌ای (CRT) بر بهبود حافظه‌ی فعال و کاهش کاستی توجه مستمر در کودکان با کاستی توجه/بیش‌فعالی (ADHD)». فصلنامه علمی - پژوهشی روش‌ها و مدل‌های روان‌شناختی، 8(3): 105-124.
- معظمی، د (1389). مقدمات نوروسایکولوژی. تهران: انتشارات سمت.
- مفتخری حاجی میرزایی، ش؛ اسدزاده، ح. و کریمی، ی (1390). اثر آموزش راهبردهای یادگیری (شناختی و فراشناختی) بر عملکرد حافظه فعال دانش‌آموزان دختر مقطع متوسطه

103-127:(18)6

- شهر تهران. روان‌شناسی و علوم تربیتی.
- & and working memory". *Developmental neuropsychology*, 19(3), 273-293.
- Chein, J. M. & Morrison, A. B. (2010). "Expanding the mind's workspace: Training and transfer effects with a complex working memory span task". *Psychonomic Bulletin & Review*, 17(2), 193-199.
- Dahlin, E.; Nyberg, L.; Bäckman, L. & Neely, A. S. (2008). "Plasticity of executive functioning in young and older adults: immediate training gains, transfer, and long-term maintenance". *Psychology and aging*, 23(4), 720-30.
- Dongen-Boomsma, M.; Vollebregt, M. A.; Buitelaar, J. K. & Slaats-Willemse, D. (2014). "Working memory training in young children with ADHD: a randomized placebo-controlled trial". *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 55(8), 886- 896.
- Dowker, A. (2005). *Individual differences in arithmetic: Implications for psychology, neuroscience and education*. Psychology Press.
- Engle, R. W. (2002). "Working memory capacity as executive attention". *Current directions in psychological science*, 11(1), 19-3.
- Gathercole, S. E.; Pickering, S. J.; Ambridge, B. & Wearing, H. (2004). "The structure of working memory from 4 to 15 years of age". *Developmental Psychology*, 40(2), 177-190.
- Gazzaley, A. C. & Nobre, A. (2012). "Top-down modulation bridging selective attention and working memory". *Trends in Cognitive Sciences*. 16(2). 129-135.
- Geary, D. C. (2011). "Cognitive predictors of achievement growth in
- American Psychiatric Association. (2013). diagnostic and statistical manual of mental disorders, 5th end: DSM-V. Washington, DC: Arlington, VA.
- Andersson, U. & Lyxell, B. (2007). Working memory deficit in children with mathematical difficulties: A general or specific deficit? *Journal of Experimental Child Psychology*, 96, 197-228.
- Baddeley, A. D. (1986). Working memory Oxford. England: Oxford Uni.
- Baddeley, A. D. & Hitch, G. (1974). "Working memory". *Psychology of learning and motivation*, 8, 47-89.
- Bangirana, P.; Allebeck, P.; Boivin, M.; John, C.; Page, C.; Ehnvall, A. & Musisi, (2011). "Cognition, behaviour and academic skills after cognitive rehabilitation in Ugandan children surviving severe malaria: a randomised trial". *BMC neurology*, 11(1), 96-104.
- Barbarese, W. J.; Katusic, S. K.; Colligan, R. C.; Weaver, A. L. & Jacobsen, S. J. (2005). "Math learning disorder: Incidence in a population-based birth cohort, 1976-82, Rochester, Minn". *Ambulatory Pediatrics*, 5(5), 281-289.
- Bikic, A.; Leckman, J. F.; Christensen, T. O.; Bilenberg, N. & Dalsgaard, S. (2018). "Attention and executive functions computer training for attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): results from a randomized, controlled trial". *European child & adolescent psychiatry*, 1-12.
- Bull, R. & Scerif, G. (2001). "Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching

- mathematics: a 5-year longitudinal study". *Developmental psychology*, 47(6), 1539.
- Holmes, J.; Gathercole, S. E.; Place, M.; Dunning, D. L.; Hilton, K. A. & Elliott, J. G. (2010). "Working memory deficits can be overcome: Impacts of training and medication on working memory in children with ADHD". *Applied Cognitive Psychology*, 24(6), 827-836.
- Jaeggi, S. M.; Buschkuhl, M.; Jonides, J. & Perrig, W. J. (2008). "Improving fluid intelligence with training on working memory". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(19), 6829-6833.
- Karbach, J. & Kray, J. (2009). "How useful is executive control training? Age differences in near and far transfer of task-switching training". *Developmental science*, 12(6), 978-990.
- Kirk, S.; Gallagher, G. J. & Anastasiow Coleman, M. R. (2006). *Educating Exceptional Children*, Elementh edition, Houghton Mifflin Company, Boston, USA.
- Klingberg, T.; Fernell, E.; Olesen, P. J.; Johnson, M.; Gustafsson, P.; Dahlström, K.; Gillberg, C. & Westerberg, H. (2005). "Computerized training of working memory in children with ADHD-A randomized, controlled trial". *Child Adolesc. Psychiatry*, 44(2):177-186.
- Klingberg, T.; Forssberg, H. & Westerberg, H. (2002). "Training of working memory in children with ADHD". *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 24(6), 781-791.
- Larry, J. S. (2001). "Static balance and developmental coordination disorder". *Journal of Human Movement Science*, 22(4), 527-548.
- Li, S. C.; Schmiedek, F.; Huxhold, O.; Röcke, C.; Smith, J.; Lindenberger, U.; Mahncke, H. W.; Connor, B. B.; Appelman, J.; Ahsanuddin, O. N.; Hardy, J. L.; Wood, R. A.; Joyce, N. M.; Boniske, T.; Atkins, S. M. and Merzenich, M. M. (2006). "Memory enhancement in healthy older adults using a brain plasticity-based maintenance". *Psychology and aging*, 23(4), 731-742.
- Loosli, S. V.; Buschkuhl, M.; Perrig, W. J. & Jaeggi, S. M. (2012). "Working memory training improves reading processes in typically developing children". *Child Neuropsychology*, 18(1), 62-78.
- Luo, Y.; Wang, J.; Wu, H.; Zhu, D. & Zhang, Y. (2013). "Working-memory training improves developmental dyslexia in Chinese children". *Neural Regeneration Research*, 8(5):452-460.
- Nebel, K.; Wiese, H.; Stude, P.; Greiff, A.; Diener, H. & Keidel, M. (2005). "On the neural basis of focused and divided attention". *Original Research Article*. 25(3). 760-776.
- Olesen, P. J.; Westerberg, H. & Klingberg, T. (2003). "Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory". *Nature neuroscience*, 7(1), 75-79.
- Owen, A. M.; Hampshire, A.; Grahn, J. A.; Stenton, R.; Dajani, S.; Burns, A. S. & Ballard, C. G. (2010). "Putting brain training to the test". *Nature*, 465(7299), 775-778.
- Prins, P. J.; Brink, E. T.; DAVIS, S.; Ponsioen, A.; Geurts, H. M.; de Vries, M. & vanderOord, S. (2013). "'Braingame Brian': Toward an Executive Function

Training Program with Game Elements for Children with ADHD and Cognitive Control Problems". *GAMES FOR HEALTH: Research, Development, and Clinical Applications*, 2(1), 44-49.

- Richter, K. M.; Mödden, C.; Eling, P. & Hildebrandt, H. (2015). "Working memory training and semantic structuring improves remembering future events, not past

ent after working memory training: A randomized, placebo-controlled study". *Journal of Experimental Psychology: General*, 142(2), 359-379.

- Schmiedek, F.; Lövdén, M. & Lindenberger, U. (2010). "Hundred days of cognitive training enhance broad cognitive abilities in adulthood: Findings from the COGITO study". *Frontiers in aging neuroscience*, 2, 27.

- Schwarb, H.; Nail, J. & Schumacher, E. H. (2015). "Working memory training improves visual short-term memory capacity". *Psychological research*, 1-21.

- Semrud -clikeman, M. 2005. "Neuropsychological Aspects for Evaluating Disabilities". *J Learn Disabili*, (38), 563-568.

- Schwarb, H.; Nail, J. & Schumacher, E. H. (2015). "Working memory training

Events". *Neurorehabilitation and neural repair*, 29(1), 33-40.

- Redick, T. S.; Shipstead, Z.; Harrison, T. L.; Hicks, K. L.; Fried, D. E.; Hambrick, D. Z.; Michael J. K. & Engle, R. W. (2013). "No evidence of intelligence improvem

improves visual short - term memory capacity". *Psychological research*, 1-21.

- Taroyan, N. A.; Nicolson, R. I. & Fawcett, A. J. (2007). "Behavioral and neurophysiological correlates of dyslexia in the continuous performance task". *Clinical Neurophysiology*, 118(4), 845-855.

- Vogt, A.; Kappos, L.; Calabrese, P.; Stöcklin, M.; Gschwind, L.; Opwis, K. & Penner, I. K. (2009). "Working memory training in patients with multiple sclerosis-comparison of two different training schedules". *Restorative Neurology and Neuroscience*, 27(3), 225-235.

- Wass, S. V.; Scerif, G. & Johnson, M. H. (2012). "Training attentional control and working memory-Is younger, better?". *Developmental Review*, 32(4), 360-387.