



## The Effectiveness of Cognitive Rehabilitation Based on Virtual Reality on the Executive Functions of Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder

Zahra Barati<sup>1</sup>, Mojgan Sepahmansour<sup>1\*</sup>, Shokoofeh Radfar<sup>2</sup>

1- Department of Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2- Behavioral Science Research Center, Life Style Institute, Baqiyatallah University of Medical Science, Tehran, Iran.

**Corresponding Author:** Mojgan Sepahmansour, Department of Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

**Email:** [sepahmansoor@yahoo.com](mailto:sepahmansoor@yahoo.com)

Received: 2022/5/27

Accepted: 2023/11/17

### Abstract

**Introduction:** children with attention deficit hyperactivity disorder face many psychological, social, and academic problems. The present study aimed to investigate the effectiveness of virtual reality-based rehabilitation on the executive functions of children with attention deficit hyperactivity disorder.

**Methods:** The current research was quasi-experimental with pre and post-test and control group. The statistical population included all 7 to 12-year-old children suffering from attention deficit hyperactivity disorder referred to Baqiyatallah Hospital located in District 3 of Tehran in 2021-2022, from which 30 people were randomly selected based on available sampling methods. The subjects were assigned to two groups of 15 people, test and control. To collect data, a computerized visual and auditory integration test was used, and data analysis was performed using the covariance test in SPSS-26 software.

**Results:** The results of the study showed that the rehabilitation treatment based on virtual reality was able to significantly increase the post-test scores of executive functions (selective attention, sustained attention, and response inhibition) in the experimental group, and the largest increase was related to the component of selective attention. has been ( $P < 0.01$ ).

**Conclusions:** It can be said that rehabilitation treatment based on virtual reality is one of the effective treatments for improving executive functions in children with hyperactivity/attention deficit. Therefore, it is suggested that child health specialists use this treatment to improve the mental, cognitive, and executive status of these children.

**Keywords:** Attention deficit hyperactivity disorder, Children, Cognitive function, Rehabilitation.



## اثر بخشی توانبخشی شناختی مبتنی بر واقعیت مجازی بر کارکردهای شناختی کودکان مبتلا به اختلال بیش فعالی / نقص توجه

زهرا براتی<sup>۱</sup>، مژگان سپاه منصور<sup>۱\*</sup>، شکوفه رادفر<sup>۲</sup>

۱- گروه روانشناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲- مرکز تحقیقات علوم رفتاری، انستیتو سبک زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران.

نویسنده مسئول: مژگان سپاه منصور، گروه روانشناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.  
ایمیل: [sepahmansoor@yahoo.com](mailto:sepahmansoor@yahoo.com)

پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۸/۲۶

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۳/۶

### چکیده

**مقدمه:** کودکان دارای اختلال بیش فعالی / نقص توجه با مشکلات متعدد روانشناختی، اجتماعی و تحصیلی مواجه هستند. هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر بخشی توانبخشی مبتنی بر واقعیت مجازی بر کارکردهای شناختی کودکان مبتلا به بیش فعالی / نقص توجه بود.

**روش کار:** پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی دارای پیش آزمون و پس آزمون و گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل تمامی کودکان ۷ تا ۱۲ ساله مبتلا به بیش فعالی / نقص توجه مراجعه کننده به بیمارستان بقیه الله واقع در منطقه ۳ شهر تهران در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بود، که از میان آنها تعداد ۳۰ نفر براساس روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند و به صورت تصادفی ساده آزمودنی ها به دو گروه ۱۵ نفره آزمایش و کنترل گمارش شدند. جهت جمع آوری داده ها از آزمون یکپارچگی دیداری و شنیداری رایانه ای بهره گرفته شد و تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از آزمون کوواریانس در نرم افزار SPSS-26 انجام شد.

**یافته ها:** نتایج حاصل از مطالعه نشان داد که درمان توانبخشی مبتنی بر واقعیت های مجازی توانسته به صورت معناداری نمرات پس آزمون کارکردهای اجرایی (توجه انتخابی، توجه پایدار و بازداری پاسخ) در گروه آزمایش را به صورت معناداری افزایش دهد و بیشترین افزایش مربوط به مولفه توجه انتخابی بوده است ( $P < 0.01$ ).

**نتیجه گیری:** می توان گفت که درمان توانبخشی مبتنی بر واقعیت های مجازی یکی از درمان های موثر بر بهبود کارکردهای اجرایی در کودکان دارای بیش فعالی / نقص توجه است. بنابراین پیشنهاد می شود که متخصصان سلامت حیطه کودک جهت بهبود وضعیت روانی و شناختی و اجرایی این کودکان از این درمان استفاده کنند.  
**کلیدواژه ها:** بیش فعالی نقص توجه، توانبخشی، کارکردهای شناختی، کودکان.

### مقدمه

و شدیدتر از کودکان دیگر وجود دارد. ممکن است که در بعضی از این کودکان علائم بیشتر پرتحرکی و شامل رفتارهای تکانشی باشد و در گروهی دیگر از مبتلایان علائم بی توجهی و حواس پرتی بیشتر مشاهده شود اگرچه ممکن است کودک علائم ترکیبی را نیز همزمان از خود نشان دهد (۴). از آنجا که این کودکان دامنه توجه کوتاه و ناپایداری داشته و زمینه پرتحرکی و تکانشی آنها در اکثر موقعیت ها،

اختلال نقص توجه و بیش فعالی یک نوع اختلال رشدی وراثتی و ناتوان کننده با شروع زودرس در میان کودکان است (۱). شیوع این اختلال در میان کشورهای مختلف متفاوت و از ۳ تا ۷ درصد متغیر بوده (۲) و در میان پسران شایع تر است (۳). اختلال بیش فعالی / نقص توجه اختلالی است که در آن پرتحرکی، بی توجهی و رفتارهای ناگهانی، بیشتر

رفتاری ناسازگارانه را سبب می‌شود (۵)، غالباً در عملکردهای تحصیلی و اجتماعی خود با مشکلات متعددی روبرو هستند و همچنین همبودی بالایی با سایر مشکلات روانشناختی دارند (۶). اگرچه مشکلات رفتاری اجتماعی این کودکان به نقص به حافظه آنها نسبت داده می‌شود (۷)، اما بیش از نیمی از این کودکان حداقل یکی از اختلالات زیر را به همراه دارند، لجبازی بیش از ۶۰ درصد ناتوانی‌های یادگیری تقریباً ۵۰ درصد، اختلال سلوک بیش از ۲۰ درصد، همچنین اختلال تیک، افسردگی و اضطراب، اختلال وسواس اجباری و دو قطبی در آنها بالا گزارش شده است (۸). با توجه آنچه گفته شد این کودکان در طیف زیادی از کارکردهای اجتماعی، شناختی و اجرایی خود با مشکل مواجه هستند. کارکردهای اجرائی یک اصطلاح کلی است که به پردازش‌های مدیریت ذهنی مربوط به کنترل زیستی، شناختی و هیجانی بر می‌گردد و برای حفظ رفتارهای هدفمند و موثر ضروری است (۹). عملکرد اجرایی شامل مهار پاسخ، حافظه کاری، انعطاف‌پذیری شناختی، برنامه‌ریزی و کنترل توجه می‌باشد. کارکردهای اجرایی در حقیقت علائم مرکزی کارکردهای عالی شناختی و فراشناختی هستند که مجموعه‌ای از توانایی‌های عالی، بازداری، خودآغازگری، برنامه‌ریزی راهبردی و کنترل تکانه را به انجام می‌رسانند (۱۰). مطالعات قبلی نشان داده که افراد دارای بیش‌فعالی/نقص توجه معمولاً در کارکردهای اجرایی خود با مشکل مواجه هستند. همچنین کارکردهای اجرایی در توانایی افراد برای ایجاد هماهنگی پاسخ‌های انطباقی به محیط، نقش اساسی ایفا می‌کنند (۱۱). به بیان دیگر این کارکردها برای رفتار انطباقی و هدفمند لازم هستند و با انسجام سیستم‌های عصبی در قشر فرونتال در ارتباط هستند. از آنجا که این اختلال مشکلات زیادی در زمینه‌های مختلف آموزشی از جمله عملکرد ضعیف تحصیلی و ترک مدرسه ایجاد می‌کند و همچنین احتمال روابط خانوادگی ضعیف، اضطراب و افسردگی را افزایش می‌دهد، بنابراین این کودکان نیازمند تشخیص و درمان به موقع هستند (۱۲). یکی از درمان‌های مفید در این زمینه توانبخشی شناختی است (۱۳).

بر واقعیت مجازی (Virtual Reality)، از جمله روش‌های نوظهور توانبخشی شناختی است (۱۳). واقعیت مجازی به عنوان رابط میان انسان و رایانه شناخته می‌شود که در آن کاربران با محیط مجازی تولید شده توسط رایانه در زمان واقعی تعامل دارند (۱۴). فناوری واقعیت مجازی این امکان را فراهم آورده تا افراد، یک دنیای سه بعدی شبیه‌ساز شده را مشاهده و پیمایش و یا با آن تعامل کنند. ویژگی‌های گرافیکی و تعامل جالب و جذاب این فناوری به برانگیختن هیجانی کاربران منجر می‌شود و توانمندی‌های فرد را در قالبی چالش برانگیز با ایجاد انگیزه مناسب برای مدتی به کار می‌گیرد. توانبخشی شناختی مبتنی بر واقعیت مجازی فرصتی را فراهم می‌کند تا افراد فعالیت‌های مشابه واقعیت را در فضای سه بعدی انجام دهند (۱۵).

از آنجا که شیوع اختلالات روانی در دوران کودکی رو به رشد است و در این میان اختلال بیش‌فعالی/نقص توجه یکی از رایج‌ترین اختلال روانشناختی دوران کودکی است. از طرفی کودکان سرمایه‌های اجتماعی هر جامعه‌ای محسوب می‌شود و سلامت روان آنها را با سلامت روانی آینده هر جامعه باید برابر دانست. بنابراین تشخیص و درمان به موقع اختلالات روانی کودکان نه تنها می‌تواند هزینه کمتری به جامعه و خانواده تحمیل کند، بلکه همچنین درمان به موقع سبب خواهد شد که اهداف درمانی در بازه زمانی کمتر و با بازدهی بهتری همراه باشند و همچنین کودک فرصت رشد و بروز استعدادهای خود را از دست ندهد. بنابراین هدف از پژوهش حاضر بررسی اثربخشی توانبخشی شناختی مبتنی بر واقعیت مجازی بر کارکردهای شناختی کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی/نقص توجه بود.

## روش کار

مطالعه حاضر از نظر هدف کمی و کاربردی و از نوع نیمه‌آزمایشی به روش پیش‌آزمون-پس‌آزمون همراه با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل تمامی کودکان ۷ تا ۱۲ سال مبتلا به بیش‌فعالی/نقص توجه مراجعه کننده به بیمارستان بقیه ا... واقع در منطقه ۳ شهر تهران در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بودند، که از میان آنها تعداد ۳۰ نفر که دارای ملاک‌های ورود به مطالعه بودند براساس روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و به صورت تصادفی ساده آزمودنی‌ها به دو گروه ۱۵ نفره آزمایش و کنترل گمارش شدند. در ابتدا مجوزهای لازم توسط دانشگاه اخذ گردید و به کلیه والدین و کودکان واجد شرایط اهداف پژوهش توضیح داده شد. پس از اخذ رضایت آگاهانه از شرکت‌کنندگان،

## زهرای براتی و همکاران

(IVA-2): یک نوع آزمون بررسی عملکرد می‌باشد و برای سنجش کارکردهای اجرایی از آن استفاده شد. آزمون IVA-2 بر مبنای راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی DSM-5 تدوین شده و به تشخیص و تفکیک انواع ADHD شامل نوع کمبود توجه، نوع بیش فعال (تکانشگر)، نوع ترکیبی و نوع ناشناخته (NOS) می‌پردازد. بعلاوه از این آزمون برای بررسی مشکلات و اختلالات دیگری نظیر مشکلات خودکنترلی مرتبط با ضربه به سر، اختلالات خواب، افسردگی، اضطراب، اختلالات یادگیری، زوال عقل و مشکلات پزشکی دیگر، استفاده می‌شود. این تست برای افراد ۶ سال به بالا و بزرگسالان قابل اجراست. مدت زمان اجرا (همراه با بخش آموزش) حدوداً ۲۰ دقیقه است. ۲ دقیقه ابتدایی صرف آشنایی با آزمون، ۱۶ دقیقه آزمون اصلی و ۲ دقیقه آخر به منظور ارزیابی اعتبار آزمون بوده که مرحله آرام‌سازی نام دارد. تکلیف آزمون شامل پاسخ یا عدم پاسخ (بازداری پاسخ) به ۵۰۰ محرک آزمون است و هر محرک فقط یک و نیم ثانیه ارائه می‌گردد. بنابراین، آزمون به حفظ توجه نیاز دارد. این آزمون دو عامل اصلی یعنی کنترل پاسخ و توجه را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. بررسی قابلیت اعتماد این آزمون در افراد ۵ تا ۷۰ سال حاکی از همبستگی بین ۳۷٪ تا ۷۵٪ در بازآزمایی دارد. آزمون برای افراد ۶ تا ۹۶ سال قابل اجراست (۱۶). چرا در مطالعه خودتان پایایی را اندازه نگرفتید؟

ملاک‌های ورود جهت انتخاب نمونه نهایی بررسی شد. سپس پیش آزمون بر روی هر دو گروه آزمایش و کنترل اجرا شد، به دنبال آن گروه آزمایش مداخله توانبخشی مبتنی بر واقعیت‌های مجازی را دریافت کردند و بر روی گروه کنترل مداخله‌ای انجام نگرفت. بعد از آن پس آزمون از هر دو گروه به عمل آمد و نتایج ثبت شدند. جهت رعایت اصول اخلاقی و عدالت درمانی، گروه کنترل پس از پایان مطالعه نیز همان تعداد جلسات با همان ساعت درمان توانبخشی مبتنی بر واقعیت مجازی را دریافت کردند. از جمله مهم‌ترین ملاک‌های ورود به مطالعه می‌توان به بازه سنی ۷ تا ۱۲ سال، داشتن اختلال بیش فعالی-تقص توجه به تشخیص روانپزشک، سکونت در شهر تهران، عدم ابتلا به سایر اختلالات روانی در حین انجام مطالعه، عدم ابتلای قبلی به اختلالات روانپریشی و عدم مصرف داروهای روانپزشکی اشاره کرد. همچنین عدم پاسخ‌دهی کامل به سوالات آزمون، غیبت بیش از دو جلسه در مدت درمان، از دست دادن هر کدام از ملاک‌های ورود و انصراف از ادامه همکاری از جمله مهم‌ترین ملاک‌های خروج از مطالعه بود. همچنین به کلیه شرکت کنندگان و والدین آنها توضیح داده شد که کلیه اصول اخلاقی از جمله عدم افشاء اسامی و رازداری رعایت خواهد شد. جهت تجزیه و تحلیل داده از تحلیل کوواریانس با اندازه گیری مکرر با استفاده از نرم افزار SPSS-26 استفاده شد.

## آزمون یکپارچگی دیداری و شنیداری رایانه ای

جدول ۱. محتوای جلسات بسته توانبخشی شناختی مبتنی بر واقعیت مجازی

شماره جلسه	هدف جلسه	محتوای جلسه
۱	آشنایی با توانبخشی شناختی با استفاده از تکنولوژی واقعیت مجازی	ارائه توضیحات جهت معرفی روش توانبخشی شناختی مبتنی بر واقعیت مجازی به خانواده، آشنایی با ابزار مورد استفاده در این روش شامل هدست و دسته‌ها، استفاده والدین و کودک از هدست و آشنایی اولیه با محیط‌های تمرینات، کودک استفاده از دسته‌ها را یاد می‌گیرد و از فضاها لذت می‌برد.
۲	بهبود کارکردهای شناختی با تاکید بر توجه انتخابی دیداری	مرحله ۱ و ۲ بال: کودک وارد فضای تمرین بازی شده، دسته را در دست گرفته و تمام محرک‌ها را می‌زند. مرحله بعد فقط باید محرک‌های موردنظر را بزند. هر بار درمانگر می‌تواند از پنل مدیریت، محرک هدف را تغییر دهد. مرحله ۱ روتاری: با استفاده از دسته به محرک شبیه به محرک هدف ضربه می‌زند (استفاده از محرک‌های ساده).
۳	بهبود کارکردهای شناختی با تاکید بر توجه انتخابی دیداری و شنیداری	مرحله ۳ و ۴ بال: باید محرک‌های موردنظر را بزند مشروط بر اینکه محرک هدف بدون محرک بصری مزاحم باشد. مرحله بعد صدایی پخش می‌شود به عنوان عامل بازدارنده یعنی هر وقت صدا پخش شد نباید محرک هدف را بزند. مرحله ۲ روتاری: با استفاده از دسته به محرک شبیه به محرک هدف ضربه می‌زند (استفاده از محرک‌های متوسط).
۴	بهبود کارکردهای شناختی با تاکید بر توجه انتخابی دیداری، توجه انتقالی	مرحله ۵ و ۶ بال: باید محرک‌های موردنظر را بزند درحالیکه بعد از هر ۳ الی ۵ ضربه محرک هدف تغییر می‌کند. مرحله بعد باید محرک‌های موردنظر را بزند درحالیکه محرک هدف دوم را هم درنظر می‌گیرد. مرحله ۳ روتاری: با استفاده از دسته به محرک شبیه به محرک هدف ضربه می‌زند (استفاده از محرک‌های متحرک رنگی).

مرحله ۷ بالن: باید محرک های موردنظر را بزند درحالیکه محرک هدف دوم را هم درنظر می گیرد و بعد از هر ۳الی ۵ ضربه محرک هدف تغییر می کند.	مرحله ۴ روتاری: با استفاده از دسته به محرک شبیه به محرک هدف ضربه می زند (استفاده از محرکهای متحرک بی رنگ). انجام یک مرحله تمرین کلاس درس مجازی.	۵	بهبود کارکردهای شناختی با تاکید بر توجه انتخابی دیداری، توجه انتقالی
مرحله ۸ بالن: باید محرک های موردنظر را بزند درحالیکه محرک هدف دوم را هم درنظر می گیرد و محرک دوم پیچیده تر می باشد.	مرحله ۵ روتاری: با استفاده از دسته به محرک شبیه به محرک هدف ضربه می زند (استفاده از محرکهای پیچیده).	۶	بهبود کارکردهای شناختی با تاکید بر توجه انتخابی دیداری، توجه تقسیم شده
مرحله ۹ بالن: باید محرک های موردنظر را بزند درحالیکه محرک هدف دوم را هم درنظر می گیرد و محرک دوم پیچیده تر می باشد درحالیکه هر ۳الی ۵ ضربه محرک هدف تغییر می کند.	مرحله ۸ روتاری: با استفاده از دسته به محرک شبیه به محرک هدف ضربه می زند (استفاده از محرکهای ترکیبی). انجام یک مرحله تمرین کلاس درس مجازی.	۷	بهبود کارکردهای شناختی با تاکید بر توجه انتخابی دیداری، توجه انتقالی، توجه تقسیم شده
مرحله ۱۰ بالن: باید محرک های موردنظر را بزند درحالیکه محرک هدف دوم را هم درنظر می گیرد و محرک دوم پیچیده تر می باشد در این مرحله صدایی پخش می شود به عنوان عامل بازدارنده یعنی هر وقت صدا پخش شد نباید محرکهای هدف زده شود.	مرحله ۸ روتاری: تکرار مرحله ۸ به جهت رساندن خطاهای ارتکاب به حداقل.	۸	بهبود کارکردهای شناختی با تاکید بر توجه انتخابی دیداری و شنیداری، توجه تقسیم شده
مرحله ۱۱ بالن: باید محرک های موردنظر را بزند درحالیکه محرک هدف دوم و محرک بصری مزاحم را درنظر می گیرد.	مرحله ۶ روتاری: با استفاده از دسته به محرک شبیه به محرک های هدف ضربه می زند (استفاده از ۲محرک هدف). انجام یک مرحله تمرین کلاس درس مجازی.	۹	بهبود کارکردهای شناختی با تاکید بر توجه انتخابی دیداری، توجه تقسیم شده
مرحله ۱۲ بالن: باید محرک های موردنظر را بزند درحالیکه محرک هدف دوم و محرک بصری مزاحم جایجا شدند. محرک مزاحم قبلی اکنون هدف دوم است.	مرحله ۷ روتاری: با استفاده از دسته به محرک شبیه به محرک های هدف ضربه می زند (استفاده از ۲محرک هدف پیچیده).	۱۰	بهبود کارکردهای شناختی با تاکید بر توجه انتخابی دیداری، توجه تقسیم شده
مرحله ۱۳ بالن: شبیه به مرحله قبل اجرا می شود درحالیکه هر ۳الی ۵ ضربه محرک هدف تغییر می کند.	مرحله ۷ روتاری: تکرار مرحله ۷ به جهت رساندن خطاهای ارتکاب به حداقل. انجام یک مرحله تمرین کلاس درس مجازی.	۱۱	بهبود کارکردهای شناختی با تاکید بر توجه انتخابی دیداری، توجه انتقالی، توجه تقسیم شده
مرحله ۱۴ بالن: شبیه به مرحله قبل اجرا می شود و صدایی پخش می شود به عنوان عامل بازدارنده یعنی هر وقت صدا پخش شد نباید محرک هدف زده شود.	مرحله ۷ و ۸ روتاری: انجام هر مرحله با حداقل خطای ارتکاب و حذف.	۱۲	بهبود کارکردهای شناختی با تاکید بر توجه انتخابی دیداری و شنیداری، توجه انتقالی، توجه تقسیم شده

## یافته‌ها

(۷۰٪) بودند. همچنین میانگین سنی شرکت کنندگان ۹/۶۷ (انحراف معیار ۱/۸۷ ±) سال بود. که سایر مشخصات به صورت کامل در جدول ۲ گزارش شده است.

نتایج حاصل از مشخصات دموگرافیک شرکت کنندگان نشان داد که از میان سی کودک انتخاب شده، ۲۱ نفر پسر

جدول ۲. مشخصات دموگرافیک شرکت کنندگان در پژوهش

مشخصات دموگرافیک	تعداد	درصد
سن (سال)	۹-۷	۱۹
	۱۲-۱۰	۳۷
جنس	پسر	۲۱
	دختر	۹
سطح تحصیلات مادران	دیپلم و کاردانی	۱۶
	کارشناسی و بالاتر	۴۷
تعداد خواهر و برادر	ندارد	۱۹
	دارد	۳۷

تعداد شرکت کنندگان پسر بیشتر از دختران بودند و بیشتر آزمودنی‌ها تک فرزند خانواده بودند. سطح تحصیلات

با توجه به جدول ۲، می توان گفت که بیشتر شرکت کنندگان در بازه سنی زیر ده سال بودند، همچنین

جدول ۳. میانگین و انحراف استاندارد در گروه‌های مورد پژوهش

متغیر	گروه	پیش‌آزمون انحراف معیار ± میانگین	پس‌آزمون انحراف معیار ± میانگین
توجه انتخابی	توانبخشی مبتنی بر واقعیت مجازی	۶۵/۷۱ ± ۸/۴۵	۹۸/۷۵ ± ۳/۷۳
	کنترل	۶۶/۵۴ ± ۹/۰۹	۶۸/۰۸ ± ۵/۹۳
توجه پایدار	توانبخشی مبتنی بر واقعیت مجازی	۷۳/۲۵ ± ۴/۸۵	۹۹/۱۵ ± ۱/۹۲
	کنترل	۷۴/۷۳ ± ۵/۲۲	۷۷/۰۱ ± ۴/۲۸
بازداری پاسخ	توانبخشی مبتنی بر واقعیت مجازی	۷۲/۴۷ ± ۶/۳۱	۹۹/۹۲ ± ۲/۹۶
	کنترل	۷۲/۶۸ ± ۷/۰۱	۷۶/۴۲ ± ۵/۸۱

یافته است که نشان دهنده اثربخشی این نوع توانبخشی است. همچنین نمرات مرحله پیش‌آزمون برای توجه پایدار (۷۳/۲۵) و بازداری پاسخ (۷۲/۴۷) در مقایسه با نمرات پس‌آزمون (توجه پایدار ۹۹/۱۵ و بازداری پاسخ ۹۹/۹۲)، نشان دهنده این است که توانبخشی به روش واقعیت مجازی نیز توانسته نمرات این دو زیرمقیاس را افزایش دهد. جهت ارزیابی وضعیت پیش‌فرض‌ها به بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها (آزمون شاپیرو ویلک)، همگنی واریانس‌ها (آزمون لون)، استفاده شده است. در جدول ۴. آزمون شاپیرو ویلک و لون ارائه گردیده است.

در جدول ۳ میانگین و انحراف استاندارد نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک گروه‌های مورد پژوهش ارائه شده است. همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، میانگین نمرات توجه انتخابی در مرحله پیش‌آزمون در گروه آزمایش (توانبخشی مبتنی بر واقعیت مجازی) (۶۵/۷۱) و در گروه کنترل (۶۶/۵۴) می‌باشد؛ درحالی که میانگین نمرات توجه انتخابی در مرحله پس‌آزمون در گروه‌های آزمایش و کنترل به ترتیب (۹۸/۷۵ و ۶۸/۰۸)، به دست آمد که نشان دهنده این است نمرات توجه انتخابی در مرحله پس‌آزمون افزایش

جدول ۴. نتایج آزمون شاپیرو ویلک و لون برای بررسی مفروضه‌ها

متغیرها	آزمون شاپیرو ویلک		آزمون لون	
	آماره	P	F	P
توجه انتخابی	۰/۹۵۷	۰/۱۷	۳/۱۴	۰/۰۸
توجه پایدار	۰/۹۸۶	۰/۹۱	۲/۱۶	۰/۱۳
بازداری پاسخ	۰/۹۵۸	۰/۱۸	۰/۴۲	۰/۶۶

جدول ۵ نتایج حاصل از تحلیل کواریانس تک متغیره (ANCOVA) بر روی میانگین نمرات پس‌آزمون توجه انتخابی در گروه‌های مورد پژوهش با کنترل پیش‌آزمون را نشان می‌دهد.

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، سطوح معناداری آزمون شاپیرو ویلک و آزمون لون برای تمامی متغیرها بیشتر از میزان ۰/۰۵ است، بنابراین مفروضه نرمال بودن و همگنی واریانس‌ها در مورد تمامی متغیرها تأیید می‌گردد.

جدول ۵. نتایج حاصل از تحلیل آنکوا به روی میانگین نمرات پس‌آزمون کارکردهای اجرایی با کنترل پیش‌آزمون

شاخص‌ها	SS	df	MS	F	سطح معناداری	ضریب اتا	توان آزمون
پیش‌آزمون	۸۴/۳۹	۱	۸۴/۳۹	۵/۵۸	۰/۰۲	۰/۱۵	۰/۶۳
گروه	۵۳۲۲/۹۶	۲	۲۶۶۱/۴۸	۱۷۶/۰۶	۰/۰۰۱	۰/۹۲	۱
خطا	۴۸۳/۷۵	۳۲	۱۵/۱۲				
کل تصحیح شده	۶۴۷۸/۳۶	۳۵					

گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل اثربخشی داشته باشد.

## بحث

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی توانبخشی شناختی مبتنی بر تکنولوژی واقعیت مجازی بر کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال بیش فعالی/نقص توجه، انجام شده است. در این مطالعه سه مولفه کارکردهای اجرایی یعنی توجه انتخابی، توجه پایدار و بازداری پاسخ مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نتایج پژوهش نشان داد که روش توانبخشی شناختی با استفاده از رویکرد نوین تکنولوژی واقعیت مجازی می‌تواند به اندازه‌ی روش‌های قدیمی، در بهبود نقایص کارکردهای شناختی و اجرایی در کودکان مبتلا بیش فعالی/نقص توجه موثر باشد. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که میانگین‌های مولفه‌های کارکردهای اجرایی (توجه انتخابی، توجه پایدار و بازداری پاسخ) در پس‌آزمون در بین گروه آزمایش (توانبخشی مبتنی بر واقعیت مجازی) و گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد ( $P < 0/01$ ) و نمرات کارکردهای اجرایی در پس‌آزمون گروه آزمایش افزایش یافته است، همچنین بیشترین افزایش مربوط به مولفه توجه انتخابی است. این به معنی اثربخشی درمان توانبخشی مبتنی بر واقعیت‌های مجازی بر بهبود کارکردهای اجرایی کودکان دارای اختلال بیش فعالی/نقص توجه است.

این نتایج با یافته‌های لیائو و همکاران (۲۰۲۳)، که نشان داده بودند توانبخشی مبتنی بر واقعیت مجازی بر کارکردهای اجرایی افراد دارای اختلال شناختی خفیف، اثربخشی دارد، همسو است (۱۷). همچنین نتایج مطالعه هاکینگ و همکاران (۲۰۲۲)، نیز نشان داد که این نوع توانبخشی بر بهبود کارکردهای اجرایی در کودکان دارای اختلال طیف اتیسم اثربخشی دارد (۱۸)، که با نتایج مطالعه حاضر مشابهت دارد. مطالعات مشابه در داخل بسیار محدود بودند و اثربخشی این نوع توانبخشی بر کارکردهای اجرایی در کودکان را مورد مطالعه قرار نداده بودند، اما مطالعه موسوی و همکاران (۱۴۰۰)، نشان داد که این درمان می‌تواند بر بهبود کارکردهای شناختی افراد با آسیب‌های مغزی اکتسابی اثربخشی داشته باشد (۱۹).

در تبیین یافته‌های فوق می‌توان گفت که واقعیت مجازی یک تجربه یادگیری غیرفعال را به یک تجربه‌ی فعال تبدیل می‌کند. واقعیت مجازی به دانش‌آموز بیش فعال

حس غرق شدن در موقعیت حل‌مساله را می‌دهد و همین ویژگی موجب ایجاد پتانسیل زیادی برای بهره‌گیری از آموزش و یادگیری می‌باشد (۲۰). هدف از توانبخشی شناختی مبتنی بر واقعیت مجازی در بحث توانبخشی شناختی کودکان با اختلال بیش فعالی/نقص توجه این است که با مواجه کردن کودکان در تجربه‌ی فعال یادگیری، آن‌ها را به طور کامل با مواد آموزشی درگیر کند. جذابیت بالای این روش به دلیل استفاده همزمان از مولفه‌های متنوع مثل رنگ، حرکت، سرعت و حضور در صحنه یادگیری بصورت فعال، نقش مهمی در برانگیختگی کودک نسبت به موضوع مورد نظر و همچنین حفظ توجه بر موضوع را دارد (۲۱). واقعیت مجازی روشی است که بواسطه توان تحریکی بالا، قدرت درگیر کردن ذهن دانش‌آموز با محتوای یادگیری و همچنین تداوم توجه بر آن را دارد، لذا در بهبود توجه انتخابی و توجه پایدار نیز نقش موثری دارد (۲۲).

در ارتباط با متغیر بازداری پاسخ، باید ذکر کرد که بازداری پاسخ به معنای متوقف کردن سریع یک رفتار در پاسخ به الزامات محیطی و یک کنش اجرایی و مولفه‌ای اساسی از خودتنظیمی است (۲۳). کودکی که دارای اختلال بیش فعالی/نقص توجه است در متوقف کردن و کنترل رفتار و تکانه‌های خود و هماهنگ کردن عملکردهای خود با شرایط ناتوان است (۲۴). بنابراین توانمند کردن کودکی که دارای اختلال بیش فعالی/نقص توجه است او را قادر می‌سازد از تکانه‌ها و پاسخ‌های سریع و غیرضروری اجتناب نماید و به صورت کنترل شده‌تر در عملکردهای اجرایی رفتار کند. در گروه آزمایش پس از مداخله توانبخشی شناختی مبتنی بر واقعیت مجازی، کودکان نمرات بالاتری در بازداری پاسخ دریافت کردند (۲۵). استفاده همزمان از مولفه‌های متنوع مثل رنگ، حرکت، سرعت و حضور در صحنه همچنین غوطه ور شدن کودک در تجربه یادگیری موجب می‌شود وی به شکلی موثرتر با مواد آموزشی درگیر شود. افزایش برانگیختگی کودک در مقایسه با روش‌های توانبخشی رایانه‌ای کلاسیک، که صرفاً کودک در پشت رایانه می‌نشیند و تمرینات را یکی پس از دیگری پشت سر می‌گذارد، عامل مهم دیگری است که می‌تواند افزایش نمرات بازداری پاسخ حاصل از این روش مداخله را در پی داشته باشد (۲۶).

این مطالعه همچون هر مطالعه دیگری دارای یکسری محدودیت‌ها می‌باشد. از جمله مهم‌ترین این محدودیت‌ها می‌توان به عدم کنترل متغیرهای اجتماعی و اقتصادی والدین

داشته باشد. از میان زیر متغیرهای کارکرد اجرایی به نظر می‌رسد که روش واقعیت مجازی بر روی توجه انتخابی اثربخشی بیشتری داشته است. بنابراین جهت ارتقاء کارکردهای اجرایی در کودکان دارای بیش‌فعالی/نقص توجه که می‌تواند به بهبود وضعیت روانی، اجتماعی و تحصیلی این کودکان منجر شود، پیشنهاد می‌شود که درمانگران این حیطه از روش توان بخشی شناختی با روش واقعیت مجازی استفاده کنند.

### سیاسگری

نویسندگان این مطالعه بر خود لازم می‌دانند از کلیه کسانی که در این مطالعه به آنها کمک کرده‌اند به ویژه مشارکت کنندگان، مراتب تشکر و قدردانی خود را اعلام کنند.

### تعارض منافع

هیچ گونه تعارض منافی بین نویسندگان مشاهده نشد.

### References

1. Heidari-Beni M, Kelishadi R. Prevalence of weight disorders in Iranian children and adolescents. Archives of Iranian medicine. 2019;22(9):511-5.
2. Vasileva M, Graf RK, Reinelt T, Petermann U, Petermann F. Research review: A meta-analysis of the international prevalence and comorbidity of mental disorders in children between 1 and 7 years. Journal of Child Psychology and Psychiatry. 2021;62(4):372-81. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13261>
3. Sharpe I, Davison CM. A Scoping Review of Climate Change, Climate-Related Disasters, and Mental Disorders among Children in Low-and Middle-Income Countries. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022;19(5):2896. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052896>
4. Roest AM, de Vries YA, Wienen AW, de Jonge P. Editorial Perspective: Are treatments for childhood mental disorders helpful in the long run? An overview of systematic reviews. Journal of Child Psychology and Psychiatry. 2023;64(3):464-9. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13677>
5. Gerhand S, Saville CW. ADHD prevalence in the psychiatric population. International journal of psychiatry in clinical practice. 2022;26(2):165-77. <https://doi.org/10.1080/13651501.2021.1914663>

که ممکن است بر شرایط آزمودنی‌ها تاثیر گذاشته باشد، اشاره کرد. این مطالعه در گروه سنی کودکان دبستانی اجرا شده، ممکن است در سایر گروه‌های سنی مانند نوجوانان، نتایج مشابه‌ای به دست نیاید. انتخاب آزمودنی‌ها تنها از یک شهر بوده و همچنین تعداد محدود شرکت کنندگان می‌تواند احتمال خطا را افزایش دهد. در نتیجه در تحقیقات آتی پیشنهاد می‌شود، که سعی شود از نمونه‌های همگن استفاده شود، این مطالعه در سایر شهرهای ایران بخصوص با بافت فرهنگی و مذهبی متفاوت اجرا شود تا با احتمال بیشتری بتوان نتایج را تعمیم داد. همچنین جهت بالا بردن توان و اعتبار مطالعه از نمونه‌های بیشتری استفاده شود. در نهایت این مطالعه در سایر گروه‌های سنی اجرا شود.

### نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از مطالعه نشان داد که توان بخشی شناختی به روش واقعیت مجازی توانسته به بهبود کارکردهای اجرایی در کودکان دارای بیش‌فعالی/نقص توجه اثربخشی

6. Adamis D, Flynn C, Wrigley M, Gavin B, McNicholas F. ADHD in adults: A systematic review and meta-analysis of prevalence studies in outpatient psychiatric clinics. Journal of Attention Disorders. 2022;26(12):1523-34. <https://doi.org/10.1177/10870547221085503>
7. Mohammadi MR, Zarafshan H, Khaleghi A, Ahmadi N, Hooshyari Z, Mostafavi SA, Ahmadi A, Alavi SS, Shakiba A, Salmanian M. Prevalence of ADHD and its comorbidities in a population-based sample. Journal of Attention Disorders. 2021;25(8):1058-67. <https://doi.org/10.1177/1087054719886372>
8. Hours C, Recasens C, Baleyte JM. ASD and ADHD comorbidity: what are we talking about?. Frontiers in Psychiatry. 2022 28;13:154.s <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.837424>
9. Zelazo PD. Executive function and psychopathology: A neurodevelopmental perspective. Annual review of clinical psychology. 2020;16:431-54. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-072319-024242>
10. Menon V, D'Esposito M. The role of PFC networks in cognitive control and executive function. Neuropsychopharmacology. 2022;47(1):90-103. <https://doi.org/10.1038/s41386-021-01152-w>
11. Friedman NP, Robbins TW. The role of prefrontal cortex in cognitive control and executive function. Neuropsychopharmacology. 2022;47(1):72-89.

- <https://doi.org/10.1038/s41386-021-01132-0>
12. Ferguson HJ, Brunsdon VE, Bradford EE. The developmental trajectories of executive function from adolescence to old age. *Scientific reports*. 2021;11(1):1-7. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80866-1>
  13. Domensino AF, Verberne D, Prince L, Fish J, Winegardner J, Bateman A, Wilson B, Ponds R, van Heugten C. Client experiences with holistic neuropsychological rehabilitation: "It is an ongoing process". *Neuropsychological rehabilitation*. 2022;32(8):2147-69. <https://doi.org/10.1080/09602011.2021.1976222>
  14. Lee CH, Kim YS, Jung JH. Effectiveness of Virtual Reality Based Cognitive Rehabilitation on Cognitive Function, Motivation and Depression in Stroke Patients. *Medico-legal Update*. 2020;20(1).
  15. Aliakbari, M., Alipour, A., Ebrahimimoghadam, H. and Fekraty, M. The Effect of Virtual Reality (VR) on Psychological Disorders in Cancer Caseses . *MCS* 2017; 4 (1) :49-57 <https://doi.org/10.29252/mcs.4.1.49>
  16. Roštami R, Badinlou F, Hasanzadeh Namin F. Effect of neurofeedback on sustaining attention in children with attention deficit-hyperactivity disorder. *Journal of psychologicalscience*. 2015;14(55):389-402.
  17. Bioulac S, Micoulaud-Franchi JA, Maire J, Bouvard MP, Rizzo AA, Sagaspe P, Philip P. Virtual remediation versus methylphenidate to improve distractibility in children with ADHD: A controlled randomized clinical trial study. *Journal of Attention Disorders*. 2020;24(2):326-35. <https://doi.org/10.1177/1087054718759751>
  18. LiaoYY, ChenIH, LinYJ, ChenY, HsuWC. Effects of virtual reality-based physical and cognitive training on executive function and dual-task gait performance in older adults with mild cognitive impairment: a randomized control trial. *Frontiers in aging neuroscience*. 2019;11(1):162-171. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2019.00162>
  19. Hocking DR, Ardalan A, Abu-Rayya HM, Farhat H, AndoniA, LenrootR, Kachnowski S. Feasibility of a virtual reality-based exercise intervention and low-cost motion tracking method for estimation of motor proficiency in youth with autism spectrum disorder. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2022; 19(1):1. <https://doi.org/10.1186/s12984-021-00978-1> <https://doi.org/10.1186/s12984-022-01039-x>
  20. Mousavi, E., Zare, H., alipour, A., & Sarami foroushani, G.. Meta-analysis of the effectiveness of virtual reality-based interventions on cognitive functions of patients with acquired brain injury. *Neuropsychology*. 2021 7(3), 79-98.
  21. Kılıç A, Brown A, Aras I, Hui R, Hare J, Hughes LD, McCracken LM. Using virtual technology for fear of medical procedures: a systematic review of the effectiveness of virtual reality-based interventions. *Annals of Behavioral Medicine*. 2021;55(11):1062-79. <https://doi.org/10.1093/abm/kaab016>
  22. D'Cunha NM, Nguyen D, Naumovski N, McKune AJ, Kellett J, Georgousopoulou EN, Frost J, Isbel S. A mini-review of virtual reality-based interventions to promote well-being for people living with dementia and mild cognitive impairment. *Gerontology*. 2019;65(4):430-40. <https://doi.org/10.1159/000500040>
  23. Vlake JH, van Bommel J, Riva G, Wiederhold BK, Cipresso P, Rizzo AS, Botella C, Hooft L, Bienvenu OJ, Geerts B, Wils EJ. Reporting the early-stage clinical evaluation of virtual-reality-based intervention trials: RATE-VR. *Nature medicine*. 2023;29(1):12-3. <https://doi.org/10.1038/s41591-022-02085-7>
  24. Ludyga S, Mücke M, Andrä C, Gerber M, Pühse U. Neurophysiological correlates of interference control and response inhibition processes in children and adolescents engaging in open-and closed-skill sports. *Journal of Sport and Health Science*. 2022;11(2):224-33. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.01.001>
  25. Breitling-Ziegler C, Tegelbeckers J, Flechtner HH, Krauel K. Economical assessment of working memory and response inhibition in ADHD using a combined n-back/nogo paradigm: An ERP study. *Frontiers in human neuroscience*. 2020;14:322. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00322>
  26. Yan WS, Chen RT, Liu MM, Zheng DH. Monetary reward discounting, inhibitory control, and trait impulsivity in young adults with internet gaming disorder and nicotine dependence. *Frontiers in Psychiatry*. 2021; 12:628933. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.628933>
  27. Smullen D, Bagshaw AP, Shalev L, Tsafirir S, Kolodny T, Mevorach C. White matter properties in fronto-parietal tracts predict maladaptive functional activation and deficient response inhibition in ADHD. *bioRxiv*. 2023;12(4):1-34. <https://doi.org/10.1101/2023.03.02.530758>