

تأثیر برنامه توان بخشی عصب - روانشناختی بر حافظه فعال و بازداری پاسخ دانش آموزان با ناتوانی یادگیری نوشتن  
 فاطمه جعفری<sup>۱</sup>، علی اکبر ارجمندنیا<sup>۲</sup>، رضا رستمی<sup>۳</sup>

## The effect of neuropsychological rehabilitation program on working memory and response inhibition of students with dysgraphia

Fatemeh Jafari<sup>1</sup>, Ali Akbar Arjmandnia<sup>2</sup>, Reza Rostami<sup>3</sup>

### چکیده

**زمینه:** دانش آموزان با ناتوانی نوشتن دارای نواقصی در حافظه فعال و توجه و بازداری پاسخ هستند، ولی به درمان نواقص این کودکان توجه چندانی نشده است. **هدف:** این پژوهش با هدف بررسی تأثیر برنامه توان بخشی عصب - روانشناختی بر حافظه فعال و بازداری پاسخ دانش آموزان با ناتوانی یادگیری نوشتن انجام شد. **روش:** این پژوهش از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون - پس آزمون با گروه گواه بود. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش آموزان پسر پایه های سوم و چهارم مدارس منطقه ۱۶ شهر تهران در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ بودند که از میان آنها تعداد ۲۶ نفر به روش نمونه گیری خوشه ای چندمرحله ای و با توجه به ملاک های ورود و خروج به مطالعه، به عنوان نمونه پژوهش انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۳ نفر) و گروه گواه (۱۳ نفر) گمارش شدند. گروه آزمایش طی ۲ ماه، هر هفته ۳ جلسه ۳۰ تا ۴۵ دقیقه ای، به صورت انفرادی در برنامه مداخله ای ساند اسمارت (۲۰۰۷) شرکت کردند؛ گروه گواه در لیست انتظار قرار گرفت. به منظور جمع آوری اطلاعات از آزمون هوش کودکان (وکسلر، ۱۹۹۱)، آزمون اختلال نوشتن (فلاح چای، ۱۳۷۴)، آزمون حافظه فعال برای کودکان (حاف بک) (پیکرینگ و گاترکول، ۲۰۰۱) و آزمون بررسی یکپارچگی عملکرد دیداری - شنیداری (سندفورد و ترنر، ۱۹۹۴)، استفاده شد. جهت تحلیل داده ها از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری (مانکوا)، استفاده شد. **یافته ها:** نتایج حاصل از تحلیل داده های پژوهش نشان داد که با کنترل اثر پیش آزمون، بین میانگین نمرات پس آزمون آزمودنی های گروه های آزمایش و گواه در متغیرهای حافظه فعال و بازداری پاسخ، تفاوت معناداری وجود داشت ( $p < 0/001$ ). **نتیجه گیری:** در مجموع، می توان گفت که برنامه توان بخشی عصب - روانشناختی بر افزایش حافظه فعال و بازداری پاسخ دانش آموزان با ناتوانی یادگیری نوشتن مؤثر بود. **واژه کلیدیها:** توان بخشی عصب - روانشناختی، حافظه فعال، بازداری پاسخ، ناتوانی یادگیری نوشتن.

**Background:** Students with dysgraphia are characterized by defects in working memory, attention and response inhibition, but the attempts made for curing them are far from adequate. **Aims:** The purpose of this study was to investigate the effect of neuropsychological rehabilitation program on working memory and response inhibition of students with dysgraphia. **Method:** The present research was a quasi-experimental study with pretest-posttest control group design. The population of the study consisted of all 4th and 5th grade male students in the district 16 of Tehran during the academic year of 2019-2020. 26 students were selected through multi-stage cluster sampling with the inclusion and exclusion criteria, and were then randomly assigned to experimental group (13 members) and control group (13 members). The experimental group members individually participated in SOUND SMART (2007) intervention programs (three 30 - 45 minute sessions per week) for two months. The control group was placed on the waitlist. Intelligence Scale for Children (Wechsler, 1991), Writing Disorder Test (Fallahchay, 1995), Working Memory Test Battery for Children (Pickering & Gathercole, 2001) and The Integrated Visual and Auditory Test (Sandford & Turner, 1994) were used for data collection. Data were analyzed using multivariate analysis of covariance. **Results:** The results suggested that when the effect of pretest is controlled, a significant difference can be observed between the mean post-test scores of experimental and control groups in terms of working memory and response inhibition ( $p < 0/001$ ). **Conclusions:** Therefore, it can be argued that the neuropsychological rehabilitation program were effective contributed to enhancement of working memory and response inhibition in Students with dysgraphia. **Key Words:** Neuropsychological rehabilitation, working memory, response inhibition, dysgraphia.

Corresponding Author: arjmandnia@ut.ac.ir

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

<sup>۱</sup> M.A of Psychology and Exceptional Children Education, Faculty of Psychology and Educational Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

<sup>۲</sup> دانشیار، گروه روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

<sup>۲</sup> Associate Professor, Department of Psychology and Education of Exceptional Children, Faculty of Psychology and Educational Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran (Corresponding Author)

<sup>۳</sup> استاد، گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

<sup>۳</sup> Professor, Department of Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

پذیرش نهایی: ۹۹/۰۴/۱۳

دریافت: ۹۹/۰۳/۲۴

## مقدمه

یادگیری در بسیاری از زمینه‌ها و در تعدادی از کودکان ممکن است دچار مشکل شود (رائو و همکاران، ۲۰۱۷). یک کودک ممکن است در زمینه تکالیف شفاهی مشکلی نداشته باشد؛ اما در زمینه نوشتاری قابلیت برجسته‌ای از خود نشان ندهد و بالعکس (بن نعیم، لاستلو، اینای، بیران و مارگالیت، ۲۰۱۷). یا اینکه کودکی در زمینه گفتاری یا شنوایی مهارت لازم را داشته باشد، اما در فعالیت‌های بینایی - حرکتی عملکرد ضعیفی نشان دهد (داوس، وانورن، واندراروا، قسکویر و ووترز، ۲۰۱۷). همچنین، کودکانی هستند که بین توانایی‌های ذهنی و عملکرد واقعی آنها تفاوت زیادی وجود دارد (بندورا، ۱۹۹۳). معمولاً مشکلات در درک و کاربرد زبان نوشتاری یا گفتاری است که به صورت مشکل در تفکر، خواندن، حرف زدن، گوش دادن، نوشتن، هجی کردن، یا حساب کردن ظاهر می‌کند که در مواردی از آنها به عنوان ناتوانی‌های یادگیری یاد می‌شود (مونتاگو و کاویندش، ۲۰۱۳). در حال حاضر ناتوانی‌های یادگیری به منزله دلیل اصلی مشکلات شدید یادگیری تحصیلی شناخته شده است (کشاورز ولیان و زارعی‌گونیانی، ۱۳۹۹). ناتوانی یادگیری به عنوان اصطلاحی کلی، به گروه ناهمگنی از اختلال‌ها اشاره دارد که با تفاوت‌های معنی‌دار در اکتساب و استفاده از مهارت‌های گفتاری، خواندن، نوشتن، پاسخ دادن و یا مهارت‌های ریاضی آشکار می‌شود که معمولاً در سنین دبستان اتفاق می‌افتد (حسین‌خانزاده، زنجانی و طاهر، ۱۳۹۵؛ ذبیحی، حسین‌زاده بحرینی و حسین‌زاده بحرینی، ۱۳۹۶).

ناتوانی در نوشتن<sup>۱</sup> یکی از انواع مشخصه‌های ناتوانی‌های یادگیری است. نوشتن یک فرآیند عصبی پیچیده است که به هماهنگی مکانیسم‌های چندگانه مغز همچون توجه، حافظه، مهارت‌های مکانیکی، زبان و شناخت نیاز دارد (کی، ۲۰۰۶). بعضی از کودکان در یک جنبه از این فرایند مثل دست خط خوانا یا املا مشکل دارند، در حالی که برخی دیگر در سازماندهی و مرتب کردن اندیشه‌هایشان با مشکل روبه‌رو هستند. مشکل در یک زمینه می‌تواند توانایی در زمینه‌های دیگر به تأخیر بیندازد (برنستین و لاتینگر، ۲۰۰۶). دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌های یادگیری با مشخصه نوشتن در خود آغازگری، هجی کردن، سازمان‌دهی،

ترکیب، اولویت‌بندی کردن مطالب و توالی و ترتیب دادن به آنها و ترسیم گرافیکی شکل حروف و کلمه‌ها دچار آسیب هستند (گرینبرگ، ۲۰۱۵). در حال حاضر اطلاعات زیادی درباره میزان شیوع ناتوانی در نوشتن در دست نیست، اما تخمین زده می‌شود که این مشکل در ۳ تا ۱۰ درصد کودکان سنین مدرسه در ایران وجود داشته باشد و در بین دانش‌آموزان پسر شایع‌تر است (احدی و کاکاوند، ۱۳۹۶؛ بیات، ۱۳۹۶). در زمینه سبب‌شناسی این ناتوانی پژوهش‌های متعددی صورت گرفته است. پژوهشگران در تحقیقات خود به ذکر بسیاری از عوامل مؤثر در شکل‌گیری این ناتوانی پرداخته‌اند. در این رابطه، نتایج مطالعات نشان داده است که دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری با مشخصه نوشتن در کارکردهای اجرایی پایه نظیر حافظه فعال و بازداری پاسخ دچار نقص هستند (کرشنر، ۲۰۱۹؛ پراتاپاس، کاتپودی، آلتانی و جورجیو، ۲۰۱۸؛ قاسمی قشلاق، سپهریان آذر و کیهان، ۱۳۹۷؛ حسونندی، صالح اردستانی، قاضی، حسونند و یدی، ۱۳۹۵؛ آقابابایی و امیری، ۱۳۹۴).

یکی از کارکردهای اجرایی مهمی که تحت تأثیر توان‌بخشی شناختی می‌توان آن را در دانش‌آموزان دچار ناتوانی یادگیری ارتقا داد، حافظه فعال<sup>۳</sup> است. اصطلاح حافظه فعال اشاره به سیستمی دارد که مسئول دستکاری و ذخیره‌سازی موقت اطلاعات است. کارکرد آن به عنوان یک فضای کاری ذهنی است که می‌تواند به طور انعطاف‌پذیر برای حمایت از فعالیت‌های شناختی روزانه که هم نیاز به پردازش دارد و هم ذخیره‌سازی، مورد استفاده قرار بگیرد (گدرکول، آلاوی، ویلیس و آدامز، ۲۰۰۶). حافظه فعال نقشی حساس در عملکرد نوشتن کودکان دارد. حافظه فعال یک سامانه ذهنی است که وظیفه نگهداری و پردازش موقت داده‌ها، برای انجام یک رشته تکالیف پیچیده شناختی، نظیر فهمیدن، استدلال کردن، نگهداشت ذهنی و یادگیری را بر عهده دارد (ماجر و تتلی، ۲۰۱۹). بر اساس الگوی بدلی و هیج (۱۹۷۴) و بدلی (۱۹۸۶)، 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 (ارجمندنی و محمودی، ۱۳۹۶). مجری مرکزی نوعی سیستم نظارتی است و برای کنترل و تنظیم کردن فرآیندهای شناختی به کار می-

1. Learning disabilities

2. dysgraphia

3. working memory

بازداری پاسخ هستند (باری و رایبیز، ۲۰۱۳؛ کاسی، ۲۰۰۱). بازداری پاسخ در کودکان سبب می‌شود قبل از اینکه تکلیف را بفهمند، پاسخ دهند (شریفی درآمدی، بگیان، ویسی، بختی و پادروند، ۱۳۹۴). این کارکرد شناختی کارکردهای دیگر مثل توجه، حافظه و یا فرایندهای شناختی دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد و یا تحت تأثیر آنها قرار می‌گیرد (مکلنود، ۲۰۰۷؛ کندی و فلن، ۲۰۰۳). پنک و فاجز (۲۰۱۶) و انجل (۲۰۰۲)، نیز معتقد هستند که کنترل ناقص بازداری پاسخ می‌تواند توانایی حافظه فعال را به خطر بیندازد و با تخریب حافظه کودکان به تداخل در برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی رفتار آنها منجر می‌شود.

از آغاز شناسایی این مشکلات، کارشناسان این حیطه تلاش کرده‌اند تا برای تبیین سبب‌شناسی ناتوانی‌های یادگیری، نظریه یا الگوهایی ارائه کنند. یکی از الگوهای نظری معتبر برای تبیین سبب‌شناسی ناتوانی‌های یادگیری، نقص در مکانیزم‌های عصب - روانشناختی در این کودکان است. بنابراین به نظر می‌رسد که عملکردهای عصب - روانشناختی نقش بسزایی در تحول و کیفیت نوشتار دارند. گفته می‌شود که این عملکردها شامل حافظه، توجه، بازداری پاسخ، پردازش متوالی، سطوح بالاتر شناخت، زبان و عملکرد دیداری - فضایی هستند. علاوه بر موارد ذکر شده پژوهش‌های مختلف تأیید کرده‌اند که یکی از انواع مشکلات کودکان با انواع ناتوانی یادگیری با مشخصه نوشتن این است که انگیزه لازم را برای انجام تکلیف درسی ندارند و استفاده از رایانه و آموزش به کودک از طریق بازی‌های رایانه‌ای می‌تواند تا حد زیادی به حل این مشکل کمک کند (اوون و همکاران، ۲۰۱۰). در این میان برنامه توان‌بخشی عصب - روانشناختی<sup>۳</sup> رایانه‌محور یکی از تکنیک‌های نوین است که اخیراً جهت تقویت حافظه فعال و بازداری پاسخ مورد استفاده قرار می‌گیرد (بیرامی، نظری، هاشمی و موحدی، ۱۳۹۵). اوون و همکاران (۲۰۱۰) توانبخشی عصب - روانشناختی را روشی می‌دانند که از ادغام علوم اعصاب شناختی با فناوری‌های اطلاعات بوجود آمده و برای ارتقای توانمندی‌های مغز در زمینه کارکردهای شناختی از جمله ادراک، توجه، هوشیاری، حافظه و غیره استفاده می‌شود. در واقع برنامه توان‌بخشی به آموزش هایی اطلاق می‌شوند که مبتنی بر یافته‌های علوم شناختی ولی به

رود. این بخش موجب جلب توجه به سمت محرک می‌شود و مواردی که باید ذخیره شوند را مشخص می‌نماید. حلقه واج‌شناختی مسئول نگهداری و ذخیره‌سازی اطلاعات کلامی و شنیداری است و صفحه دیداری - فضایی، اطلاعات دیداری - فضایی را ذخیره می‌کند (خراسانی‌زاد گزکی، بهرامی و احدی، ۱۳۹۹). بر اساس شواهد پژوهشی، دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری به‌طور جالب توجه در اقدامات کلامی حافظه فعال از دانش‌آموزان عادی ضعیف‌تر هستند و در استفاده از راهبردهای خودگزارش‌دهی، انتخاب ایده‌های اصلی، درک و انتخاب راهبردهای مناسب، نمره پایین‌تری می‌گیرند (مساواتی، آذر، کیامتش و احدی، ۱۳۹۶؛ موریس و پرنی، ۲۰۱۸؛ استیونز، واکر و ووگ، ۲۰۱۶؛ آدامز، سیمونز و ویلیز، ۲۰۱۵). همچنین، نتایج مطالعات بیانگر آن است که حافظه فعال به عنوان مهمترین ابزار تسهیل یادگیری در بهبود عملکرد خواندن و نوشتن، تأثیر زیادی دارد (موکونالولا و همکاران، ۲۰۱۹؛ سالمی، نایرگ و لاین، ۲۰۱۸).

بازداری پاسخ<sup>۱</sup> یکی دیگر از کارکردهای اجرایی مهمی است که تحت تأثیر توان‌بخشی شناختی می‌توان آن را ارتقا داد. بازداری پاسخ نقش تعیین‌کننده‌ای در ناتوانی یادگیری بخصوص ناتوانی در نوشتن دارد (ارجمندیا، حسن‌وند و اصغری نکاح، ۱۳۹۷). بازداری پاسخ یکی از اصلی‌ترین فرآیندهای کنترل اجرایی است که در فرآیندهای شناختی و رفتارسازی پیچیده ما نقش اساسی دارد. بازداری فرآیندی عصب شناختی است که به کودکان کمک می‌کند تا پاسخ همراه با درنگ<sup>۲</sup> بدهند (موحدی، ۱۳۹۸). این توانایی به ما فرصت می‌دهد تا موقعیت را ارزیابی کنیم و تعیین نماییم که رفتار ما چه تأثیری بر موقعیت دارد (بارلو و دوراند، ۲۰۱۴). نقص در بازداری با نقص در حافظه فعال مرتبط است (موحدی، ۱۳۹۸). بازداری از طریق بازداری رویداد غالب، ایجاد فرصت تأمل در تصمیم‌گیری برای پاسخ دادن یا ادامه پاسخ و حفظ دوره تأمل، سبب اجرای کارآمد وظایف کارکردهای اجرایی دیگری نظیر خودتنظیمی، سازماندهی، حافظه فعال، برنامه‌ریزی و حل مسئله می‌شود که در نهایت، کارکردهای اجرایی صحیح سبب ایجاد یک پاسخ کنترل شده و هدفمند می‌شود (بارکلی، ۱۹۹۶). بسیاری از اختلالات روانشناسی و روان‌پزشکی شامل اختلال در

1. response inhibition

2. delayed

3. neuropsychological rehabilitation

وانگ و ویست (۲۰۱۷)، داویس، وندراورد، ویرس و پرینس (۲۰۱۵)، کلیر و تامپسون (۲۰۱۱) و کسلر، لاکایو و جو (۲۰۱۱)، نشان دهنده اثربخشی برنامه توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه بر بهبود حافظه فعال، بازداری پاسخ و سایر کاردهای اجرایی دانش آموزان با ناتوانی‌های یادگیری خاص، بوده است. از سویی دیگر، عزیزی، میر دریکوند و سپهوندی (۱۳۹۹) ضمن مطالعه‌ای به این نتیجه دست یافتند که برنامه توانبخشی شناختی بر ارتقاء حافظه فعال دانش آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص، تأثیری ندارد.

با توجه به بررسی مطالعات قبلی، مشخص است که تاکنون به بررسی تأثیر برنامه توانبخشی عصب - روانشناختی بر روی کودکان دچار ناتوانی یادگیری با مشخصه نوشتن پرداخته نشده است؛ از این رو، این پژوهش می‌تواند گامی در جهت افزودن به دانش در حوزه کارایی برنامه توانبخشی عصب - روانشناختی باشد. همچنین، نتایج حاصل می‌تواند خدمت مؤثری به تحصیل این کودکان نماید تا آنها بتوانند مهارت‌های پیش نیاز جهت موفقیت در یادگیری تحصیلی آینده را فرا گیرند. از این رو، این پژوهش با هدف پاسخ به این سؤال انجام شد که آیا برنامه توانبخشی عصب - روانشناختی بر بهبود عملکرد حافظه فعال و بازداری پاسخ دانش آموزان با ناتوانی یادگیری نوشتن مؤثر است؟

## روش

این پژوهش از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه گواه بود. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان پسر پایه‌های سوم و چهارم مدارس منطقه ۱۶ شهر تهران در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ بودند. به‌منظور انتخاب نمونه پژوهش از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای استفاده شد. بدین منظور، ابتدا از بین مناطق شهر تهران، منطقه ۱۶ انتخاب و سپس از منطقه مزبور، ۴ دبستان پسرانه به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب و از هر مدرسه به ترتیب دو کلاس، از پایه‌های سوم و چهارم به‌صورت تصادفی انتخاب شدند. سپس از میان کلاس‌های مذکور، با توجه به نظر معلمان و علائم اختلال نوشتن، دانش‌آموزان مشکوک به اختلال نوشتن انتخاب شدند. پس از اجرای آزمون‌های تشخیصی (آزمون هوش و کسلر کودکان و آزمون اختلال نوشتن فلاح‌چای)، تعداد ۲۶ دانش‌آموز دارای اختلال نوشتن انتخاب و به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۳ نفر) و کنترل (۱۳ نفر) قرار گرفتند. ملاک‌های ورود به

شکل بازی (عموماً بازی‌های رایانه‌ای) سعی می‌کنند عملکردهای شناختی (دقت، توجه، ادراک دیداری - فضایی، تمیز شنیداری، انواع حافظه مخصوصاً حافظه کاری و سایر کارکردهای اجرایی) را بهبود بخشیده یا ارتقا دهند که همه این موارد بر اصل نوروپلاستیستی یا همان انعطاف‌پذیری مغز اشاره دارد (توریل، لیندویست، برگمن ناتلی، باهلین و کلینگرگ، ۲۰۰۹). در این رابطه، خاکسار بلداجی، عبدالمهی، کدیور، حسن آبادی و ارجمندیا (۱۳۹۷) ضمن مطالعه‌ای نشان دادند که آموزشی شناختی، رایانه‌ای حافظه فعال بر بهبود توجه، کنترل پاسخ و مؤلفه مجری مرکزی حافظه فعال در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص، تأثیر دارد. خانجانی، صالحی قدم و عافی (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای به بررسی اثربخشی درمان مبتنی بر باز توانی شناختی بر بهبود حافظه دیداری و شنیداری کودکان با اختلالات یادگیری همراه و بدون اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی پرداختند و یافته‌ها نشان دهنده میزان بهبودی در حافظه شنیداری کودکان مبتلا به اختلال یادگیری بدون بیش‌فعالی در مقایسه با گروه مبتلا به اختلال یادگیری بدون بیش‌فعالی بیشتر بوده است. بیرامی و همکاران (۱۳۹۵) ضمن مطالعه‌ای نشان دادند که درمان توانبخشی عصب - روانشناختی بر بهبود عملکرد توجه مستمر در دانش‌آموزان با اختلال ریاضی، اثربخش بود. کریوند و وزیر گودرزی (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر توانبخشی شناختی بر عملکرد حافظه فعال و مهارت خواندن کودکان نارساخوان پرداختند و اثربخشی معنادار توانبخشی شناختی بر حافظه فعال و مهارت خواندن را گزارش نمودند. رادفر، نجاتی و فتح‌آبادی (۱۳۹۵) ضمن مطالعه‌ای به بررسی تأثیر توانبخشی شناختی توجه بر حافظه فعال و روانی کلامی در دانش‌آموزان نارساخوان پرداختند و نتایج نشان دهنده اثربخشی معنادار توانبخشی توجه بر حافظه فعال کودکان نارساخوان بود. قاسمی، ارجمندیا و لواسانی (۱۳۹۸) ضمن مطالعه‌ای نشان دادند که بسته توانبخشی شناختی بر افزایش کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان نارساخوان، مؤثر بود. فارگالی و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای به بررسی مجموعه آزمون‌های رایانه‌ای به زبان عربی برای توانبخشی شناختی کودکان با ناتوانی‌های یادگیری خاص پرداختند. پس از اجرای مداخله توانبخشی شناختی، نمرات میانگین مهارت‌های شنیداری و دیداری در گروه آزمایشی ارتقای معناداری پیدا کرده بود. همچنین، نتایج مطالعات بین‌بین و همکاران (۲۰۱۹)، پومکوا،

همسانی درونی گزارش شده توسط وکسلر (۱۹۹۱) در ۱۱ گروه سنی برای مقیاس هوشبهر کلی، کلامی و عملی به ترتیب برابر برابر با ۰/۹۶، ۰/۹۵ و ۰/۹۱ است. این آزمون در ایران توسط عابدی، صادقی و ربیعی (۱۳۹۰) هنجاریابی شده است. پایایی بازآزمایی خرده مقیاس‌ها از ۰/۶۵ تا ۰/۹۵ و پایایی دونیمه‌سازی آنها ۰/۷۱ تا ۰/۸۶ به دست آمده است. روایی این آزمون از طریق محاسبه همبستگی نمرات خرده آزمون‌ها با نمره کل آزمون، بیانگر روایی مناسب این آزمون است. ضرایب روایی این آزمون از ۰/۶۶ تا ۰/۹۲ گزارش شده (عابدی و همکاران، ۱۳۹۰). در این پژوهش از ویرایش چهارم آزمون هوشی وکسلر برای سنجش هوش استفاده شد و پایایی آزمون به روش باز آزمایی با فاصله دو هفته برای هوشبهر کلی، کلامی و عملی به ترتیب ۰/۸۸، ۰/۸۷ و ۰/۸۹ به دست آمد.

آزمون اختلال نوشتن فلاح‌چای<sup>۲</sup>: این آزمون توسط فلاح‌چای (۱۳۷۴) به منظور تشخیص و اندازه‌گیری سطح توانایی نوشتن آزمودنی‌های مبتلا به اختلال نوشتن طراحی شده است. روایی آزمون اختلال نوشتن در پژوهش فلاح‌چای (۱۳۷۴)، ۰/۸۶ به دست آمد. در این پژوهش، از آزمون اختلال نوشتن که برای هر پایه دارای دو متن بود، استفاده شد که متن اول ۵۰ درصد کتاب فارسی، و متن دوم کل مطالب کتاب فارسی را در بر می‌گیرد. آزمون نوشتن فلاح‌چای از لحاظ درجه دشواری مطابق سن و پایه دانش‌آموزان ابتدایی، تنظیم شده است (فلاح‌چای، ۱۳۷۴). آلفای کرونباخ این آزمون در پژوهش با عزت (۱۳۸۹)، ۰/۸۰ به دست آمد. در این پژوهش آلفای کرونباخ این آزمون ۰/۷۸ به دست آمد (از این آزمون به عنوان ابزار غربالگری استفاده شد).

آزمون حافظه فعال برای کودکان (حاف‌بک)<sup>۳</sup>: این آزمون توسط پیکرینگ و گدرکول (۲۰۰۱)، تهیه و تنظیم شده است و در برگیرنده‌ی ۹ خرده آزمون است که بر اساس ۳ مؤلفه اصلی حافظه فعال با استفاده از روش‌هایی که اجرای ساده و سریعی دارند، طراحی شده است. مؤلفه‌ها عبارتند از: حلقه واج‌شناختی، صفحه دیداری- فضایی و مجری مرکزی. روش اجرای این آزمون بدین صورت است که در هر خرده آزمون، به کوشش درست نمره ۱ و به کوشش اشتباه نمره صفر تعلق می‌گیرد و به پاسخ‌های صحیح بعد از

پژوهش عبارت بودند از: داشتن اختلال نوشتن، پسر بودن، هوشبهر بالای ۸۵، رشد حرکتی نرمال، عدم وجود اختلالات نورولوژیکی (به تشخیص روانشناس پژوهش)، شنوایی نرمال (با استفاده از تست شنوایی ادیومتری تون خالص)، بینایی نرمال یا اصلاح شده (با استفاده از چارت بینایی اسنلن)، رضایت والدین و توانایی شرکت در پژوهش. ملاک‌های خروج مشتمل بر عدم تمایل به ادامه شرکت در پژوهش و غیبت بیش از ۲ جلسه بود. به مدیران مدارس و والدین دانش‌آموزان اطمینان خاطر در مورد محرمانه ماندن اطلاعات و تحلیل داده‌ها به صورت گروهی داده شد.

روش اجرا: جهت انجام پژوهش ابتدا مجوزهای لازم از اداره کل آموزش و پرورش استان تهران و اداره آموزش و پرورش ناحیه ۱۶ تهران اخذ شد. سپس با مراجعه به مدارس انتخاب شده، از بین دانش‌آموزان، کسانی که ملاک‌های ورود به پژوهش را دارا بودند، انتخاب و از نظر بهره هوشی با آزمون هوشی وکسلر مورد سنجش قرار گرفتند. پس از این مرحله دانش‌آموزان به دو گروه آزمایش و گواه تقسیم شدند (هر دو گروه از نظر متغیرهای پایه تحصیلی، سن و بهره هوشی، هم‌تاسازی شدند). سپس آزمون حافظه فعال برای کودکان (حاف‌بک) و آزمون اجرای همزمان دیداری و شنیداری بر روی آنها اجرا شد و از نتایج حاصل از این مجموعه از سنجش‌ها به عنوان نمرات پیش‌آزمون استفاده شد. درباره فرآیند اجرای پژوهش برای خانواده این دانش‌آموزان توضیح داده شد و پس از جلب رضایت آنها، گروه آزمایش طی ۲ ماه، هر هفته ۳ جلسه ۳۰ تا ۴۵ دقیقه‌ای و در مجموع ۱۸ جلسه (بدون احتساب پیش‌آزمون و پس‌آزمون) به صورت انفرادی در برنامه مداخله‌ای تحت عنوان ساند اسمارت شرکت کردند؛ گروه گواه در لیست انتظار دریافت مداخله قرار گرفتند و بعد از پایان جلسات آنها نیز برنامه مذکور را دریافت کردند. برنامه مداخله‌ای توسط پژوهشگر و یک دستیار روانشناس کودک، ارائه شد.

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری (مانکوا) به وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴، استفاده شد.

## ابزار

مقیاس هوشی وکسلر کودکان<sup>۱</sup>: جهت سنجش هوش دانش‌آموزان از آزمون هوشی وکسلر کودکان استفاده شد. متوسط

2. Fallahchay Writing Disorder Test

3. Working Memory Test Battery- Children (WMTB- C)

1. Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-R)

نقص توجه / بیش‌فعالی است. به‌طور دقیق به تفکیک ۵ نوع توجه شامل توجه متمرکز، توجه مداوم، توجه انتخابی، توجه تقسیم شده و جابه‌جایی توجه در دو سطح دیداری - شنیداری نیز می‌پردازد. این آزمون برای افراد ۶ سال به بالا و بزرگسالان قابل اجرا است. مدت زمان اجرای آزمون همراه با بخش آموزش حدوداً ۲۰ دقیقه است. چهار بخش این آزمون شامل گرم کردن، تمرین، اجرای اصلی و آرام شدن می‌باشد. آزمون نیازمند حفظ توجه حین تکلیف مداوم و بازداری پاسخ‌های تکانشی است و برای ارزیابی توجه و تکانشگری مورد استفاده قرار می‌گیرد و به‌صورت رایانه‌ای است که از دو قسمت دیداری و شنیداری تشکیل شده است. در حین اجرای آزمون، به فرد گفته می‌شود که با شنیدن یا دیدن عدد یک، کلید را فشار دهد. این آزمون شامل پاسخ یا عدم پاسخ به ۵۰۰ محرک آزمون است. هر محرک فقط یک و نیم ثانیه ارائه می‌شود. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که این آزمون حساسیت کافی ۰/۹۲ و قدرت پیش‌بینی درست ۰/۸۹ را برای تشخیص درست نقص توجه / بیش‌فعالی در کودکان دارد (قاسمی، ارجمندیا و غلامعلی لواسانی، ۱۳۹۸). استفاده از این آزمون در بسیاری از موارد از جمله؛ تشخیص زود هنگام بیماری آلزایمر، ارزیابی بهترین شیوه یادگیری و ناتوانی یادگیری، می‌تواند مفید باشد (تولاندر، ۲۰۱۱). در این پژوهش تنها عامل بازداری پاسخ بررسی شد و ضریب پایایی آن به روش باز آزمایشی با فاصله دو هفته، ۰/۸۵ به‌دست آمد.

برنامه توان‌بخشی عصب - روانشناختی: در این پژوهش، آموزشی است که به وسیله نرم‌افزار آموزشی ساند اسمارت به گروه آزمایش ارائه شد. ساند اسمارت (۲۰۰۷)، یک برنامه آموزشی جذاب است که همانند بازی‌های رایانه‌ای طراحی شده است. این برنامه دارای ۱۱ بازی با سطوح مختلف بوده و علاوه بر آموزش و تمرین حروف الفبا، مهارت‌های توجه، حافظه فعال، مهارت‌های شنیداری، هجی کردن و تلفظ حروف، تفکیک و تمیز اصوات، ریاضیات کلاس اول تا پنجم دبستان، پیروی از دستورات، سرعت پردازش مغزی و حتی کنترل تکانه را بهبود می‌بخشد (مهارت‌هایی که برای موفقیت در زندگی و تحصیل ضروری هستند). این برنامه یکی از بهترین و کارآمدترین برنامه‌های آموزش و پرورش ذهنی است که توسط کمپانی قطار مغز<sup>۲</sup> وارد بازار شد.

۳ بار خطا نمره ای تعلق نمی‌گیرد. در نهایت با احتساب جمع نمرات و رجوع به جدول نمرات استاندارد، رتبه‌های درصدی و نمرات فراخنا، وضعیت آزمودنی بررسی می‌گردد. این تست به‌طور وسیع توسط روانشناسان برای بررسی کارکرد حافظه هم در کودکان و هم در بزرگسالان استفاده می‌شود. گزینش شاخص‌ها جهت استفاده در مجموعه تست، با الهام از مدل حافظه فعال که تحقیق و تفحص در این حوزه چند دهه است که آغاز شده است، صورت گرفته است و به نظر می‌رسد که به با نفوذترین مدل حافظه کوتاه‌مدت تبدیل شده است (بدلی و هیچ، ۱۹۷۴؛ به نقل از ارجمندیا، ۱۳۹۶). پایایی بازآزمایی برای هر یک از خرده آزمون‌های حافظه با استفاده از ضریب هبستگی پیرسون توسط ارجمندیا (۱۳۹۶)، محاسبه شد. بالاترین ضریب پایایی بازآزمایی (۰/۸۳) مربوط به یادآوری شنیدن در سال‌های اول و دوم و پایین‌ترین ضریب نیز مربوط به یادآوری شنیدن در سال‌های پنجم و ششم است (۰/۳۸). ضرایب پایایی با روش بازآزمایی از ۰/۴۵ تا ۰/۸۳ به دست آمده است (ارجمندیا، ۱۳۹۶). ارجمندیا و سیف نراقی (۱۳۸۸) جهت بررسی ضریب پایایی حافظه با روش آلفای کرونباخ استفاده کردند. نتایج آنها نشان داد که ضریب آلفای کرونباخ برابر با ۰/۹۵ است (ارجمندیا، ۱۳۹۶). حافظه با روایی درونی خیلی بالایی دارد (همه ضرایب در سطح ۰/۵ معنی‌دار هستند). در پژوهش حاضر، به منظور بررسی پایایی آزمون از روش باز آزمایشی با فاصله دو هفته استفاده شد که ضرایب آن برای مؤلفه‌های حلقه واج شناختی، صفحه دیداری - فضایی و مجری مرکزی به ترتیب ۰/۸۷، ۰/۸۶ و ۰/۸۵ به‌دست آمد.

آزمون بررسی یکپارچگی عملکرد دیداری - شنیداری: آزمون بررسی یکپارچگی عملکرد دیداری - شنیداری (۲۰۱۴+) یک آزمون پیوسته دیداری، شنیداری ۱۳ دقیقه‌ای است که توسط سندفورد و ترنر (۱۹۹۴)، ساخته شده است. این آزمون دو عامل اصلی یعنی بازداری پاسخ و توجه را مورد ارزیابی قرار می‌دهد و بر مبنای راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی تدوین شده و به تشخیص و تفکیک انواع نقص توجه / بیش‌فعالی شامل نوع کمبود توجه، نوع بیش‌فعال (تکانشگر) نوع ترکیبی و نوع ناشناخته می‌پردازد. این آزمون یکی از دقیق‌ترین آزمون‌ها برای تشخیص

2. brain train

1. Integrated Visual and Auditory Performance Test (IVA)



"SAY" کلیک کند و سؤال دوباره تکرار شود. این قابلیت در تمرین سرعت عمل "SPEED" و چالشی "CHALLENGE" وجود ندارد. موفقیت به وسیله پاداش "BRAIN TRAIN BOCKS" که بازیکن طبق میل خودش آن را با یک جایزه واقعی عوض می‌کند تقویت می‌شود. در حالت صبر و بردباری "PATIENCE" بازیکن باید صبر کند تا همه سؤال خوانده شده و چراغ راهنما سبز شود، به این ترتیب صبر و بردباری بازیکن تقویت می‌گردد. اگر او سؤال را با زود پاسخ دادن قطع کند، سؤال دوباره از اول شروع می‌شود. تصاویر ساند اسمارت به طور خودکار با هر سنی تطبیق داده می‌شود. برای بچه‌ها تصاویر سرگرم کننده، برای نوجوانان و بزرگسالان گرافیک و نوشته‌های رنگی که کودکانه نیست و همچنین دارای درجه دشواری بالاتری است. پایان هر بخش برنامه به طور خودکار خلاصه گزارش داده‌ها را ارائه می‌دهد. کامپیوتر امتیاز هر بازیکن و مراحل تکمیل شده از یک جلسه به بعد را ذخیره می‌کند. این گزارش‌ها به راحتی قابل چاپ است.

### یافته‌ها

در جدول ۱، شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش به همراه پیش فرض‌های نرمالیده بودن داده‌ها، ارائه شده است. نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که گروه آزمایش پس از دریافت مداخله، شرایط بهتری را گزارش کرده است. این در حالی است که گروه گواه تقریباً در تمامی متغیرها در بین مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون تغییرات قابل ملاحظه‌ای را نشان نمی‌دهد. در ادامه جهت بررسی معناداری این تغییرات از آزمون آماری تحلیل کوواریانس چند متغیری استفاده گردید.

این نرم‌افزار آموزشی توسط یک گروه متخصص رایانه و روانشناسی، در مرکز توانمندسازی پاراندر تهران به سرپرستی نظری در سال (۱۳۹۰) بومی‌سازی شده است. برنامه ساند اسمارت تأثیرات بی‌نظیری در توانایی‌های شناختی و یادگیری کودکان به‌ویژه در سنین دبستان و پیش‌دبستان دارد. ساند اسمارت برای استفاده افراد سنین مختلف که به دلیل آسیب مغزی، اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی، اختلالات پردازش شنیداری، ناتوانی یادگیری و نقص شناختی در پردازش اطلاعات مشکل دارند، طراحی شده است. استفاده از حالت شبیه بازی قسمت‌های آموزشی خاص مناسب نیازهای خاص و داشتن این قابلیت که برنامه با کاربر با صدای انسان صحبت می‌کند، این احساس را به وجود می‌آورد که کاربر با یک شخص واقعی که تشویق می‌کند، امتیاز می‌دهد، او را راهنمایی می‌کند، بازی می‌کند. کاربر این برنامه‌ها می‌تواند آن را برای افزایش توانمندی‌های خود فارغ از اینکه اختلالی داشته باشد به کار برد. به دلیل ویژگی‌های خاص این برنامه هم به آموزش و هم تقویت مهارت خواندن و نوشتن و ریاضیات می‌پردازد. آنچه این تمرین‌ها را برتر می‌کند ترکیبی از قسمت‌های گوناگون و آموزش‌های مختلف است که ممکن است برای پاسخگویی به نیازهای فردی کاربر انتخاب شوند. تمرین‌ها به شکل یک بازی بینگو هستند. بازیکن از دستورالعمل‌های کسی که صحبت می‌کند پیروی می‌کند تا ۴ امتیاز صحیح در یک ردیف افقی عمودی یا مورب دریافت کند. آن وقت کلمه بینگو "BINGO" که نشان دهنده برنده شدن و امتیاز مثبت است ظاهر می‌شود. اگر بازیکن به طور واضح سؤال را درک نکرد یا نشنید می‌تواند روی دکمه "

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) متغیرهای پژوهش در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه آزمایش و گواه

متغیر	گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
		میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
حلقه واج شناختی	آزمایش	۸۵/۳۳	۱۴/۰۴	۹۸/۵۰	۱۵/۵۹
	گواه	۷۲/۰۰	۱۱/۷۴	۷۳/۸۵	۱۱/۱۹
صفحه دیداری - فضایی	آزمایش	۷۰/۳۳	۱۳/۹۰	۹۶/۳۳	۱۵/۵۷
	گواه	۷۶/۴۲	۱۳/۳۸	۷۶/۲۸	۱۳/۶۹
مجری مرکزی	آزمایش	۸۳/۳۳	۱۶/۲۲	۹۶/۸۳	۱۷/۶۲
	گواه	۷۹/۸۵	۱۵/۷۸	۷۵/۵۷	۱۴/۳۴
بازداری پاسخ	آزمایش	۴۲/۶۶	۱۰/۰۵	۶۷/۸۸	۱۲/۱۳
	گواه	۴۳/۵۶	۱۰/۱۴	۴۲/۳۱	۹/۶۵

حلقه واج شناختی، صفحه دیداری - فضایی و مجری مرکزی ۰/۲۹ به دست آمد. این همبستگی پایین، اما مثبت است. با توجه به همبستگی به دست آمده از مفروضه هم خطی چند گانه، بین متغیرهای کمکی (کووریت) اجتناب شده است. همچنین، برای بررسی فرض همگنی کواریانس‌ها از آزمون باکس استفاده شد و نتایج نشان داد که مقدار باکس معنی دار نیست ( $P = ۰/۳۸$ ) و کواریانس‌ها برقرار است.

به منظور بررسی تأثیر برنامه توان بخشی عصب - روانشناختی بر مؤلفه‌های حافظه فعال دانش آموزان پسر با ناتوانی یادگیری نوشتن از تحلیل کواریانس چند متغیری استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲، ارائه شده است.

همانطور که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود سطوح معنی داری همه آزمون‌ها قابلیت استفاده از تحلیل کواریانس چند متغیری را مجاز می‌شمارند. این نتایج نشان می‌دهد که بین دو گروه حداقل در یکی از مؤلفه‌های حافظه فعال، تفاوت معنی دار وجود دارد.

همان‌طور که نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد، با کنترل اثر پیش آزمون، بین میانگین نمرات پس آزمون مؤلفه‌های حلقه واج شناختی فضایی ( $F = ۸/۲۷$ ،  $p = ۰/۰۰۱$  و  $\eta^2 = ۰/۲۶$ )، صفحه دیداری - فضایی ( $F = ۱۸/۹۳$ ،  $p = ۰/۰۰۱$  و  $\eta^2 = ۰/۴۲$ ) و مجری مرکزی (۱۱/۲۰)  $F = ۰/۰۰۱$ ،  $p = ۰/۰۰۱$  و  $\eta^2 = ۰/۳۵$ )، در دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری وجود داشت ( $p < ۰/۰۰۱$ ). بنابراین، می‌توان گفت که برنامه توان بخشی عصب - روانشناختی بر افزایش مؤلفه‌های حافظه فعال دانش آموزان پسر با ناتوانی یادگیری نوشتن، مؤثر بود و بیشترین اثر را به ترتیب بر روی مؤلفه‌های صفحه دیداری - فضایی، مجری مرکزی و حلقه واج شناختی، داشت.

به منظور بررسی تأثیر برنامه توان بخشی عصب - روانشناختی بر بازداری پاسخ دانش آموزان پسر با ناتوانی یادگیری نوشتن از تحلیل کواریانس استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴، ارائه شده است.

نتایج آزمون نرمال بودن کلموگروف - اسمیرنوف مؤلفه‌های متغیر حافظه فعال (شامل؛ حلقه واج شناختی، صفحه دیداری - فضایی و مجری مرکزی) و متغیر بازداری پاسخ نشان داد که توزیع داده‌ها نرمال است ( $p > ۰/۰۵$ ). همچنین، نتایج آزمون لوین جهت بررسی تساوی واریانس گروه‌ها در متغیرهای پژوهش نشان داد که سطح معناداری به دست آمده بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است، بنابراین گروه‌های آزمایش و گواه از نظر پراکندگی نمرات این متغیرها در مرحله پیش آزمون یکسان می‌باشند. همچنین، نتایج آزمون فرض همگنی شیب رگرسیون نشان داد، داده‌ها از فرضیه همگنی شیب رگرسیون پشتیبانی می‌کنند (حافظه فعال  $F = ۶۷/۳۸$  و  $p > ۰/۳۵$ ؛ بازداری پاسخ  $F = ۲/۰۴$  و  $p > ۰/۱۲$ ). بنیادی‌ترین فرض برای تحلیل کواریانس خطی بودن رابطه بین متغیر وابسته و متغیر کمکی (کووریت) است. به عبارت دیگر، ارتباط بین این دو می‌تواند از طریق خط راست رگرسیون تعیین شود. در این پژوهش پس آزمون‌های حلقه واج شناختی، صفحه دیداری - فضایی، مجری مرکزی و بازداری پاسخ به عنوان متغیر وابسته و پیش آزمون‌های آنها به عنوان متغیرهای کمکی تلقی شدند. ضرایب همبستگی بین پیش آزمون و پس آزمون حلقه واج شناختی، صفحه دیداری - فضایی، مجری مرکزی و بازداری پاسخ ۰/۶۷، به دست آمده است. با توجه به همبستگی‌های به دست آمده مفروضه خطی بودن روابط بین متغیرهای کمکی روابط بین متغیرهای کمکی (کووریت‌ها) و وابسته محقق شده است.

هنگامی که متغیرهای کمکی (کووریت‌ها) با یکدیگر ضریب همبستگی بالایی در حد ( $r = ۹۰$ ) دارند، هم خطی چند گانه نامیده می‌شود. هم خطی چند گانه پدیده مهمی است که در آزمون‌های تحلیل چند متغیری باید از آن اجتناب کرد. در این پژوهش پیش آزمون‌های حلقه واج شناختی، صفحه دیداری - فضایی و مجری مرکزی به عنوان متغیرهای کمکی تلقی شدند. ضرایب همبستگی بین پیش آزمون‌های

جدول ۲. نتایج آزمون‌های چند متغیری پس آزمون حافظه فعال و بازداری پاسخ

نوع آزمون	مقدار	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	F	سطح معناداری	Eta <sup>2</sup>
اثر پیلای	۰/۸۵	۳	۲۱	۴۱/۴۶	۰/۰۰۱	۰/۸۳
لامبدای ویلکز	۰/۱۵	۳	۲۱	۴۱/۴۶	۰/۰۰۱	۰/۸۳
اثر هتلینگ	۵/۹۲	۳	۲۱	۴۱/۴۶	۰/۰۰۱	۰/۸۳
بزرگ‌ترین ریشه روی	۵/۹۲	۳	۲۱	۴۱/۴۶	۰/۰۰۱	۰/۸۳



جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس تفتوت گروه آزمایش و گواه در مؤلفه‌های حافظه فعال							
مؤلفه‌ها	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	Eta <sup>2</sup>	توان آزمون
حلقه واج شناختی	۱۵۰/۷۷	۱	۱۵۰/۷۷	۸/۲۷	۰/۰۰۱	۰/۲۶	۰/۸۸
صفحه دیداری - فضایی	۳۱۹/۴۰	۱	۳۱۹/۴۰	۱۸/۹۳	۰/۰۰۱	۰/۴۸	۰/۹۸
مجری مرکزی	۳۷۲/۶۰	۱	۳۷۲/۶۰	۱۱/۲۰	۰/۰۰۱	۰/۳۵	۰/۸۹

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس به منظور بررسی تفاوت گروه‌های آزمایش و گواه در بازداری پاسخ							
منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	Eta <sup>2</sup>	پیش آزمون
پیش آزمون	۸۷/۹۹	۱	۸۷/۹۹	۲۴/۹۸	۰/۰۰۱	۰/۶۳	
گروه	۹۱/۸۹	۱	۹۱/۸۹	۲۸/۹۷	۰/۰۰۱	۰/۶۵	
خطا	۲۷/۳۵	۲۳	۴/۰۹	-	-	-	

در مطالعه‌شان اشاره می‌کردند؛ زیرا آنچنان که پنک و فاجز (۲۰۱۶)؛ انجل (۲۰۰۲) و مکثود (۲۰۰۷) بیان داشته‌اند، کارکردهای اجرایی مانند توجه، حافظه فعال و بازداری پاسخ دارای جایگاه مشترک مغزی می‌باشند و ارتقاء در یکی از این کارکردها بر افزایش عملکرد سایر کارکردها تأثیر می‌گذارد و لازمه بهبود حافظه فعال نیز، ارتقاء توجه است. در پژوهش حاضر برنامه توان بخشی عصب - روانشناختی بر افزایش مؤلفه‌های حافظه فعال شامل؛ حلقه واج شناختی، صفحه دیداری - فضایی و مجری مرکزی، مؤثر بود. در تبیین این یافته می‌توان گفت که وجود نقص در ادراک دیداری - شنیداری در کودکان دارای ناتوانی یادگیری با مشخصه نوشتن، می‌تواند دلیل اساسی مشکلات آنان در نوشتن باشد؛ زیرا معمولاً مهارت پردازش اطلاعات بینایی برای بررسی و درک شکل و نیز نمادهای بینایی نظیر حروف و اعداد استفاده می‌شود که اساس بازشناسی کلمات در سال‌های دبستان بر پایه همین مهارت‌ها است. این مهارت‌ها آنقدر با اهمیت است که ضعف و به نوعی اختلال در آنها موجب بروز مشکلاتی در نوشتن و املا می‌شود. این درحالی است که برنامه توان بخشی عصب - روانشناختی بخشی وسیعی از مشکلات ادراکی این کودکان را برطرف می‌نماید. آموزش ترکیبی و آگاهی واج شناختی، توانایی شنیدن، دست کاری کوچک‌ترین واحد صدا و تعویض واج از اهداف برنامه توان بخشی عصب - روانشناختی است. از این رو، آموزش خرده توانایی‌های آگاهی واج شناختی سبب بالا رفتن مهارت واج شناختی می‌شود و فرد می‌تواند به آگاهی در مورد ساختار واجی و زبان دست یابد که این امر به نوبه خود، بهبود ذخیره سازی اطلاعات و ارتقاء مهارت نوشتن را در پی دارد (کندی و فلن، ۲۰۰۳). از سویی دیگر، برنامه توان

همانطور که نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد، با کنترل اثر پیش آزمون، بین میانگین نمرات پس آزمون بازداری پاسخ ( $F=28/97$ ،  $p=0/001$  و  $\eta^2=0/65$ )، در دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری وجود داشت ( $p<0/001$ ). بنابراین، می‌توان گفت که برنامه توان بخشی عصب - روانشناختی بر افزایش بازداری پاسخ دانش آموزان پسر با ناتوانی یادگیری نوشتن، مؤثر بود.

### بحث و نتیجه گیری

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر برنامه توان بخشی عصب - روانشناختی بر حافظه فعال و بازداری پاسخ دانش آموزان با ناتوانی یادگیری نوشتن انجام شد. یافته اول پژوهش نشان دهنده تأثیر برنامه توان بخشی عصب - روانشناختی بر افزایش حافظه فعال دانش آموزان با ناتوانی یادگیری نوشتن بود. این یافته با نتایج مطالعات قاسمی و همکاران (۱۳۹۸)، خاکسار بلداجی و همکاران (۱۳۹۷)، خانجانی و همکاران (۱۳۹۷)، کریوند و وزیر گودرزی (۱۳۹۶)، بیرامی و همکاران (۱۳۹۷)، رادفر و همکاران (۱۳۹۵)، بیرامی و همکاران (۱۳۹۵)، بین‌بین و همکاران (۲۰۱۹) و پومکوا و همکاران (۲۰۱۷)، همسو و با نتایج مطالعه عزیز و همکاران (۱۳۹۹) مبنی بر عدم اثربخشی برنامه توان بخشی شناختی بر حافظه فعال دانش آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص، ناهمسو است. این محققان در تبیین یافته خود بیان داشتند که چون نرم افزار ساند اسمارت با هدف تقویت توجه و پردازش‌های شناختی تهیه شده است، تکالیف مرتبط با حافظه فعال را پوشش نمی‌دهد. این نوع نسبت دادن علت عدم تأثیر بر حافظه فعال به خاطر نوع نرم افزار به کار گرفته شده، توجیهی غیر قابل قبول است و می‌بایست به نوع ابزار استفاده شده و نقش متغیرهای تعدیل کننده

با بازداری از کلیک و حرکت موس به این امر دست یافت (سندفورد، ۲۰۰۳). نیک، بلاسکی، پلاگ و راپلی (۲۰۰۲) معتقدند کودکانی که در بازداری مشکل دارند نمی‌توانند اطلاعاتی را که به آنها نیازی ندارند، نادیده بگیرند و یک فکر یا عمل را به صورت ناگهانی متوقف سازند. همچنین کنترل بازداری اجرایی می‌تواند توانایی حافظه فعال را به خطر بیندازد و به تخریب حافظه فعال کودکان منجر شود (والرا و سیدمن، ۲۰۰۶) و با توجه به این که انتخاب محرک، انتخاب پاسخ و تکلیف اجرایی پاسخ هر یک نیازمند بازداری در مراحل متفاوت پردازش هستند؛ بنابراین، این کودکان به علت مشکلاتی که در بازداری پاسخ دارند، در تکلیف مربوط به مدرسه با مشکلات بیشتری مواجه می‌شوند (موحدی، ۱۳۹۸). یافته کاسی (۲۰۰۱) به اهمیت قشر پیش‌پیشانی، قشر سینگولای قدامی و عقده‌های پایه در بازداری پاسخ نیز اشاره دارد. بر اساس الگوی بازداری بارکلی این گونه فرض می‌شود که عملکرد درست کارکردهای اجرایی به عملکرد درست بازداری در کورتکس پیشانی و پیش‌پیشانی بستگی دارد. به بیان دیگر وقتی بازداری مشکل دارد، دیگر کارکردهای اجرایی نیز به درستی عمل نخواهند کرد و مشکلات این کودکان در بازداری، به ضعف عملکرد لوب پیشانی و پیش‌پیشانی آنها مربوط می‌شود. می‌توان گفت که آموزش‌های مکرر باعث پیدایش تغییرات ساختاری و کنشی در نورون‌های مسئول این کنش‌ها، در مغز این کودکان شده‌اند. تغییراتی که با توجه به فرضیه شکل‌پذیری و خود ترمیمی مغز انسان می‌تواند پایدار و بادوام باشند (موحدی، ۱۳۹۸). در تبیین دیگر می‌توان گفت که جنبه بازی - تمرینی بودن تکلیف ارائه شده در این نرم‌افزار، باعث درگیری و علاقه‌مندی هرچه بیشتر دانش‌آموزان در انجام تکلیف و اهمیت قائل شدن برای گرفتن نتیجه هرچه بهتر می‌شود که این عامل به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا تمامی جوانب تکلیف را در نظر گرفته و به صورت هدفمندتر و سازمان‌یافته‌تر به انجام تکلیف ارائه شده پردازد؛ علاوه بر این، ساده بودن بازی‌ها و حل موفقیت‌آمیز آنها هم موجب تقویت این فرآیند و در نهایت کمک به بهبود توانایی بازداری پاسخ می‌شود. همچنین، در این پژوهش با توجه به اینکه مداخلات به شکل انفرادی ارائه شد، محتوی ارائه شده کاملاً با توانایی‌های شناختی شرکت‌کنندگان منطبق گردید. ضمن اینکه حداکثر بازخورد لازم به مراجعین ارائه گردید که خود می‌تواند به‌عنوان یکی از دلایل ارتقاء متغیرهای

بخشی عصب - روانشناختی در قالب بازی‌های رایانه‌ای با ارتقاء توانمندی‌های حل مسئله و تصمیم‌گیری، به ارتقاء مجری مرکزی حافظه فعال و کارکردهای آن شامل؛ فعال‌سازی آنی حافظه بلند مدت، هماهنگ‌سازی تکالیف چندگانه، جا به جایی میان تکالیف یا راهبردهای بازیابی و ظرفیت توجه و بازداری الگوهای انتخاب‌شده، کمک زیادی می‌کند (کلیر و تامپسون، ۲۰۱۱). همچنین، در خلال درمان توان بخشی عصب - روانشناختی، آموزش‌های شناختی ارائه می‌شوند که مبتنی بر اصل انعطاف‌پذیری مغزی به‌طور مستقیم نارسایی‌های شناختی این کودکان را هدف قرار می‌دهد و در جلسات درمان تمرین‌های مرتبط با تقویت کنش‌های اجرایی، همچون مهارت‌های توجه، تمرکز و حافظه و تمرین‌هایی برای تقویت مهارت‌های دیداری - شنیداری و مهارت‌های دستکاری‌های زمانی - زنجیره‌سازی - استفاده می‌شود که منجر به بهبود حافظه فعال کودکان مبتلا به نارسا نوسمی می‌شود.

یافته دیگر پژوهش نشان دهنده تأثیر برنامه توان بخشی عصب - روانشناختی بر افزایش بازداری پاسخ دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری نوشتن بود. این یافته با نتایج مطالعات قاسمی و همکاران (۱۳۹۸)، موحدی (۱۳۹۸)، خاکسار بلداجی و همکاران (۱۳۹۷)، بیرامی و همکاران (۱۳۹۵)، دویس و همکاران (۲۰۱۵)، کسلر و همکاران (۲۰۱۱) و گزلی و ونبر (۲۰۱۲)، همسو است. در تبیین این یافته می‌توان گفت که برنامه توان بخشی عصب - روانشناختی، این امکان را فراهم می‌سازد که «توجه انتخابی» را با اضافه کردن حواس پرت کننده‌های دیداری - شنیداری و ارائه مداوم صداهای زمینه‌ای در طی تمرین شناختی، پرورش داد. در این شرایط، اجرا کننده می‌بایست بین محرک مرتبط و محرک غیر مرتبط که هر دو به‌طور هم‌زمان ارائه می‌شوند، تمیز قائل شود. حذف سر نخ‌ها و نشانه‌های دیداری - شنیداری در کنار بازخوردهای دیداری - شنیداری نیز می‌تواند جهت بهینه‌سازی آستانه شکست و یادآوری قوانین تمرین، به کار گرفته شود. طول مدت تمرین یک مهارت شناختی هم می‌تواند در جهت آموزش بازداری پاسخ مورد استفاده قرار گیرد. همچنین، مراحل بالاتر و سخت‌تر نه تنها می‌تواند برای تمرین افزایش پیچیدگی مهارت‌های شناختی به کار رود، بلکه زمان بیشتری را نیز برای اجرا نیازمند است که این خود ارتقاء مهارت‌های شناختی سطح بالاتر را به دنبال دارد. به علاوه، گزینه دیگری برای آموزش و تمرین بازداری پاسخ اجرا کننده وجود دارد که می‌توان

دچار اختلال نوشتن. فصلنامه روانشناسی کاربردی، ۲(۱۴)، ۷۱-۵۸.

بیات شهبازی، فرزانه (۱۳۹۶). بررسی تأثیر مداخله حافظه فعال دیداری - فضایی بر عملکرد آینه نویسی کودکان پیش دبستانی در معرض خطر مشکلات یادگیری. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی.

بیرامی، منصوره؛ نظری، محمدعلی؛ هاشمی، تورج و موحدی، یزدان (۱۳۹۵). تأثیر توان بخشی نوروسایکولوژیکی بر بهبود عملکرد حل مسأله در افراد مبتلا اختلال یادگیری ریاضی. نشریه پژوهش توان بخشی در پرستاری، ۳(۲)، ۶۷-۶۱.

حسنوندی، صبا؛ صالح اردستانی، سمیرا؛ قاضی، شیرین؛ حسوند باقر و یدی، فرشته (۱۳۹۵). مقایسه کارکردهای اجرایی در دانش آموزان با و بدون ناتوانی های ویژه یادگیری همراه با مشخصه خواندن و نوشتن. مجله یافته، ۱۸(۴)، ۳۹-۳۰.

حسین خانزاده، عباسعلی؛ لطیف زنجانی، مونا و طاهر، محبوبه (۱۳۹۵). تأثیر توان بخشی شناختی رایانه یار بر بهبود کنش های اجرایی و عملکرد خواندن دانش آموزان مبتلا به نارساخوانی. فصلنامه عصب روانشناسی، ۲(۲)، ۴۴-۲۴.

خاکسار بلداجی، محمدعلی؛ عبدالهی، محمدحسین؛ کدیور، پروین؛ حسن آبادی، حمیدرضا و ارجمندنی، علی اکبر (۱۳۹۷). اثربخشی مداخلات آموزشی شناختی، رایانه ای حافظه فعال بر توجه، کنترل پاسخ و مؤلفه مجری مرکزی حافظه فعال در دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص. دوفصلنامه شناخت اجتماعی، ۷(۲)، ۱۸۶-۱۷۳.

خانجانی، زینب؛ صالحی اقدم، خدیجه و عافی، الهه (۱۳۹۷). اثربخشی آموزش مبتنی بر باز توانی شناختی در بهبود حافظه دیداری و شنیداری کودکان با اختلالات یادگیری همراه با بیش فعالی و اختلالات یادگیری بدون بیش فعالی. نشریه آموزش و ارزشیابی، ۴۳(۱)، ۳۳-۲۹.

خراسانی زاده گزکی، عارفه؛ بهرامی، هادی و احدی، حسن (۱۳۹۹). اثربخشی آموزش حافظه کاری بر افزایش توجه کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش فعالی. فصلنامه علوم روانشناختی، ۱۹(۸۸)، ۵۰۹-۵۰۳.

ذبیحی، عاطفه؛ حسین زاده بحرینی، نرجس و حسین زاده بحرینی، فاطمه (۱۳۹۶). مقایسه راهبردهای نظم جویی شناختی هیجان در پسران دارای اختلال یادگیری و پسران عادی در مقطع دبستان. فصلنامه علوم روانشناختی، ۱۶(۶۴)، ۵۹۷-۵۸۱.

وابسته پژوهش باشد.

پژوهش حاضر مانند سایر پژوهش ها دارای محدودیت هایی بوده که باید در تعمیم پذیری مد نظر قرار بگیرد. از جمله اینکه پژوهش حاضر بر روی دانش آموزان پسر پایه های سوم و چهارم ابتدایی اجرا شد، بنابراین تعمیم آن به سایر پایه ها و دانش آموزان دختر باید با احتیاط صورت گیرد. علاوه بر این، پژوهش حاضر فاقد دوره پیگیری بود. همچنین، از آنجایی که فرآیند مداخله مستلزم استفاده از برنامه رایانه ای در قالب بازی بوده است، یکسان نبودن میزان تسلط دانش آموزان به استفاده از رایانه نیز جزء محدودیت های پژوهش حاضر بود. از این رو، پیشنهاد می شود که محققان در مطالعات آتی تأثیر این مداخله را در دانش آموزان دختر و نیز در پایه های دیگر تحصیلی مدنظر قرار دهند. همچنین، پیشنهاد می شود که در پژوهش های آتی، قبل از مداخله، میزان اطلاعات و تسلط کودکان را در استفاده از کامپیوتر بالا برده شود. در مجموع، پیشنهاد می شود تا مراکز مرتبط با اینگونه اختلال ها مخصوصاً مراکز مرتبط با ناتوانی یادگیری والدینی که دغدغه هایی برای توانمندسازی ذهنی فرزندان شان را دارند، از این نرم افزارها به عنوان روشی برای افزایش حافظه فعال و زمان واکنش دانش آموزان با ناتوانی های یادگیری خاص، بهره ببرند.

### منابع

احدی، حسن و کاکاوند، علیرضا (۱۳۹۶). اختلال های یادگیری از نظریه تا عمل. تهران: انتشارات ارسباران.

ارجمندنی، علی اکبر و محمودی، مریم (۱۳۹۶). حافظه فعال: از سنجش تا درمان در محیط های بالینی و آموزشی. تهران: انتشارات رشد فرهنگ.

ارجمندنی، علی اکبر (۱۳۹۶). مجموعه آزمون حافظه فعال برای کودکان (حاف بک). تهران: انتشارات رشد فرهنگ، چاپ اول.

ارجمندنی، علی اکبر و سیف نراقی، مریم (۱۳۸۸). تأثیر راهبرد مرور ذهنی بر عملکرد حافظه فعال دانش آموزان نارساخوان، مجله علوم رفتاری، ۳(۳)، ۱۷۸-۱۷۳.

آقا بابایی، سارا و امیری، شعله (۱۳۹۴). بررسی مؤلفه دیداری - فضایی حافظه فعال و کوتاه مدت در دانش آموزان با ناتوانی یادگیری و مقایسه با دانش آموزان عادی. فصلنامه روانشناسی شناختی، ۲(۴)، ۹-۱.

باعزت، فرشته (۱۳۸۹). نقش پردازشگر کلمه همراه با راهبردهای خود پررشی بر بهبود مشکلات املائی دانش آموزان پایه سوم ابتدایی

موحدی، یزدان (۱۳۹۸). تأثیر توان بخشی شناختی بر بهبود بازداری پاسخ در دانش آموزان مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضی و خواندن. *مجله ناتوانی های یادگیری*، ۹(۲)، ۱۵۲-۱۳۲.

Adams, A. M., Simmons, F., Willis, C. (2015). Exploring relationships between working memory and writing: Individual differences associated with gender. *Journal of Learning and Individual Differences*, 40, 101-107.

Baddeley, A. D. (1986). *Working Memory*. Oxford: Oxford University Press.

Baddeley, A. D., Hitch, G. (1974). *Working memory*. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 8, pp. 47-89). Academic press.

Bandura, A. (1993). Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning. *Journal of Educational psychology*, 28(2), 117-148.

Bari, A., Robbins, T. W. (2013). Inhibition and impulsivity: behavioral and neural basis of response control. *Journal of Progress in Neurobiology*, 108, 44-79.

Barkley, R. A. (1996). *ADHD and nature of self control*. New York: Guilford Press.

Barlow, D.H., Durand, M. (2014). *Abnormal Psychology: An Integrative Approach*, 6 ed. Canada: Wadsworth

Ben-Naim, S., Laslo-Roth, R., Einav, M., Biran, H., Margalit, M. (2017). Academic self-efficacy, sense of coherence, hope and tiredness among college students with learning disabilities. *European Journal of Special Needs Education*, 32(1), 18-34.

Bernstein, B. E., Lutinger, H. (2006). Learning Disorder: Written Expression. Retrieved from *emedicine on October*, 17, 2006.

De Vos, A., Vanvooren, S., Vanderauwera, J., Ghesquière, P., Wouters, J. (2017). Atypical neural synchronization to speech envelope modulations in dyslexia. *Brain and Language*, 164, 106-117.

Dovis, S., Van der Oord, S., Wiers, R. W., Prins, P. J. (2015). Improving executive functioning in children with ADHD: Training multiple executive functions within the context of a computer game. A randomized double-blind placebo controlled trial. *Journal of PloS one*, 10(4), 1-21.

Engle, R. W. (2002). Working memory capacity as executive attention. *Journal of Current Directions in Psychological Science*, 11(1), 19-23.

Farghaly, W., Ahmed, M., El-Tallawy, H., Elmestikawy, T., Badry, R., Farghaly, M., Omar, M. (2019). Construction of an Arabic computerized battery for cognitive rehabilitation of children with specific learning disabilities. *Journal of Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 14, 2123-2131.

Gathercole, S. E., Alloway, T. P., Willis, C., Adams, A. M. (2006). Working memory in children with

رادفر، فرهاد؛ نجاتی، وحید و فتح آبادی، جلیل (۱۳۹۵). تأثیر توان بخشی شناختی بر حافظه فعال و روانی کلامی دانش آموزان نارساخوان یک مطالعه تک موردی. *اندیشه و رفتار در روانشناسی بالینی*، ۱۱(۴۰)، ۲۶-۱۷.

شریفی درآمدی، پرویز؛ بگیان، محمدجواد؛ ویسی، نصرالله؛ بختی، مجتبی؛ پادروند، حافظ (۱۳۹۴). ارتباط ابعاد سرنوشت و منش با بازداری پاسخ در دانش آموزان پسر دارای نشانه های اختلال سلوک. *مجله روانشناسی بالینی و شخصیت (دانشور رفتار)*، ۱۳(۲)، ۴۲-۳۳.

عزیزی، امیر؛ میر دریکوند، فضل اله؛ و سپهوندی، محمدعلی (۱۳۹۹). مقایسه تأثیر توان بخشی شناختی، نوروفیدبک و بازی درمانی شناختی - رفتاری بر حافظه فعال در دانش آموزان ابتدایی مبتلا به اختلال یادگیری خاص. *مجله دانش و پژوهش در روانشناسی کاربردی*، ۱۲(۱)، ۴۱-۳۱.

فلاح چای، رضا (۱۳۷۴). *بررسی اختلال خواندن و نوشتن در بین دانش آموزان ابتدایی*. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

قاسمی قشلاق، مهسا؛ سپهریان، آذر فیروزه و کیهان، جواد (۱۳۹۷). اثربخشی آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی بر حل مسئله، حافظه عددی و خودکارآمدی ریاضی دانش آموزان. *دوفصلنامه راهبردهای شناختی در یادگیری*، ۶(۱۱)، ۲۳۲-۲۱۵.

قاسمی، سولماز؛ ارجمندنی، علی اکبر و غلامعلی لواسانی، مسعود (۱۳۹۸). طراحی بسته توان بخشی شناختی خانواده محور و بررسی تأثیر آن بر کارکردهای اجرایی دانش آموزان نارساخوان. *نشریه توانمند سازی کودکان استثنایی*، ۱۰(۲)، ۲۱۵-۲۰۰.

کریوند، بهزاد و وزیري گودرزی، بهاره (۱۳۹۵). بررسی تأثیر توان بخشی شناختی بر عملکرد حافظه فعال و مهارت خواندن دانش آموزان نارساخوان شهر اشرینان در سال ۹۵. *سومین کنفرانس بین المللی روانشناسی، علوم تربیتی و سبک زندگی، تربیت حیدریه، دانشگاه تربیت حیدریه*.

کشاورز ولیان، نرگس و زارعی گونیانی، اکرم (۱۳۹۹). اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی بر توانش های عصب روانشناختی و مهارت توجه در کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری. *مجله علوم روانشناختی*، ۱۹(۹۰)، ۷۳۲-۷۲۳.

مساواتی آذر، پریسا؛ کیامنش، علیرضا و احدی، حسن (۱۳۹۶). پیش بینی عملکرد خواندن بر اساس آموزش کوتاه مدت و اجرایی مرکزی حافظه فعال در کودکان ۸ و ۱۱ ساله. *نشریه آموزش و ارزشیابی*، ۱۰(۳۷)، ۱۲۴-۱۰۷.

- Pumacacahua, T. T., Wong, E. H., Wiest, D. J. (2017). Effects of Computerized Cognitive Training on Working Memory in a School Setting. *International Journal of Learning*, 16(3), 88-104.
- Rao, S., Raj, A., Ramanathan, V., Sharma, A., Dhar, M., Thatkar, P. V., Pal, R. (2017). Prevalence of dyslexia among school children in Mysore. *International Journal of Medical Science and Public Health*, 6(1), 511-519.
- Salmi, J., Nyberg, L., Laine, M. (2018). Working memory training mostly engages general purpose large-scale networks for learning. *Journal of Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 93, 108-122.
- Sandford, J. A. (2003). *Cognitive training and computers: An innovative approach*. In Therapist's guide to learning and attention disorders (pp. 421-441).
- Stevens, E. A., Walker, M. A., Vaughn, S. (2016). The Effects of Reading Fluency Interventions on the Reading Fluency and Reading Comprehension Performance of Elementary Students with Learning Disabilities: A Synthesis of the Research from 2001 to 2014. *Journal of Learning Disabilities*, 50(5), 576-590.
- Thorell, L.B., Lindqvist, S., Bergman Nutley, S., Bohlin, G., Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Journal of Developmental Science*, 12(1), 106-113.
- Tollander, H. (2011). The Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test: Dose the Comprehension Scale Discriminate ADHD?. *Arch Clin Neuropsychol*, 18(5), 439-454.
- Valera, E. M., Seidman, L. J. (2006). Neurobiology of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder in Preschoolers. *Journal of Infants and Young Children*; 19(2), 94-108.
- reading disabilities. *Journal Experimental Child Psychology*, 3, 265-281.
- Gazzaley, A. C., Nobre, A. (2012). Top-down modulation bridging selective attention and working memory. *Journal of Trends in Cognitive Sciences*, 16(2), 129-135.
- Kershner, J. R. (2019). Neurobiological systems in dyslexia. *Journal of Trends in Neuroscience and Education*, 14, 11-24.
- Kesler, S. R., Lacayo, N. J., Jo, B. (2011). A pilot study of an online cognitive rehabilitation program for executive function skills in children with cancer-related brain injury. *Department of Psychiatry and Behavioral Sciences, Stanford University*, 25(1), 101.12.
- Key, M. (2006). What is Dysgraphia? Nationally certificated school psychologist. *American Journal of Mental Retardation*, 100(4), 365-373.
- MacLeod, C. M. (2007). *The concept of inhibition in cognition*. In D. S. G. C. M. MacLeod (Ed.), *Inhibition in cognition* (pp. 3-23). Washington, DC, US: American Psychological Association.
- Major, R., Tetley, J. (2019). Effects of dyslexia on registered nurses in practice. *Behav Neurol Nurse Education in Practice*, 35, 7-13.
- Mokona Lola, H., Belete, H., Gebeyehu, A., Zerihun, A., Yimer, Y., Leta, A. (2019). Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) among Children Aged 6 to 17 Years Old Living in Girja District. *Rural Ethiopia. Journal of Behavioural Neurology*, 14. doi: 10.1155/2019/1753580.
- Montague, M., Cavendish, W. (2013). Introduction to the Special Issue: Implications of the Proposed DSM-5 Changes for the Identification and Treatment of Students with LD and/or ADHD. *Journal of Learning Disabilities*, 46, 3-4.
- Morris, D., Perney, J. (2018). Using a Sight Word Measure to Predict Reading Fluency Problems in Grades 1 to 3. *Journal of Reading & Writing Quarterly*, 34(4), 338-348.
- Nigg, J. T., Blaskey, L. G., Huang-Pollock, C. L., Rappley, M. D. (2002). Neuropsychological executive functions and DSM-IV ADHD subtypes. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*; 41(11), 59-66.
- Owen, A. M. Hampshire, A., Grahn, J. A. (2010). Putting brain training to the test nature. *Europe PMC Funders Group Journal*, 10, 465 (7299), 775-778.
- Peng, P., Fuchs, D. (2016). A meta-analysis of working memory deficits in children with learning difficulties: Is there a difference between verbal domain and numerical domain?. *Journal of learning disabilities*, 49(1), 3-20.
- Protopapas, A., Katopodi, K., Altani, A., Georgiou, G. K. (2018). Word Reading Fluency as a Serial Naming Task. *Journal of Scientific Studies of Reading*, 22(3), 248-263.