

اثربخشی بازی نرم افزاری ارتقای توانمندی های شناختی بر بهبود پردازش دیداری-فضایی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی

زهرا امیرخانی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد روانشناسی بالینی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثربخشی بازی نرم افزاری ارتقای توانمندی های شناختی بر بهبود پردازش دیداری-فضایی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی بود. روش پژوهش نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری را تمامی کودکان ۵ تا ۸ ساله مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی که در مراکز مشاوره و درمانی شهر اصفهان در خردادماه سال ۱۴۰۵ پرونده داشتند، تشکیل دادند. از بین آن ها با در نظر گرفتن ملاک های ورود به پژوهش به روش نمونه گیری دردسترس تعداد ۳۰ کودک انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه کنترل و گروه آزمایش جایدهی شدند (هر گروه ۱۵ نفر). برای سنجش پردازش دیداری فضایی از خرده آزمون پردازش دیداری فضایی نسخه نوین هوش آزمای تهران، استنفورد-بینه استفاده شد. داده های جمع آوری شده به روش تحلیل کوواریانس با استفاده از نرم افزار spss-۲۶ تجزیه و تحلیل شد. یافته ها نشان داد که بازی نرم افزاری ارتقای توانمندی های شناختی باعث بهبود پردازش دیداری-فضایی و خرده مقیاس های کلامی و غیرکلامی آن در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی شده است. با توجه به نتایج پژوهش روانشناسان کودک و نوجوان و مدیران مراکز آموزشی می توانند از بازی نرم افزاری ارتقای توانمندی های شناختی در راستای بهبود حافظه دیداری، فضایی کودکان به ویژه کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی استفاده نمایند.

واژگان کلیدی: بازی نرم افزاری ارتقای توانمندی های شناختی، پردازش دیداری-فضایی، کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی.

اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی (ADHD) یکی از اختلالات عصب‌رشدی شایع است که به‌طور قابل‌توجهی عملکردهای شناختی، به‌ویژه حافظه کاری، را تحت تأثیر قرار می‌دهد. یکی از مؤلفه‌های حافظه که کودکان مبتلا به این اختلال در آن ضعف نشان می‌دهند، حافظه دیداری-فضایی است (Entezari et al, ۲۰۲۱؛ Coclici et al, ۲۰۲۶). مطالعات نشان داده‌اند که نیم‌رخ عصب‌روان‌شناختی این کودکان معمولاً با کاهش ظرفیت حافظه کاری و کندی سرعت پردازش اطلاعات همراه است. با این حال، یکی از حوزه‌های شناختی که در ارزیابی توانایی‌های شناختی کودکان و نوجوانان کمتر مورد توجه قرار گرفته، نقش مهارت‌های دیداری-فضایی در عملکرد شناختی، به‌ویژه ظرفیت توجه، است (Miner, ۲۰۲۵). اهمیت این حوزه از آن جهت است که مشکلات پردازش دیداری-فضایی می‌تواند عملکرد تحصیلی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، به‌ویژه در ریاضیات و سایر حوزه‌های وابسته به مهارت‌های فضایی، را تحت تأثیر قرار دهد (Yohnai et al, ۲۰۲۳). توانایی دیداری-فضایی یکی از مؤلفه‌های اساسی عملکرد شناختی و حافظه محسوب می‌شود و طیفی از مهارت‌ها، از جمله تجسم فضایی، ادراک فضایی، درک روابط فضایی، جهت‌یابی و چرخش ذهنی را در بر می‌گیرد (Tiwari et al, ۲۰۲۴؛ Paz-Baruch & Maor, ۲۰۲۳). این توانایی‌ها مجموعه‌ای از فرایندهای شناختی پیچیده هستند که به پردازش ویژگی‌های فضایی نظیر فاصله، جهت و روابط مکانی بین اشیاء مربوط می‌شوند (Buckley et al, ۲۰۱۸). از این منظر، پردازش دیداری-فضایی به توانایی تصور شکل و موقعیت اشیاء در هنگام جابه‌جایی یا چرخش در فضا و نیز درک روابط فضایی میان آن‌ها اشاره دارد (Milani et al, ۲۰۱۹).

در همین راستا، هالپرن (۲۰۰۰) پردازش دیداری-فضایی را شامل چندین مؤلفه اصلی می‌داند: ادراک فضایی، که به توانایی تشخیص و ارزیابی صحیح روابط فضایی اشاره دارد؛ چرخش ذهنی، که عبارت است از توانایی چرخاندن ذهنی اشیاء دوبعدی یا سه‌بعدی و تجسم آن‌ها از زوایای مختلف؛ تجسم فضایی، که به دست‌کاری ذهنی اطلاعات مکانی برای ایجاد پیکربندی‌های جدید از محرک‌های دیداری مربوط می‌شود؛ و توانایی مکانی-زمانی، که شامل قضاوت دقیق درباره حرکت و زمان‌بندی اشیاء در فضا است (Lager et al, ۲۰۲۴). شواهد پژوهشی نشان می‌دهد که نقایص پردازش دیداری-فضایی در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی با پیامدهای نامطلوبی در حوزه‌های رفتاری، شناختی و حرکتی همراه است. از سوی دیگر، مطالعات رشد حرکتی نیز نشان داده‌اند که این کودکان در مهارت‌هایی مانند تعادل و هماهنگی حرکتی عملکرد ضعیف‌تری نسبت به همسالان خود دارند (Mawjee et al, ۲۰۱۷؛ Narimoto et al, ۲۰۱۸؛ Zhu et al, ۲۰۲۳). این یافته‌ها موجب شده است که پژوهشگران به دنبال مداخلاتی برای ارتقای توانمندی‌های شناختی، به‌ویژه حافظه و پردازش دیداری-فضایی، در این کودکان باشند. در این راستا، روش‌های مداخله‌ای مختلفی از جمله آموزش ردیابی چشم (Chan et al, ۲۰۲۴)، آموزش حافظه کاری دیداری-فضایی ویژه کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی (Abou Sleiman, & Kechichian Khanji, ۲۰۲۱) و برنامه‌های آموزش مهارت‌های حرکتی (Caldani et al, ۲۰۲۳) به کار گرفته شده‌اند که نتایج امیدوارکننده‌ای در بهبود عملکرد شناختی و حرکتی این گروه گزارش کرده‌اند. با این حال شناسایی مداخلات مؤثر و متناسب با ویژگی‌های رشدی این گروه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این میان، آموزش مبتنی بر بازی یکی از رویکردهای نوین و متناسب با ویژگی‌های سنی کودکان محسوب می‌شود که در سال‌های اخیر توجه پژوهشگران را به خود جلب کرده است. به‌ویژه، بازی‌های نرم‌افزاری آموزشی به دلیل ماهیت تعاملی، جذاب و انگیزه‌بخش خود، به بستری مناسب برای آموزش و توان‌بخشی شناختی تبدیل شده‌اند (Hatlak et al, ۲۰۲۳).

امروزه بازی‌های رایانه‌ای تنها به‌عنوان ابزاری برای سرگرمی شناخته نمی‌شوند، بلکه به‌طور فزاینده‌ای به دلیل ظرفیت بالای خود در تقویت عملکردهای شناختی، از جمله توانایی‌های دیداری-فضایی، مورد استفاده قرار می‌گیرند. پژوهشگران بر این

باورند که این بازی‌ها می‌توانند با درگیر کردن هم‌زمان فرایندهایی مانند توجه، حافظه، آگاهی فضایی و عملکردهای اجرایی، زمینه مناسبی برای ارتقای توانایی‌های شناختی ضروری در موفقیت تحصیلی و زندگی روزمره فراهم کنند (AlWhaibi, ۲۰۲۴; et al, ۲۰۲۴; Zioga et al, ۲۰۲۴). در همین راستا، بازی‌ها و نرم‌افزارهای شناختی متنوعی نظیر بازی‌های آموزش مغز، کاگنی‌پلاس، ان‌یک، نیکوید، بازی‌های دوبعدی و سه‌بعدی، بازی‌های اکشن و بازی‌های پازل با هدف بهبود توجه، حافظه کاری، حافظه فعال، توانایی‌های فضایی و چرخش ذهنی در کودکان، نوجوانان، سالمندان و افراد دارای اختلالات شناختی طراحی و ارزیابی شده‌اند (Wiest et al, ۲۰۲۰; Kefalis et al, ۲۰۲۰; Reynaldo et al, ۲۰۲۱; Choi et al, ۲۰۲۰; Milani et al, ۲۰۱۹; Bergmann et al, ۲۰۲۳; Cutting et al, ۲۰۲۳). یافته‌های پژوهشی نیز اثربخشی این مداخلات را تأیید می‌کنند. برای مثال، Zioga et al (۲۰۲۴) گزارش کردند که بازی‌های اکشن با بهبود حافظه کاری کلامی، حافظه کوتاه‌مدت دیداری-فضایی، سرعت پردازش و توجه روانی-حرکتی همراه هستند، در حالی که بازی‌های پازل ارتباط مثبتی با حافظه کاری دیداری-فضایی نشان می‌دهند. همچنین، Jacobs et al (۲۰۲۴) دریافتند افرادی که بیشتر از بازی‌های ویدیویی نوبری سه‌بعدی استفاده می‌کنند، عملکرد حافظه بهتری نسبت به سایر افراد دارند. نتایج مطالعه Kuznetcova et al (۲۰۲۳) نیز نشان داد که استفاده از بازی‌های رایانه‌ای مبتنی بر واقعیت مجازی موبایلی، خودکارآمدی دیداری-فضایی دانش‌آموزان را به‌طور معناداری افزایش می‌دهد. علاوه بر این، Chaarani et al (۲۰۲۲) گزارش کردند کودکانی که به انجام بازی‌های ویدیویی می‌پردازند، در مقایسه با همسالان خود، عملکرد شناختی و حافظه کاری بهتری دارند و این اثر در کودکان دارای مشکلات توجه، افسردگی و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی بارزتر است.

با وجود این شواهد، بررسی پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که مطالعات انجام‌شده عمدتاً بر بازی‌های شناختی عمومی یا گروه‌های سنی بالاتر متمرکز بوده‌اند و پژوهش‌های اندکی به طراحی و ارزیابی بازی‌های نرم‌افزاری مبتنی بر تقویت پردازش دیداری-فضایی ویژه کودکان ۵ تا ۸ سال مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی پرداخته‌اند. از این رو، همچنان خلأ پژوهشی قابل توجهی در زمینه اثربخشی این نوع مداخلات بر بهبود پردازش دیداری-فضایی این گروه از کودکان وجود دارد. با توجه به اینکه سال‌های اولیه کودکی، دوره‌ای حساس برای رشد عملکردهای شناختی و شکل‌گیری مهارت‌های یادگیری است، طراحی مداخلات جذاب، متناسب با ویژگی‌های رشدی و مبتنی بر بازی می‌تواند علاوه بر افزایش انگیزه و مشارکت کودکان، زمینه ارتقای پردازش دیداری-فضایی و در نتیجه بهبود عملکردهای شناختی و تحصیلی آنان را فراهم آورد. بنابراین، با در نظر گرفتن اهمیت پردازش دیداری-فضایی در موفقیت تحصیلی و زندگی روزمره، شیوع نقص این توانایی در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و همچنین کمبود پژوهش‌های متمرکز بر بازی‌های نرم‌افزاری شناختی ویژه این گروه سنی، انجام پژوهش حاضر ضروری به نظر می‌رسد. بر همین اساس، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی بازی نرم‌افزاری ارتقای توانمندی‌های شناختی بر بهبود پردازش دیداری-فضایی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی طراحی و اجرا شده است.

روش تحقیق

روش پژوهش نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری را تمامی کودکان ۵ تا ۸ ساله مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی که در مراکز مشاوره و وران درمانی شهر اصفهان در خردادماه سال ۱۴۰۵ پرونده داشتند، تشکیل دادند. از بین آن‌ها با در نظر گرفتن ملاک‌های ورود به پژوهش به روش نمونه‌گیری دردسترس

تعداد ۳۰ کودک انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه کنترل و گروه آزمایش جایدهی شدند (هر گروه ۱۵ نفر). با توجه به اینکه در تحقیقات آزمایشی و نیمه آزمایشی بین ۱۲ تا ۱۵ نفر برای هر گروه توصیه شده است (گال و همکاران؛ ۱۳۸۶)، این حجم نمونه کفایت می کند. ملاک های ورود شامل داشتن رضایت آگاهانه کودک و والدینشان برای شرکت در پژوهش، داشتن سن ۵ تا ۸ سال، دریافت تشخیص اختلال نقص توجه/بیش فعالی از روانشناسان بالینی مراکز مشاوره و روان درمانی براساس راهنمای تشخیصی DSM-۵، نداشتن مشکلات بینایی و شنوایی، کسب نمره زیر ۱۰۰ در پرسشنامه هوش استنفورد-بینه و ملاک های خروج شامل غیبت بیش از یک جلسه، عدم تمایل به ادامه همکاری بود. ابزار سنجش در پژوهش حاضر آزمون پردازش دیداری فضایی بود.

برای سنجش پردازش دیداری فضایی از خرده آزمون پردازش دیداری فضایی نسخه نوین هوش آزمای تهران، استنفورد-بینه استفاده شد. آزمون هوش استنفورد-بینه در سال ۲۰۰۳ توسط روید تهیه شد. این نسخه به عنوان نسخه مطلوب در راستای سنجش روان شناختی با تأکید بر سازه هوشی در دامنه سنی ۲ تا ۹۰ سالگی کاربرد دارد و از آن می توان در زمینه های شناسایی و تشخیص و گمارش افراد در برنامه های ویژه استفاده کرد. این آزمون شامل دو حیطه غیرکلامی و کلامی است که هر حیطه نیز شامل چهار خرده مقیاس دانش، پردازش دیداری فضایی، استدلال کمی و حافظه فعال می شود. پردازش بصری - فضایی شامل شناخت الگوها و روابط فضایی (ارزیابی توانایی های فردی برای شناسایی الگوها، روابط، جهت گیری های فضایی و نحوه پازل چینی و همچنین حل مسائل با استفاده از تصاویر، نمودارها، اشکال هندسی، نقشه ها یا جداول) است. از طرفی توانایی فرد را در تشخیص یک پدیده کلی از اجزای تشکیل دهنده آن مورد بررسی قرار می دهد. پردازش دیداری-فضایی شامل بازشناسی الگوها روابط فضایی و نیز توانایی بازشناسی شکل کلی بخش های تکمیل شده می شود. حیطه غیرکلامی معمولاً شامل سرهم کردن پازل و الگوها و حیطه کلامی شامل سؤال هایی درباره جهت یابی و نیز ارزیابی توانایی آزمودنی برای شناسایی روابط فضایی در تصاویر می شود. میانگین هر خرده آزمون ۱۰ و انحراف استاندارد آن ۳ می باشد. همچنین، این ابزار توان ارائه ۸ هوش بهر شامل؛ استدلال سیال، دانش، هوش بهر استدلال کمی، هوش بهر پردازش دیداری-فضایی، هوش بهر حافظه فعال، هوش بهر کلامی، هوش بهر غیرکلامی و هوش بهر کل را دارد و علاوه بر انواع هوش بهر های نام برده قادر به تفکیک نمرات حساس به تغییر و نمرات ترکیبی مرتبط با ناتوانی های خواندن و محاسبه نارسایی می باشد. در مقیاس استنفورد-بینه همسانی درونی برای هر شاخص پنج گانه از ۰/۹۰ تا ۰/۹۲ و برای هر خرده آزمون از ۰/۸۴ تا ۰/۸۹ متغیر بود. ضریب اعتبار برای نمرات مقیاس کل ۰/۹۸، غیرکلامی ۰/۹۵ و کلامی ۰/۹۶ به دست آمد که موارد بیشتر از ۰/۹۰ در حیطه اعتبار معرف ویژگی مطلوب روان سنجش در حیطه همسانی درونی آزمون مذکور است. در ایران در سال ۱۳۸۵ نسخه نوین هوش آزمای تهران، استنفورد-بینه توسط افروز و کامکاری ابتدا در شهر تهران با حجم نمونه ۷۲۰ نفر و پس از آن در شهرستان تهران با حجم نمونه ۱۸۰۰ و سپس در کل کشور با حجم نمونه ۲۴۰۰ نفر استاندارد شد و ویژگی روان سنجی منطبق با نسخه صلی را در مردم ایران نشان داد؛ یعنی ضریب اعتبار برای نمرات کل مقیاس ۰/۹۸ و شاخص همسانی درونی برای خرده مقیاس پردازش دیداری-فضایی که در این پژوهش استفاده می شود، ۰/۸۷ به دست آمد (حائری فر و همکاران، ۱۴۰۰).

روش اجرای پژوهش بدین صورت بود که پس از اخذ مجوزها و هماهنگی های لازم برای اجرای پژوهش، نمونه های واجد شرایط انتخاب شدند. در ابتدا، هدف و روند اجرای پژوهش برای والدین تشریح شد و پس از اخذ رضایت نامه آگاهانه از والدین و موافقت کودکان، شرکت کنندگان به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل جایدهی شدند. سپس، از هر دو گروه پیش آزمون پردازش دیداری-فضایی به عمل آمد. پس از اجرای پیش آزمون، گروه آزمایش در برنامه مداخله ای «بازی نرم افزاری ارتقای توانمندی های شناختی» شرکت کرد، در حالی که گروه کنترل خدمات معمول مرکز را دریافت کرد. پس از پایان دوره مداخله، آزمون پردازش دیداری-فضایی مجدداً برای هر دو گروه به عنوان پس آزمون اجرا شد. در طول اجرای پژوهش، به دلیل انصراف تعدادی از شرکت کنندگان و عدم تکمیل فرایند پژوهش، ریزش نمونه رخ داد؛ به طوری که در نهایت داده های ۲۶ کودک شامل ۱۳ نفر در گروه آزمایش و ۱۳ نفر در گروه کنترل مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. در این پژوهش، تمامی اصول اخلاق پژوهش رعایت شد. مشارکت کودکان کاملاً داوطلبانه بود و والدین پیش از ورود به مطالعه، رضایت نامه آگاهانه را امضا کردند. همچنین به شرکت کنندگان اطمینان داده شد که اطلاعات آنان محرمانه باقی خواهد ماند، نتایج صرفاً برای اهداف پژوهشی استفاده می شود و در هر مرحله از پژوهش، بدون هیچ گونه پیامد منفی، امکان انصراف از مطالعه برای آنان وجود دارد. علاوه بر این، پس از پایان پژوهش، به منظور رعایت عدالت پژوهشی، محتوای مداخله در اختیار خانواده های گروه کنترل نیز قرار گرفت. داده های جمع آوری شده به روش تحلیل کوواریانس با استفاده از نرم افزار spss نسخه ۲۶ با در نظر گرفتن سطح معناداری ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شد.

در پژوهش حاضر برای طراحی بازی نرم افزاری توانمندی شناختی (پردازش دیداری-فضایی) برای کودکان دختر ۵ تا ۸ سال از کتاب هوش و مهارت های کودکان (هوش دیداری-فضایی) نوشته صادقی (۱۳۹۶) استفاده شد. این کتاب درباره ادراک دیداری و کشف روابط است و سعی دارد به کودکان کمک کند تا ارتباط منطقی بین اشکال (روابطی مانند قرینگی، ادامه دادن مجموعه ای از اشکال، کشف هر شکل در بین اشکال تودرتو و...) را پیدا کنند که اعتبار بسته در پایان نامه پژوهشگر مورد بررسی و تایید قرار گرفت. جلسات در طی ۸ جلسه ۹۰ دقیقه ای به صورت دوبار در هفته توسط پژوهشگر اجرا شد. شرح دقیق محتوای جلسات مداخله در جدول (۱) ارائه شده است:

جدول ۱: شرح جلسات مداخله مبتنی بر بازی نرم افزاری تقویت پردازش دیداری-فضایی

جلسات	عنوان جلسات	محتوای جلسات
جلسه اول	آشنایی با بازی و فعالسازی اولیه	آشنایی کودک با اجزای بازی و ارزیابی پایه توانایی دیداری فضایی معرفی بخش های مختلف بازی اجرای نمونه های ساده سنجش اولیه برای تعیین سطح دشواری جلسات بعدی ثبت مشاهدات رفتاری کودک

جلسه دوم	تمرکز بر تمییز دیداری و هماهنگی ساده	تقویت توانایی تشخیص و تمایز بصری میان اجزای مشابه فعالیت با چرخ و فلک حیوانات تطبیق بالا و پایین تنه ساده، نمایش اشکال پایه مازهای ساده با یک مسیر مستقیم
جلسه سوم	تقویت چرخش ذهنی و دقت فضایی	پرورش توانایی درک چرخش اشیاء و تحلیل موقعیت فضایی چرخش اشکال سه بعدی در جهات مختلف چرخش حیوانات حل ماز با دو مسیر و یک بن بست
جلسه چهارم	افزایش حافظه دی داری- فضایی	پرورش حافظه کوتاه مدت دیداری و بازشناسی موقعیتها تطبیق از نمایش کوتاه بازشناسی محل اشکال پس حیوانات به خاطر سپاری مسیر ماز علامت گذاری شده
جلسه پنجم	تقویت سرعت پردازش دیداری	افزایش سرعت عمل و دقت در بازشناسی اطلاعات فضایی اجرای تمرینات با زمان محدود افزایش پیچیدگی اشکال و مسیرهای ماز ثبت زمان پاسخ دهی
جلسه ششم	ترکیب چند مهارت فضایی	استفاده هم زمان از چند مسیر پردازش دیداری فضایی فعالیت ترکیبی بین بخشها مثلاً حیوانات و ماز دستورات چند مرحله ای مسیریابی ترکیبی
جلسه هفتم	ارتقاء حل مسئله فضایی	درگیرسازی کودک با موقعیتهای پیچیده دیداری برای حل مسئله مازهای چندمرحلهای، چرخش و تطبیق همزمان اشکال و حیوانات، تعیین مسیر با نشانه های فضایی
جلسه هشتم	تثبیت و ارزیابی غیررسمی پیشرفت	جمع بندی تمرینات و سنجش کیفی تغییرات مهارتی کودک اجرای چالشهای نهایی با بالاترین سطح گفت و گوی پایان دوره با کودک مشاهده سبک حل مسئله و دقت دیداری

یافته ها

یافته های جمعیت شناختی نشان داد که ۶۵ درصد شرکت کنندگان پسر و ۳۵ درصد شرکت کنندگان دختر بودند. همچنین میانگین سنی کودکان شرکت کننده در پژوهش ۶/۷۰ با انحراف معیار ۱/۰۳ بود. یافته های توصیفی متغیر پژوهش برحسب عضویت گروهی در جدول (۲) ارائه شده است:

جدول ۲: یافته های توصیفی متغیر پردازش دیداری-فضایی

متغیرها	مرحله	گروه کنترل	گروه آزمایش
---------	-------	------------	-------------

میانگین	انحراف	میانگین	انحراف	
۸/۷۶	۱/۱۸	۸/۶۴	۱/۱۶	پیش آزمون
۸/۸۹	۱/۲۱	۱۲/۶۸	۱/۷۸	پس آزمون
۸/۲۶	۱/۱۱	۸/۲۰	۱/۱۲	پیش آزمون
۸/۴۱	۱/۰۶	۱۲/۲۶	۱/۷۰	پس آزمون
۹۰/۶۷	۴/۵۴	۹۰/۴۵	۴/۴۳	پیش آزمون
۹۰/۸۱	۴/۶۵	۱۱۴/۶۲	۵/۲۵	پس آزمون

نتایج جدول (۲) نشان می دهد که میانگین نمرات پردازش دیداری-فضایی در پس آزمون گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل افزایش بیشتری داشته است. در جدول (۳) نتایج آزمون های پیش فرض نرمال بودن داده ها و یکسان بودن واریانس ها ارائه شده است:

جدول ۳: نتایج آزمون های پیش فرض تحلیل کوواریانس

گروه	آماره Z	سطح معناداری	آماره Z	سطح معناداری	آماره f	سطح معناداری
گروه کنترل	۰/۷۶۵	۰/۰۸۶	۰/۹۶۲	۰/۶۲۹	۰/۲۶۳	۰/۶۳۸
گروه آزمایش	۰/۹۲۶	۰/۱۷۹	۰/۸۲۹	۰/۱۸۲		

نتایج جدول (۳) نشان می دهد که پیش فرض نرمال بودن توزیع نمرات متغیر مورد پژوهش در گروه های آزمایش و کنترل تأیید می گردد (سطح معناداری بالاتر از ۰/۰۵). همچنین در جدول نیز مشاهده می شود، پیش فرض برابری واریانس ها در متغیر پردازش دیداری-فضایی تأیید می گردد ($p \geq 0.05$)؛ لذا نتایج تحلیل کوواریانس درخصوص بررسی اثربخشی بازی نرم افزاری ارتقای توانمندی های شناختی بر بهبود پردازش دیداری-فضایی در جدول (۴) ارائه شده است:

جدول ۴: نتایج تحلیل کوواریانس درخصوص بررسی اثربخشی بازی نرم افزاری ارتقای توانمندی های شناختی بر بهبود پردازش دیداری-فضایی

متغیر	منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معنی داری	اندازه اثر	توان آماری
کلامی	گروه	۱۳۲/۳۸	۱	۱۳۲/۳۸	۱۰/۶۷	۰/۰۰۱	۰/۲۶۷	۰/۹۶
	خطا	۹۰/۴۷	۲۴	۳/۷۶				
غیر کلامی	گروه	۱۲۶/۰۷	۱	۱۲۶/۰۷	۹/۸۹	۰/۰۰۱	۰/۳۱۷	۰/۹۹
	خطا	۸۵/۲۷	۲۴	۳/۵۵				
کل	گروه	۱۸۲۹/۶۸	۱	۱۸۲۹/۶۸	۱۷/۹۳	۰/۰۰۱	۰/۳۷۶	۱
	خطا	۶۷۹/۷۸	۲۴	۲۸/۳۲				

نتایج جدول (۴) نشان می دهد که بین دو گروه کنترل و گروه آزمایش تفاوت معناداری وجود دارد ($p \leq 0.05$). به بیانی دیگر بازی نرم افزاری ارتقای توانمندی های شناختی بر بهبود پردازش دیداری-فضایی و خرده مقیاس های کلامی و غیر کلامی اثربخش بوده است. با توجه به ضریب اتا ۳۷/۶ درصد از بهبود پردازش دیداری-فضایی مربوط به اجرای مداخله (بازی نرم افزاری ارتقای توانمندی های شناختی) است.

بحث و نتیجه گیری

با توجه به اهمیت روزافزون مداخلات شناختی مبتنی بر فناوری در آموزش و توانمندسازی کودکان، به ویژه در سال های حساس رشد مغزی که انعطاف پذیری عصبی در بالاترین حد خود قرار دارد، طراحی ابزارهای مداخله ای مبتنی بر بازی می تواند نقش مؤثری در ارتقای عملکردهای ذهنی از جمله پردازش دیداری-فضایی ایفا کند؛ بنابراین هدف از پژوهش حاضر اثربخشی بازی نرم افزاری ارتقای توانمندی های شناختی بر بهبود پردازش دیداری-فضایی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی بود. نتایج نشان داد که بازی نرم افزاری ارتقای توانمندی های شناختی باعث بهبود پردازش دیداری-فضایی و خرده مقیاس های کلامی و غیر کلامی آن در کودکان مبتلا به بیش فعالی/نقص توجه شده است. این یافته به طور غیرمستقیم با نتایج پژوهش های Zioga et al (۲۰۲۴)، Jacobs et al (۲۰۲۴)، Kuznetcova et al (۲۰۲۳)، Chaarani et al (۲۰۲۲) همسو می باشد. در این مطالعات نیز اشاره شده است که بازی می تواند باعث بهبود حافظه و هوش کودکان بالاخص کودکان مبتلا به بیش فعالی-نقص توجه شود.

یافته پژوهش حاضر را می توان بر اساس تعامل میان ویژگی های شناختی کودکان مبتلا به این اختلال و ماهیت مداخله طراحی شده تبیین کرد. کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی علاوه بر نقص در توجه پایدار و مهار پاسخ، در سازماندهی اطلاعات دیداری، حافظه کاری دیداری-فضایی، تجسم ذهنی، ادراک روابط مکانی و یکپارچه سازی اطلاعات

دیداری نیز با محدودیت‌هایی مواجه هستند. این کاستی‌ها موجب می‌شود که آنان در تحلیل موقعیت اشیاء، تشخیص روابط فضایی، جهت‌یابی و حل مسائل مبتنی بر اطلاعات دیداری عملکرد ضعیف‌تری نسبت به همسالان خود داشته باشند. از سوی دیگر، مداخلات مبتنی بر بازی به دلیل ماهیت تعاملی، جذاب و ارائه بازخورد فوری، ظرفیت بالایی برای درگیر کردن فعال فرایندهای شناختی دارند. برخلاف آموزش‌های سنتی که اغلب بر دریافت منفعلانه اطلاعات استوار هستند، در این مداخله کودک برای رسیدن به پاسخ صحیح ناچار بود به صورت مداوم اطلاعات دیداری را ادراک، سازماندهی، در حافظه کاری نگهداری، دستکاری و با اطلاعات جدید مقایسه کند. این درگیری فعال و تکرارشونده، همراه با افزایش تدریجی سطح دشواری تکالیف، احتمالاً موجب تقویت راهبردهای پردازش اطلاعات و افزایش کارایی شبکه‌های شناختی مرتبط با توجه، حافظه کاری و پردازش دیداری-فضایی شده است. به نظر می‌رسد یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در این بهبود، ساختار تدریجی بازی‌ها بوده است. در جلسه‌های ابتدایی، تکالیف بر تمییز دیداری، تشخیص شباهت‌ها و تفاوت‌ها و ادراک اولیه روابط فضایی متمرکز بودند؛ در حالی که در جلسات بعدی، تکالیف پیچیده‌تری مانند چرخش ذهنی، حافظه دیداری-فضایی، تصمیم‌گیری در شرایط محدودیت زمانی، حل مسئله فضایی و اجرای هم‌زمان چند فعالیت شناختی به نرم‌افزار افزوده شد. این توالی از ساده به پیچیده موجب شد کودک بدون مواجهه با بار شناختی بیش از حد، به تدریج از پردازش‌های پایه ادراکی به پردازش‌های سطح بالاتر شناختی منتقل شود. این موضوع برای کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا ارائه تکالیف پیچیده در ابتدای آموزش معمولاً موجب کاهش توجه، افزایش تکانشگری و افت انگیزه در آنان می‌شود؛ در حالی که افزایش تدریجی دشواری، امکان سازگاری شناختی، تثبیت یادگیری و انتقال مهارت‌ها به تکالیف پیچیده‌تر را فراهم می‌کند.

یکی از مؤثرترین بخش‌های نرم‌افزار، بازی‌های مبتنی بر ماز بود. برخلاف آنچه در ظاهر به نظر می‌رسد، حل ماز صرفاً یک فعالیت حرکتی یا سرگرم‌کننده نیست، بلکه مستلزم ایجاد یک بازنمایی ذهنی از محیط، پیش‌بینی مسیرهای مختلف، مقایسه گزینه‌های موجود، به‌روزرسانی مداوم اطلاعات فضایی در حافظه کاری و مهار پاسخ‌های تکانشی است. کودک برای رسیدن به مقصد ناچار بود قبل از هر حرکت، پیامد انتخاب خود را ارزیابی کند و در صورت مواجهه با بن‌بست، راهبرد خود را اصلاح نماید. از آنجا که کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی معمولاً بدون تحلیل کامل محرک‌ها اقدام به پاسخ می‌کنند، تکرار چنین تکالیفی احتمالاً موجب کاهش پاسخ‌های تکانشی، افزایش توجه انتخابی و بهبود برنامه‌ریزی فضایی شده است. در واقع، بازی ماز کودک را وادار می‌کرد به جای پاسخ‌دهی سریع، اطلاعات فضایی را به صورت هدفمند پردازش کرده و بر اساس تحلیل روابط مکانی تصمیم‌گیری کند؛ فرایندی که به تقویت پردازش دیداری-فضایی منجر می‌شود. بخش دیگری از نرم‌افزار بر چرخش ذهنی اشکال و حیوانات استوار بود. در این فعالیت‌ها، کودک باید بدون جابه‌جایی واقعی محرک، تصویر ذهنی آن را در ذهن خود می‌چرخاند و شکل صحیح را تشخیص می‌داد. انجام موفق این تکالیف مستلزم حفظ بازنمایی ذهنی تصویر، دستکاری آن در حافظه کاری، حفظ ویژگی‌های ثابت شکل و نادیده گرفتن تغییرات ناشی از زاویه دید بود. این فرایندها از پیچیده‌ترین مؤلفه‌های پردازش دیداری-فضایی محسوب می‌شوند و نقش مهمی در تجسم فضایی و استدلال غیرکلامی دارند. با توجه به اینکه کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در

حفظ و دستکاری بازنمایی های ذهنی ضعف دارند، تمرین مکرر این فعالیت ها احتمالاً موجب افزایش انعطاف پذیری شناختی، بهبود تجسم فضایی و افزایش دقت در تحلیل روابط مکانی شده است.

همچنین تمرین های حافظه دیداری-فضایی که در آن کودک باید محل قرارگیری اشکال، حیوانات یا مسیرهای نمایش داده شده را پس از حذف محرک به خاطر می آورد، مستقیماً ظرفیت حافظه کاری دیداری-فضایی را هدف قرار می داد. انجام این تکالیف مستلزم رمزگردانی دقیق اطلاعات دیداری، نگهداری فعال آن ها در حافظه و بازیابی صحیح در زمان مناسب بود. از آنجا که ضعف حافظه کاری یکی از بارزترین ویژگی های شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی است، تمرین مکرر این مهارت ها احتمالاً موجب افزایش ظرفیت نگهداری اطلاعات دیداری، کاهش اتکای کودک به حدس و گمان و بهبود استفاده از اطلاعات فضایی در موقعیت های جدید شده است. افزون بر این، اجرای تمرین ها در شرایط محدودیت زمانی نیز کودک را وادار می کرد ضمن حفظ دقت، سرعت پردازش اطلاعات دیداری خود را افزایش دهد؛ قابلیت هایی که معمولاً در این گروه از کودکان با ضعف همراه است.

بهبود خرده مقیاس غیرکلامی پردازش دیداری-فضایی را می توان به این موضوع نسبت داد که هسته اصلی نرم افزار بر فعالیت هایی مانند حل ماز، چرخش ذهنی، تطبیق اشکال، تشخیص موقعیت اجزا و مسیریابی استوار بود؛ فعالیت هایی که مستقیماً ادراک فضایی، تجسم فضایی، تحلیل روابط مکانی و استدلال غیرکلامی را درگیر می کنند. از آنجا که این مؤلفه ها بدون واسطه زبان پردازش می شوند، تمرین مکرر آن ها احتمالاً موجب افزایش دقت ادراکی، سرعت تحلیل محرک های دیداری، بهبود سازماندهی اطلاعات فضایی و افزایش توانایی دستکاری ذهنی تصاویر شده است. بنابراین، انتظار می رود بیشترین میزان تغییر ناشی از این مداخله در خرده مقیاس غیرکلامی مشاهده شود؛ زیرا بیشترین هم پوشانی را با اهداف آموزشی نرم افزار دارد. از سوی دیگر، بهبود خرده مقیاس کلامی پردازش دیداری-فضایی نیز قابل تبیین است. اگرچه محور اصلی نرم افزار بر پردازش دیداری استوار بود، اما انجام صحیح تمامی فعالیت ها مستلزم درک و اجرای دستورالعمل های کلامی، پردازش مفاهیم فضایی مانند چپ، راست، بالا، پایین، جلو و عقب، دنبال کردن دستورات چندمرحله ای و تبدیل اطلاعات زبانی به بازنمایی های فضایی بود. به عبارت دیگر، کودک برای موفقیت در بازی ها ناچار بود اطلاعات کلامی و دیداری را به طور هم زمان در حافظه کاری نگهداری کرده و میان آن ها ارتباط برقرار کند. این فرایند موجب تقویت یکپارچگی میان نظام های پردازش زبانی و فضایی شده و در نتیجه عملکرد کودک را در تکالیفی که نیازمند استدلال فضایی مبتنی بر اطلاعات کلامی هستند، بهبود بخشیده است. با این حال، از آنجا که تمرکز اصلی نرم افزار بر پردازش دیداری و دستکاری فضایی محرک ها بوده است، انتظار می رود میزان بهبود خرده مقیاس کلامی کمتر از خرده مقیاس غیرکلامی باشد. در مجموع، به نظر می رسد اثربخشی بازی نرم افزاری ارتقای توانمندی های شناختی صرفاً ناشی از استفاده از یک ابزار دیجیتال نبوده، بلکه نتیجه طراحی هدفمند فعالیت هایی است که به طور هم زمان حافظه کاری دیداری-فضایی، توجه انتخابی، مهار پاسخ، تجسم فضایی، چرخش ذهنی، برنامه ریزی و حل مسئله را در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی فعال کرده اند. این هم پوشانی میان مؤلفه های آموزش داده شده و نیمرخ شناختی این کودکان، احتمالاً مهم ترین عامل اثربخشی مداخله حاضر در بهبود پردازش دیداری-فضایی بوده است.

منابع

حائری فر، آذر؛ سلطانی، امان الله؛ کامیابی، میترا؛ منطری توکلی، حمداالله. (۱۴۰۰). بررسی اثربخشی تقویت کارکردهای حسی حرکتی بر ارتقای پردازش دیداری فضایی و عملکرد تعادلی کودکان پیش دبستانی دارای اختلال هماهنگی رشد. *معالجات ناتوانی*، ۱۱: ۱۶۷.

صادقی، داریوش. (۱۳۹۶). کتاب هوش دیداری و فضایی. تهران: انتشارات کیمیاگر.

About Sleiman, L., & Kechichian Khanji, A. (۲۰۲۱). A pilot visual-spatial working memory training protocol in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Psychology & Neuroscience*, ۱۴(۱), ۱۱۰.

AlWhaibi, R. M., Aldhowayan, A. M., Alshahrani, S. M., Almadi, B. S., Alamer, R. A., Albaqami, F. M., & Mortada, E. M. (۲۰۲۴). Exploring the Influence of Video Games on Self-Reported Spatial Abilities Among University Students. *Brain Sciences*, ۱۴(۱۲), ۱۲۶۹.

Bergmann, M., Wollbrandt, I., Gittel, L., Halbe, E., Philipsen, A., & Lux, S. (۲۰۲۳). Effects of a video game intervention on symptoms, training motivation, and visuo-spatial memory in depression. *Frontiers in Psychiatry*, ۱۴, ۱۱۷۳۶۵۲.

Buckley, J., Seery, N., & Canty, D. (۲۰۱۸). A heuristic framework of spatial ability: A review and synthesis of spatial factor literature to support its translation into STEM education. *Educational Psychology Review*, ۳۰(۳), ۹۴۷-۹۷۲.

Caldani, S., Acquaviva, E., Moscoso, A., Landman, B., Michel, A., Delorme, R., & Bucci, M. P. (۲۰۲۳). Motor capabilities in children with ADHD are improved after brief visuopostural training. *Neurology International*, ۱۵(۳), ۷۹۲-۸۰۳.

Chaarani, B., Ortigara, J., Yuan, D., Loso, H., Potter, A., & Garavan, H. P. (۲۰۲۲). Association of video gaming with cognitive performance among children. *JAMA network open*, ۵(۱۰), e۲۲۳۵۷۲۱-e۲۲۳۵۷۲۱.

Chan, A. S., Leung, P. Y., Pang, T. W. Y., & Sze, S. L. (۲۰۲۴). Eye-tracking training improves visuospatial working memory of children with attention-deficit/hyperactivity disorder and autism spectrum disorder. *Autism Research*, ۱۷(۱۱), ۲۲۴۴-۲۲۶۰.

Choi, E., Shin, S. H., Ryu, J. K., Jung, K. I., Kim, S. Y., & Park, M. H. (۲۰۲۰). Commercial video games and cognitive functions: video game genres and modulating factors of cognitive enhancement. *Behavioral and Brain Functions*, ۱۶, ۱-۱۴.

Coclici, A., Canu, D., Bretthauer, J., Biscaldi, M., Smyrnis, N., & Klein, C. (۲۰۲۱). Visual-spatial working memory in ADHD: new evidence for a storage rather than a processing deficit. *European child & adolescent psychiatry*, ۱-۸.

- Cutting, J., Copeland, B., & McNab, F. (۲۰۲۳). Higher working memory capacity and distraction-resistance associated with strategy (not action) game playing in younger adults, but puzzle game playing in older adults. *Heliyon*, ۹(۸).
- Entezari, M., Abdoli, B., & Farsi, A. R. (۲۰۲۱). The effect of manipulation activity of vestibular system on the visual spatial memory of hyperactive children with attention deficit. *Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation*, ۱۰(۱), ۴۶-۵۷.
- Hatlak, D., Bernik, A., & Tomičić, I. (۲۰۲۳). Influence of Video Games on Cognitive Abilities and Intelligence. *Tehnički glasnik*, ۱۷(۴), ۵۷۲-۵۸۰.
- Jacobs, B. T., Thrasher, C. A., & Harburger, L. L. (۲۰۲۴). The effects of video game use on spatial ability in a landmark memory task. *Modern Psychological Studies*, ۳۰(۱), ۱۰.
- Kefalis, C., Kontostavlou, E. Z., & Drigas, A. (۲۰۲۰). The Effects of Video Games in Memory and Attention. *Int. J. Eng. Pedagog.*, ۱۰(۱), ۵۱-۶۱.
- Kuznetcova, I., Glassman, M., Tilak, S., Wen, Z., Evans, M., Pelfrey, L., & Lin, T. J. (۲۰۲۳). Using a mobile virtual reality and computer game to improve visuospatial self-efficacy in middle school students. *Computers & Education*, ۱۹۲, ۱۰۴۶۶۰.
- Lager, E., Sorjonen, K., & Melin, M. (۲۰۲۴). Gender differences in operational and cognitive abilities. *Frontiers in Psychology*, ۱۵, ۱۴۰۲۶۴۵.
- Mawjee, K., Woltering, S., Lai, N., Gotlieb, H., Kronitz, R., & Tannock, R. (۲۰۱۷). Working memory training in ADHD: controlling for engagement, motivation, and expectancy of improvement (pilot study). *Journal of Attention Disorders*, ۲۱(۱۱), ۹۵۶-۹۶۸.
- Milani, L., Grumi, S., & Di Blasio, P. (۲۰۱۹). Positive effects of videogame use on visuospatial competencies: The impact of visualization style in preadolescents and adolescents. *Frontiers in Psychology*, ۱۰, ۱۲۲۶.
- Miner, E. (۲۰۲۵). Effects of Visual Spatial Skills on Test of Variables of Attention Performance in Individuals With Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (Doctoral dissertation, Adler University).
- Narimoto, T., Matsuura, N., & Hiratani, M. (۲۰۱۸). Impaired visuospatial short-term memory in children with ADHD. *The Journal of Genetic Psychology*, ۱۷۹(۱), ۱۹-۲۹.
- Paz-Baruch, N., & Maor, R. (۲۰۲۳). Cognitive abilities and creativity: The role of working memory and visual processing. *Thinking Skills and Creativity*, ۴۸, ۱۰۱۲۹۴.
- Reynaldo, C., Christian, R., Hosea, H., & Gunawan, A. A. (۲۰۲۱). Using video games to improve capabilities in decision making and cognitive skill: A literature review. *Procedia Computer Science*, ۱۷۹, ۲۱۱-۲۲۱.

- Tiwari, S., Shah, B., & Muthiah, A. (۲۰۲۴). A global overview of SVA—spatial–visual ability. *Applied System Innovation*, ۷(۳), ۴۸.
- Wiest, D. J., Wong, E. H., Bacon, J. M., Rosales, K. P., & Wiest, G. M. (۲۰۲۰). The effectiveness of computerized cognitive training on working memory in a school setting. *Applied Cognitive Psychology*, ۳۴(۲), ۴۶۵-۴۷۱.
- Yohnai, Z., Shehni Yailagh, M., Aalipour, S., & Haji Yakhchali, A. (۲۰۲۳). Study of the Effectiveness of self-regulation training on mathematical reasoning, selective attention and visual-spatial processing in children with attention deficit/hyperactivity disorder in elementary school. *Journal of Educational Sciences*, ۳۰(۱), ۲۳۵-۲۵۸.
- Zhu, Y., Luo, X., Guo, X., Chen, Y., Zheng, S., Dang, C., ... & Sun, L. (۲۰۲۳). Functional reorganization of brain activity in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: evidence from the modulatory effect of cognitive demand during visuospatial attention task. *Journal of Psychiatric Research*, ۱۶۶, ۱۷-۲۴.
- Zioga, T., Ferentinos, A., Konsolaki, E., Nega, C., & Kourtesis, P. (۲۰۲۴). Video Game Skills across Diverse Genres and Cognitive Functioning in Early Adulthood: Verbal and Visuospatial Short-Term and Working Memory, Hand–Eye Coordination, and Empathy. *Behavioral Sciences*, ۱۴(۱۰), ۸۷۴.