

مقایسه‌ی حافظه‌ی فعال دیداری و شنیداری کودکان مستعد دیسلکسیا با کودکان بهنجار: توسط برنامه‌ی عصبی-شناختی طراحی شده

مونا دلاوریان^۱، غلامعلی افروز^۲، فرزاد توحیدخواه^۳، سید کاظم رسول زاده طباطبایی^۴ و
علی اکبر ارجمندنی^۵

چکیده

دیسلکسیا شناخته شده‌ترین اختلال یادگیری خاص با منشا عصب‌زیست‌شناختی است. این اختلال، مشکل در یادگیری خواندن به رغم هوش بهنجار و محیط آموزشی مناسب می‌باشد. هدف پژوهش حاضر مقایسه‌ی حافظه‌ی فعال دیداری و شنیداری کودکان مستعد دیسلکسیا با کودکان بهنجار توسط برنامه کامپیوتری عصبی-شناختی محقق‌ساخته، جهت ارتقای کیفیت مداخله‌ی آموزشی و توانبخشی، می‌باشد. نمونه‌گیری به روش تصادفی چند مرحله‌ای خوشه‌ای از کودکان پیش‌دبستانی در استان تهران، تا پیش از آموزش رسمی خواندن صورت گرفت. داده‌های حافظه‌ی فعال تمامی کودکان به واسطه‌ی برنامه‌ی عصبی-شناختی مذکور، با روایی و اعتبار بالا، کسب و ذخیره شد. پس از دو سال (در اواخر دوم دبستان)، که تشخیص هر کودک مشخص شد، مقایسه‌ی نمره‌های حافظه‌ی فعال مربوط به مقطع پیش‌دبستانی صورت گرفت. میانگین نمره‌ی دو گروه، در حافظه‌ی فعال دیداری و شنیداری، توسط آزمون خی دو (χ^2) مورد بررسی قرار گرفت و تفاوت معنادار بود ($P < 0/05$).

واژه‌های کلیدی: حافظه‌ی فعال دیداری، حافظه‌ی فعال شنیداری، کودک مستعد اختلال، اختلال خواندن (دیسلکسیا)، برنامه‌ی عصبی-شناختی رایانه محور

۱. نویسنده‌ی رابط: دانشجوی دکتری روان‌شناسی کودکان استثنایی، دانشگاه تهران

(Mona.delavarian@gmail.com)

۲. استاد ممتاز روان‌شناسی کودکان استثنایی، دانشگاه تهران

۳. استاد دانشکده مهندسی پزشکی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۴. دانشیار روان‌شناسی، دانشگاه تربیت مدرس

۵. دانشیار روان‌شناسی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۹۴/۶/۱۰

تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۱

مقدمه

اختلال‌های یادگیری از حیطه‌های مختلفی مانند پزشکی، روان‌شناسی و آموزش و پرورش تأثیر گرفته است. خواندن از نظر جنبه‌های متعددی مانند موفقیت تحصیلی، شغلی و سلامت روان اهمیت زیادی دارد (کارناین و کارناین^۱، ۲۰۰۴). حدود ۴۰ درصد از نوجوانان مبتلا به ناتوانی یادگیری با احتمال بالایی ترک تحصیل می‌نمایند. در بزرگسالی نیز شانس استخدام و انطباق اجتماعی برای این افراد به طور چشمگیری پایین‌تر از افراد بهنجار جامعه می‌باشد (سادوک و سادوک^۲، ۲۰۰۷). شیوع اختلال یادگیری خاص در فرهنگ‌ها و زبان‌های مختلف، ۵ تا ۱۵ درصد در میان کودکان مدرسه‌ای می‌باشد. مطابق آخرین آمار اعلام شده، شیوع دیسلکسیا (که حداقل ۸۰ درصد از افراد با ناتوانی یادگیری خاص را شامل می‌شود)، تا ۱۷/۵ درصد می‌باشد (راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانپزشکی - ویرایش پنجم^۳، ۲۰۱۳).

یادگیری خواندن با پیشرفت جامعه رابطه‌ی مستقیم دارد. از میان انواع اختلال‌های یادگیری خاص، آن دسته که در خواندن ضعیف هستند، بیشتر در معرض خطر ترک تحصیل هستند (فریدن^۴، ۲۰۰۴). دیسلکسیا منشا عصب زیست‌شناختی دارد (کریستو، دیویس و بروک^۵، ۲۰۰۹). انجمن اختلال در خواندن انگلستان، این اختلال را به‌عنوان یک وضع عصب‌شناختی معرفی می‌کند (بایرام، کمناوبر و ازگین^۶، ۲۰۱۲) و راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی - ویرایش پنجم، آن را در طبقه‌ی اختلال‌های تحولی-عصبی-۷ یا رشدی-عصبی قرار داده است و اعتقاد بر این دارد که این اختلال‌ها طی رشد و تحول سیستم عصبی ایجاد می‌شود (انجمن روانپزشکی آمریکا، ۲۰۱۳).

1. Carnine & Carnine
2. Sadock & Sadock
3. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM)
4. Frieden
5. Christo, Davis & Brock
6. Bayram, Camnalbur & Esgin
7. Neuro developmental Disorder

دیسلکسیا به مشکل‌های شدید در 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 بر رشد اعتماد به نفس و انگیزه‌ی فرد تأثیر منفی می‌گذارد (فریدن، ۲۰۰۴). طبق مطالعه‌ی گلزارد^۱ (۲۰۱۰)، عزت نفس کودکانی که نمی‌توانند بخوانند، آسیب دیده و این امر منجر به مشکلات رفتاری و روانی می‌گردد.

پژوهش‌ها نشان داده است که دستیابی به داده‌ها در این افراد آسیب دیده است (آندروود^۲، ۲۰۱۳). یکی از ویژگی‌های یادگیری افراد با دیسلکسیا، ناتوانی در کارکردهای اجرایی، بویژه نقص در حافظه می‌باشد (برندنبرگ، کلیشتسترکی، فیشباخ، شوشارت، بوتتر و هسلهورن^۳، ۲۰۱۴). نقص در حافظه‌ی فعال یک ناتوانی بااهمیت در یکی از مؤلفه‌های مهم کارکردهای اجرایی است. در بسیاری از مقاله‌های معتبر علمی تفاوت و اختلاف چشمگیر حافظه‌ی فعال در گروه کودکان با دیسلکسیا مشخص و به اثبات رسیده است (روید و بارام^۴، ۲۰۰۴؛ روید، تپیش، پامپلین و مستر^۵، ۲۰۱۱). در مطالعه‌ی انجام شده توسط شریفی، زارع و حیدری نیز مقایسه‌ی حافظه‌ی فعال میان دانش‌آموزان نارساخوان و دانش‌آموزان عادی صورت گرفت (شریفی، زارع و حیدری، ۱۳۹۲). در پژوهش آنان برای سنجش حافظه‌ی فعال از خرده‌مقیاس حافظه‌ی فعال نسخه چهارم آزمون هوشی وکسلر کودکان استفاده گردید. یافته‌های این پژوهش نشان داد که حافظه‌ی فعال دانش‌آموزان با دیسلکسیا در سطح قابل ملاحظه‌ای پایین‌تر از کودکان بهنجار می‌باشد. دایک و همکاران نیز در تحقیقی به کاهش معنادار ظرفیت حافظه‌ی فعال در گروه کودکان با دیسلکسیا در مقایسه با

1. Glazzard
2. Underwood
3. Brandenburg, Kleszczewski, Fischbach, Schuchardt, Büttner & Hasselhorn
4. Roid & Barram
5. Roid, Tipish, Pamplin & Master

کودکان بهنجار اشاره کرده‌اند (ون‌دایک، جونز و کوگنا^۱، ۲۰۱۴). فرایند چگونگی و ارتباط میان حافظه و یادگیری به خوبی در نظریه‌ی پردازش داده‌ها مطرح شده است.

آنگاه که اختلال یادگیری به سرعت تحت مداخله قرار نگیرد، منجر به مشکل‌های زیادی شده و این مشکل‌ها به طور تصاعدی مضاعف می‌گردد. زمانی که کودک به طور مکرر دچار شکست علمی می‌شود، ناامیدتر شده و عزت‌نفس وی آسیب می‌بیند. آسیب به عزت‌نفس کودک، منجر به رفتارهای نامناسب می‌گردد. به‌علاوه، ترک تحصیل میان افراد با ناتوانی یادگیری، نسبت به سایر افراد بیشتر می‌باشد. این مشکل‌های آموزشی آینده‌ی کاری فرد را نیز تحت‌تأثیر قرار خواهد داد. تمامی این مشکلات اهمیت مداخله‌ی مناسب، خلاقانه، دقیق و زودهنگام اختلال خواندن را شفاف‌تر می‌سازد (چیاپدی، ژپلو، رُسی، اسکارابلو و پیازا^۲، ۲۰۰۷). هر چه کودک در سن پایین‌تری از این برنامه‌ها بهره‌مند شود، نتیجه‌ی بهتری حاصل می‌گردد (زیگر^۳، ۲۰۰۸).

با در نظر گرفتن مشکل‌های شناختی در کودکان با دیسلکسیا می‌توان به دو هدف در اقدام‌های مداخله‌ای دست یافت: اول اینکه با تمرکز بیشتر بر توانایی شناختی ضعیف‌تر و صرف وقت و انرژی بیشتر بر آن، مؤثرتری برای مداخله اقدام نمود دوم اقدام‌های مداخله‌ای آموزشی و توانبخشی را متمرکز بر توانایی شناختی قوی‌تر نمود تا در وقت و انرژی درمانگر صرفه‌جویی گردد و عزت‌نفس کودک نیز بدنبال شکست کمتر، با آسیب کمتری مواجه شود. در پژوهش حاضر نیز، هدف مقایسه‌ی حافظه‌ی فعال دیداری و شنیداری، در دو گروه افراد مستعد دیسلکسیا و کودکان عادی بود تا با تمرکز بیشتر بر توانایی شناختی ضعیف‌تر و در نظر گرفتن مداخله‌ی مناسب و بهنگام در این خصوص نتیجه‌ی بهتری را کسب نمود. افزون‌بر این، با تمرکز اقدام‌های آموزشی و توانبخشی بر توانایی شناختی قوی‌تر، می‌توان نتیجه‌ی مؤثرتری را در مدت زمان کمتر

-
1. Van Dyke, Johns & Kukona
 2. Chiappedi, Zoppello, Rossi, Scarabello & Piazza
 3. Zeiger

کسب نمود (زیگر، ۲۰۰۸). در نتیجه، کودک مستعد دیسلکسیا، با دریافت مداخله‌ی مناسب و بهنگام، پیش از ورود به دبستان، شکست کمتری را تجربه می‌نماید.

روش

این پژوهش توصیفی و از نوع علی-مقایسه‌ای است.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه‌ی آماری پژوهش شامل تمامی دختر و پسرهای پیش‌دبستانی در حال آموزش در پیش‌دبستانی‌های مناطق نوزده گانه‌ی شهر 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 محدوده‌ی بهنجار قرار داشتند. نمونه‌گیری به روش تصادفی چند مرحله‌ای خوشه‌ای انجام گرفت؛ از مناطق نوزده گانه‌ی شهر تهران چند منطقه تصادفی انتخاب و از لیست پیش‌دبستانی‌های آن مناطق، مراکز تصادفی انتخاب گشتند در این فرآیند، تمامی کودکان پیش‌دبستانی آن مراکز در پژوهش شرکت داده شدند.

ابزار استفاده شده جهت اندازه‌گیری و بررسی حافظه‌ی فعال دیداری و شنیداری، برنامه‌ی عصبی-شناختی محقق ساخته، بود. این برنامه بر اساس نظریه‌های مبتنی بر رویکردهای عصبی-شناختی با تاکید ویژه بر نظریه‌ی پردازش داده‌ها و نقص در کارکرد اجرایی در کودکان طراحی شده و دارای روایی و اعتبار بالا ($P < 0/05$) در اندازه‌گیری مؤلفه‌های شناختی مذکور می‌باشد. این برنامه از نظر متخصصان نیز مورد تایید قرار گرفته است و روایی محتوای بالایی را دارا می‌باشد. برنامه‌ی عصبی-شناختی مذکور در قالب بازی می‌باشد و تکالیف‌ها برای اندازه‌گیری حافظه‌ی فعال شنیداری و دیداری بصورت مستقل در نظر گرفته شده است. در تکلیف مربوط به حافظه‌ی فعال شنیداری، کودک پس از شنیدن نام مجموعه‌ای از اشیا، تصویر آنها را به ترتیب مشاهده می‌کند. تعداد کلمه‌های شنیده شده با توجه به موفقیت کودک در هر مرحله مشخص می‌شود. در خصوص حافظه‌ی دیداری نیز جای برخی از اشیا روی مانتور مشخص می‌شود و سپس جای تصویر هدف از کودک پرسیده می‌شود. مشابه تکلیف شنیداری، تعداد تصویرهای

نمایش داده شده با توجه به موفقیت کودک در هر مرحله، مشخص می‌شود. عملکرد کودک شامل تعداد کلیک‌ها، زمان عکس‌المعل کودک و سایر موارد قابل ثبت در یک فایل اکسل ثبت و ذخیره می‌گردد.

روش اجرا: برای اجرای پژوهش، در هر یک از مراکز انتخاب شده جلسه‌ای ترتیب داده شد و درخواست گردید تا حداقل یکی از سرپرستان کودک در جلسه حضور داشته باشند. در جلسه‌ی مذکور در خصوص هدف‌های پژوهش توضیح داده شد، همچنین داده‌های دقیق دموگرافیک و مراحل رشدی کودکانی که سرپرست آنها در جلسه حضور داشتند، جمع‌آوری گشت. در انتهای جلسه‌ی مذکور رضایت‌نامه‌ای مبنی بر تمایل به شرکت کودک دریافت شد. در ادامه تمامی کودکان مراکز مذکور که رضایت والدین از شرکت دادن فرزندشان کسب شده بود، به انجام فعالیت رایانه‌ای عصبی-شناختی محقق ساخته، با اعتبار و روایی بالا، پرداختند. داده‌های مربوط به هر کودک پس از اتمام تکلیف‌های رایانه‌ای حافظه‌ی فعال دیداری و شنیداری، در یک فایل اکسل ذخیره گشت تا پس از دو سال (در اواخر دوم دبستان)، که تشخیص هر کودک مشخص شد، برای فرایند مقایسه با کودک بهنجار مورد استفاده قرار گیرد. تمامی کودکان در انتهای سال دوم دبستان مورد ارزیابی خواندن از نظر دقت خواندن، سرعت خواندن و درک مطلب با استفاده از آزمون تشخیصی خواندن قرار گرفتند. در نهایت داده‌های مربوط به حافظه‌ی فعالی دیداری و شنیداری مربوط به پیش دبستان کودکان با دریافت تشخیص دیسلکسیا و بهنجار مورد مقایسه قرار گرفتند. از میان هر گروه از کودکان با تشخیص دیسلکسیا و بهنجار، ۳۰ نفر تصادفی انتخاب و عملکرد آنها مقایسه شد.

نتایج

میانگین نمره‌ی کسب شده در تکلیف حافظه‌ی فعال دیداری در کودکان مستعد دیسلکسیا ۴/۲۲ بود در کودکان بهنجار نمره‌ی همین فعالیت ۵/۵ می‌باشد. این در حالی است که، میانگین نمره‌ی کسب شده در تکلیف حافظه‌ی شنیداری در گروه کودکان مستعد دیسلکسیا ۷/۳۳ و در

گروه کودکان بهنجار ۱۳/۳۵ می‌باشد. نمره‌های میانگین و انحراف استاندارد مربوط به حافظه‌ی فعال دیداری و شنیداری دو گروه کودکان بهنجار و کودکان با دیسلکسیا در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد نمره‌های کودکان بهنجار و کودکان با دیسلکسیا در تکلیف‌های مربوط به حافظه

SD	M	گروه	
۰/۶۵	۵/۵	بهنجار	حافظه‌ی فعال
۱/۲۰	۴/۲۲	دیسلکسیا	دیداری
۱/۹۴	۱۳/۳۵	بهنجار	حافظه‌ی فعال
۰/۸۱۵۶	۷/۳۳	دیسلکسیا	شنیداری

برای بررسی معناداری تفاوت حافظه‌ی فعال دیداری میان گروه کودکان مستعد دیسلکسیا و گروه کودکان بهنجار از آزمون مجذور کای (خی دو) استفاده شد. با توجه به یافته‌های به دست آمده (جدول ۲) تفاوت معنادار میان حافظه‌ی فعال دیداری در گروه کودکان مستعد دیسلکسیا و کودکان بهنجار وجود دارد ($P < 0/05$).

علاوه بر این، جهت تعیین میزان رابطه‌ی نمره‌ی حافظه‌ی فعال دیداری میان گروه کودکان بهنجار و دیسلکسیا ضریب فای کرامر نیز محاسبه و معنادار ارزیابی گردید ($0/05$).

جدول ۲. آزمون خی دو جهت معناداری اختلاف حافظه‌ی فعال دیداری میان گروه کودکان بهنجار، کودکان با دیسلکسیا

P	DF	مقدار	
۰,۰۳۳	۱۰	۱۹,۵۸	مجذور خی پیرسون
۰,۰۰۶	۱۰	۲۴,۹۱	ضریب احتمال

در خصوص حافظه‌ی فعال شنیداری نیز در مقایسه‌ی میان گروه کودکان مستعد دیسلکسیا و کودکان بهنجار از آزمون خی دو (X^2) استفاده شد. در این مرحله نیز تفاوت معنادار در حافظه‌ی

مقایسه‌ی حافظه‌ی فعال دیداری و شنیداری کودکان مستعد دیسلکسیا با کودکان بهنجار: توسط برنامه‌ی...

فعال شنیداری میان دو گروه وجود دارد ($P < 0/05$) (جدول شماره ۳). ضریب فای کرامر نیز محاسبه و در جدول ۵ ملاحظه می‌گردد، معنادار ارزیابی گردید ($0/004$).

جدول ۳. آزمون خی دو جهت معناداری اختلاف نمره حافظه شنیداری میان گروه کودکان بهنجار،

کودکان مستعد دیسلکسیا			
P	DF	مقدار	
0/009	26	46/190	مجدور خی پیرسون
0/002	26	52/295	ضریب احتمال

در خصوص ظرفیت حافظه‌ی فعال شنیداری، یا به عبارتی دیگر تعداد موردهای صحیح به خاطر سپرده شده، در گروه کودکان مستعد دیسلکسیا تعداد موارد به خطر سپرده شده به طور میانگین ۳ مورد و برای کودکان بهنجار ۴ مورد بود. این تفاوت میان گروه کودکان بهنجار و کودکان مستعد دیسلکسیا، توسط آزمون خی دو (X^2) مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به جدول ۳ تفاوت دو گروه معنادار می‌باشد ($P < 0/05$).

جدول ۳. آزمون خی دو جهت معناداری اختلاف میان نمره‌ی ظرفیت حافظه‌ی فعال شنیداری میان گروه

کودکان بهنجار و کودکان مستعد دیسلکسیا			
P	DF	مقدار	
0/001	6	34/558	مجدور خی پیرسون
0/001	6	38/236	ضریب احتمال

با توجه به معناداری X^2 ضریب فای کرامر نیز محاسبه و معنادار ارزیابی گردید ($\Phi = 0/033$).

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر مقایسه‌ی حافظه‌ی فعال دیداری و شنیداری کودکان مستعد دیسلکسیا با کودکان بهنجار توسط برنامه‌ی عصبی-شناختی طراحی شده، توسط محققان پژوهش می‌باشد. از میان تفاوت‌های شناختی در کودکان مبتلا به دیسلکسیا، حافظه‌ی فعال (بدلیل اهمیت زیاد در

فرایند یادگیری) مدنظر قرار گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد که حافظه فعال کودکان مستعد اختلال خواندن با کودکان بهنجار از نظر خواندن تفاوت معنادار یا چشمگیری دارد. این نتیجه با نتیجه‌ی بسیاری از پژوهش‌های انجام شده در زمینه‌ی تفاوت‌های شناختی میان کودکان با دیسلکسیا و کودکان بهنجار همخوانی دارد. از جمله پژوهش‌هایی که به تفاوت معنادار حافظه‌ی فعال در فرد مبتلا به دیسلکسیا در مقابل کودک بهنجار پرداخته است، تحقیق روید و بایرام (۲۰۰۴)، روید و همکاران (۲۰۱۱) و شریفی و همکاران (۱۳۹۲) می‌باشد. ون‌دایک و همکاران نیز در تحقیقی به کاهش معنادار ظرفیت حافظه‌ی فعال در گروه کودکان با دیسلکسیا در مقایسه با کودکان بهنجار اشاره کرده‌اند (ون‌دایک و همکاران، ۲۰۱۴). در پژوهشی در سال ۲۰۱۴ نیز به تفاوت معنادار حافظه‌ی کوتاه مدت و یادآوری ترتیبی داده‌ها اشاره گردید (هاچمن، وگارتز، ضدمالک، وومنز، دوایک و جاب، ۲۰۱۳).

در اکثر این مطالعه‌ها، برای اندازه‌گیری و مقایسه‌ی حافظه‌ی فعال از آزمون‌های شناختی رایج، برای مثال وکسلر، استنفورد و مانند اینها (آرنت، پنینگتون، ویلکات، دفرایز و اولسون، ۲۰۱۵)، استفاده شده است. در تحقیق مذکور بر خلاف سایر پژوهش‌ها از ابزارها و آزمون‌های رایج استفاده نشد، بلکه ابزار مورد استفاده در این تحقیق برنامه کامپیوتری عصبی-شناختی بود که توسط محققان پژوهش، طراحی شده است. یکی از ویژگی‌های برنامه‌ی مذکور قالب بازی گونه آن است که در بروز و استخراج توانایی و قابلیت کودک نهایت یاری را می‌رساند. ویژگی و تفاوت دیگر این پژوهش با بسیاری از پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه‌ی حافظه‌ی فعال کودکان با دیسلکسیا، در نظر گرفتن و بررسی جداگانه‌ی حافظه‌ی فعال دیداری و شنیداری در کودکان با دیسلکسیا بطور جداگانه و مقایسه‌ی آنها با کودکان بهنجار بود.

اهمیت ارزیابی و اندازه‌گیری این دو حافظه جداگانه در این تحقیق، تا به این اندازه بود که تکالیف‌ها یا در واقع بازی جداگانه برای اندازه‌گیری هر یک از آنها در نظر گرفته شد. که در نتایج

1. Hachmann, Bogaerts, Szmalec, Woumans, Duyck & Job
2. Arnett, Pennington, Willcutt, DeFries & Olson

مشاهده و استنباط می‌گردد، حافظه‌ی فعال دیداری و شنیداری در کودکان مستعد دیسلکسیا، از نظر آماری، بطور چشمگیری با کودکان بهنجار تفاوت دارد، اما در مقایسه میان این دو حافظه، حافظه‌ی فعال دیداری در کودکان با دیسلکسیا وضع بهتری دارد. یکی از دستاوردهایی که از این مقایسه حاصل می‌شود، مشخص شدن حافظه‌ی فعال قوی‌تر در این کودکان و در نتیجه تمرکز اقدام مداخله‌ای با بهره‌گیری از این حافظه می‌باشد. با تمرکز بیشتر بر حافظه‌ی فعال قوی‌تر (دیداری) در آموزش کودکان با دیسلکسیا، هم یادگیری با سرعت بیشتر و صرف زمان کمتری صورت می‌گیرد. هم میزان شکست کودکان در فرایند یادگیری و پاسخ‌دهی کاهش می‌یابد. علاوه بر این، در خصوص فرد مداخله‌گر نیز صرفه‌جویی در وقت و افزایش بازدهی آموزش صورت می‌گیرد.

یکی از این محدودیت‌های پژوهش حاضر، ریزش نمونه‌ها یا افت آزمودنی در طی دو سال بود. به علت‌های متعدد، از جمله جابه‌جایی دانش‌آموزان، ریزش و افت در نمونه‌ها حاصل گردید. پیشنهاد می‌گردد از طریق پیگیری‌های با فاصله‌ی زمانی کوتاه و منظم تا حد امکان از ریزش نمونه‌ها جلوگیری شود. ناهمگن بودن کودکان، از حیث میزان آشنایی و تسلط بر رایانه در مناطق مختلف، محدودیت دیگر پژوهش حاضر بود. پیشنهاد می‌شود جهت جبران این محدودیت، کودکان در فاصله‌ی جلسه‌ی معارفه تا جلسه‌ی انجام تکلیف، در مدرسه یا در کتابخانه‌ها، از حداقل مشاهده‌ی رایانه تا انجام یک بازی رایانه‌محور، بهره‌مند گردند.

منابع

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

American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5)*, Washington, D.C: American Psychiatric Association.

Arnett, A .B., Pennington, B .F., Willcutt, E .G., DeFries, J .C., Olson, R .K. (2015). Sex differences in ADHD symptom severity. *Journal Child Psychological Psychiatry*, 56(6), 632-9.

- 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*, 22(19), 64-95.
- Carnine, L., & Carnine, D. (2004). The interaction of reading skills and science content knowledge when teaching struggling secondary students. *Reading & Writing Quarterly*, 20(2), 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 Educational 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, W. M., 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. *Annals of dyslexia*, 64(2), 121-136.
- 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.
- Roid, G. H., & Barram, R. A. (2004). *Essentials of Stanford-Binet intelligence scales (SB5) assessment* (Vol. 39). John Wiley & Sons.
- Roid, G. H., Tipish, A., Pamplin, Z. & Master, F. J. (2011). A review of Stanford-Binet intelligence scales, for use with learning disabilities children. *J Soc Psychol*, 36(29), 6-302.
- Sadock, B. J. & Sadock, V. A. (2007). *Kaplan & Sadock's Synopsis of Psychiatry: Behavioral Sciences/Clinical Psychiatry*. 10th Edition, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Sharifi, A.A., Zare, H. & Heidari, M. (2013). The comparison between working memory of the students with and without dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 2 (3), 6-17.
- Underwood, E. (2013). Family Brain Connections in Dyslexia, *Science*, DOI: 10.1126.
- Zeiger, V. M. (2008). Screening for autism spectrum disorders: pediatric practices eight years after publication of practice guidelines. ProQuest.

The comparison of visual and auditory working memory between children at risk of dyslexia and normal readers: through designed neuro-cognitive program

M. Delavarian¹, Gh. A. Afrooz², F. Towhidkhah³, S. K. Rasoolzadeh Tabatabaei⁴ & A. A. Arjmandnia⁵

Abstract

Dyslexia is the best-known specific learning disorder, with neuro-biological origin. This disorder is related to reading difficulties despite of normal intelligence and proper instructions. The aim of this study was to compare visual and auditory working memory of the children at risk of dyslexia and the normal readers through researcher-made neuro-cognitive program, with the purpose of improving the quality of educational interventions and rehabilitation. The sample was selected through cluster random sampling method from nineteenth regions of Tehran province. They were all the preschoolers before formal reading education and learning. Their auditory and visual working memory scores and results were collected and saved using the neuro-cognitive program with high validity and reliability. The subjects were followed for two years till the definite diagnose was determined and then their auditory and visual working memory scores in preschool were compared. The differences between the mean of auditory and visual working memory scores in two groups were measured through Chi-square test and the difference between two groups was significant ($P < 0/05$).

Key words: visual working memory, auditory working memory, at risk children, reading disorder (dyslexia), computer based neuro-cognitive program.

1. Corresponding Author: Ph.D student of exceptional children psychology, Department of Psychology and educational sciences, University of Tehran. (delavarian@ut.ac.ir; mona.delavarian@gmail.com)

2. Distinguished Professor, Department of Psychology and educational sciences, University of Tehran.

3. Full Professor, Department of biomedical engineering, Amirkabir university of technology.

4. Associated Professor, Department of human sciences, Tarbiat Modares University.

5. Associated Professor, Department of Psychology and educational sciences, University of Tehran.