

The Comparison of Visual and Auditory Working Memory Between Children at Risk of Neuro/ Development Disorders with a Neuro/ Cognitive Computerized Program

Mona Delavarian¹M.A, GolamAli Afrooz², Ph.D
Farzad Towhidkhan³, Ph.D, Seyed Kazem
Rasoolzadeh Tabatabaei⁴, Ph.D, Ali Akbar
Arjmandnia⁵, Ph.D

Received: 13. 9.15 Revised: 9.11.15 Accepted: 13.1. 16

Abstract

Objective: The aim of this study is to compare auditory and visual working memory of the children at risk of ADHD and dyslexia, with a designed neuro/cognitive program, to inform of differences, screening and distinguishing these groups from each other and the normal ones, as soon as possible. **Method:** The design of the study is causal-comparative. The primary samples were selected with cluster random sampling method from the pre-schools before formal reading education. Their scores of auditory and visual working memory tasks in designed high validated and reliable neuro/cognitive tasks, were measured, and saved. These children were followed for two years. At the end of the second grade of elementary school, the children with definite diagnosis (ADHD, Dyslexia or normal), were selected and their working memory scores in preschool were compared. **Results:** The means differences of auditory and visual working memory between the groups were significant and this difference was more in auditory working memory. The auditory working memory score was more in all three groups, than visual working memory. Moreover, the score of visual working memory was very close in children at risk of dyslexia and ADHD, while their score of auditory working memory has a lot of difference. **Conclusion:** This difference between the groups was significant (P0/05). The results could be used to improve the quality of educational intervention and rehabilitation.

Key words: Visual working memory, Auditory working memory, Attention deficit/Hyperactivity disorder (ADHD), Reading disorder (dyslexia), Computer based neuro/cognitive program.

مقایسه حافظه کاری دیداری و شنیداری کودکان در معرض خطر اختلال های عصبی - تحولی با یک برنامه کامپیوتری عصبی/شناختی

مونا دلاوریان^۱، دکتر غلامعلی افروز^۲، دکتر فرزاد توحیدخواه^۳، دکتر سید کاظم رسولزاده طباطبایی^۴، دکتر علی اکبر ارجمندنیا^۵

تاریخ دریافت: ۹۴/۶/۲۲ تجدیدنظر: ۹۴/۸/۱۸ پذیرش نهایی: ۹۴/۱۰/۲۳

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر، مقایسه حافظه کاری دیداری و شنیداری کودکان مستعد نارساخوانی و کودکان با احتمال بالای اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی، بوسیله برنامه عصبی/شناختی طراحی شده، جهت اطلاع از میزان تفاوت این توانایی‌های شناختی، غربالگری و افتراق این کودکان از یکدیگر و از کودکان هنجار می‌باشد. **روش:** مطالعه به صورت علی/مقایسه‌ای و نمونه‌گیری اولیه به روش تصادفی چندمرحله‌ای خوشه‌ای از دانش‌آموزان پیش‌دبستانی استان تهران، پیش از آموزش رسمی خواندن صورت گرفت. داده‌های مربوط به حافظه کاری کودکان بوسیله برنامه کامپیوتری عصبی/شناختی، با روایی و اعتبار بالا، کسب و ذخیره شد. پس از دو سال که تشخیص هر کودک، مشخص شد، نمره‌های حافظه کاری دیداری و شنیداری مربوط به مقطع پیش‌دبستانی مقایسه شد. **یافته‌ها:** میانگین نمره کودکان در معرض خطر اختلالات نارسایی توجه/بیش‌فعالی، نارساخوانی و کودکان بهنجار، در هر دو حافظه کاری دیداری و شنیداری، اختلاف معنادار داشت. نمره حافظه کاری شنیداری نسبت به دیداری در هر سه گروه بالاتر بود. از سوی دیگر نمره حافظه کاری دیداری در گروه کودکان مستعد هر دو اختلال به یکدیگر بسیار نزدیک بود، در حالی که نمره کسب شده در تکلیف حافظه شنیداری میان گروه‌ها اختلاف زیادی داشت. **نتیجه‌گیری:** تفاوت میان گروه‌ها معنادار بود. از نتیجه این پژوهش می‌توان جهت ارتقای کیفیت مداخله آموزشی و توانبخشی استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: حافظه کاری دیداری، حافظه کاری شنیداری، اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی، نارساخوانی، برنامه عصبی/شناختی رایانه - محور.

1. **Corresponding author:** Ph.D candidate for exceptional child psychology, Department of Psychology and educational sciences, University of Tehran. (mona.delavarian@gmail.com)
2. Distinguished Professor, Department of Psychology and educational sciences, University of Tehran.
3. Professor, Department of biomedical engineering, Amirkabir university of technology.
4. Associate Professor, Department of human sciences, Tarbiat Modares University.
5. Associate Professor, Department of Psychology and educational sciences, University of Tehran.

۱. نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری روانشناسی کودکان استثنایی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران.
۲. استاد ممتاز، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران
۳. استاد دانشکده مهندسی پزشکی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر
۴. دانشیار، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس
۵. دانشیار، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران.

مقدمه

– ویرایش پنجم، ۲۰۱۳). خواندن از نظر جنبه‌های متعددی مانند موفقیت تحصیلی، شغلی و سلامت روانی اهمیت زیادی دارد (کارناین و کارناین، ۲۰۰۴). حدود ۴۰ درصد از نوجوانان مبتلا به ناتوانی یادگیری با احتمال بالایی ترک تحصیل می‌نمایند. در بزرگسالی نیز احتمال استخدام و انطباق اجتماعی برای این افراد به طور چشمگیری پایین‌تر از افراد بهنجار جامعه می‌باشد (سادوک و سادوک، ۲۰۰۷).

نارساخوانی به مشکلات شدید تسلط در خواندن باز می‌گردد (راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانپزشکی – ویرایش پنجم، ۲۰۱۳). این اختلال بر تمامی زمینه‌های تحصیلی دیگر (ریاضی، انشا، اجتماعی، علوم) تأثیر می‌گذارد. این ناتوانی در درازمدت تأثیر منفی بر رشد اعتماد به نفس و انگیزه فرد می‌گذارد (فریدن، ۲۰۰۴). طبق مطالعه گلزارد (۲۰۱۰)، عزت نفس کودکانی که نمی‌توانند بخوانند، آسیب دیده و این امر منجر به مشکلات رفتاری و روانی می‌گردد.

یکی از مشخصه‌های مهم افراد دارای اختلالات فوق، نقص در حافظه کاری (برندنبرگ، کلشزوسکی، فیشباخ، شاجارد، بوتنر و هسلهورن، ۲۰۱۴؛ زارع، امیری آهویی و تراج، ۱۳۸۸)، به‌عنوان یک مولفه مهم از کارکردهای اجرایی، و عدم دستیابی به اطلاعات (آندروود، ۲۰۱۳) می‌باشد. در بسیاری از مقالات معتبر علمی، تفاوت و اختلاف چشمگیر حافظه کاری^{۱۰} در گروه کودکان بیش‌فعال و کودکان نارساخوان مشخص و به اثبات رسیده است (شکوهی یکتا، لطفی، رستمی و ارجمندنیا، ۱۳۹۲؛ زاغیان، عابدی و فرامرزی، ۱۳۹۱؛ روید و بارام، ۲۰۰۴؛ روید، ۲۰۱۱). ون‌دایک، جونز و کوکنا نیز در تحقیقی به کاهش معنادار ظرفیت حافظه کاری در گروه کودکان نارساخوان در مقایسه با کودکان بهنجار اشاره کرده‌اند (ون‌دایک، جونز و کوکنا، ۲۰۱۴).

اگر اختلالات تحولی/عصبی، به‌ویژه دو اختلال مذکور، به سرعت تحت مداخله^{۱۱} قرار نگیرند، منجر

اختلالات عصبی/ تحولی^۱، گروهی از اختلالات می‌باشند که هنگام رشد یا تحول^۲ سیستم عصبی ایجاد می‌شوند. اختلالات تحولی/عصبی شامل مجموعه‌ای از اختلالات از پیش معرفی شده، مانند اختلال نارسایی توجه و بیش‌فعالی^۳ و نارساخوانی^۴ می‌باشند که با حرکت نسخه پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانپزشکی^۵ به سمت دیدگاه عصب/شناختی- محور معرفی شده است (راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانپزشکی/ویرایش پنجم، ۲۰۱۳). دو اختلال مذکور با وجود تفاوت در تعاریف و مشخصه‌ها، دارای وجوه مشترک زیادی هستند.

اختلال نارسایی توجه و بیش‌فعالی، اختلالی با الگوی مقاوم از نارسایی توجه^۶ یا بیش‌فعالی / تکانشگری^۷ می‌باشد. در جدیدترین متون علمی تأکید شده است که جهت تشخیص‌گذاری این اختلال به آغاز حضور نشانه‌های بیش‌فعالی در سال‌های کودکی میانی و دوران نوجوانی توجه شود. این اختلال بر کارکرد فرد در موقعیت‌های مختلف اجتماعی، تحصیلی و شغلی تأثیر می‌گذارد. توجه به گسترش و تداوم این اختلال و نتایج منفی آن بر زندگی فردی و اجتماعی فرد مبتلا، لزوم تشخیص سریع‌تر و مداخله زودهنگام را مشخص می‌سازد.

اختلال مورد توجه دیگر، نارساخوانی می‌باشد که رایج‌ترین ناتوانی یادگیری^۸ می‌باشد. از میان انواع اختلال‌های یادگیری خاص، افرادی که در خواندن ضعیف هستند، بیشتر در معرض خطر ترک تحصیل هستند (فریدن، ۲۰۰۴). نارساخوانی منشا عصب زیست‌شناختی^۹ دارد (کریستو، دیویس و بروک، ۲۰۰۹). انجمن اختلال خواندن انگلستان، این اختلال را به عنوان یک وضعیت عصب‌شناختی معرفی می‌کند (بایرام، کمنالبور و اسگین، ۲۰۱۲). مطابق آخرین آمار اعلام شده، شیوع نارساخوانی تا ۱۷/۵ درصد می‌باشد (راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانپزشکی

کمتری مواجه شود. برای نیل به این اهداف، از برنامه عصبی/شناختی محقق ساخته استفاده می‌شود تا با دقت، روایی و اعتبار بالا و قالب بازی‌گونه جهت افزایش دقت در غربالگری یاری‌رسان باشد.

روش

جامعه آماری

این پژوهش از نوع توصیفی و علی مقایسه‌ای^{۱۲} است. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دختران و پسران پیش دبستانی در حال آموزش در پیش دبستانی‌های مناطق ۱۹ گانه استان تهران، تا پیش از آموزش رسمی و یادگیری خواندن بود. تمامی این کودکان در مراکز مربوطه تحت سنجش اولیه توانایی ذهنی قرار گرفته و از این حیث در محدوده بهنجار قرار داشتند. نمونه‌گیری به روش تصادفی چند مرحله‌ای خوشه‌ای انجام گرفت؛ از مناطق نوزده گانه استان تهران، چند منطقه بطور تصادفی انتخاب و از فهرست پیش دبستانی‌های آن مناطق، مراکز بطور تصادفی انتخاب گشتند و تمامی کودکان پیش دبستانی آن مراکز در پژوهش شرکت داده شدند.

برای اجرای پژوهش، در هر یک از مراکز انتخاب شده، جلسه‌ای ترتیب داده شد و درخواست شد تا حداقل یکی از سرپرستان کودک در جلسه حضور داشته باشند. در جلسه مذکور در خصوص اهداف پژوهش توضیح داده شد، همچنین اطلاعات دقیق جمعیت‌شناختی و مراحل رشدی کودکانی که سرپرست آنها در جلسه حضور داشتند، جمع‌آوری گشت. در انتهای جلسه مذکور، رضایت‌نامه‌ای مبنی بر تمایل به شرکت کودک دریافت شد. در ادامه تمامی کودکان مراکز مذکور که رضایت والدین از شرکت دادن فرزندشان اخذ شده بود، به انجام فعالیت رایانه‌ای عصبی/شناختی محقق-ساخته، با اعتبار و روایی بالا پرداختند. داده‌های مربوط به هر کودک پس از اتمام تکالیف رایانه‌ای حافظه کاری دیداری و شنیداری، در یک فایل اکسل^{۱۳} ذخیره گشت تا پس از دو سال (در اواخر دوم دبستان)، که تشخیص هر

به مشکلات زیادی شده و این مشکلات به طور تصادفی مضاعف می‌گردد. زمانی که این کودکان به طور مکرر دچار شکست علمی می‌شوند، به تدریج ناامیدتر شده و عزت‌نفس آنها آسیب می‌بیند. آسیب به عزت‌نفس کودک منجر به رفتارهای نامناسب می‌گردد. به علاوه، ترک تحصیل در افراد مبتلا به این اختلالات نسبت به سایر افراد بیشتر می‌باشد. این مشکلات آموزشی، آینده کاری فرد را نیز تحت تأثیر قرار خواهد داد. تمامی این مسائل اهمیت مداخله مناسب، خلاقانه، دقیق و زود هنگام دو اختلال نارسایی توجه و بیش‌فعالی و نارساخوانی را شفاف‌تر می‌سازد (چیپدی، زوپلو، رُسی، اسکارابلو و پیازا، ۲۰۰۷). هرچه کودک در سن پایین‌تری از این برنامه‌ها بهره‌مند شود، نتیجه بهتری حاصل می‌گردد (زیگر، ۲۰۰۸).

هدف این مطالعه، مقایسه حافظه کاری دیداری و شنیداری کودکان مستعد نارساخوانی و کودکان با احتمال بالای نارسایی توجه و بیش‌فعالی، توسط برنامه عصبی/شناختی طراحی شده، به منظور اطلاع از میزان تفاوت این دو گروه در این توانایی‌های شناختی، همچنین غربالگری و افتراق این دو گروه از یکدیگر و نیز افتراق آنها از کودکان هنجار می‌باشد. در صورت نیل به هدف این پژوهش می‌توان جهت ارتقای کیفیت مداخله آموزشی و توانبخشی گام برداشت. با در نظر گرفتن نقص در حافظه کاری به عنوان یک نقص مهم شناختی در کودکان مبتلا به دو اختلال مذکور، یکی از هدف‌های این پژوهش، مقایسه وضعیت و تفاوت کودکان مبتلا به این دو دسته از اختلالات تحولی/عصبی می‌باشد. علاوه بر این، با تمرکز بیشتر بر توانایی شناختی ضعیف‌تر و صرف وقت و انرژی بیشتر بر آن در هر یک از گروه‌ها، مداخله بطور موثرتری صورت می‌گیرد. همچنین، اقدامات مداخله‌ای آموزشی و توانبخشی متمرکز بر توانایی شناختی قوی‌تر شده تا در وقت و انرژی درمانگر صرفه‌جویی گردد و عزت نفس کودک نیز به دنبال شکست کمتر، با آسیب

مطابقت هر تکلیف با مولفه هدف از ۱ تا ۱۰ نمره‌گذاری می‌شد. همبستگی رتبه‌ای میان متخصصان از طریق متوسط همبستگی اسپیرمن و تطابق کندال محاسبه گردید و نتایج نشانگر متوسط همبستگی ۰,۶۱ میان متخصصان بود. نتیجه مذکور در سطح $P < 0,05$ معنادار بود.

به منظور محاسبه روایی تمیزی یا تشخیصی، خروجی یا کارکرد ۱۵ کودک، با تشخیص بالینی نارساخوانی، با تعداد ۱۳ کودک با تشخیصی بالینی قطعی نقص توجه / بیش‌فعالی و ۱۵ کودک عادی، در برنامه عصبی/شناختی طراحی شده، مورد مقایسه قرار گرفت. به منظور مقایسه از آزمون همگونی خی دو استفاده گردید.

در تکلیف طراحی شده برای ارزیابی حافظه کاری شنیداری، کودک نام چند شیء آشنا، مانند میز، دفتر، مداد و امثال آن، را می‌شود. پس از چند ثانیه توقف، مجموعه‌ای از اشکال بر روی صفحه نمایش^{۱۷} ظاهر می‌گردد. کودک باید از میان این مجموعه از اشکال، تصویر اشیای شنیده شده را به همان ترتیبی که شنیده شده‌اند، انتخاب نماید. تعداد کلمات شنیده شده پس از دو موفقیت متوالی در هر مرحله، افزایش می‌یابد. از آنجا که در این تکلیف، پاسخ کودک وابسته به پردازش محرکات شنیداری و تبدیل آنها به اطلاعات دیداری جهت پاسخگویی است، حافظه کاری شنیداری مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. برای ارزیابی حافظه کاری دیداری نیز محل برخی اشیای همزمان با شنیدن نام آن شیء، بدون آنکه تصویر شیء مشخص شود، بر روی صفحه نمایش مشخص می‌شود. سپس، تصویر هدف در مرکز صفحه نمایش مشخص می‌شود. از کودک درخواست می‌شود تا محل تصویر مشاهده شده را مشخص نماید. در این تکلیف نیز ورودی اطلاعات توسط حواس بینایی و شنوایی صورت می‌گیرد و در ادامه درخواست پاسخ بر اساس تبدیل اطلاعات شنیداری به دیداری صورت می‌گیرد. لازم به ذکر است که کارکرد هر کودک شامل تعداد کلیک‌ها،

کودک (نارسایی توجه و بیش‌فعالی و یا نارساخوانی) مشخص شد، برای فرایند مقایسه با نمونه‌های هنجار مورد استفاده قرار گیرد. تمامی کودکان در پایان سال دوم دبستان، هم از نظر رفتاری و هم از نظر دقت، سرعت و درک مطلب خواندن، توسط آزمون تشخیصی خواندن، مورد ارزیابی دقیق قرار گرفتند. در نهایت داده‌های مربوط به حافظه کاری دیداری و شنیداری مربوط به مقطع پیش‌دبستان کودکان با دریافت تشخیص نارسایی توجه و بیش‌فعالی، نارساخوانی و بهنجار مورد مقایسه قرار گرفتند. از میان هر گروه از کودکان با هر یک از سه تشخیص، ۳۰ نفر بطور تصادفی انتخاب شده و داده‌های آنها مقایسه شد.

ابزار استفاده شده جهت اندازه‌گیری و بررسی حافظه کاری دیداری و شنیداری، برنامه عصبی/شناختی محقق - ساخته بود. این برنامه بر اساس نظریه‌های مبتنی بر رویکردهای عصبی/شناختی، با تاکید ویژه بر نظریه پردازش اطلاعات^{۱۴} و نقص در کارکرد اجرایی^{۱۵} در کودکان طراحی شده و دارای روایی و اعتبار بالا ($P < 0,05$) در اندازه‌گیری مولفه‌های شناختی^{۱۶} مذکور می‌باشد. در این برنامه، تکالیف جداگانه برای حافظه کاری دیداری و شنیداری در قالب بازی در نظر گرفته شده است. برای اندازه‌گیری و ارزیابی هر یک از حافظه‌های کاری دیداری و شنیداری چندین مرحله، از ساده به پیچیده، در نظر گرفته شد. ظرفیت حافظه کودکان از دو مورد به بالا توسط این تکالیف ارزیابی می‌شود. پاسخ کودک، از نظر تعداد موارد و صحت در ترتیب یادآوری آنها، نمره‌گذاری می‌شد. این برنامه از نظر متخصصین نیز مورد تأیید قرار گرفته و روایی محتوای بالایی را دارا می‌باشد. جهت بررسی روایی محتوایی از نظر چهار متخصص مجرب با بیش از پانزده سال فعالیت تخصصی بر روی کودکان مبتلا به اختلالات یادگیری استفاده گردید. تکالیف برنامه طراحی شده، برای هر متخصص بطور مستقل اجرا می‌گشت و میزان

پس از اجرای برنامه توسط کودکان، میانگین نمره کسب شده در تکلیف حافظه کاری دیداری در کودکان مستعد نارساخوانی ۴/۶ بدست آمد. کودکان بهنجار در همین فعالیت، نمره ۶/۸ و کودکان با اختلال نارسایی توجه و بیش‌فعالی، نمره ۴/۱۲ کسب نمودند. این در حالی است که، میانگین نمره در تکلیف حافظه شنیداری در گروه کودکان مستعد نارساخوانی ۵/۸۴ و در گروه کودکان بهنجار ۱۳/۲۶ و در کودکان با اختلال نارسایی توجه و بیش‌فعالی ۹/۰۸ بدست آمد. نمره‌های میانگین و انحراف استاندارد مربوط به حافظه کاری دیداری و شنیداری سه گروه کودکان بهنجار، کودکان با اختلال نارسایی توجه و بیش‌فعالی و کودکان نارساخوان در جدول ۲ نشان داده شده است.

زمان عکس‌المعمل کودک و سایر موارد قابل ثبت در یک فایل اکسل ثبت و ذخیره می‌گردد. بر اساس نظر ۴ متخصص باتجربه، تکالیف طراحی شده به میزان بالایی با اندازه‌گیری حافظه کاری منطبق هستند.

یافته‌ها

به منظور مقایسه حافظه کاری، سه گروه از کودکان عادی و کودکان با تشخیص قطعی نارساخوانی و نقص توجه /بیش‌فعالی، از آزمون همگونی خی دو استفاده گردید که نتایج آن در جدول ۱ آمده است. همانطور که در این جدول مشخص است، تکالیف طراحی شده این برنامه قادر است تا این سه گروه از کودکان را از یکدیگر تمیز دهد.

جدول ۱- نتایج آزمون همگونی خی دو برای مقایسه متغیرهای

وابسته طبقه‌ای در هر سه گروه

متغیر	X^2_{obs}	درجه آزادی	سطح معناداری
حافظه کاری شنیداری	۴۶/۱۹۰	۲۶	۰,۰۰۹
حافظه کاری دیداری	۱۹/۵۸۴	۱۰	۰,۰۳۳

جدول ۲- میانگین و انحراف استاندارد نمره‌های کودکان کودکان بهنجار، کودکان با اختلال نارسایی توجه و بیش‌فعالی و کودکان

نارساخوان در تکلیف‌های مربوط به حافظه کاری شنیداری و دیداری

گروه	میانگین	انحراف استاندارد
حافظه کاری	بهنجار	۶/۸
دیداری	نارسایی توجه و بیش‌فعالی	۴/۱۲
	نارساخوانی	۴/۶
حافظه کاری	بهنجار	۱۳/۲۶
شنیداری	نارسایی توجه و بیش‌فعالی	۹/۰۸
	نارساخوانی	۵/۸۴

در خصوص حافظه کاری شنیداری نیز در مقایسه میان گروه کودکان مستعد نارساخوانی و کودکان بهنجار از آزمون خی دو استفاده شد. در این مرحله نیز تفاوت معنادار در حافظه کاری شنیداری میان دو گروه وجود داشت ($P < 0/05$). ضریب فای کرامر نیز محاسبه معنادار ارزیابی گردید و مقدار آن، ۰/۸۲۱ بدست آمد.

آزمون خی دو جهت معناداری اختلاف نمره حافظه شنیداری میان گروه کودکان بهنجار، کودکان مستعد نارساخوانی و مستعد نارسایی توجه و بیش‌فعالی نیز انجام گرفت و با توجه به مقدار بدست آمده که برابر با ۴۵/۱۸ می‌باشد، این مقدار در سطح

برای بررسی معناداری تفاوت حافظه کاری دیداری میان گروه کودکان مستعد نارساخوانی و گروه کودکان بهنجار و کودکان مستعد اختلال نارسایی توجه و بیش‌فعالی، از آزمون مجذور خی دو استفاده شد. با توجه به مقدار مجذور خی پیرسون به دست آمده که برابر است با ۲۰/۰۸۴، تفاوت معنادار میان حافظه کاری دیداری میان سه گروه وجود دارد ($P = 0/025$). لازم به ذکر است که میزان رابطه نمره حافظه کاری دیداری میان گروه کودکان بهنجار، کودکان مستعد نارساخوانی و مستعد نارسایی توجه و بیش‌فعالی توسط ضریب فای کرامر محاسبه و مقدار آن ۰/۷۸۸ بدست آمد که در سطح ۰/۰۲ معنادار است.

سپرده شده به طور میانگین حدود ۲ مورد، برای کودکان مستعد نارسایی توجه و بیش‌فعالی بطور میانگین ۳ مورد و برای کودکان بهنجار به طور میانگین ۴ مورد بود. این تفاوت میان گروه کودکان بهنجار و کودکان مستعد نارساخوانی توسط آزمون خی دو مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به جدول ۳، تفاوت میان دو گروه معنادار می‌باشد ($P < 0.05$).

جدول ۳- آزمون خی دو جهت معناداری اختلاف میان نمره ظرفیت حافظه کاری شنیداری میان گروه کودکان بهنجار، کودکان مستعد نارساخوانی و مستعد نارسایی توجه و بیش‌فعالی

مقدار	درجه آزادی	معناداری
۲۱,۲۵۸	۶	۰,۰۱
۱۸,۱۳۶	۶	۰,۰۱

با توجه به معناداری خی دو در سطح $P < 0.05$ ، ضریب فای کرامر نیز محاسبه و مقدار آن ۰,۶۲ بدست آمد.

تحقیقی به تفاوت معنادار حافظه کوتاه‌مدت و یادآوری ترتیبی اطلاعات اشاره نمودند (هاچمن، بوگرتز، اشمالک، وومنز، دایک و جاب، ۲۰۱۳).

در اکثر این مطالعات، از آزمون‌های شناختی رایج، برای مثال وکسلر، استنفورد و مانند اینها (آرت، پنینگتون، ویلکات، دی فرایز و اولسون، ۲۰۱۵؛ زاغیان، عابدی و فرامرزی، ۱۳۹۱)، برای اندازه‌گیری و مقایسه حافظه کاری استفاده شده است. زاغیان، عابدی و فرامرزی نیز به مقایسه نیمرخ حافظه کاری دانش‌آموزان عادی با دانش‌آموزان نارساخوان و دانش‌آموزان دارای اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی پرداختند (زاغیان، عابدی و فرامرزی، ۱۳۹۱). آنان از نسخه چهارم آزمون وکسلر، آزمون تشخیص ناتوانی یادگیری خواندن و آزمون کانرز جهت پژوهش خود استفاده نمودند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که میان کارکرد دانش‌آموزان نارساخوان و دانش‌آموزان دارای اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و دانش‌آموزان عادی در انواع حافظه کاری، تفاوت معنی‌دار وجود دارد. در مطالعه‌ای دیگر توسط شریفی، زارع و حیدری نیز مجدداً مقایسه حافظه کاری میان دانش‌آموزان نارساخوان و دانش‌آموزان عادی صورت گرفت (شریفی، زارع و حیدری، ۱۳۹۲). در پژوهش آنان نیز

$P = 0.007$ معنادار می‌باشد. میزان رابطه نمره حافظه شنیداری میان گروه کودکان بهنجار، کودکان مستعد نارساخوانی و مستعد نارسایی توجه و بیش‌فعالی توسط ضریب فای کرامر محاسبه و مقدار آن ۰/۸۲۱ بدست آمد که در سطح 0.007 معنادار است.

در خصوص ظرفیت حافظه کاری شنیداری یا به عبارتی تعداد موارد صحیح به خاطر سپرده شده، در گروه کودکان مستعد نارساخوانی تعداد موارد به خاطر

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، مقایسه حافظه کاری دیداری و شنیداری کودکان مستعد اختلال نارسایی توجه و بیش‌فعالی، کودکان مستعد نارساخوانی و کودکان بهنجار، توسط برنامه عصبی/شناختی طراحی شده توسط محققان پژوهش می‌باشد. از میان تفاوت‌های شناختی در کودکان مبتلا به این دو اختلال عصبی/تحولی، حافظه کاری به دلیل اهمیت زیاد در فرایند یادگیری مدنظر قرار گرفت. از محاسبات و نتایج مشخص شد که میان کودکان مستعد اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی و نارساخوانی با کودکان بهنجار از نظر حافظه کاری دیداری و شنیداری، اختلاف معنادار وجود دارد ($P < 0.05$) این یافته با نتیجه بسیاری از پژوهش‌های انجام شده در زمینه تفاوت‌های شناختی میان کودکان دارای اختلالات تحولی عصبی و کودکان بهنجار همخوانی دارد. از جمله این پژوهش‌ها، تحقیق روید (۲۰۰۳) و روید (۲۰۱۱) می‌باشد. ون‌دایک، جونز و کوکنا نیز در تحقیقی به کاهش معنادار ظرفیت حافظه کاری در گروه کودکان نارساخوان در مقایسه با کودکان بهنجار اشاره کرده است (ون‌دایک، جونز و کوکنا، ۲۰۱۴). هاچمن، بوگرتز، اشمالک، وومنز، دایک و جاب در

برای سنجش حافظه کاری از خرده‌مقیاس حافظه کاری، نسخه چهارم آزمون هوشی وکسلر کودکان استفاده گردید. یافته‌های این پژوهش نشان داد که بین حافظه کاری دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن و دانش‌آموزان بدون اختلال، تفاوت معنادار وجود دارد و حافظه کاری دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن به‌طور قابل ملاحظه‌ای پایین‌تر از کودکان بهنجار می‌باشد. آنچه که پژوهش حاضر را از تحقیقات پیشین متمایز می‌سازد، این است که ابزار مورد استفاده در این پژوهش، برنامه کامپیوتری عصبی/شناختی بود که توسط محققین پژوهش، طراحی شد و توسط متخصصان مجرب در حیطه اختلالات یادگیری مورد تأیید قرار گرفت. یکی از ویژگی‌های حایز اهمیت و برجسته این برنامه، قالب بازی‌گونه آن است که در کودکان، انگیزه زیاد برای همکاری ایجاد می‌کند و این امر به استخراج توانایی بالقوه کودک کمک می‌نمود. افزون‌بر این، در اکثر پژوهش‌های انجام شده در این زمینه، نمونه‌های پژوهش، کودکان دبستانی بودند و در نتیجه، کودکان از نظر میزان دریافت خدمات آموزشی و موقعیت دریافت آن، مانند مدرسه (دولتی یا غیرانتفاعی)، مراکز توانبخشی، خانواده و موقعیت‌های دیگر یا سایر خدمات آموزشی و نوع مدرسه با یکدیگر متفاوت بودند. این مسئله ناهمگنی در دریافت آموزش و اطلاعات به‌طور قطع بر میزان توانایی شناختی کودکان، از جمله حافظه کاری آنان، تأثیر می‌گذارد. لذا، از نکات برجسته دیگری که این پژوهش را از سایر پژوهش‌های مرتبط متمایز می‌سازد، این است که تمامی داده‌های مورد بررسی در این پژوهش، متعلق به کودکان پیش‌دبستانی بوده است که به مدت دو سال، تا مشخص شدن تشخیص قطعی کودکان در پایان دوم دبستان، در فایل‌های اکسل نگهداری و در پایان دوم دبستان مورد مقایسه قرار گرفتند. ویژگی و تفاوت دیگر این پژوهش با بسیاری از پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه حافظه کاری کودکان نارساخوان، در نظر گرفتن و بررسی

جداگانه حافظه کاری دیداری و شنیداری در کودکان مستعد اختلالات مذکور به‌طور جداگانه و مقایسه آنها با کودکان بهنجار بود. اهمیت ارزیابی و اندازه‌گیری این دو حافظه به‌طور جداگانه در این تحقیق تا به این اندازه بود که برنامه یا به‌عبارتی بازی جداگانه‌ای برای اندازه‌گیری هر یک از آنها در نظر گرفته شد. در بررسی دقیق تکالیف حافظه کاری در هر سه گروه مشخص می‌شود که در برنامه کامپیوتری عصبی/شناختی طراحی شده، نمره حافظه کاری شنیداری نسبت به دیداری در هر سه گروه بالاتر است و می‌توان برای افزایش کارآمدی مداخلات آموزشی در هر دو گروه مستعد اختلال از تکالیف شنیداری بهره بیشتری برد. با تمرکز بیشتر بر حافظه کاری قوی‌تر (شنیداری) در آموزش کودکان مذکور، هم یادگیری با سرعت بیشتر و صرف زمان کمتری صورت می‌گیرد، هم میزان شکست کودک در فرایند یادگیری و پاسخ‌دهی کاهش می‌یابد. علاوه بر این، در خصوص فرد مداخله‌گر نیز صرفه‌جویی در وقت و افزایش بازدهی آموزش صورت می‌گیرد.

لازم به ذکر است که نمره حافظه کاری دیداری در گروه کودکان مستعد نارساخوانی و مستعد نارسایی توجه -بیش‌فعالی به یکدیگر بسیار نزدیک است، در حالی که، نمره کسب شده در تکالیف حافظه کاری شنیداری میان این دو گروه اختلاف زیادی دارد؛ پس می‌توان از این اختلاف زیاد حافظه کاری شنیداری در این دو گروه مستعد اختلال، نه تنها در غربالگری بلکه در افتراق کودکان مستعد نارساخوانی از کودکان دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی استفاده نمود.

این پژوهش نیز همانند هر فعالیت علمی دیگر دارای محدودیت می‌باشد؛ از جمله اینکه نمونه‌های این پژوهش تنها کودکان ساکن در تهران بوده‌اند که تا حدودی از نظر امکانات رفاهی و دسترسی به امکانات و آشنایی با کامپیوتر، در مقایسه با بسیاری از شهرستان‌های دیگر وضعیت بهتری داشتند. لذا، در تعمیم نتایج باید جانب احتیاط را رعایت نمود. لذا،

Bayram, S., Camnalbur, M., Esgin, E. (2012). Analysis of dyslexic students' reading disorder with eye movement. *Tracking, Cypriot Journal of Educational Sciences*, 7(2), 129-148.

Brandenburg, J., Kleszczewski, J., Fischbach, A., Schuchardt, K., Büttner, G., & Hasselhorn, M. (2014). Working memory in children with learning disabilities in reading versus spelling: Searching for overlapping and specific cognitive factors. *Journal of learning disabilities*, 0022219414521665.

Carnine, L., Carnine, C. (2004). The international of reading skills and science content knowledge when teaching struggling secondary students. *Reading & Writing Quarterly*, 20, 203-218.

Chiappedi, M., Zoppello, M., Rossi, R., Scarabello, EM., Piazza, F. (2007). Specific learning disabilities and psychopathological aspects: the importance of early diagnosis. *Minerva Pediatrica*, 59 (3), 281-287.

Christo, C., Davis, J. M., & Brock, S. E. (2009). *Identifying, assessing, and treating dyslexia at school*. Springer Science & Business Media.

Frieden, L. (2004). *Improving outcomes for students with disabilities*. Washington, DC: National Council on Disabilities.

Glazzard, J. (2010). The impact of dyslexia on pupils' self-esteem. *Support for learning*, 25 (2), 63-69.

Hachmann, WM., Bogaerts, L., Szmalec, A., Woumans, E., Duyck, W., Job, R. (2014). Short-term memory for order but not for item information is impaired in developmental dyslexia. *Ann Dyslexia*. 64 (2), 121-36

Learning disabilities children. *Journal of social Psychology*, ۳۶، ۲۹۶-۳۰۲.

Roid, G., Barram, R. (2004). *Essentials of Stanford - Binet intelligence scales assessment*, Hoboken, NJ: Wiley.

Roid, G.H. (۲۰۱۱). A review of Stanford - Binet intelligence scales, (Fifth Edition) for Use with

Sadock, B.J., Sadock, V.A. (2007). *Kaplan & Sadock's Synopsis of Psychiatry: Behavioral Sciences/ Clinical Psychiatry*. 10th Edition, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Underwood, E. (2013). Family Brain Connections in Dyslexia. *Science*, DOI, 10.1126

Van Dyke, J. A., Johns, C. L., Kukona, A. (2014). Low working memory capacity is only spuriously related to poor reading comprehension. *Cognition*, 131(3), 373-403.

Van Dyke, J. A., Johns, C.L., Kukona, A. (2014). Low working memory capacity is only spuriously related to poor reading comprehension. *Cognition*, 131, 373-403.

Zeiger, V.M. (2008). *Screening for autism spectrum disorders pediatric eight years after publication of practice guidelines*. Doctoral Dissertation: Indiana university of Pennsylvania.

پیشنهاد می‌شود این پژوهش با استفاده از برنامه کامپیوتری طراحی شده در شهرهای دیگر نیز تکرار شود.

یادداشت‌ها

- 1) Neuro/ Development Disorders
- 2) Development
- 3) Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD)
- 4) Reading Disorder (Dyslexia)
- 5) Diagnostic and Statistical Manual of Psychiatric Disorders (DSM)
- 6) Inattention
- 7) Hyperactivity/Impulsivity
- 8) Learning Disability
- 9) Neuro-biological
- 10) Working Memory
- 11) Intervention
- 12) Causal-Comparative
- 13) Excel
- 14). Information Processing Theory
- 15) Executive Functions
- 16) Cognitive Components
- 17) Monitor

تشکر و سپاسگزاری

از مسئولین محترم آموزش و پرورش استان تهران و شرکت‌کنندگان در پژوهش، خانواده‌ها و مسئولین که در این پژوهش همکاری کردند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

منابع

زارع، حسین، امیری آهویی، فرزانه، تاراج، شیرین. (۱۳۸۸). تأثیر بازی‌های آموزشی بر حافظه کوتاه مدت و املاي دانش‌آموزان پایه ابتدایی با ناتوانی‌های ویژه یادگیری. فصلنامه کودکان استثنایی، ۹ (۴)، ۳۶۷-۳۷۴.

زاغیان، مهشید، عابدی، احمد، فرامرزی، سالار. (۱۳۹۱). مقایسه نیمرخ حافظه کاری دانش‌آموزان عادی با دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری خواندن و اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی. چهارمین همایش بین‌المللی روان‌پزشکی کودکان و نوجوانان.

شریفی، علی اکبر، زارع، حسین، حیدری، میترا. (۱۳۹۲). مقایسه حافظه فعال بین دانش‌آموزان نارساخوان و دانش‌آموزان عادی. ناتوانی‌های یادگیری، (۳) ۲، ۱۷-۶.

شکوهری یکتا، محسن، لطفی، صلاح‌الدین، رستمی، رضا، ارجمندنی، علی‌اکبر، معتمد یگانه، نگین، شریفی، علی. (۱۳۹۳). اثربخشی تمرین رایانه‌ای شناختی بر عملکرد حافظه کاری کودکان نارساخوان. شنوایی‌شناسی، (۳) ۲۳، ۵۶-۴۶.

American Psychiatric Association(2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-۵)*, Washington, D.C.: American Psychiatric Association.

Arnett, AB., Pennington, BF., Willcutt, EG., DeFries, JC., Olson, RK.(2015). Sex differences in ADHD symptom severity. *J Child Psychol Psychiatry*, 56(6), 632-9