

بررسی اثربخشی بازی‌های شناختی رایانه‌ای مبتنی بر حافظه در بهبود حافظه فعال و توجه پایدار دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری

- صغرا اکبری چرمهینی*، دانشیار، گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه اراک، اراک، ایران
- مهوش ذوالقرنین، مربی، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه اراک، اراک، ایران
- مهدیه سبزی، کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۱۶ • تاریخ انتشار: آذر و دی ۱۴۰۱ • نوع مقاله: پژوهشی • صفحات ۴۷ - ۵۶

چکیده

زمینه و هدف: امروزه بررسی راهکارهایی جهت کمک به دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری از جمله حیطه‌های مورد علاقه بسیاری از روان‌شناسان و پژوهشگران است. هدف از این مطالعه ارزیابی اثربخشی بازی‌های شناختی رایانه‌ای مبتنی بر حافظه در بهبود حافظه فعال و توجه پایدار دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری در اراک بود.

روش: روش این پژوهش نیمه‌آزمایشی پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه بود. برای انجام این مطالعه، ۱۸ دانش‌آموز پایه دوم و سوم ابتدایی با ناتوانی‌های یادگیری به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و به‌طور تصادفی در ۲ گروه آزمایشی و گواه قرار گرفتند. برای اندازه‌گیری حافظه فعال، از خرده‌آزمون حافظه فعال و کسلر و تکلیف توجه پایدار استفاده شد. گروه آزمایشی تحت مداخله بازی‌های شناختی (۸ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای) قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج تجزیه و تحلیل واریانس چندمتغیره نشان داد که بین گروه‌های آزمایشی و گواه در عملکرد حافظه فعال تفاوت معناداری وجود دارد، اما در توجه پایدار تفاوت معنادار نبود. نتایج به‌دست آمده تأثیر بازی شناختی بر عملکرد حافظه فعال را نشان می‌دهد و این اثر به توجه منتقل نشده است.

نتیجه‌گیری: می‌توان گفت بازی‌های شناختی رایانه‌ای مبتنی بر حافظه تأثیر قابل توجهی در بهبود عملکرد حافظه فعال در ناتوانی‌های یادگیری دارد و می‌تواند به‌عنوان یک روش مؤثر و مفید برای بهبود آن مورد استفاده قرار گیرد. اما افزایش عملکرد حافظه فعال به توجه پایدار منتقل نشده است.

واژه‌های کلیدی: بازی‌های شناختی، توجه پایدار، حافظه فعال، ناتوانی یادگیری

مقدمه

ناتوانی یادگیری^۱ یک اصطلاح عام است که به گروهی ناهمگن از اختلالات اطلاق می‌شود و به صورت دشواری‌های جدی در اکتساب و کاربرد گوش دادن، حرف زدن، خواندن و نوشتن، استدلال کردن، یا ناتوانی ریاضی تظاهر می‌کند (۱). طبق پژوهش‌های انجام شده، عوامل گوناگونی در ایجاد مشکلات یادگیری دخیل هستند. از جمله این عوامل می‌توان به اختلال در عملکرد انتقال دهنده‌های عصبی^۲، ضربه‌های هنگام تولد، ضربه‌ها و آسیب‌های هیجانی و عاطفی در حین سال‌های اولیه رشد اشاره کرد که سبب اختلال در یادگیری همراه با اشکال در یکپارچگی حسی و کارکردهای اجرایی^۳ مغز می‌شوند (۲). پژوهش‌ها به نقش مهارت‌های فراشناختی و از این میان آموزش کارکردهای اجرایی بر بهبود ناتوانی یادگیری تأکید دارند (۳). کارکردهای اجرایی به عنوان مجموعه‌ای از فرایندهای فرضی تصور می‌شود که افراد را قادر می‌سازد آگاهانه، رفتار و افکار خود را در جهت اهداف آینده گواه کنند (۴).

یکی از اجزای بسیار مهم تعریف ناتوانی‌های یادگیری این است که دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری در یک یا چند فرایند روان‌شناختی پایه که لازمه‌ی یادگیری تحصیلی است، ناتوانی دارند. فرایندهای روان‌شناختی حوزه‌هایی نظیر ادراک، حرکت، زبان و کنش‌های حافظه از ناتوانی‌هایی زیربنایی هستند و ناتوانی‌های پردازش‌های روان‌شناختی محدودیت‌های ذاتی هستند که در یادگیری دانش‌آموز مانع ایجاد می‌کنند (۵). فرایندهای شناختی گروهی از مهارت‌های ذهنی هستند. آنها انسان را قادر می‌سازند که بداند، آگاه شود، بیندیشد، مفهوم‌سازی کند، مفاهیم انتزاعی به کار برد، استدلال کند، انتقاد کند و خلاق باشد. نظریه‌های مربوط به ماهیت فرایندهای شناختی و ذهنی به درک بهتر چگونگی یادگیری موجودات انسانی و چگونگی تأثیر خصوصیات شناختی ناتوانی یادگیری در یادگیری منتهی می‌شود. افزون بر این، فرایندهای شناختی راهنمایی برای تدریس به دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری ارائه می‌دهد (۲). اگرچه یک ناتوانی یادگیری ممکن است با دیگر وضعیت‌های معلول‌کننده (مثل آسیب دیدگی حسی، کم‌توانی ذهنی، اختلالات اجتماعی و یا هیجانی) و یا عوامل محیطی (مثل تفاوت‌های فرهنگی، آموزش نامناسب یا ناکافی و عوامل روان‌زاد) همراه باشد، ولی نتیجه بی‌واسطه عوامل یاد شده نیست (۶).

دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری با نقص در کارکردهای اجرایی مغز نیز هستند. این کارکردها شامل ۳ هسته اصلی هستند که شامل مهار (گواه بازداري)، انعطاف پذیری، و حافظه کاری می‌شود. کودکان با ناتوانی‌های یادگیری با اختلال در این هر ۳ هسته کارکردهای اجرایی هستند (۷). اختلال در این حیطه مهم‌ترین متغیر عصب‌روان‌شناختی است که در بروز ناتوانی‌های یادگیری نقش دارد (۸).

رابطه یادگیری با حافظه اجتناب ناپذیر است؛ به طوری که توانایی یادگیری تا حد بسیاری به حافظه وابسته است. تأثیرات نوعی تجربه یادگیری باید حفظ و نگه‌داری شود تا پس از متراکم شدن این تجربیات، یادگیری رخ دهد. اگر کودکی در بازشناسی و یا به خاطر آوردن اطلاعات شنیداری، دیداری و یا لمسی مشکل داشته باشد، عملکرد و یادگیری او در مورد هر تکلیفی که نیازمند انجام پردازش‌هایی در یک یا چند زمینه فوق باشد، با مشکل شدیدی روبه‌رو خواهد شد. برای درک مشکلات حافظه‌ای کودکان با ناتوانی یادگیری رویکردی وجود دارد که بر کمبودها و نقایص راهبردی فرایند یادگیری تأکید می‌کند. در این رویکرد اختلالات حافظه‌ای، بیشتر به مثابه نقص در راهبردها در نظر گرفته می‌شود تا به صورت نوعی اختلال در توانایی (۹). حافظه فعال سیستمی است که پردازش و ذخیره موقت اطلاعات را بر عهده دارد و برای عملکردهای سطح بالای شناختی نیز ضروری است (۱۰). حافظه فعال توانایی نگهداری اطلاعات در ذهن حین انجام دادن تکالیف پیچیده است. توانایی استفاده از تجربه‌های قبلی برای موقعیت فعلی و استفاده از راهبردهای حل مسئله برای آینده نیز با حافظه فعال ارتباط دارد (۱۱).

تعاریف و پژوهش‌های گسترده در حوزه ناتوانی‌های یادگیری نشان دهنده وجود تفاوت‌های بین فردی این گروه در حوزه‌های شناختی همچون، دقت و توجه، حافظه، زبان، تفکر، ادراک دیداری، ادراک شنیداری، سازمان‌دهی ادراکی، سرعت عمل، تجسم فضایی و غیره است. به طوری که نمی‌توان منشأ ناتوانی یادگیری را همچون سایر ناتوانی‌ها در حوزه خاص محدود کرد (۱۲).

از جمله کارکردهای شناختی مهم در فرایند یادگیری توجه می‌باشد. دقت و توجه یک فعالیت روانی پایه است که به فرد امکان می‌دهد تا آمادگی شناختی و رفتاری دقیقی را مقابل یک محرک یا فعالیت طولانی در خود حفظ کند و اطلاعات

1. learning disability
2. neurotransmitter

3. Executive function

از دست اندرکاران تعلیم و تربیت به چگونگی نقش بازی در امر آموزش کودکان معطوف شود. برخی از مریبان استفاده از بازی را به مثابه یکی از بهترین و مؤثرترین راهبردهای آموزشی در جهت برطرف سازی مشکلات یادگیری و تقویت حافظه کوتاه مدت دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری مورد تأکید قرار داده‌اند (۲۳ و ۲۴).

نتایج پژوهش‌های اخیر حکایت از اثر بخش بودن آموزش حافظه فعال رایانه‌بار در بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری دارد (۲۵). در پژوهشی که توسط میلتن در سال ۲۰۱۰ انجام شد نتایج نشان دهنده این بود که آموزش رایانه‌ای حافظه فعال سبب بهبود توجه، حافظه فعال، و انعطاف پذیری شناختی کودکان با ناتوانی یادگیری می‌شود (۲۶). بنابراین بازی‌های رایانه‌ای با هدف بهبود عملکرد حافظه فعال می‌توانند در یادگیری بهتر این کودکان اثربخش باشند (۳۰-۲۷).

در عصر حاضر، تعلیم و تربیت و به‌طور کلی تحصیل، بخش مهمی از زندگی افراد را تشکیل می‌دهد؛ علاوه بر این، کیفیت و کمیت این تحصیل نیز نقش مهمی را در آینده‌ی افراد ایفا می‌کند. بر این اساس، نزدیک به یک قرن است که روان‌شناسان به‌صورت گسترده در تلاش برای شناسایی عوامل پیش‌بینی‌کننده پیشرفت تحصیلی می‌باشند. در جوامع مختلف نیز گروه‌های تخصصی و روان‌شناسی همواره به بررسی جوانب مختلف تحصیل و شناسایی عوامل مؤثر بر آنها تأکید دارند. زیرا نه تنها دانش‌آموزان و خانواده آنها بلکه جامعه نیز هزینه‌های زیادی را در جهت تحصیل دانش‌آموزان در مقاطع مختلف تحصیلی صرف می‌کند؛ بنابراین دست یافتن به نتایج مثبت در زمینه تحصیل (با شناسایی و گواه عوامل تأثیرگذار بر پیشرفت تحصیلی) می‌تواند منجر به پیشرفت همه جانبه دانش‌آموزان به‌ویژه دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری ویژه شود.

استفاده از روش‌های جدید برای تقویت کارکردهای شناختی دانش‌آموزان می‌تواند عملکرد آموزشی آنها را افزایش داده و آموزش و یادگیری را لذت بخش‌تر کند. از آنجایی که کودکان و دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری در سنین هستند که انعطاف‌پذیری عصبی بالایی دارند و از نظر هوشی نیز مشکلی ندارند، مداخله به‌موقع در افزایش عملکرد شناختی آنها، بخصوص حافظه فعال، می‌تواند به پیشرفت تحصیلی

لازم را کسب نموده و واکنش لازم را ارائه نماید. توجه به دقیق بودن، وضوح، نو بودن و مناسب بودن محرک و همچنین میزان انگیزش فرد بستگی دارد (۱۳). وقتی فردی محرک خاصی را انتخاب می‌کند و خود را برای دریافت آن و ایجاد عکس‌العمل معین در مقابل آن آماده می‌سازد در این صورت گفته می‌شود دقت او به‌سوی امر معینی جلب شده است. به عبارت دیگر، توجه، عبارت است از قدرت تمرکز کافی بر کاری برای جای‌دهی آن در مغز و دریافت ویژگی‌های اساسی محرک. دقت مقدم بر ادراک، یادگیری و تفکر است. در برخورد با عالم خارج ابتدا ذهن و حواس ما روی امر خاصی تمرکز پیدا می‌کند بعد آن را ادراک می‌نماییم و نسبت به آن فهم و بصیرت پیدا می‌کنیم و در جریان تفکر یا حل مسئله آن را مورد استفاده قرار می‌دهیم (۱۴). در ارتباط با کارکردهای شناختی در کودکان با ناتوانی یادگیری، نارسایی توجه می‌تواند هسته اصلی این اختلال باشد (۱۵). توانایی توجه، به انسان این امکان را می‌دهد که بتواند ورود محرک‌های مختلف را به صحنه هشیاری ذهن گواه کند و از میان محرک‌های گوناگون فقط تعداد محدودی را برگزیند (۱۱). نتایج پژوهش‌های انجام شده در زمینه اثر بخشی مداخلات شناختی در بهبود کارکردهای اجرایی در افراد با ناتوانی‌های یادگیری نشان دهنده‌ی بهبود عملکرد در آزمون‌های توجه و حافظه (۱۶، ۱۷، ۱۸) توجه پایدار (۱۹) و به‌طور کلی کارکردهای اجرایی (۲۰) است.

لوولان^۱ (۲۰۰۵) استفاده جدیدی از بازی‌ها به‌دلیل تغییر سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان را ارائه و اظهار می‌کند که بازی یک وسیله‌ی مفید و قدرتمند برای یادگیری است و اگر آموزش چرخشی باشد، زمان، زمان بازی آموزشی است که باید پا به عرصه پژوهش و آزمایش بگذارد (۲۱). بازی رایانه‌ای بنا بر ماهیت خود، دو حس دیداری و شنیداری دانش‌آموز را به‌کار می‌گیرد و درس را برای دانش‌آموز به‌صورت متنوع و سرگرمی در می‌آورد. همچنین یکی از راه‌های تنوع بخشی به مطلب درسی و آموزشی، ارائه محتوای آموزشی در قالب بازی است (۲۲). به جهت پرداختن به این چالش و در راستای آموزش و توان بخشی این کودکان علاوه بر شیوه‌های ترمیمی و آموزشی مرسوم، تهیه برنامه‌های درمانی در قالب فعالیت‌های بازی محور، راهکاری سازنده و مؤثر است. ویژگی‌های خاص بازی و فواید گوناگون آن در رشد همه‌جانبه قوای ذهنی، جسمی، شخصیتی و اجتماعی کودک باعث شده تا توجه تعداد زیادی

1. Lowellan

ابزار جمع‌آوری اطلاعات

□ **آزمون عملکرد پیوسته^۱ (CPT):** آزمون عملکرد پیوسته در سال ۱۹۵۶ توسط رازولد و همکاران تهیه شد و به سرعت مقبولیت عام یافت. ابتدا این آزمون برای سنجش ضایعه مغزی به کار گرفته شد، ولی بتدریج کاربرد آن گسترش یافت. هدف این آزمون سنجش نگهداری توجه، مراقبت، گوش به زنگ بودن و توجه متمرکز است. در این آزمون فرد باید برای مدتی توجه خود را به یک مجموعه محرک نسبتاً ساده، دیداری یا شنیداری (در آزمون اجرایی فقط محرک دیداری ارایه شد) جلب کند و در هنگام ظهور محرک هدف، با فشار یک کلید پاسخ خود را ارائه دهد. در آزمون به کار رفته در این پژوهش جمعاً ۱۵۰ محرک ارایه می‌شود که ۲۰ درصد آن محرک هدف (محرکی که آزمودنی باید به آن پاسخ دهد) است. مدت زمان ارایه هر محرک ۲۰۰ هزارم ثانیه و فاصله بین ۲ محرک ۱ ثانیه است. انتخاب نوع محرک (عدد یا شکل) در صفحه درج مشخصات فردی و انتخاب محرک هدف، در صفحه نتایج انجام می‌شود. پس از ورود اطلاعات شخصی آزمودنی در قسمت مشخصات فردی، آزمون اجرا می‌شود. قبل از اجرای آزمون اصلی، اجرای آزمایشی (مثال) و پس از آن اجرای اصلی خواهد بود. در آغاز قسمت آزمایشی و اصلی، توضیحات لازم روی صفحه نمایشگر ارایه می‌شود و آزمایشگر باید آن را برای آزمودنی کاملاً تفهیم کند. با اعلام آمادگی آزمودنی، آزمون شروع می‌شود. در حین اجرا، برای خروج از صفحه اجرا، باید دکمه Esc زده شود (۳۲). ضرایب اعتبار نسخه فارسی این آزمون از طریق بازآزمایی قسمت‌های مختلف این آزمون بین ۰/۵۹ تا ۰/۹۳ به دست آمد. روایی آن با شیوه روائی ملاکی از طریق مقایسه ۲ گروه سالم و بیش فعال همراه با نارسایی توجه مورد بررسی قرار گرفت و معناداری تفاوت این ۲ گروه و عملکرد بهتر گروه سالم نشان‌دهنده روایی قابل قبول نسخه فارسی این آزمون می‌باشد (۳۳).

□ **آزمون حافظه وکسلر^۲:** سنجش فراخوانی حافظه ارقام یکی از خرده‌آزمون‌های آزمون هوشی وکسلر (کودکان و بزرگسالان) است. این برنامه نیز براساس دستور عمل وکسلر کودکان (WIS-R) تهیه شده است. البته به دلیل یکسان بودن شکل اجرای این خرده‌آزمون در وکسلر کودکان و بزرگسالان، از این برنامه برای سنجش حافظه بزرگسالان نیز می‌توان استفاده

و بالا رفتن عملکرد آنها در زندگی روزمره کمک قابل توجهی باشد. هر چند نتایج یک فراتحلیل نشان دهنده عدم انتقال بهبود حافظه فعال بر کارکردهای شناختی دیگر از جمله توجه می‌باشد (۳۱)، ولی بسیار ارزشمند است که انتقال این اثر با ابزارهای جدیدتر آموزش و بهبود حافظه فعال نیز مورد بررسی قرار گیرد. در همین راستا بررسی اثربخشی نرم‌افزارهای آموزشی در زمینه حافظه فعال اهمیت به‌سزایی پیدا می‌کند. بنابراین پژوهش حاضر به دنبال یافتن پاسخ مناسب به این پرسش‌ها است که آیا استفاده از بازی‌های آموزشی رایانه‌ای مبتنی بر فرایندهای شناختی حافظه به عنوان یک آموزش ویژه می‌تواند در بهبود حافظه‌ی فعال دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری مؤثر باشد؟ و آیا اگر حافظه فعال بهبود پیدا کند این اثر به توجه پایدار هم منتقل می‌شود؟

روش

روش این پژوهش از نوع شبه تجربی است و با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه انجام شد. جامعه آماری پژوهش تمامی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ناحیه یک شهر اراک در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ بود. در ابتدا تعداد ۲۴ نفر از آنها به صورت هدفمند جهت شرکت در پژوهش انتخاب شدند و به صورت تصادفی در ۲ گروه آزمایشی و گواه قرار گرفتند. نهایتاً داده‌های ۱۸ نفر در تجزیه و تحلیل نهایی وارد شد. تعداد ۶ نفر از کل آزمودنی‌ها یا در پس‌آزمون شرکت نکردند و یا مراحل مداخله را کامل نکردند. گروه نمونه شامل ۱۰ نفر در گروه آزمایشی (۵ دختر و ۵ پسر) و ۹ نفر در گروه گواه (۳ دختر و ۶ پسر) با میانگین سنی ۸/۵ سال برای هر گروه بودند. معیارهای ورود به پژوهش شامل تشخیص یک نوع ناتوانی یادگیری و عدم وجود اختلال دیگری غیر از ناتوانی یادگیری، که توسط متخصصان مرکز ناتوانی‌های یادگیری گزارش و تأیید شده بود، سن ۸ تا ۱۰ سال، رضایت دانش‌آموز و والدین برای شرکت در پژوهش و معیارهای خروج شامل هر نوع بیماری که مانع از شرکت در دوره مداخله می‌شد، عدم رضایت دانش‌آموز و والدین از ادامه کار بود.

قبل از اجرا و جمع‌آوری داده‌ها توسط یکی از پژوهشگران توضیحات لازم در مورد هدف و نحوه اجرای پژوهش به والدین دانش‌آموزان داده شد و به آنها اطمینان داده شد که تمامی اطلاعات فردی شرکت‌کنندگان محرمانه خواهد ماند.

1. Continues Performance Task

2. Wechsler Memory Scale

تمرین، یک درجه افزایش می‌یابد. نرم افزار با استفاده از روش تقویت مثبت و همچنین تکرار و تمرین و تحریک حس بینایی و شنوایی بر توانایی حافظه فعال دانش‌آموز تأثیر می‌گذارد. دانش‌آموز به مرور خواهد آموخت چگونه از حواس خودش و فضا سازی ذهنی برای نگهداری بیشتر اعداد و حروف در ذهنش استفاده کند.

روش اجرا

پس از اخذ مجوزهای لازم و انتخاب گروه نمونه و اخذ رضایت شرکت در پژوهش توسط والدین کودکان، آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در ۲ گروه آزمایشی و گواه قرار داده شدند. در مرحله پیش‌آزمون هر ۲ گروه آزمون حافظه وکسلر و آزمون عملکرد پیوسته را انجام دادند. سپس گروه آزمایشی به مدت ۸ جلسه (هر هفته ۲ جلسه) به مدت ۳۰ دقیقه در هر جلسه، تمرین‌های مربوط به حافظه دیداری و فضایی را علاوه بر آموزش‌های معمول دریافت کردند و گروه گواه فقط تحت آموزش‌های معمول مرکز اختلالات یادگیری قرار داشتند. در مرحله آخر هر ۲ گروه آزمون حافظه وکسلر و عملکرد پیوسته را به عنوان پس‌آزمون انجام دادند.

ضمن رعایت اصول اخلاق پژوهش، به والدین کودکان شرکت‌کننده در پژوهش اطمینان داده شد که تمام اطلاعات فردی به صورت محرمانه حفظ می‌شود. کودکان این اختیار را داشتند که در صورت عدم تمایل از ادامه کار انصراف دهند.

یافته‌ها

میانگین و انحراف استاندارد نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرهای پژوهش در ۲ گروه آزمایشی و گواه در جدول (۱) ارائه شده است. همچنین در این جدول نتایج آزمون کولموگروف-اسمرینف برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها در گروه‌ها گزارش شده است. با توجه به این جدول، نتایج آزمون کولموگروف-اسمرینف برای تمامی متغیرها معنادار نیست، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که توزیع این متغیرها نرمال است.

کرد. در این برنامه دو قابلیت در نظر گرفته شده است. یکی امکان سنجش حافظه دیداری و دیگری امکان تعیین فراخنای حافظه بر مبنای رقم طلایی ۲+۷ که کاربران می‌توانند براساس اهداف خود از این قابلیت استفاده کنند. همچنین این آزمون در ۲ بخش تکرار روبه جلو ارقام و تکرار معکوس ارقام به طور جدا گانه اجرا می‌شود. حتی اگر آزمودنی در بخش روبه جلو ارقام نمره صفر گرفته باشد باز هم بخش تکرار معکوس ارقام اجرا می‌شود. اما اگر آزمودنی در ۲ کوشش ناموفق باشد، آزمون متوقف خواهد شد و آن مرحله به طور خودکار پایان می‌یابد (۳۴). پایایی این آزمون با روش دونیمه کردن ۷۵/۰ و آلفای کرونباخ آن ۷۴/۰ گزارش شده است (۳۵).

□ **نرم افزار آموزشی حافظه فعال:** این نرم افزار در سال ۱۳۸۹ زیر نظر متخصصان روان شناسی دانشگاه فردوسی مشهد و با همکاری مؤسسه پژوهشی علوم رفتاری شناختی سینا و براساس نظریه‌های موجود، با الگوبرداری از نرم افزار روبو ممو که شامل تکالیف متمرکز بر حافظه دیداری فضایی است (۳۶) و منطبق سازی آن با فرهنگ ایرانی انجام یافته همچنین روایی صوری و محتوایی آن در پژوهش کامیابی، تیموری و مشهدی (۳۷) مورد تأیید قرار گرفته است. این نرم افزار تمرین‌هایی را در ۳ بخش حافظه شنیداری، دیداری و فضایی (تثبیت) به صورت جداگانه و با استفاده از اعداد، حروف و اشکال به کاربر ارائه می‌دهد. درجه دشواری در هر تمرین از ۱ تا ۹ طبقه بندی شده است و کاربر می‌تواند در ابتدای هر تمرین، درجه دشواری دلخواه خود را انتخاب کند و از آن درجه دشواری، تمرین خود را آغاز کند. اما بعد از شروع تمرین درجه دشواری به صورت خودکار بالاتر رفته و امکان به کارگیری حداکثر ظرفیت حافظه را برای تمرین بیشتر و افزایش سطح حافظه فراهم می‌کند. سطح دشواری تکالیف به گونه‌ای طراحی شده است که با پیشرفت مهارت آزمودنی‌ها، تکالیف هم به صورت پیش‌رونده دشوارتر می‌شود (تکالیف تنظیم شونده بودند). در سمت چپ صفحه، نوار امتیاز میزان امتیاز کسب شده را به عنوان بازخورد از تمرین برای کاربر فراهم می‌کند و برای هر کوشش درست، ۲۰ امتیاز به امتیازهای وی اضافه شده و برای هر کوشش خطا، ۱۰ امتیاز از وی کسر می‌شود و در هر صورت اخذ ۱۰۰ امتیاز، سطح دشواری

جدول ۱) شاخص‌های توصیفی نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در ۲ گروه آزمایشی (n=۱۰) و گواه (n=۹)

متغیر	مرحله	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	آماره K-S	سطح معناداری
نمره کل حافظه	پیش‌آزمون	آزمایشی	۲/۷۵	۱/۰۳	۰/۲۹	۰/۶۳
		گواه	۳/۲	۱/۱	۰/۳۰	۰/۹۴
	پس‌آزمون	آزمایشی	۶/۴	۱/۱۴	۰/۱۷	۰/۲۰
		گواه	۳/۸	۰/۸۳	۰/۲۹	۰/۱۲
فراخوانی حافظه	پیش‌آزمون	آزمایشی	۳/۷۵	۰/۴۶	۰/۳۱	۰/۰۶
		گواه	۴	۰/۷۱	۰/۳۰	۰/۰۵۱
	پس‌آزمون	آزمایشی	۵/۴	۰/۵۵	۰/۲۵	۰/۱۸
		گواه	۴/۲	۰/۴۴	۰/۲۹	۰/۱۲
نمره کل توجه	پیش‌آزمون	آزمایشی	۴۶/۵	۳/۱۶	۰/۲۵	۰/۲۰
		گواه	۴۷/۲	۳/۱	۰/۲۹	۰/۱۴
	پس‌آزمون	آزمایشی	۴۷/۴	۴/۷	۰/۳۰	۰/۰۶۳
		گواه	۴۸/۸	۱/۱	۰/۳۲	۰/۰۵۶
زمان واکنش توجه	پیش‌آزمون	آزمایشی	۶۹۰	۸۲	۰/۲۴	۰/۲۱
		گواه	۶۵۱	۱۳۰	۰/۱۸	۰/۲۲
	پس‌آزمون	آزمایشی	۶۷۴	۱۰۴	۰/۲۱	۰/۲۰
		گواه	۶۵۲	۱۱۸	۰/۲۶	۰/۱۲

وجود داده‌های پرت چندمتغیره در بین گروه‌های مستقل در تمامی متغیرهای وابسته است. داده‌های پرت چندمتغیره با مجموعه‌ای از مقادیر غیرمعمول در متغیرهای وابسته ما بین هر گروه از متغیرهای مستقل هستند. جهت بررسی این مفروضه از شاخص فاصله ماهالانوبیس^۱ استفاده شد که نتایج نشان داد داده‌های پرت وجود ندارد. پس از بررسی پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس چندمتغیری، نتایج آزمون نشان داد که بین ۲ گروه حداقل در یکی از متغیرهای وابسته تفاوت معناداری وجود دارد ($Wilks' \Lambda = 0/30$ ، $F = 5/44$ ، $P = 0/03$). در ادامه از آزمون تحلیل کوواریانس تک‌متغیره جهت بررسی اینکه آیا هر کدام از متغیرهای وابسته به‌طور جداگانه از متغیر مستقل اثر پذیرفته است یا خیر استفاده شد. نتیجه آزمون تک‌متغیری تحلیل کوواریانس در مورد متغیر حافظه فعال و توجه پایدار در جدول (۲) گزارش شده است.

جهت بررسی تأثیر بازی‌های شناختی رایانه‌ای مبتنی بر حافظه در بهبود حافظه فعال و توجه پایدار از تحلیل کوواریانس چندمتغیره استفاده شد. نتایج آزمون بررسی همگنی شیب رگرسیون پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرها در ۲ گروه آزمایشی و گواه نشان داد که شیب رگرسیون در هر ۲ گروه برابر است ($P > 0/05$). نتایج آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس متغیرهای وابسته در گروه‌ها نشان داد که واریانس نمره کل حافظه فعال ($F = 0/007$ ، $P = 0/93$)، فراخوانی حافظه ($F = 0/03$ ، $P = 0/87$)، نمره کل توجه ($F = 0/29$ ، $P = 0/42$)، و زمان واکنش توجه ($F = 0/79$ ، $P = 0/4$) در گروه‌ها برابر است. نتایج آزمون ام‌باکس برای بررسی ماتریس کوواریانس متغیرهای وابسته در بین گروه آزمایشی و گواه نیز نشان داد که ماتریس کوواریانس متغیرهای وابسته در ۲ گروه برابر است ($Box's M = 21/215$ ، $F = 1/24$ ، $P = 0/26$). مفروضه دیگر عدم

1. Mahalanobis

جدول ۲) نتایج آزمون تحلیل کواریانس تک‌متغیری برای بررسی تفاوت گروه آزمایشی و گروه گواه در حافظه فعال و توجه پایدار

متغیر	مجموع مجزورات	df	میانگین مجزورات	F	p	مجذور اتای	توان آزمون
الگوی تصحیح شده	نمره کل حافظه	۵	۷/۷۴	۴/۵۴	۰/۰۲۹	۰/۷۴	۰/۷۶
	فراخوانی حافظه	۵	۱/۹۴	۴/۸۵	۰/۰۲۵	۰/۷۵	۰/۷۹
	نمره کل توجه	۵	۱۱/۹۵	۰/۵۸	۰/۷۲	۰/۲۷	۰/۱۳
	زمان واکنش توجه	۵	۴۰۳۹۸/۲۸	۰/۲۷	۰/۹۲	۰/۱۴	۰/۰۸۶
گروه	نمره کل حافظه	۱	۳۰/۵	۱۷/۸۹	۰/۰۰۱	۰/۶۹	۰/۹۶
	فراخوانی حافظه	۱	۵/۹۷	۱۴/۸۸	۰/۰۰۱	۰/۶۵	۰/۹۲
	نمره کل توجه	۱	۳۱/۳۲	۱/۵۱	۰/۳۵	۰/۱۶	۰/۱۹
	زمان واکنش توجه	۱	۸۹۱/۶۹	۰/۰۵۹	۰/۸۲	۰/۰۰۷	۰/۰۶

با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان نتیجه گرفت بازی‌های شناختی رایانه‌ای مبتنی بر حافظه باعث بهبود حافظه‌ی فعال دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری شده است. نتایج این پژوهش با نتایج برخی مطالعات انجام شده (۳۰-۲۷، ۲۲، ۲۱) همسو می‌باشد. این بازی‌ها متناسب با سبک‌های مختلف یادگیری بوده و با بالا بردن تجربه و در نهایت به افزایش شانس دستیابی به بازده و پیامدهای مثبت یادگیری در دانش‌آموزان می‌انجامد و بازخورد فوری از یادگیری را فراهم می‌سازد. فراگیران زمانی از یادگیری لذت می‌برند که یادگیری توأم با شادی باشد. استفاده از چنین ابزاری از طرف آموزگاران باعث می‌شود، بدون اینکه از دانش‌آموزان خواسته شود، غیر مستقیم درگیر مفاهیم آموزشی شوند (۲۹). حافظه فعال نقش قابل توجهی در ناتوانی‌های یادگیری دارد (۸). این در حالی است که این متغیر برای عملکردهای سطح بالای شناختی ضروری است (۱۰) و یکی از هسته‌های اصلی کارکردهای اجرایی به شمار می‌رود (۷) و همچنین توانایی نگهداری اطلاعات در ذهن حین انجام دادن تکالیف پیچیده به شمار می‌رود و استفاده از راهبردهای حل مسئله برای آینده نیز با حافظه فعال ارتباط دارد (۱۱)، مداخلات درمانی و آموزشی جهت رفع مشکلات حافظه فعال تأثیر قابل توجهی در رفع مشکلات کودکان با ناتوانی یادگیری دارد. برای درک مشکلات حافظه‌ای کودکان با ناتوانی یادگیری رویکردی وجود دارد که بر کمبودها و نقایص راهبردی فرایند یادگیری تأکید می‌کند. در این رویکرد اختلالات حافظه‌ای، بیشتر به مثابه نقص در راهبردها در نظر گرفته می‌شود تا به صورت نوعی اختلال در توانایی (۹). استفاده از راهبردهایی مناسب مانند بازی‌های آموزشی که

با توجه به جدول (۲)، آماره F برای نمره کل حافظه (۱۷/۸۹) و فراخوانی حافظه (۱۴/۸۸) در سطح ۰/۰۰۱ معنادار است ولی برای نمره کل توجه (۱/۵۱)، و زمان واکنش توجه (۰/۰۵۹) معنادار نیست. این نتایج نشان می‌دهد که بین ۲ گروه در حافظه تفاوت معناداری وجود دارد ولی این تفاوت در ارتباط با متغیر توجه مشاهده نشد. همچنین میزان مجذور اتا در جدول (۲) نشان می‌دهد که عضویت گروهی، ۶۹ درصد از تغییرات نمره کل حافظه، ۶۵ درصد از تغییرات فراخوانی حافظه، و تنها ۱۶ درصد تغییرات نمره کل توجه، و ۷/۰ درصد تغییرات زمان واکنش توجه را تبیین می‌کند. نتایج میانگین‌های تصحیح شده در پس‌آزمون نشان می‌دهد که میانگین گروه آزمایشی در نمره کل حافظه (۶/۷۸)، فراخوانی حافظه (۵/۶)، بیشتر از میانگین گروه گواه در این متغیرها به ترتیب (۳/۶۴) و (۴/۲۴) است. با توجه به این یافته‌ها می‌توان گفت که بازی‌های شناختی رایانه‌ای مبتنی بر حافظه موجب افزایش عملکرد در نمره کل و فراخوانی حافظه کودکان با ناتوانی‌های یادگیری می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از اجرای پژوهش حاضر بررسی تأثیر بازی‌های شناختی رایانه‌ای مبتنی بر حافظه بر بهبود حافظه فعال و توجه کودکان با ناتوانی یادگیری بود. نتایج به دست آمده نشان داد که بازی‌های شناختی رایانه‌ای مبتنی بر حافظه به طور معناداری موجب بهبود عملکرد حافظه فعال در مرحله پس‌آزمون شده است، اما تفاوت معناداری بین گروه آزمایشی و گروه گواه در متغیر توجه مشاهده نشد. بنابراین فرضیه اول پژوهش تأیید ولی فرضیه دوم تأیید نشد.

موجب تقویت حواس و رشد قوای ذهنی کودک در فرایند یادگیری می‌شود، می‌تواند مشکلات مربوط به حافظه را تا حد مقبولی مرتفع سازد (۲۳).

یکی از حوزه‌های مرتبط با اختلال کارکردهای اجرایی، مشکلات توجه است. توجه عبارت است از توانایی انتخاب بعضی از اطلاعات محیطی برای پردازش بعدی (۱۶). میزان توجه یادگیرندگان به موضوع درس از عوامل اصلی در امر آموزش و یادگیری است؛ به‌طوری که بندورا تأکید می‌کند مرحله ابتدایی هر یادگیری با توجه آغاز می‌شود و اگر توجه کافی نباشد، یادگیری فرد خدشه دار می‌شود. توجه یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های عالی ذهن است و به تنهایی یکی از جنبه‌های اصلی ساختار شناختی است که در ساختار هوش، حافظه فعال و ادراک نیز نقش مهمی دارد. نارسایی توجه یکی از هسته‌های اصلی ناتوانی‌های یادگیری است (۱۵).

همچنین نتایج نشان داد که بین میانگین نمرات مربوط به متغیر توجه بین ۲ گروه تفاوت معناداری وجود ندارد. نتایج این پژوهش با نتایج برخی پژوهش‌های انجام شده در این زمینه (۲۰-۱۶) همخوانی ندارد. اثر تقویت حافظه توسط بازی‌های رایانه‌ای مورد استفاده در این پژوهش به "توجه" در کودکان با ناتوانی یادگیری منتقل نشده است. که این نتیجه با یافته‌های حاصل از فراتحلیلی که مل‌بی-لرواخ و همکاران (۳۱) انجام دادند، همخوانی دارد. آنها نشان دادند که تمرین حافظه فعال بر عملکرد حافظه تأثیر داشته است ولی این تأثیر به فعالیت‌های شناختی دیگر منتقل نشده است. البته شاید بتوان گفت نتایج متفاوت به‌دست‌آمده در پژوهش‌های گذشته جهت بررسی انتقال اثر تقویت حافظه فعال بر دیگر کارکردهای شناختی می‌تواند تحت تأثیر نوع آزمون یا تکلیفی باشد که برای ارزیابی کارکردهای شناختی از جمله توجه استفاده می‌شود. در پژوهش حاضر از تکلیف عملکرد پیوسته که به ارزیابی توجه پایدار می‌پردازد، استفاده شد در حالی که در پژوهش‌های دیگر ابزارهای متفاوتی مورد استفاده قرار گرفته؛ به‌عنوان مثال در پژوهشی (۱۷) از آزمون استروپ برای ارزیابی توجه استفاده شده است. نتایج پژوهش‌ها بر نقش آموزش کارکردهای اجرایی بر بهبود ناتوانی یادگیری تأکید زیادی دارند، چرا که جهت‌دهی رفتار و افکار به سمت اهداف آینده را برعهده دارند (۳ و ۴).

نظریه‌های مطرح‌شده که توسط روان‌شناسان بر اهمیت بازی تأکید دارند، نشان‌دهنده این نکته است که می‌توان توسط برنامه‌ریزی‌های علمی و تخصصی با استفاده از عامل

بازی‌های آموزشی تأثیرات شگرف در فرایند یادگیری خصوصاً در دوره ابتدایی ایجاد کرد. اما از طرفی نوع بازی ارائه شده و میزان چگونگی تأثیر آن که در دروره دبستان بر روی توانایی ذهنی، ادراکی و روند تجربه‌پذیری کودکان نقش اساسی بازی می‌کند، با اهمیت خاصی است. معطوف نمودن توجه برنامه‌ریزان آموزشی و مدیران به کمیت و کیفیت بازی، از طریق استفاده از روش‌های پویا و خلاق در جهت پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، استفاده بهینه از علایق آنها جهت انتخاب بازی، سوق دادن بازی‌ها به سوی اهداف آموزشی و به‌طور کلی با ایجاد یک تفکر صحیح در اهمیت دادن به بازی به‌عنوان یک نیاز در دوران کودکی می‌توان کمک‌های شایانی را در امر تدریس دروس و بهره‌وری آموزشی ایجاد کرد (۲۴).

با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توان گفت مداخلات هدفمند با استفاده از بازی‌های رایانه‌ای می‌تواند در جهت بهبود عملکرد دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری مؤثر باشد و احتمالاً عملکرد آنها را در یادگیری بالا ببرد.

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به ریزش زیاد آزمودنی‌ها به علت اجرای پژوهش در ماه‌های پایانی سال (زمستان) اشاره کرد که در این ایام بسیاری از خانواده‌ها به علت مشغله زیاد از آوردن دانش‌آموز به مرکز ناتوانی‌های یادگیری خودداری می‌کردند و همین امر سبب عدم تکمیل جلسات مداخله و یا عدم شرکت در پس‌آزمون توسط تعداد قابل توجهی از آزمودنی‌ها شد. همچنین بنا به محدودیت تعداد آزمودنی از نظر نوع ناتوانی یادگیری دانش‌آموزان تفکیک نشدند. هر چند عملکرد پایین حافظه فعال در تمامی ناتوانی‌های یادگیری وجود دارد.

با توجه به نقش مؤثر بازی‌های آموزشی شناختی بر حافظه فعال و از طرفی نقش حافظه فعال بر پیشرفت تحصیلی پیشنهاد می‌شود سازمان آموزش و پرورش استثنایی در فکر تدوین و گردآوری منابع گسترده‌ای از بازی‌های شناختی برای معلمان مدارس ویژه و مدارس عادی باشد و از بازی‌های آموزشی برای تقویت فرایندهای شناختی دانش‌آموزان به‌عنوان روش مکمل استفاده کند.

بازی‌های شناختی رایانه‌ای مبتنی بر حافظه استفاده‌شده در این پژوهش، در جهت تقویت فرایندهای شناختی به‌کار گرفته شده‌اند. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی اثربخشی بازی‌هایی که تقویت‌کننده مهارت‌های حرکتی، هماهنگی‌های دیداری-حرکتی، همراه با بازی‌های شناختی هستند نیز مورد استفاده قرار بگیرد.

9. Kirk SA, Chalfant JC. Academic and developmental learning disabilities. Love Publishing Company; 1984.
10. Kaneda M, Osaka N. Role of anterior cingulate cortex during semantic coding in verbal working memory. *Neuroscience letters*. 2008 May 2;436(1):57-61.
11. Baddeley A. Working memory, thought, and action. OUP Oxford; 2007 Mar 15.
12. Nazari S, Kooti E, Saiahi H. Learning Disorder diagnostic criteria in the revised intelligence standard and Wechsler's Children. *J Except Educ*. 2012; 1 (109):36-45. [Persian].
13. Hoskyn M, Swanson HL. Cognitive processing of low achievers and children with reading disabilities: A selective meta-analytic review of the published literature. *School Psychology Review*. 2000 Mar 1;29(1):102-19.
14. Shariatmadari, A. Educational psychology. Esfahan: Mashal. 2004 [Persian].
15. DuPaul GJ, McGoey KE, Eckert TL, VanBrakle J. Preschool children with attention-deficit/hyperactivity disorder: Impairments in behavioral, social, and school functioning. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*. 2001 May 1;40(5):508-15.
16. Abdi A, Arabani Dana A, Hatami J, Parand A. The Effect of Cognitive Computer Games on Working Memory, Attention and Cognitive Flexibility in Students with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *JOEC*. 2014; 14 (1):19-34. [Persian].
17. Zare, H., Amini, F. The effectiveness of working memory training software on attention functions of students with mathematics learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 2016; 6(1): 60-79.
18. Narimani, M., Soleymani, E. The effectiveness of cognitive rehabilitation on executive functions (working memory and attention) and academic achievement in students with math learning disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 2013; 2(3): 91-115.
19. Isanejad bushehri, S., dadashpur ahangar, M., salmabadi, H., ashoori, J., dashtbozorgi, Z. The effect of computer games on sustain attention and working memory in elementary boy students with attention deficit / hyperactivity disorders. *medical journal of mashhad university of medical sciences*, 2016; 59(5): 311-321. doi: 10.22038/mjms.2016.9301. [Persian].
20. SoltaniKouhbanani, S., alizadeh, H., Hashemi, J., Sarami, G., SoltaniKouhbanani, S. The Effectiveness of Computer-Aided Working Memory Training on Improvement of Executive Functions and Math Performances in Students with Mathematics Disorder. *Psychology of Exceptional Individuals*, 2013; 3(11): 1-20. [Persian].
21. Akhvast A, Bahrami H, Pourmohammadreza M, Biglarian A. The effect of educational games on the learning of mathematical concepts in educable mentally retarded students. *J Rehabil*. 2009; 10(3): 67-55. [Persian].

همچنین جهت بررسی دقیق‌تر انتقال اثر تقویت حافظه فعال بر سایر کارکردهای شناختی از چندین ابزار استفاده شود. شاید نتایج متفاوت و دقیق‌تری حاصل شود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از تمامی دانش‌آموزان شرکت‌کننده در این پژوهش و والدین گرامی آنها، همچنین مرکز اختلالات یادگیری اراک به خاطر همکاری ارزشمندشان تشکر و قدردانی می‌کنند.

تعارض منافع

نویسندگان این مقاله اعلام می‌دارند که هیچگونه تعارض منافی ندارند.

References

1. Hamman D, Berthelot J, Saia J, Crowley E. Teachers' coaching of learning and its relation to students' strategic learning. *Journal of Educational psychology*. 2000 Jun;92(2):342.
2. Abduh B, Tahar MM. The effectiveness of brain gym and brain training intervention on working memory performance of student with learning disability. *Journal of ICSAR*. 2018 Jul 31;2(2):105-11.
3. Van der Sluis S, De Jong PF, Van der Leij A. Inhibition and shifting in children with learning deficits in arithmetic and reading. *Journal of experimental child psychology*. 2004 Mar 1;87(3):239-66.
4. Alipor, A., Mahdavi Najmabadi, Z. The comparison of central coherence between children with dyslexia, dysgraphia, dyscalculia and normal children. *Journal of Learning Disabilities*, 2014; 3(4): 80-98. doi: 93-3-4-5. [Persian].
5. Lerner JW. Learning disabilities: Theories, diagnosis, and teaching strategies. Houghton Mifflin; 1989.
6. Fletcher JM, Lyon GR, Fuchs LS, Barnes MA. Learning disabilities: From identification to intervention. Guilford Publications; 2018 Nov 21.
7. Galitskaya V, Drigas A. The importance of working memory in children with Dyscalculia and Ageometria. *Scientific Electronic Archives*. 2021 Sep 29;14(10).
8. Esmailzadeh Roozbahani A, Behroozi N, Omidian M, Maktabi GH. Effect of computerized cognitive rehabilitation on executive function and problem-solving of students with a mathematic learning disability. *Empowering Exceptional Children*. 2022 Feb 20;12(4):98-87.

22. Velayati, A. The effect of computer educational games on learning, retention and motivation for academic achievement in mathematical concepts of second grade elementary students with mental retardation. Master Thesis, Tehran: Faculty of Psychology and Educational Sciences, Allameh Tabatabai University; (2012). [Persian].
23. Mahjoor, S. Psychology of Play. Third edition. Rahgosha Publications, 2003. [Persian].
24. Azami, M; Jafari, A. The role of play in the academic achievement (language learning) of third grade elementary school children in Tehran in 2006-2007. Behavioral Sciences. 2008; 1 (2): 9-30. [Persian].
25. Ghaedi, A., Hemati Alamdarloo, Gh. The Effectiveness of Computer-Assisted Working Memory Training on Mathematical Performance of Students with Mathematic Disability. Journal of Psychological Studies, 2016; 11(4): 119-136. doi: 10.22051/psy.2016.2186
26. Milton, H. Effects of a computerized working memory training program on attention, working memory, and academics. Adolescents With Severe ADHD/LD, psychology journal, 2010; 1(14), pp.120-122.
27. Nejati, V. Comprehensive Manual of Cognitive Rehabilitation in Developmental Disorders. Tehran: Roshd Farhang, 2017.
28. Gray SA, Chaban P, Martinussen R, Goldberg R, Gottlieb H, Kronitz R, Hockenberry M, Tannock R. Effects of a computerized working memory training program on working memory, attention, and academics in adolescents with severe LD and comorbid ADHD: a randomized controlled trial. Journal of Child Psychology and Psychiatry. 2012 Dec;53(12):1277-84.
29. Saleh Sedghpour, B., Gholamrezaei, F. The Role of Dimension Computer Game on Motivation Achievement and Mathematical Achievement in Relation to Students' Background Knowledge of English and Mathematics. Information and Communication Technology in Educational Sciences, 2013; 3(3(11)): 89-113. [Persian].
30. Mohammadzadeh Amlaei, R; Shahni Yilagh, M; Mehrabi Honarmand, M. Comparison of male students with different learning styles in terms of personality traits, achievement motivation and academic performance. Journal of Psychological Achievements, 2009; 16(1): 125-154. [Persian].
31. Melby-Lervåg M, Redick TS, Hulme C. Working memory training does not improve performance on measures of intelligence or other measures of "far transfer" evidence from a meta-analytic review. Perspectives on Psychological Science. 2016 Jul;11(4): 512-34.
32. Khodadadi, M; Mashhadi, A & Amani, H. Tower of London Software. Tehran: Sina Behavioral-Cognitive Research Institute, 2014. [Persian].
33. Hadian fard H, Najarian B, Shokr kon H, Mehrabi zade honarmand M. Preparation in Persian continuous performance test form. Psychology 1377; 4(4): 388-404. [In Persian]
34. Khodadadi, M; Mashhadi, A & Amani, H. Wexler working memory software. Tehran: Sina Cognitive Behavioral Sciences Research Institute, 2014. [Persian].
35. Taheri, F., et al. Working memory performance in children of veterans with PTSD. Thoughts and Behavior in Clinical Psychology, 2011, 5(18), 31-42.
36. Klingberg T. Training and plasticity of working memory. Trends in cognitive sciences. 2010 Jul 1;14(7): 317-24.
37. Alikhani M, Bazrafshan S, Noroozi D. The Import of Improvisation Processing Training on Writing Skills of Hearing Impaired Children. J Except Educ. 2014; 2 (124) :42-52