

بررسی اثربخشی بازی‌های رایانه‌ای شناختی بر کارکردهای عصب روان‌شناختی

دانش‌آموزان با اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی همبود با اختلال یادگیری

علی شریفی^۱، سالار فرامرزی^۲، محدثه عرفانی نسب^۳، قاسم خیاطی^۴

۱. استادیار گروه روانشناسی و آموزش افراد با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. (نویسنده مسئول).

۲. استاد گروه روانشناسی و آموزش افراد با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

۳. کارشناسی ارشد روانشناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، گروه روانشناسی و آموزش افراد با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

۴. کارشناس روانشناسی کودکان استثنایی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

فصلنامه راهبردهای نو در روان‌شناسی و علوم تربیتی، دوره ششم، شماره بیست و سوم، پاییز ۱۴۰۳، صفحات ۱۱۴-۱۳۳

چکیده

هدف این پژوهش بررسی اثربخشی آموزش رایانه‌ای شناختی بر کارکردهای عصب روان‌شناختی شامل انواع توجه و بازداری پاسخ دانش‌آموزان با اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی همبود با اختلال یادگیری خاص بود. پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نوع شبه آزمایشی با گروه کنترل و آزمایش بود. جامعه آماری پژوهش متشکل از کلیه دانش‌آموزان با اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی همبود با اختلال یادگیری خاص شهر تهران بودند. نمونه این پژوهش شامل ۲۷ دانش‌آموز بود که به‌صورت هدفمند انتخاب و به‌صورت تصادفی در دو گروه کنترل (۱۳ نفر) و گروه آزمایش (۱۴ نفر) جای‌گماری شدند. به‌منظور ارزیابی دانش‌آموزان از آزمون هوش و کسلر کودکان (WISC-IV)، آزمون بررسی یکپارچه عملکرد دیداری-شنیداری (IVA)، پرسشنامه تشخیصی ناتوانی یادگیری، پرسشنامه SNAP-IV و همچنین ملاک‌های تشخیصی DSM-5 استفاده شد. گروه آزمایش به مدت ۲۰ جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه به‌وسیله نرم‌افزار رایانه‌ای شناختی مورد آموزش قرار گرفتند. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره و تک متغیره مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاکی از اثربخشی تمرینات رایانه‌ای شناختی بر بهبود عملکرد دانش‌آموزان گروه آزمایش در زمینه توجه-دیداری و شنیداری و بازداری پاسخ دیداری بود. نهایت می‌توان گفت، توانبخشی شناختی رایانه‌ای می‌تواند منجر به بهبود عملکرد افراد دارای اختلال همبود (ADHD+LD) در توجه و بازداری پاسخ شود. بااین‌وجود نمی‌تواند منجر به ایجاد عملکرد طبیعی در این کودکان شود و به عنوان یک مداخله جانبی در کنار سایر محورهای درمانی جهت بهبود عملکردهای شناختی دانش‌آموزان پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی، اختلال یادگیری ویژه، توانبخشی شناختی رایانه‌ای، توجه، کنترل پاسخ.

مقدمه

به طور کلی می توان گفت، یادگیری از بدو تولد کودک معنا پیدا می کند و در نتیجه تجربیات اولیه در خانواده و سپس در مدرسه تعبیر می شود، با این حال گاهی اوقات یادگیری در همه کودکان به این شیوه اتفاق نمی افتد اگرچه روند کلی زندگی کودک در راستای یادگیری رخ داده است، در برخی موارد وجود تفاوت های فردی در کودکان و عدم توانایی کافی در کسب حمایت لازم در ساختار تجربیات یادگیری آن ها می تواند در شکست یادگیری مؤثر باشد. یکی از انواع این دشواری ها، اختلال یادگیری خاص است. اختلال یادگیری خاص، نوعی اختلال عصبی-رشدی، با ریشه بیولوژیک و مبنای ناهنجاری هایی در فرایندهای شناختی است که با علائم رفتاری این اختلال ارتباط دارند، ریشه بیولوژیک این اختلال شامل تعامل بین عوامل ژنتیک، اپی ژنتیک و محیطی است که بر توانمندی مغز در ادراک یا پردازش اطلاعات کلامی و غیرکلامی به شیوه ای صحیح تأثیر می گذارند (پنجمین ویرایش راهنمای تشخیصی و آماری اختلال های روانی^۱، ۲۰۱۳). در حال حاضر، تحقیقات فراوانی در رابطه با دخالت عوامل ژنتیکی و محیطی در بروز اختلال یادگیری خاص در حال انجام است. تئوری های ژنتیکی بودن اختلال یادگیری خاص، اختلال در ساختار، عملکرد و میزان نوروترانسمیتر های عصبی مغز افراد مبتلا به این اختلال و احتمال بروز آن به علت حوادث غیرمنتظره در فرآیند زایمان و پس از تولد همگی در حال بررسی هستند، با این وجود در تئوری های جدید اختلال یادگیری خاص، نوعی اختلال مولتی فکتوریال معرفی شده که منعکس کننده تأثیرات ژنتیک، اختلال در عملکرد دستگاه های مغزی و تأثیرات مخرب محیطی است (اپرتو و همکاران^۲، ۲۰۲۰؛ اپرتو و همکاران^۳، ۲۰۱۸). تعیین دقیق میزان شیوع اختلال یادگیری خاص، به علت تفاوت های موجود در ارائه تعریف، تئوری های فراوان و شیوه های ارزیابی متفاوت، کار بسیار دشواری است، اما به جرات می توان گفت، این اختلال در مقایسه با سایر گروه های افراد با نیازهای خاص، از میزان شیوع بالایی برخوردار است، به طوری که بر اساس نتایج به دست آمده از پژوهش های اپیدمیولوژیک، حدود پنج تا پانزده درصد کودکان سنین مدرسه از سیمپتوم های این اختلال رنج می برند که از این تعداد حدود هشتاد درصد مبتلا به اختلال خواندن (نارساخوانی) هستند (انجمن روانپزشکی آمریکا^۴، ۲۰۱۳). در سال های اخیر بررسی شرایط همبودی اختلال یادگیری خاص با سایر اختلال ها نیز همانند بررسی میزان شیوع این اختلال مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است، در واقع می توان گفت بر اساس نتایج به دست آمده از مطالعات مختلف، همبودی اختلال های عصبی-رشدی با یکدیگر و با سایر اختلال های روانی و جسمی دوران کودکی، یکی از مهم ترین سازه های پدیدارشناسی اختلالات در آسیب شناسی روانی کودک است و وقوع آن در موارد کلینیکال به جای استثناء نوعی قاعده محسوب می شود (کی و همکاران^۵، ۲۰۱۶).

انواع مختلف اختلال یادگیری خاص معمولاً با یکدیگر (برای مثال اختلال خواندن و اختلال ریاضی) و با سایر اختلال های عصبی-رشدی (اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی، اختلال اتیسم، اختلال هماهنگی حرکتی-رشدی و اختلال های زبان رشدی) یا سایر

1. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th ed

2. Operto & et.al

3. Operto & et.al

4. American Psychiatric Association

5. Cay & et.al

اختلالات روانی (اختلالات اضطرابی، افسردگی) یا مشکلات رفتاری روی می دهند (آرو و همکاران^۱، ۲۰۲۳؛ مول و همکاران^۲، ۲۰۲۰؛ مول و همکاران^۳، ۲۰۱۴؛ اسنولینگ و همکاران^۴، ۲۰۲۰؛ آرو و همکاران^۵، ۲۰۱۹؛ اسچیو و همکاران^۶، ۲۰۱۲). به عبارتی در ارتباط با دو اختلال مورد بررسی در پژوهش حاضر نیز می توان به بیان این نکته پرداخت که، تقریباً بیست تا هفتاد درصد کودکان با تشخیص بالینی اختلال نارسائی توجه/بیش فعالی، از سیمپتوم های اختلال یادگیری ویژه نیز رنج می برند (بریکل و همکاران^۷، ۲۰۲۰). اختلال نارسائی توجه/بیش فعالی: اختلال نارسائی توجه/بیش فعالی، نوعی اختلال عصبی-رشدی مزمن با تظاهرات بالینی و پیچیده ناهمگن از جمله سطوح نامناسب و مختل کننده بی توجهی، بیش فعالی و تکانشگری است، در واقع می توان گفت علائم این اختلال موجب بروز دیسفانکشن های معنادار در ابعاد مختلف زندگی روزمره اجتماعی، عاطفی و شناختی فرد شده و دو یا چند موقعیت از زندگی فرد را در معرض خطر قرار می دهند (کافلر، و همکاران^۸، ۲۰۱۸؛ پنجمین ویرایش راهنمای تشخیصی و آماری اختلال های روانی، ۲۰۱۳). مطابق با نتایج به دست آمده از پژوهش های اپیدمیولوژیک این اختلال با شیوع جهانی ۷/۲ درصد در بین کودکان و نوجوانان در زمره یکی از شایع ترین مشکلات این دوران در نظر گرفته می شود (ولرایچ و همکاران^۹، ۲۰۱۹؛ بنیاکورن و همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۸). از جمله ریسک فاکتورها و عوامل اتیولوژیک مرتبط با این اختلال می توان به مواردی همچون ژنتیک و وجود برخی واریانت های بیماری زا در ژن های SNAP25، DRD4، NET1 ADRA2A ADGRL3، سوء مصرف مواد مخدر توسط مادر در طول بارداری، تحمل استرس شدید در این دوران، نارس بودن نوزاد، وزن کم بهنگام تولد و وجود ناهنجاری هایی در مناطق مختلف مغز همچون، اینسولا، قشر پیش پیشانی جانبی و مخچه اشاره نمود، همچنین به نظر می رسد در برخی افراد با اختلال نارسائی توجه/بیش فعالی نه تنها ساختارهای مغز بلکه کارکرد شیمیایی مغز نیز متفاوت باشد. به منظور تبیین این موضوع نیز می توان به این مورد اشاره نمود که در حال حاضر داروهای محرک سیستم عصبی مرکزی برای حداقل دو سوم از کودکان با اختلال نارسائی توجه/بیش فعالی تجویز می شود، با توجه به اینکه این داروها با افزایش ترشح دوپامین و اپی نفرین در مغز منجر به کاهش سیمپتوم های این اختلال می شوند می توان نتیجه گرفت، علاوه بر ناهنجاری های ساختاری مغز، دیسفانکشن هایی در سیستم مونوآمینرژیک مغز نیز در پاتوفیزیولوژی این اختلال نقش دارند (ژو و همکاران^{۱۱}، ۲۰۲۱؛ لیو و همکاران^{۱۲}، ۲۰۲۱؛ دوان و همکاران^{۱۳}، ۲۰۲۱؛ آلبرت و همکاران^{۱۴}، ۲۰۱۷). در سال های اخیر مشکلات مرتبط با کارکردهای اجرایی به عنوان توجیه نظری و الگوی پژوهشی

¹. Aro & et.al

². Moll & et.al

³. Moll & et.al

⁴. Snowling & et.al

⁵. Aro & et.al

⁶. Schieve & et.al

⁷. Brikell & et.al

⁸. Kofler & et.al

⁹. Wolraich & et.al

¹⁰. Benyakorn & et.al

¹¹. Xu & et.al

¹². Liu & et.al

¹³. Duan & et.al

¹⁴. Albert & et.al

برای اختلال یادگیری خاص و اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی، توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود جلب کرده است، به طوری که نتایج به دست آمده از بررسی کودکان با اختلال یادگیری خاص و اختلال نقص توجه / بیش فعالی بیانگر این مطلب است که، کودکان مبتلا به این دو اختلال اغلب دارای نقص های مشترک در کارکردهای اجرایی نظیر توجه، حافظه فعال، بازداری پاسخ و برنامه ریزی هستند (انجمن روانپزشکی آمریکا، ۲۰۱۳؛ پردسکو و همکاران^۱، ۲۰۲۰). در تائید یافته های پژوهشی بیان شده در قسمت قبل می توان گفت به تازگی نتایج به دست آمده از پژوهش های مختلف، شواهد رو به رشدی از وجود نقص های نورولوژیک در نواحی مغزی مرتبط با کارکردهای اجرایی مانند قشر پیش پیشانی جانبی خلفی، مخچه و مناطق حسی-حرکتی را در دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص و اختلال نقص توجه/ بیش فعالی گزارش کرده اند (گالیتسکایا^۲، ۲۰۲۳؛ وانگ و همکاران^۳، ۲۰۲۲؛ کورتز و همکاران^۴، ۲۰۱۲). بر اساس مطالب بیان شده در این قسمت می توان این گونه استنباط کرد که، بررسی اختلال در کارکردهای اجرایی افراد با اختلال یادگیری خاص و اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی از چنان اهمیتی برخوردار است که ترکیب معیارهای مرتبط با اختلال در کارکردهای اجرایی با معیارهای تشخیصی کتاب راهنمای تشخیصی و آماری اختلال های روانی می تواند ارزیابی قوی تری از بیماری در مقایسه با استفاده صرف از معیارهای دیانگنوستیک DAM-5 ارائه نماید (سیلورستاین و همکاران^۵، ۲۰۲۰؛ استون و همکاران^۶، ۲۰۱۷). با وجود تعدد بسیار تعاریف مربوط به کارکردهای اجرایی در ادبیات پژوهشی، از دیدگاه تعداد زیادی از پژوهشگران، کارکردهای اجرایی مجموعه ای از فرایندهای شناختی درگیر در افکار و اعمال هدفمند انسان هستند (دیاموند^۷، ۲۰۱۳). به عبارت دیگر می توان گفت، کارکردهای اجرایی ارتباط نزدیکی با تمایز میان پردازش خودکار و پردازش کنترل شده اطلاعات دارند که بر اساس این چهارچوب، کارکردهای اجرایی به دسته ای از رفتارها و فرایندهای ذهنی اطلاق می شوند که به اعمال کنترل آگاهانه انسان نیاز دارند، به دیگر سخن می توان گفت، کارکردهای اجرایی صرفاً در مواردی فعال می شوند که رفتارهای آگاهانه و هدفمند مورد نیاز است (شفرین و اشنایدر^۸، ۱۹۷۷). بر اساس مدل میاک و فریدمن، مؤلفه های اصلی کارکردهای اجرایی شامل: کنترل بازدارنده، انعطاف پذیری شناختی و حافظه کاری هستند که در عین ارتباط با یکدیگر، به شیوه های مختلف و کاملاً مجزا به ایجاد رفتار هدفمند در انسان کمک می کنند (میاک و همکاران^۹، ۲۰۰۰). علاوه بر موارد بیان شده می توان گفت با توجه به اینکه کارکردهای اجرایی از جمله مهارت های ضروری برای یادگیری و سازگاری هستند، رخداد همزمان اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی و اختلال یادگیری ویژه می تواند هم در محیط های تحصیلی و هم محیط های غیر تحصیلی بر میزان یادگیری و سازگاری افراد تأثیر منفی برجای بگذارد که این موضوع بیانگر نیاز جدی به خدمات و آموزش ویژه برای این گروه از دانش آموزان می باشد، در واقع می توان

1. Predescu & et.al

2. Galitskaya

3. Wang & et.al

4. Cortese & et.al

5. Silverstein & et.al

6. Ustun & et.al

7. Diamond

8. Shiffrin & Schneider

9. Miyake & et.al

گفت سه کارکرد اجرایی توجه، کنترل پاسخ و حافظه کاری سازه های شناختی متمایز اما مرتبطی هستند که ساختاری منسجم را به وجود می آورند اما در کودکان مبتلا به دو اختلال بیان شده این ساختار منسجم دستخوش تغییرات منفی شده و عملکرد هماهنگ این سه کارکرد اجرایی مختل می گردد (کونت^۱، ۱۹۹۱؛ ویست و همکاران^۲، ۲۰۲۰). در تأیید مطالب بیان شده می توان به پژوهش دیاموند^۳ (۲۰۰۵) اشاره نمود، نتایج این پژوهش حاکی از ارتباط بد رشد یافتگی کارکردهای اجرایی در دوران رشد با اختلال ارتباطی، اجتماعی و اختلال یادگیری می باشد. همچنین شریفی و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهش خود به ضعف شدید کودکان با اختلال یادگیری و همچنین کودکان با اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی در کارکردهای اجرایی و به ویژه مؤلفه های توجه و بازداری پاسخ اشاره نموده اند. بعلاوه وفا و همکاران^۴ (۲۰۲۰) در پژوهشی ضعف عملکرد کودکان با اختلال نقص توجه / بیش فعالی را در مؤلفه بازداری پاسخ در مقایسه با کودکان با اختلال یادگیری خاص گزارش نموده اند. در نهایت، با توجه به موارد بیان شده می توان به ضرورت و اهمیت به کارگیری روش های توانبخشی شناختی در جهت بهبود کارکردهای اجرایی در این دانش آموزان پی برد. در سال های اخیر رویکردهای مختلفی با هدف بهبود کارکردهای اجرایی دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص و اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی ارائه شده اند، با این وجود نتایج پژوهش دیاموند^۵ (۲۰۱۳) که یکی از معتبرترین پژوه ها در زمینه کارکردهای اجرایی است چهار نوع مداخله توانبخشی شناختی، تمرین های ذهن آگاهی، رویکردهای درسی با تأکید بر داریست شناختی و برنامه های متمرکز بر مهارت های هیجانی و اجتماعی را تحت عنوان چهار شیوه امیدوارکننده در درمان کارکردهای اجرایی دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص و اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی معرفی کرده است. در این میان توانبخشی شناختی، یکی از گسترده ترین مداخلاتی است که در بهبود کارکردهای اجرایی و کاهش علائم اختلال یادگیری خاص و اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی مورد استفاده متخصصان حیطه کودک قرار گرفته است، در واقع می توان گفت، باز توانی شناختی به عنوان نوعی درمان نوروسایکولوژی به دنبال بهبود عملکرد شناختی از طریق تکرار یک تکلیف خاص یا به کارگیری استراتژی های مختلف برای حل یک مسئله است (پرز^۶، ۲۰۱۸). اخیراً افزایش اهمیت مهارت های شناختی و گسترش فناوری های رایانه ای و همه گیر شدن برنامه های آموزشی، بعلاوه دقت و سهولت استفاده از آن ها موجب شده است که برنامه های رایانه ای شناختی متنوعی در زمینه های مختلف طراحی گردد (پوشنه و همکاران، ۱۳۹۴). به عبارتی به کارگیری این نوع برنامه ها بر پایه تغییر و بهبود کارکرد مغز در زمینه توانبخشی شناختی بر اساس اصل نوروپلاستیسیته یا همان انعطاف پذیری مغز شکل گرفته است که بیانگر این موضوع است که مسیرهای عصبی و سیناپسی مغز بر اثر یادگیری، تغییر رفتار یا تمرین ممکن است تغییر کنند به عبارتی می توان گفت مطابق با اصل نوروپلاستیسیته امکان بازسازماندهی عصب شناختی در طول زندگی انسان وجود دارد، بنابراین می توان گفت با توجه به یافته های پژوهشی مبنی بر

1. Conte

2. Wiest & et.al

3. Wafa & et.al

4. Diamond

5. Pérez

انعطاف پذیری مغز و قابلیت ارتقا و بهبودی فرآیندهای شناختی آن (تارول^۱، ۲۰۱۹؛ سولبرگ و متیر^۲، ۱۹۸۹) برنامه های رایانه ای شناختی مختلفی به منظور ارتقا توانمندی های گروه های مختلف طراحی و تولید شده که طیف وسیعی از فرایندهای شناختی مانند توجه، حافظه فعال، کنترل پاسخ و تصمیم گیری را بهبود می بخشد (ژانگ و همکاران^۳، ۲۰۲۱). در زمینه اثربخشی روش توانبخشی شناختی رایانه ای، پژوهش های بسیاری تأثیر این روش بر کودکان با اختلال یادگیری ویژه و کودکان با اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی را نشان داده اند (رزا و همکاران^۴، ۲۰۱۹؛ شریفی و همکاران، ۱۴۰۱؛ میلتن^۵، ۲۰۱۰؛ رنجبر و همکاران، ۱۳۹۸؛ حاجی حیدری و همکاران، ۱۴۰۰). در همین راستا نتایج پژوهش خلیلی و همکاران (۱۴۰۱) در رابطه با مقایسه اثربخشی دو روش برنامه فلچر و تمرینات رایانه ای شناختی بر کارکردهای اجرایی و اجتناب شناختی کودکان با اختلال یادگیری خاص، گویای مؤثر بودن هر دو روش بیان شده در بهبود کارکردهای اجرایی و اجتناب شناختی این کودکان می باشد. همچنین حسن نتاج جلوداری و همکاران (۱۳۹۴) به صورت روشن تر بیان کرده اند که تمرینات رایانه ای شناختی منجر به بهبود کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال یادگیری خاص در مقطع پیش دبستانی می گردد، علاوه بر موارد بیان شده، کسلر و همکاران^۶ (۲۰۱۸) در پژوهش خود نشان دادند که، توانبخشی شناختی رایانه ای به طور قابل توجهی سرعت پردازش، انعطاف پذیری اخباری کلامی، بینایی شناختی و نمرات حافظه را افزایش می دهد و در افزایش فعالیت کورتکس پیش پیشانی نقش قابل توجهی ایفا می کند. بنابراین می توان نتیجه گرفت این روش درمانی بر توجه و حافظه کاری اختلال نقص توجه/بیش فعالی نیز مؤثر می باشد. همچنین در رابطه با اثربخشی تمرینات رایانه ای شناختی بر بهبود کودکان مبتلا به اختلال های دیگر نیز، مطالعات بسیاری انجام شده است که نتایج آن ها نشان می دهد کودکان مبتلا به سایر اختلال ها مانند اختلال اتیسم و ناتوانی ذهنی نیز نسبت به درمان با تمرینات رایانه ای شناختی واکنش مثبتی نشان می دهند (بنیاکورن و همکاران^۷، ۲۰۱۸؛ اترسن و گریل^۸، ۲۰۱۵). علاوه بر موارد بیان شده نتایج به دست آمده از پژوهش سیولی و همکاران^۹ (۲۰۱۸) نه تنها حاکی از تأثیر مثبت تمرینات رایانه ای شناختی بر بهبود توجه گروه آزمایش است بلکه بیان می کند این روش باعث بهبود حافظه کاری، سرعت پردازش و مهارت های مربوط به هوش افراد نیز می گردد. در نهایت می توان گفت تاکنون مطالعات بسیاری به بررسی اثربخش بودن تمرینات رایانه ای شناختی بر کارکردهای اجرایی پرداخته اند، با این وجود پژوهشی که به بررسی اثربخشی این نوع تمرین ها بر توجه و کنترل پاسخ گروه کودکان با اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی همبود با اختلال یادگیری ویژه پرداخته باشد در پیشینه پژوهشی مشاهده نمی شود. از این رو پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی تمرین های رایانه ای شناختی بر توجه و کنترل پاسخ دانش آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ویژه همبود با اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی انجام شده است.

1. Thorell

2. Sohlberg, Mateer

3. Zhang & et.al

4. Rosa & et.al

5. Milton

6. Kesler & et.al

7. Benyakorn & et.al

8. Ottersen & Grill

9. Siouli & et.al

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع نیمه آزمایشی با گروه کنترل و آزمایش بود. ۳۰ دانش آموز دارای اختلال یادگیری همراه با نشانه های نارسایی توجه/بیش فعالی با روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه کنترل و آزمایش قرار گرفتند. میانگین سنی کل گروه نمونه برابر با ۸/۱۸ و انحراف استاندارد ۲/۳۸ بود. همچنین میانگین سنی گروه آزمایش برابر با ۸/۰۷ و انحراف استاندارد ۱/۵۴ و میانگین سنی گروه کنترل برابر با ۸/۳۰ و انحراف استاندارد ۳/۱۱ به دست آمد. به منظور شناسایی و تشخیص این گروه از افراد دودسته ملاک مختلف در نظر گرفته شد. به عبارتی جهت تشخیص اختلال یادگیری از ملاک های تشخیصی راهنمای تشخیصی و آماری اختلال های روانی (DSM-5) استفاده شد و علاوه بر این کلیه کودکان در مراکز اختلال یادگیری دولتی در حال دریافت خدمات بودند. علاوه بر این برای تشخیص اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی همراه با اختلال یادگیری نیز از آزمون SNAP-IV و تشخیص روان شناس مبنی بر وجود اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی استفاده شد. علاوه بر این با توجه به اینکه آزمون IVA همزمان با بررسی ابعاد مختلف توجه (شنیداری و دیداری) تشخیص اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی را نیز برای آزمودنی ارائه می کند، از نتایج تشخیصی این آزمون نیز به عنوان یکی از ملاک های تکمیلی در تشخیص اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی استفاده شد. به عبارتی دانش آموزانی که هم ملاک های اختلال یادگیری و هم ملاک های اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی را بر اساس موارد فوق (تشخیص متخصص، آزمون SNAP و آزمون IVA) دارا بودند به عنوان دانش آموزان دارای اختلال یادگیری همبود با اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی در نظر گرفته و در پژوهش شرکت داده شدند. پس از این مرحله گروه نمونه به وسیله گمارش تصادفی به دو گروه ۱۵ نفره آزمایش و کنترل تقسیم شدند. گروه آزمایش به وسیله مجموعه بازی های شناختی نرم افزار کاپیتان لاگ^۱ سه جلسه در هفته و مجموعاً ۲۰ جلسه تحت آموزش قرار گرفتند و گروه گواه طی این دوره آموزش خاصی را دریافت نکردند. با توجه به این موضوع که تعداد دو نفر از افراد گروه کنترل و یک نفر از افراد گروه آزمایش در طی پژوهش همکاری لازم را نداشته و پژوهش را ترک کردند نهایتاً گروه آزمایش به ۱۴ نفر شامل ۹ دانش آموز دختر و ۵ دانش آموز پسر و گروه کنترل به ۱۳ نفر شامل ۶ دانش آموز پسر و ۷ دانش آموز دختر کاهش پیدا کرد.

لازم به ذکر است که جلسات در طول تابستان، با رضایت کتبی والدین و به صورت رایگان توسط درمانگران آموزش دیده اجرا شدند. کلیه شرکت کنندگان در پژوهش پیش از اجرای برنامه مداخله و پس از آن در توانایی های شناختی شامل توجه دیداری، توجه شنیداری، بازداری پاسخ دیداری، بازداری پاسخ شنیداری و عملکرد کلی در بازداری و توجه به وسیله آزمون IVA مورد ارزیابی قرار گرفتند.

^۱. Captains Log

ابزارها

آزمون هوش وکسلر کودکان ویرایش چهارم (WISC-IV): مقیاس هوش وکسلر (۲۰۰۳) امکان ارزیابی بهره هوشی کل به همراه چهار شاخص کلی درک مطلب کلامی، استدلال ادراکی، حافظه فعال و سرعت پردازش را در کودکان ۶ تا ۱۶ سال فراهم می نماید. سنجش شاخص کل ضریب هوشی (FSIQ) و دو شاخص CPI و GAI که نقش مهمی در دیاگنوز اختلال های دوران کودکی ایفا می کنند از طریق اجرای ده خرده آزمون اصلی (شباهت ها، واژگان، درک مطلب، مکعب ها، مفاهیم تصویری، استدلال تصویری، فراختای ارقام، توالی حرف و عدد، کدگذاری و جستجوی نمادها) و پنج خرده آزمون اختیاری (اطلاعات عمومی، درک مطلب، مفاهیم تصویری، حساب و خط زنی) انجام می شود (وکسلر^۱، ۲۰۱۱). در این مقیاس شاخص CPI از ترکیب نمرات مربوط به دو شاخص حافظه فعال و سرعت پردازش و شاخص GAI از ترکیب نمرات استدلال ادراکی و درک مطلب به دست می آید که از مقایسه آن ها می توان به وجود اختلال یادگیری خاص، اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی و سایر اختلال های عصبی-رشدی دیگر پی برد. نحوه اجرای این آزمون به صورت انفرادی و مدت زمان اجرای آن بسته به سن کودک و مهارت آزمونگر تقریباً نود دقیقه تخمین زده شده است.

پرسشنامه SNAP-IV: این مقیاس توسط سوانسون، نولان و پلهام در سال ۲۰۰۱ و به منظور کمی کردن نشانه های اختلال بیش فعالی/نقص توجه و نافرمانی مقابله ای، طراحی و تدوین شده و عموماً توسط معلم یا والدین تکمیل می گردد (لازم به ذکر است در پژوهش حاضر استفاده از این پرسشنامه صرفاً به منظور تشخیص اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی می باشد). فرم کوتاه این پرسش نامه دارای ۱۸ سؤال است که بر اساس طیف درجه بندی لیکرت از ۰ تا ۳ نمره گزاری می گردد. به کمک این مقیاس می توان به تشخیص و تفکیک انواع اختلال نقص توجه/بیش فعالی که شامل نوع ترکیبی اختلال نقص توجه/بیش فعالی/نوع عمدتاً توجه و نوع عمدتاً بیش فعال است پرداخت. در ایران صدرالسادات و همکاران (۱۳۸۶) این مقیاس را بر روی کودکان ۷-۱۲ ساله شهر تهران برای تشخیص اختلال نقص توجه/بیش فعالی هنجاریابی کرد یافته های این پژوهش نشان داد روایی ملاکی آزمون ۰/۴۸ و ضریب پایایی با روش آلفای کرونباخ ۰/۹۰ و دونیمه کردن ۰/۷۶ است.

آزمون بررسی یکپارچه عملکرد دیداری-شنیداری (IVA-2): این ابزار نوعی تست نوروسایکولوژی در جهت ارزیابی توجه و کنترل پاسخ در دو حیطه شنیداری و دیداری است که در سال ۱۹۹۴ توسط سندفورد و ترنر و بر مبنای راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی طراحی شده است. این آزمون در مرحله اصلی خود از پانصد محرک دیداری و شنیداری تشکیل شده و نحوه انجام این آزمون بدین صورت است که آزمودنی موظف است با دیدن یا شنیدن محرک های موردنظر (تحریک دیداری شماره ۳ و تحریک شنیداری شماره ۵) بر روی موس کلیک کند و در مواقعی که اهداف تعریف شده ارائه نمی شوند (تحریک دیداری شماره ۵ و تحریک شنیداری شماره ۳) از کلیک بر روی موس خودداری نماید، به عبارت دیگر می توان گفت تکلیف این آزمون شامل پاسخ یا عدم پاسخ به محرک هایی است که هرکدام به مدت یک و نیم ثانیه ارائه می گردند از این رو موفقیت در این آزمون به توانایی توجه و کنترل

¹. Wechsler

پاسخ کودک بستگی دارد. همچنین می توان گفت، این آزمون از مجموعه آزمون های عملکرد پیوسته (CPT) می باشد. سندفورد و ترنر (۲۰۰۰) با استفاده از روش باز آزمایشی ضریب پایایی این آزمون را ۰/۷۵ گزارش کرده اند.

پرسشنامه تشخیصی اختلال یادگیری ویژه: این فهرست بر اساس پنجمین راهنمای تشخیصی و آماری اختلال های روانی توسط عزیزاده و همکاران (۱۴۰۲) طراحی و تدوین شده و از آن برای تشخیص اختلال یادگیری ویژه و همچنین غربالگری دانش آموزانی که عملکرد ضعیف تری نسبت به دانش آموزان قوی تر دارند استفاده می گردد. پرسش های این پرسش نامه به صورت بلی - خیر بوده و توسط معلم تکمیل می گردد. این فهرست دارای دو بخش می باشد که بخش اول تعیین کننده وجود یا عدم وجود اختلال یادگیری ویژه بوده و بخش دوم مربوط به ارزیابی مهارت های خواندن، نوشتن و ریاضیات است. ضریب آلفای کرونباخ برای هر دو بخش این پرسش نامه محاسبه شده، در بخش ابتدایی ضریب اعتبار اختلال یادگیری ویژه ۰/۷۲ و در بخش دوم برابر با ۰/۷۸ بوده است. ضریب پایایی این فهرست نیز به روش باز آزمایشی در فاصله سه تا چهار ماه برابر ۰/۷۶ گزارش شده است.

برنامه مداخله

نرم افزار کاپیتان لاگ: در پژوهش حاضر از برنامه رایانه ای شناختی کاپیتان لاگ به عنوان برنامه مداخله شناختی رایانه محور استفاده شد. این برنامه آموزشی که از جمله برنامه های آموزشی - شناختی مورد تأیید روانشناسان و عصب روانشناسان فعال در حوزه بازتوانی شناختی است متمرکز بر ارتقاء توانمندی های شناختی مختلف در کودکان است به عبارتی، کاپیتان لاگ نوعی توانبخشی رایانه ای است که با هدف کمک به توسعه و اصلاح طیف گسترده ای از مهارت های شناختی طراحی و تولید شد است. این برنامه شامل سی و پنج تمرین چند سطحی برای آموزش مغز می باشد که چالش های آن به صورت تطبیقی و بر اساس سطح عملکرد شناختی کودک به گونه ای جذاب و چالش برانگیز تنظیم می گردد. هدف از طراحی و توسعه این برنامه مداخله ارتقاء توانمندی های شناختی در حوزه های اصلی کارکردهای شناختی است. نسخه اولیه برنامه کاپیتان لاگ توسط شرکت آمریکایی (Brain Train) و در سال ۲۰۰۰ تولید و ارائه شده است. در ایران از این برنامه در پژوهش های گوناگونی از جمله سام نیا، لیوارجانی و حسن پاشایی (۱۴۰۰) استفاده شده است و اثربخشی آن بر روی گروه های با اختلال یادگیری و نارسایی توجه / بیش فعالی گزارش شده است. با توجه به این موضوع که این نرم افزار حیطه های متعددی را در برمی گیرد و همچنین از تکالیف مختلفی تشکیل شده است تعدادی از تکالیف مرتبط با متغیرهای پژوهش حاضر انتخاب و مورد استفاده قرار گرفت. به عبارتی بنا به اهداف پژوهش حاضر مبنی بر ارتقاء توانمندی های شناختی کودکان دارای اختلال یادگیری همراه با نارسایی توجه / بیش فعالی در حوزه های توجه و بازداری پاسخ از مجموعه تمرینات برنامه توانبخشی شناختی، بازی های مرتبط با توجه و بازداری پاسخ انتخاب و مورد استفاده قرار گرفت. بازی های توجه بر روی بهبود توانایی حفظ توجه در طول زمان، تغییر توجه بین کارها و فیلتر کردن عوامل حواس پرتی تمرکز می کنند. این بازی ها شامل مواردی مانند ردیابی اجسام متحرک، شناسایی الگوها در نمایشگرهای بصری پیچیده و واکنش سریع به تغییرات محیطی است، همچنین بازی های مرتبط با کنترل بازدارنده بر بهبود توانایی مهار پاسخ های خودکار و کنترل رفتار تکانشی تمرکز دارند. این بازی ها شامل کارهایی مانند سرکوب پاسخ های قوی، به تأخیر انداختن رضایت و مقاومت در برابر عوامل حواس پرتی

است. در رابطه با پروتکل درمانی مورد استفاده در پژوهش حاضر بیان این نکته الزامی است که در طول ۲۸ جلسه درمانی تکالیف مربوط به توجه و کنترل پاسخ به صورت ترکیبی و به شکل تکرار شونده در جلسات مورد استفاده قرار گرفتند تا کودک در هر سطح به تسلط کافی رسیده و سپس همان برنامه و مراحل برای سطوح بالاتر اجرا شود. از این رو محتوای جلسات و بازی ها از نظر موضوعی یکسان بودند با این وجود از نظر سطح دشواری بنا به همکاری و پیشرفت آزمودنی سطوح مرحله به مرحله دشوارتر می شدند. همچنین درمانگران به منظور تشویق آزمودنی در طی اجرای هر مرحله در کنار آن ها بوده و پیوسته به عملکرد آن ها بازخورد می دادند تا آزمودنی رغبت و تلاش بیشتری برای اجرا و اتمام هر سطح داشته باشد به عبارت دیگر حین اجرای برنامه درمانگران از عباراتی مانند "آفرین، خیلی خوب بود، تو می توانی انجامش دهی، عالی بودی و ... " جهت تشویق آزمودنی ها استفاده می کردند. علاوه بر این در انتهای هر جلسه هدیه کوچکی مانند مداد، مداد پاک کن و... به عنوان هدیه جهت ترغیب آزمودنی به شرکت در جلسه بعد به آن ها داده می شد.

جدول ۱. شرح جلسات توانبخشی رایانه ای

جلسه	بازی
۱	برقراری ارتباط با کودک، کسب رضایت آگاهانه از والدین و ارائه شرح مختصری از روند درمان برای والدین (مادر)
۲	برقراری ارتباط با آزمودنی، آشنایی کودک با رایانه و نحوه کار کردن با وسایل و ارائه چند بازی کامپیوتری از مجموعه بازی ها به کودک جهت ایجاد علاقه و انگیزه برای ادامه روند جلسات.
۳	شروع هدفمند بازی ها و اجرای بازی های هدف با تأکید بر تکالیف طراحی شده برای انواع توجه و بازداری با هدف آشنایی آزمودنی با تکالیف و یادگیری جهت اجرا.
۴	اجرای بازی های Cats، Mouse Hunt، Smart Detective، Happy Trails، در سطح متناسب با توانایی هر کودک به مدت حدود ۲۵ دقیقه.
۵	اجرای بازی های Target Practice، On the Road، Red Light Green Light، Match Point به مدت ۲۵ دقیقه
۶ تا ۲۰	اجرای برنامه ها مشابه با جلسات ۴ و ۵ به شکل متناوب در ۲۲ جلسه جهت جلوگیری از یکنواخت شدن تمرینات برای شرکت کننده (مجموعاً ۲۵ جلسه آموزشی)

لازم به ذکر است که محتوای همه جلسات مداخله یکسان بودند و صرفاً جهت ایجاد تنوع و جلوگیری از خستگی آزمودنی ترتیب اجرای تکالیف در جلسات ۴ تا ۲۰ تغییر داشتند. به عبارتی در همه جلسات از تکالیف مرتبط با انواع توجه و همچنین تکالیف کارکردهای اجرایی که بر کنترل و بازداری پاسخ متمرکز بودند استفاده شد. به منظور تحلیل داده های به دست آمده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده شد. از شاخص های آماری توصیفی شامل فراوانی، میانگین و انحراف معیار برای توصیف یافته ها توصیفی و جمعیت شناختی و همچنین به منظور بررسی اثربخشی برنامه مداخله و حذف اثر پیش آزمون از تحلیل کواریانس چند متغیره استفاده شد.

یافته ها

یافته های توصیفی پژوهش حاضر شامل میانگین و انحراف معیار نمرات گروه کنترل و آزمایش در مرحله پیش آزمون و پس آزمون در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. یافته های توصیفی متغیرهای پژوهش در گروه کنترل و آزمایش در مراحل پیش آزمون و پس آزمون

مؤلفه	گروه							
	گروه آزمایش (n=۱۳)				گروه کنترل (n=۱۳)			
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
مقیاس کل توجه	۷۱/۵۷	۳/۰۵	۷۳/۳۵	۳/۲۴	۷۰/۶۹	۵/۷۲	۷۰/۲۳	۵/۷۳
مقیاس کل بازداری پاسخ	۷۴/۱۴	۳/۰۰	۷۷/۰۰	۴/۰۰	۷۵/۰۰	۴/۳۹	۷۵/۱۵	۳/۷۸
توجه دیداری	۷۱/۰۰	۳/۷۴	۷۵/۶۴	۳/۳۴	۷۲/۱۵	۳/۷۱	۷۳/۲۳	۳/۸۹
توجه شنیداری	۷۱/۱۴	۱/۶۵	۷۷/۴۲	۱/۸۲	۷۲/۳۸	۳/۰۶	۷۳/۷۳۰	۳/۹۰
بازداری پاسخ دیداری	۷۲/۰۷	۲/۷۳	۷۴/۲۸	۲/۶۷	۷۲/۰۷	۴/۱۳	۷۲/۳۸	۴/۹۰
بازداری پاسخ شنیداری	۷۰/۶۴	۴/۵۳	۷۴/۳۵	۳/۰۲	۷۲/۵۳	۲/۴۷	۷۲/۳۸	۳/۱۵
توجه پایدار شنیداری	۷۱/۷۸	۲/۹۶	۷۴/۴۲	۳/۰۰	۷۰/۹۲	۴/۰۰	۷۰/۶۹	۵/۲۵
توجه پایدار دیداری	۶۸/۹۲	۵/۶۹	۷۵/۵۰	۲/۷۱	۷۱/۳۸	۳/۷۹	۷۳/۰۷	۴/۵۳

همان طور که مشاهده می شود تعداد ۱۳ نفر در گروه گواه و تعداد ۱۴ نفر در گروه آزمایش شرکت داشته اند. بررسی یافته های توصیفی در متغیرهای مورد بررسی در پژوهش حاضر نشان دهنده وجود تفاوت در نمرات پیش آزمون و پس آزمون گروه آزمایش است. با این وجود تفاوت قابل ملاحظه ای در نمرات گروه گواه بین مرحله پیش آزمون و پس آزمون مشاهده نشد. از این رو به منظور بررسی معناداری و عدم معناداری تفاوت ایجاد شده قبل و بعد از اجرای برنامه مداخله برای مقیاس های کل توجه و مقیاس کل کنترل پاسخ از تحلیلی کوواریانس تک متغیره و برای بررسی خرده آزمون ها از تحلیل کوواریانس چند متغیری استفاده شد (جدول ۴ و ۵).

پیش از استفاده از تحلیلی کوواریانس ابتدا پیش فرض های این آزمون شامل نرمال بودن توزیع داده ها، همگنی واریانس ها و همگنی شیب خط مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور بررسی نرمال بودن شکل توزیع داده ها از شاخص های کجی و کشیدگی استفاده شد. بررسی این دو شاخص نشان داد که داده ها از نظر کجی و کشیدگی در دامنه ± 2 قرار دارند که این موضوع نشان دهنده برقراری این پیش فرض برای داده های پژوهش حاضر بود. علاوه بر این بررسی شیب خط رگرسیون در پیش آزمون و پس آزمون متغیرها نشان داد که این مفروضه نیز برای متغیرها برقرار بوده و به عبارتی شیب خط در هر دو گروه برابر است ($p > 0.05$). علاوه بر این به منظور بررسی همگنی واریانس ها از آزمون لوین استفاده شد. نتایج بررسی همگنی واریانس ها برای متغیرها حاکی از برقراری این پیش فرض برای خرده مقیاس های توجه و کنترل پاسخ بود.

با توجه به برقراری این پیش فرض ها استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس بلامانع بود از این رو از تحلیل کوواریانس تک متغیره و چند متغیره برای تحلیل داده ها استفاده شد.

جدول ۳. یافته های آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیری برای متغیرهای توجه و کنترل پاسخ به تفکیک هر متغیر

مقیاس ها	SS	Df	MS	F	p	مجدور ایثای	توان آزمون
مقیاس کل توجه	۳۶/۶۴	۱	۳۶/۶۴	۷/۱۲	۰/۰۱۳	۰/۲۲	۰/۷۲
مقیاس کل کنترل پاسخ	۴۳/۷۵	۱	۴۳/۷۵	۹/۶۱	۰/۰۰۵	۰/۲۸	۰/۸۴

نتایج حاصل از این تحلیل کوواریانس تک متغیره برای مقیاس کل توجه حاکی از آن بود که گروه آزمایش، پس از شرکت در برنامه رایانه ای شناختی، در مقیاس کل توجه در مقایسه با گروه کنترل از نظر آماری تفاوت معناداری داشته است ($P=0/013$, $F=7/12$, $df=1$) همچنین اندازه اثر $0/22^1$ و توان آزمون $0/72$ نشان دهنده توان بالای آزمون بود. علاوه بر این نتایج حاصل از تحلیل داده ها در زمینه کنترل پاسخ نیز حاکی از اثربخشی برنامه مداخله بر روی این مؤلفه بود. به عبارتی در این مؤلفه نیز پس از حذف اثر پیش آزمون تفاوت معناداری در عملکرد شرکت کنندگان در این مقیاس مشاهده شد ($P=0/005$, $F=9/61$, $df=1$). توان آزمون نیز برای این مؤلفه برابر با $0/84$ به دست آمد. به منظور بررسی اثربخشی برنامه مداخله رایانه ای شناختی بر روی خرده مقیاس های توجه و کنترل پاسخ از تحلیل کوواریانس چند متغیره استفاده شد. به منظور استفاده از این تحلیل پیش فرض دیگر آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره یعنی آزمون ام باکس^۲ مورد بررسی قرار گرفت. آزمون ام باکس نشان داد که فرضیه صفر مبنی بر همسانی ماتریس های کوواریانس برای داده ها برقرار است و شرایط استفاده از تحلیل کوواریانس چند متغیره برای تحلیل داده ها وجود داشت. برای بررسی اثر کلی متغیر مورد بررسی از آزمون لامبدای ویلکز استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۴. آزمون معنی داری تحلیل کوواریانس چند متغیری

آزمون	ارزش	F	Df	DfE	p	مجدور ایثا
اثر بینای	۰/۸۵	۱۳/۴۶	۶	۱۴	۰/۰۰۱	۰/۸۵
لامبدای	۰/۱۴	۱۳/۴۶	۶	۱۴	۰/۰۰۱	۰/۸۵
اثر هاتینگ	۵/۷۷	۱۳/۴۶	۶	۱۴	۰/۰۰۱	۰/۸۵
بزرگترین ریشه روی	۵/۷۷	۱۳/۴۶	۶	۱۴	۰/۰۰۱	۰/۸۵

همان طور که مشاهده می شود اثر گروه معنی دار است. به عبارتی F مربوط به آزمون ها ($13/46$) با درجه آزادی ۶ در سطح $0/001$ معنادار است. به عبارتی حداقل بین گروه ها در یکی از خرده مقیاس ها تفاوت معناداری وجود داشته است. به منظور بررسی این تفاوت نتایج تحلیل کوواریانس مورد بررسی قرار گرفت.

¹. Effect Size

². Box Test of Equality of Covariance Matrices

جدول ۵. یافته های آزمون تحلیل کوواریانس بین گروهی برای توجه و کنترل پاسخ پس از حذف اثر پیش آزمون

مقیاس ها	SS	Df	MS	F	p	مجدور ایاتی	توان آزمون
بهره توجه دیداری	۴۴/۸۹	۱	۴۴/۸۹	۶/۳۲	۰/۰۲۱	۰/۳۵	۰/۶۶
بهره توجه شنیداری	۱۵۱/۹۷	۱	۱۵۱/۹۷	۵۴/۱۴	۰/۰۰۱	۰/۷۴	۱/۰۰
بهره توجه پایدار شنیداری	۴۲/۴۵	۱	۴۲/۴۵	۱۸/۳۴	۰/۰۰۱	۰/۴۹	۰/۹۸
بهره توجه پایدار دیداری	۲۰/۸۴	۱	۲۰/۸۴	۱۲/۱۲	۰/۰۰۲	۰/۳۹	۰/۹۱
بهره کنترل پاسخ شنیداری	۳۹/۰۹	۱	۳۹/۰۹	۶/۰۵	۰/۰۲۴	۰/۲۴	۰/۶۴
بهره کنترل پاسخ دیداری	۵۲/۷۱	۱	۵۲/۷۱	۵/۳۴	۰/۰۳۲	۰/۲۲	۰/۵۹

بررسی و انجام آزمون اثر بین گروهی حاکی از آن بود که گروه آزمایش نسبت به گروه گواه، در هر چهار خرده مقیاس توجه و همچنین دو خرده مقیاس کنترل پاسخ تفاوت معناداری ($p \leq 0.01$) را نشان می دهد (جدول ۵). به عبارتی پس از حذف اثر پیش آزمون تفاوت معناداری آماری در همه خرده مقیاس نسبت به پیش آزمون ایجاد شد. این یافته نشان می دهد که گروه آزمایشی پس از شرکت در برنامه مداخله رایانه ای شناختی، در مقایسه با گروه گواه، تفاوت آماری معناداری را نشان داده است. علاوه بر این اندازه اثر به دست آمده بر ای هر یک از خرده مقیاس ها نشان دهنده اثربخشی متوسط مداخله بر روی مؤلفه های مورد نظر است. در این میان بیشترین اندازه اثر متعلق به بهره توجه دیداری با 0.74 و کمترین آن مربوط به بهره بازداری پاسخ با 0.22 است. همچنین توان مشاهده شد برای بهره توجه دیداری برابر با 0.66 ، برای بهره توجه شنیداری 1.00 و برای بهره توجه پایدار شنیداری برابر با 0.98 ، برای بهره توجه پایدار دیداری 0.91 ، برای کنترل پاسخ شنیداری برابر با 0.64 و برای کنترل پاسخ دیداری برابر با 0.59 به دست آمده است که نشان از شدت تأثیر برنامه مداخله بر عملکرد کودکان در توجه و بازداری پاسخ دارد.

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی تمرین های رایانه ای شناختی بر انواع توجه و کنترل پاسخ دانش آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ویژه همبود با اختلال نقص توجه/بیش فعالی انجام گردید. نتایج حاصل از تحلیل داده ها حاکی از وجود تفاوتی معنی دار در نمرات پیش آزمون و پس آزمون گروه آزمایش پس از شرکت در برنامه مداخله بود. این یافته ها به طور کلی با یافته های مطالعات مختلفی مبنی بر اثربخش بودن تمرین های رایانه ای شناختی بر بهبود توجه و کنترل پاسخ همسو است (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱؛ لیو و همکاران، ۲۰۲۰؛ حسن نتاج جلوداری و همکاران، ۱۳۹۴؛ اسکویی و همکاران، ۱۴۰۱؛ حاجی حیدری و همکاران، ۱۴۰۰؛ سام نیا و همکاران، ۱۴۰۰)، به عبارت دیگر می توان گفت، تمرین های رایانه ای شناختی بر بهبود و ارتقا توجه و کنترل پاسخ دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص همبود با اختلال نقص توجه/بیش فعالی مؤثر بوده و می تواند به عنوان روشی مؤثر در بهبود توجه و کنترل پاسخ این گروه از دانش آموزان بکار گرفته شود. در همین راستا ویست و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی اثربخشی تمرین های شناختی برنامه کاپیتان لاگ بر حافظه کاری و توجه کودکان و بزرگسالان (۶ تا ۱۷ سال) مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی همبود با اختلال یادگیری خاص پرداختند، نتایج این پژوهش نیز همسو با پژوهش حاضر، حاکی از مؤثر بودن توانبخشی شناختی رایانه ای به وسیله نرم افزار کاپیتان لاگ بر بهبود کارکردهای اجرایی گروه آزمایش بود. در پژوهش دریکوند و همکاران (۱۴۰۱) نیز نتایج نشان دهنده تأثیرگذاری بیشتر نرم افزار توانبخشی شناختی آرام نسبت به بازی های عملی در بهبود توجه پایدار، بازداری پاسخ و

سرعت و صحت خواندن در دانش آموزان نارساخوان بود. به طور کلی می توان گفت، جمع بندی یافته های مرتبط با پیشینه پژوهشی، اثربخشی توان بخشی رایانه ای شناختی بر کارکردهای اجرایی را تأیید می نماید. به منظور تبیین این موضوع می توان به اصل نوروپلاستی مغز استناد کرد که بیان می کند مغز سازمانی دینامیک دارد و این امر باعث ایجاد ظرفیت بازسازماندهی عصب شناختی در طول زندگی انسان می شود، باتوجه به اینکه فرآیندهای شناختی معمولاً قابل بهبود هستند و پایه تغییرات رفتاری، ایجاد تغییر در سیناپس و نورون های مغز است، به کمک تحریک ساختارند قسمت های مشابه مناطق آسیب دیده در نیمکره مخالف می توان به بهبود عملکرد نورون های مربوط به فرآیندهای شناختی مورد نظر کمک نمود (سولبرگ و متیر، ۱۹۸۹). درتایید مطلب گفته شده در مورد اصل نوروپلاستی مغز همچنین می توان به پژوهش رزا و همکاران (۲۰۱۹) نیز اشاره نمود، پژوهشگران در این پژوهش به بررسی اثربخشی تمرینات رایانه ای شناختی برنامه اکتیویتی (ACTIVATE) بر دو مؤلفه توجه پایدار و حافظه کاری پرداختند. در این پژوهش شرکت کنندگان گروه آزمایش دریافت کننده بسته مداخلاتی شامل دارودرمانی و تمرینات رایانه ای شناختی بودند و گروه گواه بسته مداخلاتی شامل دارودرمانی و آموزش غیرفعال را دریافت می کردند. پس از انجام مداخله، نتایج FMRI گروه آزمایش نشان دهنده تغییر فعالیت نواحی از مغز که در توجه پایدار نقش دارند مانند قشر جلویی جانبی و نواحی جدار تحتانی و فوقانی بود، همچنین فعالیت بیشتری در نواحی مغزی راست فرونتال-پاریتال بر اثر استفاده از تمرینات رایانه ای شناختی مشاهده شد. با توجه به موارد فوق می توان بیان کرد با در نظر گرفتن اصل نوروپلاستی مغز یکی از علل بهبود توجه و کنترل پاسخ دانش آموزان در اثر استفاده از این نوع برنامه های شناختی، تکرار و مداومت در انجام تکالیف شناختی در هر جلسه درمانی می باشد. علاوه بر موارد بیان شده، به منظور تبیین هر چه بیشتر تأثیر تمرینات رایانه ای شناختی بر توجه و کنترل پاسخ دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص همبود با اختلال نقص توجه/بیش فعالی، می توان به نظریه خودتعیین گری دسی و رایان^۱ (۲۰۱۲) که یکی از جدیدترین نظریات در حوزه طراحی گیمیفیکیشن و به تبع آن تمرینات رایانه ای شناختی است نیز اشاره نمود. بر اساس این نظریه، یکی از دلایل تأثیرگذاری تمرینات رایانه ای شناختی در نظر گرفتن سه عامل شایستگی، استقلال و ارتباط در فرایند طراحی این تمرینات است. مؤلفه شایستگی در این نظریه به معنای آن است که، مراجع خود را لایق و شایسته انجام کاری بداند و مطمئن باشد که کارهای او مؤثر است. در رابطه با تمرینات رایانه ای شناختی، نشان دادن پیشرفت کار مراجع و یا افزایش امتیازهای او باعث ایجاد احساس شایستگی و در نهایت ترغیب مراجع به ادامه درمان خواهد شد.

در نهایت ارتباط مناسب نه تنها در نظریه خودتعیین گری، بلکه در کلیه نظریات مرتبط با درمان های روان شناختی مولفه ای مهم تلقی می شود. در خصوص تمرینات رایانه ای شناختی لازم است درمانگر به گونه ای وانمود کند که نحوه انجام بازی را نمی داند و باید با کمک مراجع برای حل کردن تمرینات تلاش کنند. در کنار این موارد بازخوردهای صوتی و تصویری برنامه شناختی نیز تأثیر بسزایی در پیشرفت درمان خواهد داشت. در نهایت می توان به نتایج پژوهش هایی اشاره نمود که به شکل اختصاصی تر مانند این پژوهش در میان کارکردهای عصب روان شناختی مختلف، به بررسی تأثیر تمرینات رایانه ای شناختی بر انواع توجه و کنترل پاسخ در کودکان

^۱. Deci & Ryan

با اختلال یادگیری خاص و اختلال نقص توجه/بیش فعالی پرداخته‌اند. نتایج بسیاری از پژوهش‌ها از جمله (شریفی و همکاران، ۱۴۰۱، میلتون، ۲۰۱۰، سیولی و همکاران، ۲۰۱۸) بیانگر اثربخشی تمرینات رایانه‌ای شناختی بر بهبود توجه و کنترل پاسخ دانش-آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص و اختلال نقص توجه/بیش فعالی بوده‌اند، برای مثال در پژوهش رباط میلی و همکاران (۱۳۹۴) شش آزمودنی مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی (نوع اغلب بی‌توجه) تحت درمان با تمرینات شناختی نرم‌افزار کاگنی پلاس قرار گرفتند، نتایج این پژوهش نشان داد تمرینات رایانه‌ای شناختی در قالب جلسات فردی به منظور بهبود بازداری پاسخ کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی مؤثر است. علاوه بر وجود پژوهش‌های همسو با پژوهش حاضر می‌توان به برخی پژوهش‌های ناهمسو نیز اشاره نمود، برای مثال در پژوهش بیکیک و همکاران^۱، (۲۰۱۸) هفتاد کودک مبتلا به اختلال نقص-توجه/بیش فعالی در دامنه سنی ۶ تا ۱۳ سال، به‌طور تصادفی در دو گروه آزمایش و گواه قرار گرفتند. هردو گروه آزمایش و گواه تحت درمان‌های معمول همچون ارزیابی شناختی، آموزش روانی، مشاوره آموزشی قرار گرفتند اما گروه آزمایش علاوه بر موارد بیان‌شده تحت مداخله تمرینات شناختی به مدت ۸ هفته قرار گرفت. نتایج پژوهش اثر قابل‌توجهی را بر مؤلفه توجه گروه آزمایش نشان داد، به عبارتی نتیجه این پژوهش بیانگر احتمال وجود تغییرات بسیار کوچک تا متوسط در گروه آزمایش بود. همچنین شریفی و عرفانی (۱۴۰۱) در پژوهشی اثربخشی تمرینات رایانه‌ای شناختی نرم‌افزار سینا بر حافظه فعال دانش‌آموزان با اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی را در طی پانزده جلسه مداخله موردبررسی قرار دادند. یافته‌های به‌دست‌آمده از این پژوهش نیز حاکی از اثربخشی پایین نرم‌افزار سینا بر روی حافظه فعال کودکان با اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی بود. هرچند این نتایج می‌تواند ناشی از تعداد کم جلسات بازتوانی شناختی در این پژوهش‌ها یا بهره‌گیری از برنامه‌های توانبخشی نامناسب و غیراستاندارد باشد با این وجود اجرای پژوهش‌های بیشتر در این زمینه می‌تواند نتایج دقیق‌تری را در رابطه با اثربخشی بازی‌های رایانه‌ای شناختی و توانبخشی شناختی ارائه نماید. در پایان می‌توان بیان کرد تمرینات با استفاده از تکالیفی که می‌تواند موجب ایجاد تغییراتی در سطوح رفتاری، نورواناتومیک و کارکردی مغز شود به افزایش یا ایجاد مهارت‌های شناختی کمک می‌نماید. به‌علاوه به درمانگران فعال در حوزه کودکان با اختلال یادگیری خاص و سایر افراد دخیل در حوزه درمان این گروه از دانش‌آموزان پیشنهاد می‌شود به منظور ارتقا و بهبود دو مؤلفه توجه و کنترل پاسخ در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص همبود با اختلال نقص توجه/بیش فعالی، در کنار سایر مداخلات معمول از تمرینات به‌عنوان درمان جانبی استفاده نمایند. این پژوهش نیز مانند سایر پژوهش‌ها در کنار دستاوردهای خود با محدودیت‌هایی روبرو بوده است که با در نظر گرفتن و رفع این محدودیت‌ها در پژوهش‌های آتی، می‌توان به نتایج دقیق‌تر و قابل‌اعتمادتری دست یافت. ازجمله محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به حجم نمونه کم، استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس، عدم پیگیری نتایج پژوهش در طولانی مدت و عدم بررسی اسپیسفایرهای مختلف اختلال یادگیری ویژه به‌طور مجزا اشاره کرد، به همین جهت به سایر پژوهشگران علاقه‌مند به پژوهش در حوزه اختلال یادگیری ویژه پیشنهاد می‌شود به منظور ایجاد تعمیم‌پذیری بیشتر در مداخله از حجم نمونه بزرگ‌تر و روش نمونه‌گیری دقیق‌تری استفاده نمایند، همچنین به منظور بررسی پایداری

^۱. Bikić & et.al

اثربخشی مداخله به پیگیری نتایج پژوهش در بازه های زمانی مختلف اهتمام ورزند و در نهایت در پژوهش خود به بررسی اثربخشی این نوع روش بازتوانی شناختی در زیرگروه های مختلف اختلال یادگیری خاص از جمله خواندن، نوشتن و ریاضی بپردازند و علاوه بر همبودی اختلال یادگیری و نارسایی توجه/بیش فعالی سایر همبودهای این دو اختلال را نیز به عنوان گروهی که آسیب های عصب روان شناختی ویژه ای را نشان می دهد مورد بررسی قرار دهند.

منابع

- پوشنه، ک؛ شریفی، ع و معتمد یگانه، ن. (۱۳۹۴). اثربخشی مداخله بازتوانی شناختی رایانه محور بر کارکردهای اجرایی و عملکرد حافظه فعال دانش آموزان با اختلال یادگیری ریاضی. *فصلنامه روانشناسی افراد استثنایی*، ۲۰(۴)، ۱۴۱-۱۵۹.
- حاجی حیدری، ف؛ استکی، م؛ عشایری، ح و شهریاری احمدی، م. (۱۴۰۰). مقایسه اثربخشی برنامه های توان بخشی شناختی آموزش مغز و کاغنی پلاس بر مهارت های شناختی دانش آموزان با اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی. *توانمند سازی کودکان استثنایی*، ۱۲(۲)، ۴۵-۶۰.
- حسن نتاج جلوداری، ف؛ تقی پور جوان، ع؛ فرامرزی، س و رستگار، ف. (۱۳۹۴). تأثیر بازی های رایانه ای شناخت محور بر کش های اجرایی کودکان پیش دبستانی مبتلا به ناتوانی های یادگیری عصب روان شناختی. *فصلنامه سلامت روان کودک*، ۲(۲)، ۳۵-۴۵.
- خلیلی، م؛ عمادیان، س و حسن زاده، ر. (۱۴۰۱). اثربخشی روش های آموزش توجه بر اساس برنامه فلچر و روش بازتوانی شناختی یارانه ای بر اجتناب شناختی و کارکردهای اجرایی کودکان دارای اختلال یادگیری خاص. *تازه های علوم شناختی*، ۲۴(۱)، ۳۵-۴۹.
- دریکوند، م؛ شهنی بیلاق، م و حاجی یخچالی، ز. (۱۴۰۱). مقایسه تأثیر «بازی توان بخشی شناختی رایانه ای توجه و حافظه» و «بازی های عملی توجه» بر توجه پایدار، بازداری پاسخ، سرعت و صحت خواندن در دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص با نشانگان نارساخوانی. *مجله مطالعات روانشناسی تربیتی*، ۱۹(۳)، ۴۶-۶۲.
- رباط میلی، س؛ برجعلی، ا؛ علیزاده، ح؛ نوکنی، م و فرخی، ن. (۱۳۹۴). اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه یاربر بازداری پاسخ کودکان دارای اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی. *نشریه روانشناسی افراد استثنایی*، ۱۹(۵)، ۱-۲۱.
- رنجبر، م؛ بشرپور، س؛ صبحی قراملکی، ن و نریمانی، م. (۱۳۹۸). مقایسه اثربخشی توان بخشی شناختی -رایانه ای و تمرین های عملی عصب روان شناختی بر بهبود حافظه کاری و توجه پیوسته دانش آموزان نارساخوان. *روانشناسی افراد استثنایی*، ۹(۳۴)، ۱۱۱-۱۳۵.
- سام نیا، ز؛ لیوارجانی شعله و حسن پاشایی، ل. (۱۴۰۰). بررسی اثربخشی نرم افزار کاپیتان لاگ بر حافظه فعال، سرعت پردازش و انعطاف پذیری شناختی در کودکان با اختلال نقص توجه/بیش فعالی. *عصب روانشناسی*، ۷(۳)، ۱۱۵-۱۳۰.
- سلیمانی اسکویی، س؛ رضایی، ا و محمدزاده، ع. (۱۴۰۰). اثربخشی توان بخشی شناختی رایانه محور بر کارکردهای اجرایی مغز (توجه، حافظه کاری، بازداری از پاسخ) در دانش آموزان دارای اختلال خواندن. *دوفصلنامه راهبردهای شناختی در یادگیری*، ۱۵(۳)، ۲۴-۴۰.
- شریفی، ع؛ علیزاده، ح؛ غباری بناب، ب و فرخی، ن... (۱۳۹۸). مقایسه نیمرخ کارکردهای اجرایی کودکان با نارسایی توجه/بیش فعالی و کودکان با اختلال یادگیری ویژه در مقایسه با کودکان عادی: با تأکید بر عدم همبودی بین دو اختلال. *نشریه توانمند سازی کودکان استثنایی*، ۱۰(۱)، ۲۸-۴۴.

- شریفی، ع؛ کمری، س؛ شیخ محمدی، ع و خیاطی، ق. (۱۴۰۱). اثربخشی تمرین رایانه‌ای شناختی بر عملکرد بازداری پاسخ و توجه پایدار دانش آموزان با مشکلات ریاضی. *فصلنامه پژوهش‌های کاربردی روان‌شناختی*، ۱۳(۲)، ۳۳-۵۴.
- صدرالسادات، س؛ هوشیاری، س و زمانی، ر. (۱۳۸۷). تعیین مشخصات روان سنجی مقیاس درجه‌بندی SNAP-IV، اجرای والدین. *مجله توانبخشی*، ۸(۴)، ۵۹-۶۵.
- عزیزاده، ح؛ دلاور، ع؛ صادقیان، ز و شریفی، ع. (۱۴۰۲). ساخت و اعتبار یابی پرسشنامه تشخیصی اختلال یادگیری ویژه (فرم ویژه معلم) به همراه نشانگرهای خواندن، نوشتن و ریاضی بر اساس پنجمین راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روان ناتوانی‌های یادگیری، ۱۲(۲)، ۷۹-۶۳.
- Albert, M., Rui, P., & Ashman, J. J. (2017). Physician office visits for attention-deficit/hyperactivity disorder in children and adolescents aged 4-17 years: United States, 2012-2013.
- American Psychiatric Association, D. S. M. T. F., & American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5 (Vol. 5, No. 5). Washington, DC: American psychiatric association.
- Aro, T., Eklund, K., Eloranta, A. K., Närhi, V., Korhonen, E., & Ahonen, T. (2019). Associations between childhood learning disabilities and adult-age mental health problems, lack of education, and unemployment. *Journal of Learning disabilities*, 52(1), 71-83.
- Aro, T., Neittaanmäki, R., Korhonen, E., Riihimäki, H., & Torppa, M. (2023). A Register Study Suggesting Homotypic and Heterotypic Comorbidity Among Individuals With Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 00222194221150230.
- Benyakorn, S., Calub, C. A., Riley, S. J., Schneider, A., Iosif, A. M., Solomon, M., ... & Schweitzer, J. B. (2018). Computerized cognitive training in children with autism and intellectual disabilities: Feasibility and satisfaction study. *JMIR mental health*, 5(2), e9564.
- Bikic, A., Leckman, J. F., Christensen, T. Ø., Bilenberg, N., & Dalsgaard, S. results from a randomized, controlled trial
- Brikell, I., Larsson, H., Lu, Y., Pettersson, E., Chen, Q., Kuja-Halkola, R., ... & Martin, J. (2020). The contribution of common genetic risk variants for ADHD to a general factor of childhood psychopathology. *Molecular psychiatry*, 25(8), 1809-1821.
- Caye, A., Swanson, J., Thapar, A., Sibley, M., Arseneault, L., Hechtman, L., ... & Rohde, L. A. (2016). Life span studies of ADHD—conceptual challenges and predictors of persistence and outcome. *Current psychiatry reports*, 18, 1-11.
- Conte, R. (1991). Attention disorders. In *Learning about learning disabilities* (pp. 59-101). Academic Press.
- Cortese, S., Kelly, C., Chabernaud, C., Proal, E., Di Martino, A., Milham, M. P., & Castellanos, F. X. (2012). Toward systems neuroscience of ADHD: a meta-analysis of 55 fMRI studies. *American Journal of Psychiatry*, 169(10), 1038-1055.
- de Oliveira Rosa, V., Rosa Franco, A., Abrahão Salum Júnior, G., Moreira-Maia, C. R., Wagner, F., Simioni, A., ... & Paim Rohde, L. A. (2020). Effects of computerized cognitive training as add-on treatment to stimulants in ADHD: a pilot fMRI study. *Brain Imaging and Behavior*, 14(5), 1933-1944.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2012). Self-determination theory. *Handbook of theories of social psychology*, 1(20), 416-436.

- Diamond, A. (2005). Attention-deficit disorder (attention-deficit/hyperactivity disorder without hyperactivity): A neurobiologically and behaviorally distinct disorder from attention-deficit/hyperactivity disorder (with hyperactivity). *Development and psychopathology*, 17(3), 807-825.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168.
- Duan, K., Jiang, W., Rootes-Murdy, K., Schoenmacker, G. H., Arias-Vasquez, A., Buitelaar, J. K., ... & Liu, J. (2021). Gray matter networks associated with attention and working memory deficit in ADHD across adolescence and adulthood. *Translational psychiatry*, 11(1), 184.
- El Wafa, H. E. A., Ghobashy, S. A. E. L., & Hamza, A. M. (2020). A comparative study of executive functions among children with attention deficit and hyperactivity disorder and those with learning disabilities. *Middle East Current Psychiatry*, 27(1), 1-9.
- Galitskaya, V. N. (2023). Mathematical Learning Disabilities a Neurological View and the role of Digital Technologies. *Eximia*, 7, 23-35.
- Kesler, S. R., Lacayo, N. J., & Jo, B. (2018). A pilot study of an online cognitive rehabilitation program for executive function skills in children with cancerrelated brain injury. *Department of Psychiatry and Behavioral Sciences, Stanford University*, 25(1): 101-12.
- Kofler, M. J., Sarver, D. E., Austin, K. E., Schaefer, H. S., Holland, E., Aduen, P. A., ... & Lonigan, C. J. (2018). Can working memory training work for ADHD? Development of central executive training and comparison with behavioral parent training. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 86(12), 964.
- Liu, L., Zhao, Q., Yu, X., Xu, D., Li, H., Ji, N., ... & Wang, Y. (2021). Monoaminergic Genetic Variants, Prefrontal Cortex–Amygdala Circuit, and Emotional Symptoms in Children With ADHD: Exploration Based on the Gene–Brain–Behavior Relationship. *Journal of Attention Disorders*, 25(9), 1272-1283.
- Liu, Z., Bryan, J., Borkoski, R., Yuan, F., Li, Y., & Zhao, X. (2020, October). On a Gamified Brain-Computer Interface for Cognitive Training of Spatial Working Memory. In *Dynamic Systems and Control Conference (Vol. 84270, p. V001T08A002)*. American Society of Mechanical Engineers.
- Milton, H. (2010). Effects of a computerized working memory training program on attention, working memory, and academics. *Adolescents With Severe ADHD/LD, psychology journal*, 1(14), 120-122.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100.
- Moll, K., Kunze, S., Neuhoﬀ, N., Bruder, J., & Schulte-Körne, G. (2014). Specific learning disorder: Prevalence and gender differences. *PLoS one*, 9(7), e103537.
- Moll, K., Snowling, M. J., & Hulme, C. (2020). Introduction to the special issue “comorbidities between reading disorders and other developmental disorders”. *Scientific Studies of Reading*, 24(1), 1-6.
- Operto, F. F., Esposito, D., Nicoletti, C., La Corte, M., Del Duca, R., Viggiano, A., ... & Coppola, G. (2020). Reading and writing difficulties in third and sixth-grade students: a cross-sectional survey. *Minerva Pediatrica*.

- Operto, F. F., Mazza, R., Buttiglione, M., Craig, F., Frolli, A., Pisano, S., ... & Coppola, G. (2018). Qualitative and quantitative revaluation of specific learning disabilities: a multicentric study. *Minerva Pediatrica*.
- Ottersen, J., & Grill, K. M. (2015). Benefits of extending and adjusting the level of difficulty on computerized cognitive training for children with intellectual disabilities. *Frontiers in psychology*, 6, 1233.
- Pérez, J. A. P. (2018). Neuroeducación y funciones ejecutivas: La importancia de neuroevangelizar al profesorado. *Polibea*, (129), 49-50.
- Predescu, E., Sipos, R., Costescu, C. A., Ciocan, A., & Rus, D. I. (2020). Executive functions and emotion regulation in attention-deficit/hyperactivity disorder and borderline intellectual disability. *Journal of clinical medicine*, 9(4), 986.
- Sandford, J. A., & Turner, A. (2000). Integrated visual and auditory continuous performance test manual. Richmond, VA: Braintrain Inc.
- Schieve, L. A., Gonzalez, V., Boulet, S. L., Visser, S. N., Rice, C. E., Braun, K. V. N., & Boyle, C. A. (2012). Concurrent medical conditions and health care use and needs among children with learning and behavioral developmental disabilities, National Health Interview Survey, 2006–2010. *Research in developmental disabilities*, 33(2), 467-476.
- Shiffrin, R. M., & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending and a general theory. *Psychological review*, 84(2), 127.
- Silverstein, M. J., Faraone, S. V., Leon, T. L., Biederman, J., Spencer, T. J., & Adler, L. A. (2020). The relationship between executive function deficits and DSM-5-defined ADHD symptoms. *Journal of attention disorders*, 24(1), 41-51.
- Siouli, S., Makris, S., Romanopoulou, E., & Bamidis, P. D. (2018). Cognitive computer training in children with cognitive and learning disabilities: two interesting case studies. In 2018 2nd International Conference on Technology and Innovation in Sports, Health and Wellbeing (TISHW) (pp. 1-6). IEEE.
- Snowling, M. J., Hayiou-Thomas, M. E., Nash, H. M., & Hulme, C. (2020). Dyslexia and developmental language disorder: Comorbid disorders with distinct effects on reading comprehension. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 61(6), 672-680.
- Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (1989). Introduction to cognitive rehabilitation: Theory and practice. Guilford Press.
- Thorell, L. B. (2019). "Training and transfer effects of executive functions in preschool children". *Journal of Developmental Science*; 12(1): 106-113.
- Ustun, B., Adler, L. A., Rudin, C., Faraone, S. V., Spencer, T. J., Berglund, P., ... & Kessler, R. C. (2017). The World Health Organization adult attention-deficit/hyperactivity disorder self-report screening scale for DSM-5. *Jama psychiatry*, 74(5), 520-526.
- Wang, P., Wang, J., Jiang, Y., Wang, Z., Meng, C., Castellanos, F. X., & Biswal, B. B. (2022). Cerebro-cerebellar Dysconnectivity in Children and Adolescents With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 61(11), 1372-1384.
- Wechsler, D. (2011). Wechsler Intelligence Scale for Children – Fourth Edition. German version by F. Petermann & U. Petermann. Göttingen. Hogrefe.

- Wiest, G. M., Rosales, K. P., Looney, L., Wong, E. H., & Wiest, D. J. (2022). Utilizing Cognitive Training to Improve Working Memory, Attention, and Impulsivity in School-Aged Children with ADHD and SLD. *Brain Sciences*, 12(2), 141.
- Wiest, G. M., Rosales, K. P., Looney, L., Wong, E. H., & Wiest, D. J. (2022). Utilizing Cognitive Training to Improve Working Memory, Attention, and Impulsivity in School-Aged Children with ADHD and SLD. *Brain Sciences*, 12(2), 141.
- Wolraich, M. L., Hagan, J. F., Allan, C., Chan, E., Davison, D., Earls, M., ... & Zurhellen, W. (2019). Clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder in children and adolescents. *Pediatrics*, 144(4).
- Xu, D., Liu, L., Li, H., Sun, L., Yang, L., Qian, Q., & Wang, Y. (2021). Potential Role of ADRA2A Genetic Variants in the Etiology of ADHD Comorbid With Tic Disorders. *Journal of Attention Disorders*, 25(1), 33-43.
- Zhang, P., Wu, D., Shang, Y., Ren, W., Liang, J., Wang, L., & Li, C. (2021). Initial performance predicts improvements in computerized cognitive training: Evidence from a selective attention task. *PsyCh Journal*, 10(5), 742-750.
- Zhang, P., Wu, D., Shang, Y., Ren, W., Liang, J., Wang, L., & Li, C. (2021). Initial performance predicts improvements in computerized cognitive training: Evidence from a selective attention task. *PsyCh Journal*, 10(5), 742-750.