

## اثربخشی آموزش نرم‌افزار ان‌بک بر بهبود حافظه‌ی فعال دانش‌آموزان نارساخوان

نورا آقاجانی<sup>۱</sup>، عباسعلی حسین‌خانزاده<sup>۲</sup> و سید موسی کافی<sup>۳</sup>

### چکیده

نارساخوانی بیشترین درصد دانش‌آموزان ناتوان یادگیری را به خود اختصاص می‌دهد؛ حافظه‌ی فعال نیز یکی از عوامل مهم در امر یادگیری است که این دانش‌آموزان در آن ضعف شدید دارند. از این رو مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر آموزش نرم‌افزار ان‌بک بر حافظه‌ی فعال دانش‌آموزان نارساخوان انجام شد. بدین منظور از بین دانش‌آموزان پسر دوم تا پنجم ابتدایی شهر رشت در سال تحصیلی ۹۲-۱۳۹۱، ابتدا به طور تصادفی ۱۸ نفر انتخاب و سپس در دو گروه ۹ نفره آزمایش و کنترل جای‌دهی شدند. به منظور جمع‌آوری داده‌ها از آزمون خواندن و نارساخوانی نما، نرم‌افزار سنجش حافظه‌ی کاری دانیمن و کارپنتر و نرم‌افزار ان‌بک استفاده شد. طرح آزمایشی از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل می‌باشد. نتایج تحلیل کوواریانس حاکی از تأثیر مثبت آموزش نرم‌افزار ان‌بک بر بهبود حافظه‌ی فعال و مؤلفه‌های آن در آزمودنی‌های گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل بود. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که نرم‌افزار ان‌بک این مزیت را دارا است که می‌توان از آن در بهبود حافظه‌ی فعال کودکان نارساخوان و در نتیجه در حل مشکلات تحصیلی آنها بهره گرفت.

**واژه‌های کلیدی:** آموزش نرم‌افزار ان‌بک، حافظه‌ی فعال، نارساخوانی

۱. نویسنده‌ی رابط: کارشناس ارشد روان‌شناسی بالینی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات گیلان (Nouraghajani.psy@gmail.com)

۲. دانشیار روان‌شناسی کودکان استثنایی، دانشگاه گیلان

۳. استاد گروه روان‌شناسی، دانشگاه گیلان

تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۱۱/۲۷

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۳/۹/۲

## مقدمه

عبارت اختلال یادگیری به یک‌سازه واحد یا اختلال اشاره می‌کند که با نقص در پیشرفت مهارت‌های تحصیلی مرتبط است؛ این اختلال دارای ماهیتی ناهمگن است که این ناهمگنی در الگوهای تحصیلی، قوت و ضعف پردازش اطلاعات و همچنین در سیستم طبقه‌بندی اصلی به عنوان اختلالات تحصیلی حوزه خاص مانند اختلال خواندن و یا اختلال ریاضی منعکس می‌شود (کسی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲). ناتوانی‌های یادگیری به عنوان مشکل عصب‌شناختی در نظر گرفته شده است که با مشکلات جدی در توانایی خواندن، ریاضیات و نوشتن همراه بوده و با توانایی ذهنی مورد انتظار از فرد همخوانی ندارد. در این بین مهارت خواندن در زندگی انسان اهمیت فراوانی دارد، چراکه توانایی خواندن برای آموختن همه‌ی موضوع‌های درسی و غیردرسی ضروری است (راقیان، اخوان‌نفتی و حجازی، ۱۳۹۱). از جمله ویژگی‌های شناختی کودکان ناتوان در یادگیری به طور کلی می‌توان به موارد هوش، توجه، حافظه و مشکلات ادراکی اشاره نمود (سیلور، راف، اورسون، برث، بروشک و وسلر<sup>۲</sup>، ۱۹۹۱). در مورد هوش می‌توان گفت که بیشتر پژوهش‌های روان‌شناختی و آموزشی و تعاریف ناتوانی‌های یادگیری بر دیدگاه سنتی تأکید دارند و تفاوت بین هوش‌بهر و پیشرفت تحصیلی را به عنوان ملاک تشخیص مطرح می‌کنند که در این تعاریف وجود متوسط تا بالای متوسط ذکر شده است. توجه یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های عالی ذهن است و به تنهایی یکی از جنبه‌های اصلی ساختار شناختی است که در ساختار هوش، حافظه و ادراک نیز نقش مهمی دارد (سوانسون و ژرمن<sup>۳</sup>، ۲۰۰۶). اختلال در کارکردهای حافظه (مثلاً نقص در حافظه کوتاه مدت، حافظه‌ی فعال و نقص خفیف در رمزگردانی و راهبردهای شناختی و فراشناختی) از دیگر ویژگی‌های مهم دیگر کودکان دارای ناتوانی یادگیری است (تارویان، نیکلسن و فاوست<sup>۴</sup>، ۲۰۰۷).

1. Cacey
2. Silver , Ruff, Iverson, Barth, Broshek & Wechsler
3. Swanson & Jerman
4. Taroyan, Nicolson & Fawcett

حافظه‌ی فعال شامل اطلاعات ثبت شده در حافظه‌ی دائمی است که در حال حاضر در وضعیت کاملاً فعال قرار گرفته‌اند. نمی‌توان گفت که کدام اطلاعات جزو حافظه‌ی فعال هستند؛ زیرا هرگونه اطلاعاتی که برای تحلیل بیشتر فعال گردد در همان لحظه جزء حافظه‌ی فعال محسوب می‌گردد؛ پس می‌توان گفت که حافظه‌ی فعال بر تمامی اطلاعات موقتی دلالت دارد که فرد در هر لحظه مورد نظر به آنها دسترسی دارد. حافظه‌ی فعال یکی از فرایندهای شناختی مهم است که زیربنای تفکر و یادگیری می‌باشد. این حافظه نقشی حساس در یادگیری خواندن و ریاضیات کودکان دارد، همچنین نقش زیادی را در ناتوانی‌های یادگیری ایفا می‌کند (دن، ۲۰۰۸).

مک نامارا و وانگ<sup>۲</sup> (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای نشان دادند که دانش آموزان دچار ناتوانی یادگیری در هر دو تکلیف (یادآوری تحصیلی و تکالیف یادآوری روزمره) عملکرد ضعیفی در مقایسه با دانش آموزان عادی دارند. با توجه به این امر که پردازش اطلاعات یکی از وظایف حافظه‌ی فعال است، سوانسون و ژرمن (۲۰۰۶) نشان دادند که عملکرد شناختی کودکان عادی در سنجش‌های حل مسایل کلامی (سرعت، حافظه‌ی کلامی، فعال حافظه‌ی کاری دیداری-فضایی و حافظه‌ی دراز مدت) بهتر از کودکان دچار ناتوانی یادگیری ریاضی و خواندن و کودکان مبتلا به هر دو ناتوانی (یادگیری ریاضی و خواندن) است.

برونزویک، مک کروری، پرایس و فریت<sup>۳</sup> (۱۹۹۹) گزارش کرده‌اند که تصاویر تی ای تی (TAT) کودکان و بزرگسالان نارساخوان در زمان خواندن با صدای بلند و خواندن کلمات درست و نادرست (کلمه، غیرکلمه) حاکی از این است که کرتکس گیجگاهی بخش چپ مغز این افراد در مقایسه با گروه کنترل فعالیت کمتری دارد. این پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که ممکن است تفاوت در پردازش‌های مغزی افراد نارساخوان و عادی، بیانگر بعضی نقایص در نیمکره‌ی چپ کودکان و بزرگسالان نارساخوان باشد. شکوهی‌یکتا، لطفی، رستمی، ساتل و

1. Dehn

2. MC Namara &amp; Wong

3. Brunswick, Mccrory, Price &amp; Frith

صالحی آذری (۲۰۱۳) در پژوهشی آموزش حافظه‌ی فعال دیداری-فضایی بر اساس علوم عصب‌شناختی و تأثیر آن بر توجه کودکان نارساخوان را بررسی کردند. نتایج حاکی از آن بود که آموزش حافظه‌ی فعال دیداری فضایی گروه آزمایش را نسبت به گروه کنترل غنی‌تر ساخته و همچنین تأثیری انتقالی در تکالیف اجرایی توجه همچون توجه صرف، هشیاری بصری و سرعت بصری دیده شد که بعد از آموزش بهبود یافته‌اند.

کیبی، مارکس، مورگان و لانگ<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) از بررسی ارتباط ناتوانی‌های تحولی خواندن و حافظه کاری دریافتند که کودکان دچار ناتوانی‌های تحولی خواندن، اختلال آشکاری در حافظه کاری دارند. ملی و هولم<sup>۲</sup> (۲۰۱۳) در پژوهشی تأثیر آموزش حافظه‌ی فعال را به عنوان ابزاری برای پیشرفت توانایی شناختی و دستاوردی مدرسه‌ای بر اختلال نارسایی توجه/فزون کنشی و دانش آموزانی با دیگر مشکلات شناختی همچون ناتوانی خواندن مورد بررسی قرار دادند. این برنامه آموزشی بهبود کوتاه مدت و قابل اعتمادی در هر دو نوع حافظه‌ی کلامی و غیرکلامی فعال نشان داد. میلتن<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) پژوهشی را به عنوان تأثیرات برنامه رایانه‌ای آموزش رایانه‌ای حافظه‌ی فعال روی توجه و حافظه‌ی فعال را در نوجوانان مبتلا به نارسایی توجه/فزون کنشی و ناتوانی یادگیری انجام دادند. نتایج نشانگر آن بود که آموزش انعطاف‌پذیری شناختی و حافظه‌ی فعال تأثیر قابل توجهی داشت.

آموزش با نرم‌افزار ان‌بک می‌تواند در تقویت حافظه‌ی فعال نقش به‌سزایی داشته باشند. در همین زمینه سوزان، استیو در-لوتی، باچکیول، سو، جونایدز و پریگ<sup>۴</sup> (۲۰۱۰) در پژوهشی تکالیف ان‌بک را به دو گروه از افراد عادی آموزش دادند، نتایج نشان داد که آموزش در هر دو گروه باعث می‌شود که این گروه‌ها نسبت به گروه گواه که هیچ آموزشی را دریافت نکردند بهبود بیشتری در هوش سیالشان نشان دهند. همچنین گروه آموزشی با یک ان‌بک نسبت به گروه

1. Kibby, Marks, Morgan & Long
2. Mellby & Hulme
3. Milton
4. Susanne, Studer-Luethi, Buschkuehl, Su, Jonides & Perrig

آموزشی دو ان‌بک اطلاعات کمتری را به حافظه‌ی فعالشان انتقال دادند. جیگی، بوشکول، جویندز و پریگ<sup>۱</sup> (۲۰۰۸) در پژوهشی برای بررسی افزایش هوش سیال از طریق آموزش حافظه‌ی فعال از نرم‌افزار ان‌بک استفاده نمودند و نشان دادند که میزان افزایش در هوش سیال به شدت به مقدار آموزش بستگی دارد. دوره‌های آموزشی بیشتر منجر به بهبود بیشتری در هوش سیال می‌شود و اثر آموزش وابسته به دور می‌باشد. پریگ، هالستین و اولهفن<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) در یک مطالعه امکان افزایش هوش سیال در افرادی با ناتوانی‌های عقلی را به کمک آموزش حافظه‌ی فعال بررسی کردند. نتایج نشان‌دهنده افزایش چشم‌گیر در حل تکالیف هوش سیال بعد از آموزش بود. در حالی که گروه کنترل افزایشی ۸ درصدی را در پس‌آزمون نشان دادند، افزایشی ۲۲ درصدی در عملکرد گروه آموزشی دیده شد. این افزایش در عملکرد به تعداد جلسات آموزشی بستگی داشت. در حالی که گروه‌های با آموزش ۸ و ۱۲ روزه افزایشی ناچیز و یا افزایشی نامرتب با آموزش را نشان دادند، میزان افزایش در عملکرد در گروه‌های آموزش ۱۷ و ۱۹ روزه به ۴۰ درصد رسید. شوایترز، هپشیر و داگلش<sup>۳</sup> (۲۰۱۱) نیز در مطالعه‌ای با افزایش کنترل شناختی و عاطفی از طریق آموزش حافظه‌ی فعال به بررسی بسط آموزش مغزی در حوزه عاطفی پرداختند و در این راستا برای آموزش حافظه‌ی فعال از نرم‌افزار ان‌بک استفاده نمودند. داده‌ها از مزایای انتقال‌پذیر تکالیف دشوار حافظه‌ی فعال حمایت کرده و پیشنهاد می‌کند افزایش انتقال‌پذیر در سراسر حوزه عاطفی خواستار آموزش با موادی متناسب با آن زمینه‌ها می‌باشد.

از آنجا که خواندن دریچه‌ای به سوی یادگیری بوده و در زندگی روزمره نیز نقش مهمی را ایفا می‌کند و از طرفی نارساخوانی در استقلال و وضعیت اقتصادی افراد، درک مطلب و اطلاعات عمومی آنها از دنیای پیرامون تداخل ایجاد می‌کند؛ بنابراین اختلال در خواندن یکی از دلایل مهم در عدم موفقیت دانش‌آموزان بوده و به همین دلیل پژوهش در مورد دانش‌آموزان با نارسایی

1. Jaeggi, Buschkuhl, Jonides & Perrig
2. Perrig, Hollenstein & Oelhafen
3. Schweizer, Hampshire & Dalgleish

یادگیری ویژه از اهمیت خاصی برخوردار است؛ همچنین یافته‌های پژوهش‌های انجام شده شواهد اولیه‌ای را پایه‌گذاری می‌کنند که آموزش مغزی شناختی فشرده و دشوار، نه تنها می‌تواند ظرفیت حل مساله انتزاعی را افزایش دهد بلکه فرایندهای کنترل شناختی (همچون تصمیم‌گیری) در محیط عاطفی روزمره را نیز بهبود می‌بخشد. از دیگر مزیت‌های این نرم‌افزار، این است که با توجه به قابلیت افزایش زمانی و نیز تعداد کوشش‌های هر مرحله، می‌توان میزان توجه و مدت زمانی که این کودکان به هر تکلیف اختصاص می‌دهند، را افزایش داد. بدین ترتیب هدف پژوهش حاضر تعیین اثربخشی آموزش نرم‌افزار ان‌بک بر بهبود عملکرد حافظه‌ی فعال دانش‌آموزان نارساخوان بود.

## روش

مطالعه‌ی حاضر از نوع آزمایشی از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل می‌باشد. **جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری:** جامعه‌ی آماری این پژوهش را تمامی دانش‌آموزان نارساخوان پسر مقطع ابتدایی شهرستان رشت در سال تحصیلی ۹۲-۹۱ تشکیل می‌دهند. ابتدا با مراجعه به مراکز ناتوانی یادگیری در سطح شهر رشت اسامی دانش‌آموزان نارساخوان دریافت شد. حجم نمونه در ابتدا ۲۰ دانش‌آموز نارساخوان بوده که بعد از ریزش به ۱۸ نفر رسیده و به صورت تصادفی در دو گروه ۹ نفره آزمایش و کنترل جایدهی شدند. برای اطمینان از هوش‌بهر بین ۸۵ تا ۱۱۵ از افراد نمونه مقیاس تجدید نظر شده و کسلر کودکان گرفته شد. با توجه به مشکلات شدید در شناسایی افراد نارساخوان، روش نمونه‌گیری افراد مورد مطالعه در گام اول به صورت نمونه در دسترس بود ولی جایدهی افراد نمونه در دو گروه آزمایش و کنترل به روش تصادفی انجام شد و برای دانش‌آموزان گروه آزمایش مداخله صورت گرفت. برای جمع‌آوری اطلاعات در این پژوهش از ابزارهای زیر استفاده شد:

**آزمون خواندن و نارساخوانی‌نما:** این آزمون توسط گرمی نوری و مرادی (۲۰۰۲) تهیه شده است. هدف این آزمون بررسی میزان ناتوانی خواندن دانش‌آموزان عادی دختر و پسر در دوره دبستان با ویژگی‌های دو زبانی و یک زبانی و تشخیص کودکان دارای مشکلات خواندن

و نارساخوانی می‌باشد. خرده آزمون‌های این آزمون و نمره‌گذاری به شرح زیر است؛ خرده آزمون‌های: ۱- خواندن کلمات، ۲- زنجیره کلمات، ۳- قافیه، ۴- نامیدن تصاویر، ۵- درک متن، ۶- درک کلمات، ۷- حذف آواها، ۸- خواندن ناکلمات (کلمات بدون معنی)، ۹- نشانه‌های حرف و ۱۰- نشانه‌های مقوله. پاسخ‌های درست هر خرده مقیاس با مراجعه به جدول پاسخ‌های صحیح محاسبه شده، سپس با مراجعه به جدول مربوط، نمره تراز شده به دست می‌آید؛ نمرات تراز شده برای هر پایه در هر شهرستان متفاوت است. پایایی این آزمون با استفاده از روش آلفای کرونباخ محاسبه شده که مقادیر آن برای خرده آزمون‌های مختلف بین ۰/۴۳ تا ۰/۹۸ به دست آمده است. در پژوهش حاضر دانش آموزانی که ۱/۵ انحراف استاندارد پایین‌تر از میانگین این آزمون عمل کردند، به عنوان دانش آموزان با مشکلات خواندن انتخاب شدند.

**نرم افزار سنجش حافظه کاری:** آزمون حافظه کاری دانیمان و کارپنتر<sup>۱</sup> (۱۹۸۰) شامل ۲۷ جمله است. این ۲۷ جمله به شش بخش دو، سه، چهار، پنج، شش و هفت جمله‌ای تقسیم شده است. جملات یکی یکی روی صفحه مانیتور ظاهر می‌شود و حدود ۷ ثانیه روی صفحه می‌ماند و پس از یک وقفه یک و نیم ثانیه‌ای، جمله بعدی ظاهر می‌شود. در هر بخش آزمودنی باید با دقت به جملات توجه کند و سپس دو پرسش را با تیک زدن مشخص کند: آیا هر جمله از نظر معنایی درست است یا نادرست؟ آخرین کلمه هر جمله کدام یک از ۷ کلمه‌ای است که می‌بینید؟ بخش اول (درستی یا نادرستی معنای هر جمله) پردازش و بخش دوم (آخرین کلمه هر جمله)، اندوزش را مورد سنجش قرار می‌دهد. برای نمره‌گذاری حافظه کاری تعداد پاسخ‌های درست هر بخش بر تعداد کل جملات که ۲۷ است تقسیم شده و سپس عدد به دست آمده در عدد ۱۰۰ ضرب شده و نمره آن بخش به دست می‌آید. در نهایت نمره بخش اندوزش را با نمره بخش پردازش جمع شده و حاصل تقسیم بر دو می‌شود تا نمره کل به دست آید. همبستگی این آزمون با آزمون استعداد کلامی ۰/۵۹ است. همچنین با آزمون‌های ویژه درک مطلب مانند آزمون پرسش‌های واقعی برابر

1. Daneman & Carpenter

با ۰/۷۲ است و با آزمون پرسش‌های ضمایر اشاره برابر با ۰/۹ است (دانیمن و کارپنتر، ۱۹۸۰).  
**نرم‌افزار ان‌بک:** تمرین DUAL N-BACK یک تمرین برای تقویت حافظه‌ی فعال است که اولین بار در پژوهشی در سال ۲۰۰۸ به کار گرفته شد. در این برنامه کامپیوتری به طور معمول مربعی آبی در یک جدول ۸ خانه به صورت تصادفی چند ثانیه نمایان شده و همزمان با آن یک حرف از حروف الفبا به صورت شنیداری پخش می‌شود. تکلیف آزمودنی این است که هر زمان هدف تصویری قبلی را مشاهده کرده کلید «A» و در صورت شنیدن هدف شنیداری قبلی کلید «L» و در صورت دیدن و شنیدن هدف‌های قبلی به طور همزمان هر دو کلید مذکور را در صفحه کیبورد فشار دهد. در صورتی که آزمودنی ۹۰ درصد اهداف را به درستی به یاد آورد، نرم‌افزار به صورت خودکار سطح دشواری تکالیف را بالا می‌برد. به این صورت که آزمودنی موظف است به ترتیب ۱، ۲، ۳، تا ۱۲ محرک شنیداری و دیداری را بخاطر بسپارد. در صورتی که آزمودنی به کمتر از ۵۰ درصد اهداف پاسخ درست دهد، این بار به صورت خودکار به مرحله قبل بازگردانده می‌شود. قسمت Dual در این تمرین به این معناست که فرد ملزم به یادآوری دو محرک است و حرف N در N-Back نشان دهنده این است که آزمودنی چند مرحله قبل را باید به یاد داشته باشد تا درباره یکی بودن مکان یا صدا تصمیم‌گیری کند و پاسخ دهد. به منظور اثربخشی، این نرم‌افزار باید به مدت ۵ ماه، هفته‌ای ۴ روز و روزانه به مدت ۲۰ دقیقه به هر کودک ارائه شود.

## نتایج

در جدول ۱ شاخص‌های توصیفی متغیر برای نمونه مورد بررسی شامل میانگین و انحراف استاندارد در پیش آزمون و پس آزمون به تفکیک گروه‌ها ارائه شده‌اند. برای تعیین اثربخشی روش آموزش ان‌بک از تحلیل کوواریانس (ANCOVA) استفاده شد. از آنجایی که نتایج آزمون ام‌باکس معنی‌دار نبود یعنی ماتریس کوواریانس در هر دو گروه همگن نبود از تحلیل مانکوا استفاده نشد.



## جدول ۱. آماره‌های توصیفی مولفه‌های حافظه‌ی فعال (n=۱۸)

مولفه	گروه	وضعیت	M	SD
پردازش	آزمایش	پیش آزمون	۴۱/۵۳	۱۳/۷۱
		پس آزمون	۵۸/۰۱	۹/۴۵
	کنترل	پیش آزمون	۴۵/۴۵	۲۱/۵۶
		پس آزمون	۴۸/۵۹	۱۵/۸۴
اندوزش	آزمایش	پیش آزمون	۴۵/۵۶	۵/۲۷
		پس آزمون	۶۳/۳۶	۷/۵۰
	کنترل	پیش آزمون	۴۸/۵۳	۱۱/۰۴
		پس آزمون	۵۱/۷۹	۷/۷۲
حافظه‌ی فعال کل	آزمایش	پیش آزمون	۴۳/۵۸	۷/۸۷
		پس آزمون	۶۰/۷۶	۸/۰۲
	کنترل	پیش آزمون	۴۶/۹۸	۸/۵۴
		پس آزمون	۵۰/۲۰	۷/۹۸

قبل از ارایه نتایج این آزمون در جدول ۲ نتایج آزمون F برای بررسی مفروضه همگنی شیب رگرسیون پیش آزمون و پس آزمون حافظه‌ی فعال و مولفه‌های آن در گروه آزمایش و کنترل گزارش شده است.

## جدول ۲. بررسی مفروضه همگنی شیب رگرسیون پیش آزمون و پس آزمون حافظه‌ی فعال در گروه آزمایش و کنترل

مولفه	F	sig
پردازش	۰/۰۲	۰/۸۸
اندوزش	۰/۸۵	۰/۳۷
حافظه‌ی فعال کل	۰/۰۳	۰/۸۵

باتوجه به جدول ۲ آماره F بررسی همگنی شیب رگرسیون در دو گروه برای مولفه‌های پردازش و اندوزش و حافظه‌ی فعال کل معنی‌دار نمی‌باشد؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که شیب

رگرسیون پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه برابر است. در جدول ۳ نتایج تحلیل کوواریانس یک طرفه برای بررسی تفاوت گروه آزمایش و کنترل در پس آزمون با کنترل پیش آزمون گزارش شده است.

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس یک طرفه تفاوت گروه آزمایش و کنترل در حافظه‌ی فعال

مولفه	SS آزمایشی	SS خطا	MS آزمایشی	MS خطا	F	P	Eta
پردازش	۵۸۶/۸۵	۱۲۵۵/۰۱	۵۸۶/۸۵	۸۳/۶۶	۷/۰۱	۰/۰۲	۰/۳۲
اندوزش	۷۰۳/۹۴	۷۴۴/۱۵	۷۰۳/۹۴	۴۹/۶۱	۱۴/۱۹	۰/۰۰۲	۰/۴۸
حافظه‌ی فعال کل	۷۷۷/۱۵	۲۴۳/۶۹	۷۷۷/۱۵	۱۶/۲۴	۴۷/۸۳	۰/۰۰۱	۰/۷۶

با توجه به جدول ۳ آماره F مؤلفه پردازش در سطح ۰/۰۵، مؤلفه اندوزش در سطح ۰/۰۱ و حافظه‌ی فعال در پس آزمون در سطح ۰/۰۰۱ معنی دار می‌باشد و این نشان می‌دهد که بین دو گروه در حافظه‌ی فعال و مؤلفه‌های آن تفاوت معنی دار وجود دارد. برای بررسی این که میانگین کدام یک از گروه‌ها در پس آزمون حافظه‌ی فعال پس از تعدیل و کنترل نمرات پیش آزمون بیشتر است در جدول ۴ میانگین‌های تصحیح شده گزارش شده است. لازم به ذکر است که برای برآورد میانگین‌های نهایی از تصحیح بنفرونی استفاده شد.

جدول ۴. میانگین‌های برآورد شده نهایی حافظه‌ی فعال در گروه‌ها

مؤلفه	گروه	M	SD
پردازش	آزمایش	۵۹/۰۴	۳/۰۵
	کنترل	۴۷/۵۵	۳/۰۵
اندوزش	آزمایش	۶۳/۹۳	۲/۳۶
	کنترل	۵۱/۲۲	۲/۳۶
حافظه‌ی فعال کل	آزمایش	۶۲/۲۱	۱/۳۶
	کنترل	۴۸/۷۶	۱/۳۶

با توجه به جدول ۴ میانگین گروه آزمایش در مؤلفه پردازش، اندوزش و حافظه‌ی فعال بیشتر از میانگین گروه کنترل در این متغیرها که با توجه به آزمون F در جدول ۳ معنی‌دار می‌باشد؛ بنابراین با توجه به این یافته‌ها می‌توان گفت که آموزش نرم‌افزار ان بک بر بهبود حافظه‌ی فعال و مؤلفه‌های آن در کودکان نارساخوان مؤثر است.

## بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف بررسی اثربخشی آموزش نرم‌افزار ان بک بر حافظه‌ی فعال دانش‌آموزان نارساخوان انجام شد و نتایج پژوهش نشان داد که کار با نرم‌افزار ان بک، حافظه‌ی فعال دانش‌آموزان نارساخوان را افزایش می‌دهد و از آنجایی که مطالعات نشان داده که حافظه‌ی کاری در مقایسه با انواع دیگر حافظه به ویژه حافظه‌ی کوتاه مدت، تأثیر بیشتری بر مهارت‌های خواندن دارد از این رو تقویت حافظه‌ی فعال می‌تواند در کاهش مشکلات این کودکان مؤثر واقع شود. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های سوزان و همکاران (۲۰۱۰)، بال و اسکریرف<sup>۱</sup> (۲۰۰۱)، سوانسون و ژرمن (۲۰۰۶) و کیبی و همکاران (۲۰۰۴) که نشان دادند دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری عملکرد حافظه‌ی فعالشان پایین است، هم‌سو می‌باشد؛ همچنین کار با نرم‌افزار ان بک در رشد منابع مغزی و هوش سیال و در نهایت افزایش عملکرد حافظه‌ی فعال مؤثر است و در این زمینه سوزان و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند که آموزش نرم‌افزار ان بک باعث افزایش هوش سیال می‌شود. جیگی و همکاران (۲۰۰۸) علاوه بر رسیدن به نتیجه افزایش هوش سیال بر اثر آموزش این نرم‌افزار اضافه می‌کند که میزان این افزایش به شدت به میزان آموزش بستگی دارد. پریگ و همکاران (۲۰۰۹) نیز در پژوهشی به تأثیر مطلوب و مثبت آموزش حافظه‌ی فعال به وسیله این نرم‌افزار بر هوش سیال افراد ناتوان عقلمی دست یافتند. چویی و تامسون<sup>۲</sup> (۲۰۱۲) با استفاده از این نرم‌افزار نتیجه گرفتند که آموزش حافظه‌ی فعال میزان هوش را در بزرگسالان جوان افزایش نمی‌دهد.

1. Buul & Scerif
2. Chooi & Thompson

نتایج حاضر اهمیت کار با نرم‌افزار ان‌بک را در تقویت حافظه‌ی فعال دانش‌آموزان نارساخوان نشان می‌دهد. طرفداران نظریه‌ی کوتاهی دامنه‌ی توجه در ناتوانی‌های یادگیری معتقدند که کودکان با نارسایی‌های ویژه یادگیری دچار اشکال در تمرکز، توجه و دقت هستند و کار با نرم‌افزار ان‌بک علاوه بر بهبود و افزایش ظرفیت حافظه‌ی فعال این مزیت را دارد که زمینه‌های دیگری که کودکان نارساخوان در آن مشکل دارند را نیز تحت تأثیر قرار دهد. از عمده‌ترین مشکلات همراه با نارساخوانی نقص توجه (سوانسون و ژرمن، ۲۰۰۶) و راهبردهای شناختی ضعیف (تارویان و همکاران، ۲۰۰۷) است و از آنجا که این نرم‌افزار یک جریان آموزشی تشویقی-تنبیهی می‌باشد؛ بدین صورت که اگر ۹۰ درصد تکالیف را درست پاسخ دهد به مرحله n بالاتر ارتقا و اگر کمتر از ۵۰ درصد تکالیف را پاسخ نادرست دهد به مرحله پایین‌تر تنزل می‌یابد، از این رو تکمیل هر چه بهتر تکالیف ان‌بک مستلزم دقت و صبر و توجه بالایی است. واس، اسکرایف و جانسون<sup>۱</sup> (۲۰۱۲) در پژوهشی به همین منظور بررسی کنترل توجه و حافظه‌ی فعال با استفاده از نرم‌افزار ان‌بک نتیجه گرفتند که میزان اثربخشی آموزش با افزایش سن و تعداد جلسات رابطه مثبت دارد. در پژوهشی دیگر شوایتزر و همکاران (۲۰۱۱) نتیجه گرفتند که آموزش حافظه‌ی فعال به وسیله نرم‌افزار ان‌بک موجب بالا رفتن ظرفیت حل مساله انتزاعی و بهبود فرایندهای کنترل شناختی همچون تصمیم‌گیری می‌شود. مشکلات در حافظه‌ی کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری به عدم استفاده آنها از راهبردهای مختلف می‌باشد. برای مثال افراد عادی به هنگام شنیدن فهرستی از کلمات جهت به خاطر سپاری، نام‌ها را پیش خود تکرار می‌کنند و یا آنها را مقوله‌بندی می‌کنند ولی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری احتمالاً از این راهبردها به طور خودبه‌خودی استفاده نمی‌کنند. نتایج و مشاهدات این پژوهش نشان داده که اثربخشی نرم‌افزار ان‌بک به این دلیل است که این امکان را به دانش‌آموزان ناتوان یادگیری می‌دهد که با تمرین و ممارست به طور همزمان حافظه شنیداری و دیداری خود را تقویت بخشیده و همچنین میزان گنجایش حافظه را برای

1. Was, Scerif & Jhonson

نگهداری مؤلفه‌های بیشتر افزایش دهند. این نرم‌افزار به تدریج میزان حافظه را از طریق تمرین و یادگیری تکلیف افزایش داده و نیز رابطه‌ای خطی بین میزان افزایش هوش سیال با مقدار زمان اختصاص داده شده به تمرین به وجود می‌آورد. به بیان دیگر تمرین بیشتر منجر به افزایش میزان حافظه‌ی فعال و هوش سیال می‌شود. از آنجایی که دسترسی به این هدف در کار با نرم‌افزار مذکور مستلزم توجه و تمرکز فراوان می‌باشد، می‌توان گفت به تدریج این موارد که از جمله مشکلات شناختی دیگر کودکان ناتوان یادگیری می‌باشد نیز تقویت می‌شوند.

از مزیت‌های این نرم‌افزار این است که به آسانی قابل استفاده در مراکز درمانی، مدارس و یا حتی در منازل می‌باشد. از آنجا که نرم‌افزار ان بک برای انتخاب نوع و تعداد محرک‌ها تنوع زیادی را در اختیار درمانگران، مربیان و والدین قرار می‌دهد و نیز به این خاطر که آموزش در قالب بازی به کودک ارایه می‌شود، می‌تواند به نحو مؤثرتر و بهتری اهداف درمانی و آموزش را محقق نماید.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس به دلیل عدم تعداد نمونه کافی می‌باشد. این طرح توانایی ضعیفی در کنترل عوامل مؤثر دیگری، همچون امکان دریافت خدمات درمانی جانبی دیگر داشت. به دلیل جدید بودن موضوع و نرم‌افزار ان بک پیشینه تحقیقاتی کمی به ویژه مطالعات فارسی در این راستا موجود بود. چون استفاده سودمند از نرم‌افزار ان بک بسیار زمان‌بر بوده و فرایند پژوهش در مدارس اجرا شده، بنابراین افزایش تعداد جلسات آموزشی غیرممکن بوده و بررسی متغیرهای وابسته بیشتر دشوار و خارج از حوصله دانش‌آموزان در زمان محدود می‌باشد. به پژوهشگران علاقه‌مند پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های بعدی دانش‌آموزان نارساخوان دختر را به عنوان جامعه پژوهش مورد مطالعه قرار دهند و یا در صورت امکان به مقایسه عملکرد هر دو جنس در این حوزه پردازند. همچنین پیشنهاد می‌شود در صورت امکان از روش‌های نمونه‌گیری تصادفی که مناسب‌تر می‌باشند استفاده نموده و پژوهش را در شرایط کنترل شده و مناسب‌تری به غیر از مدارس انجام دهند.

## References

- Brunswick, N., Mccrory, E., Price, C. & Frith, U. (1999). Explicit and Implicit processing of words and pseudowords by adults developmental dyslexia: A search for wemicke's wortschatz? *Brain*, 122, 1901-17.
- Buul, S. & Scerif, A. (2001). The Handbook of child adolescence clinical psychology, a contextual approach. *Institute of psychiatry*, 5 (2), 1200-1205.
- Casey, J. (2012). A model to guide the conceptualization, assessment, and diagnosis of nonverbal learning disorder. *Canadian Journal of School Psychology*, 27 (1), 35-57.
- Chooi, W. T. & Thompson, L. A. (2012). Working memory training does not improve intelligence in healthy young adults. *Intelligence*, 40, 531-542.
- Daneman, M. & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450-466.
- Dehn, M. J. (2008). Working memory and academic learning. Wiley, 123-135.
- Jaeggi, S. M., Buschkuehl, M., Jonides, J. & Perrig, W. J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105 (19), 6829-6833.
- Kibby, M. Y., Marks, W., Morgan, S. & Long, Ch. J. (2004). Specific impairment in developmental reading disabilities: A working memory approach. *Journal of Learning Disabilities*, 37(4), 349-363.
- Kormi-Nouri, R. & Moradi, A. R. (2009). Reading and Dyslexia Test. Jahad Daneshgahi Press (Tarbiat Moallem University).
- McNamara, J. K. & Wong, B. (2003). Memory for everyday information in students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 36 (5), 394-406.
- Melby, M. & Hulme, C. (2013). Is working memory training effective? A meta-analytic review. *Developmental Psychology*, 2, 270-291.
- Milton, H. (2010). Effects of a computerized working memory training program on attention, working memory, and academics, In adolescents with severe ADHD/LD. *Psychology journal*, 1 (14), 120-122.
- Perrig, J. W., Hollenstein, M. & Oelhafen, S. (2009). Can We Improve Fluid Intelligence With Training on Working Memory in Persons With Intellectual Disabilities? *Journal of cognitive education & psychology*, 2 (8), 148-164.
- Raghebian, R., Akhavan-Tafti, M. & Hejazi, E. (2012). An examination of the effectiveness of a program based on combining questioning the author and triarchic reading comprehension approaches in improving the students' reading comprehension. *Journal of school psychology*, 1(2), 39-58.(Persian).
- Schweizer, S., Hampshire, A. & Dalgleish, T. (2011). Extending brain-training to the affective domain: Increasing cognitive and affective executive control through emotional working memory training. *Plos One*, 6 (9), 243-72.
- Shokoohi-yekta, M., Lotfi, S., Rostami, R., Sawtelle, S. M. & Salehi-Azari, M. (2013). Neuroscience- based visual- spatial working memory training and its effects on the

- attention of dyslexia children. *Universal Journal of Education and General Studies*, 2 (5), 162-166.
- Silver, H., Ruff, M., Iverson, L., Barth, T., Broshek, K. & Wechsler, D. (1991). *Manual for the Wechsler Intelligence Scale for Children*, Third edition. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Susanne, M. J., Studer-Luethi, B., Buschkuehl M., Su Y. F., Jonides J. & Perrig W. J. (2010). Relationship between n-back performance and matrix reasoning-implications for training and transfer. *Intelligence*, 38, 625-635.
- Swanson, L. H. & Jerman, O. (2006). The influence of working memory on reading growth in subgroups of children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, 96 (4), 249-283.
- Taroyan, N. A., Nicolson, R. I. & Fawcett, A. J. (2007). Behavioral and neurophysiological correlates of dyslexia in the continuous performance task. *Clinical neurophysiology*, 118, 845- 855.
- Was, S. V., Scerif, G. & Jhonson, M. H. (2012). Training attentional control and working memory- is younger better? *Developmental Review*, 32, 360-387.

## Effectiveness of N-Back training software on working memory in students with dyslexia

N. Aghajani<sup>1</sup>, A. Hosseinkhazadeh<sup>2</sup> & M. Kafi<sup>3</sup>

### Abstract

Dyslexia has allocated the most percentage of learning disability (LD) students; also working memory is another important factor in learning that dyslexia students have severe weakness in it. Thus, the aim of this study was to determine the effectiveness of N-back training software on promoting working memory of students with dyslexia. For this purpose, amongst the male students of grades 2 to 5 in elementary schools of Rasht (2013-2014), at first eighteen students were selected and then were distributed randomly to two experimental (n=9) and control groups (n=9). Instruments that were used for data collecting were reading and dyslexia test, Daneman and Carpenter's working memory test and N-back Training software. Research design was pretest-posttest randomized group design. Analysis of data using covariance analysis (ANCOVA) revealed significant differences between experimental and control groups after N-back Training of experimental group. Therefore, it was included that using the N-back software helps to improve the working memory and its components in the students with dyslexia.

**Key words:** N-Back Training, Working Memory, Dyslexia.

---

1. Corresponding Author: M.A of Clinical Psychology, Guilan Science and Research Branch, Islamic Azad University. (nouraaghajani.psy@gmail.com)

2. Associate professor of Exception Children Psychology, University of Guilan

3. Professor of psychology, University of Guilan