



## Design and validation of Virtual Reality software package with real images for treatment of attention deficit disorder symptoms

Fattaneh Khojastebakht<sup>1</sup>, Javad Rasti<sup>2\*</sup> , Mahgol Tavakoli<sup>3</sup>, Nasibeh Sarrami Foroushani<sup>4</sup>

1. MSc of Biomedical Engineering, Department of Biomedical Engineering, Faculty of Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran
2. Assistant Professor of Biomedical Engineering, Department of Biomedical Engineering, Faculty of Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran
3. Assistant Professor of Psychology, Department of Psychology, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran
4. PhD Student of Psychology, Department of Psychology, Humanistic and Basic Science Faculty, Yazd Science and Art University, Yazd, Iran

### Abstract

**Introduction:** The inability to concentrate on a specific topic in the presence of distracting factors is of evident symptoms of Attention Deficit Disorder (ADD). Controlled simulation of such factors through immersion in real environments by Virtual Reality (VR) technology can be effective to improve attention. The study aims to design and validate a VR-based software package to decrease the effect of distraction factors and improve ADD symptoms.

**Methods:** The VR-based software package comprises 18 short panoramic footages with pre-determined scenarios, each of which includes the main topic and some irrelevant distracting factors. The intervention procedure includes watching two footages per session and answering the related questions. For content validation, five attention psychotherapists and five VR experts were selected on purpose, and after applying their revisory comments, the results of the validation questionnaires were analyzed to obtain the Cohen's Kappa coefficient. For introductory intervention, the population comprised all female students with ADD in grade six of the elementary school in 2017-18 academic years in Isfahan, Iran. A limited sample of 14 people was selected based on inclusion criteria and randomly assigned to equal experimental and control groups. The intervention was carried out for the experimental group in nine sessions, while the control group was on the waiting list. All subjects' parents completed the SNAP-IV questionnaires before and after the intervention period, and the results were analyzed the using non-parametric Mann-Whitney U test in SPSS-23.

**Results:** Cohen's Kappa coefficient of 0.83 shows acceptable content validity. The Mann-Whitney U test indicated the effectiveness of VR-based software package on improving attention in students with ADD ( $F=-3.232, P=0.001$ ).

**Conclusion:** Simulating real distracting factors in an immersive VR platform can lead to an improvement in attention and reduce ADD symptoms. Moreover, customizing the virtual environment based on the subject's demands can provide an ideal therapy plan.

**Received:** 11 Mar. 2019

**Revised:** 5 Apr. 2020

**Accepted:** 21 Apr. 2020

#### Keywords

Virtual reality

Attention deficit disorder (ADD)

Virtual therapy

#### Corresponding author

Javad Rasti, Assistant Professor of Biomedical Engineering, Department of Biomedical Engineering, Faculty of Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran

**Email:** Rasti@eng.ui.ac.ir



doi.org/10.30699/icss.22.3.79

**Citation:** Khojastebakht F, Rasti J, Tavakoli M, Sarrami Foroushani N. Design and validation of Virtual Reality software package with Real images for treatment of attention deficit disorder symptoms. *Advances in Cognitive Sciences*. 2020;22(3):79-94.



## طراحی و روایی سنجی بسته نرم‌افزاری مبتنی بر واقعیت مجازی با تصاویر حقیقی جهت بهبود نشانگان نقص توجه

فتانه خجسته‌بخت<sup>۱</sup>، جواد راستی<sup>۲\*</sup> ID، ماهگل توکلی<sup>۳</sup>، نسیمه صرامی فروشانی<sup>۴</sup>

۱. کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۲. استادیار گروه مهندسی پزشکی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۳. استادیار گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۴. دانشجوی دکتری روان‌شناسی، گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه علم و هنر یزد، یزد، ایران

## چکیده

**مقدمه:** عدم تمرکز با وجود عوامل مزاحم یکی از نشانگان نقص توجه است و شبیه‌سازی آنها در محیط واقعیت مجازی می‌تواند در کاهش حساسیت نسبت به آنها و بهبود نقص توجه مؤثر باشد. هدف پژوهش حاضر، طراحی و روایی سنجی بسته نرم‌افزاری مبتنی بر واقعیت مجازی برای کاهش اثر عوامل حواس‌پرتی و بهبود نشانگان نقص توجه بود.

**روش کار:** در این پژوهش یک بسته نرم‌افزاری واقعیت مجازی شامل ۱۸ فیلم کوتاه پانورامیک با سناریوهای مشخص تدوین شد. برای سنجش اعتبار محتوایی از بین متخصصان نقص توجه و واقعیت مجازی، ۱۰ نفر به صورت هدفمند انتخاب شده و نرم‌افزار در اختیار آنها قرار گرفت و ضریب توافق کاپا تحلیل شد. برای اجرای مقدماتی، از بین دانش‌آموزان دختر مبتلا به نقص توجه کلاس ششم ابتدایی اصفهان، یک نمونه ۱۴ نفری به شیوه در دسترس انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه مساوی آزمایش و کنترل گمارده شدند. مداخله به مدت ۹ هفته و ۱۸ جلسه برای گروه آزمایش انجام شد و گروه کنترل در لیست انتظار قرار گرفت. پرسشنامه SNAP-IV توسط والدین آزمودنی‌ها در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون تکمیل و نتایج با استفاده از آزمون من‌ویتنی در نرم‌افزار SPSS-23 تحلیل شد.

**یافته‌ها:** ضریب کاپای ۰/۸۳ نشان‌دهنده اعتبار محتوایی روش مزبور است. نتایج آزمون من‌ویتنی بیانگر تأثیر نرم‌افزار فوق بر بهبود نشانگان نقص توجه دانش‌آموزان بود ( $F=۳/۲۳۲$  و  $P=۰/۰۰۱$ ).

**نتیجه‌گیری:** فناوری واقعیت مجازی با شبیه‌سازی عوامل مؤثر در بروز حواس‌پرتی در یک بستر مجازی و نیز با قابلیت شخصی‌سازی محیط بر اساس نیازهای بیمار می‌تواند در بهبود نشانگان نقص توجه در کودکان مؤثر باشد.

دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۲۱

اصلاح نهایی: ۱۳۹۹/۰۱/۲۷

پذیرش: ۱۳۹۹/۰۲/۰۲

## واژه‌های کلیدی

واقعیت مجازی  
اختلال نقص توجه  
درمان مجازی

## نویسنده مسئول

جواد راستی، استادیار گروه مهندسی پزشکی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

ایمیل: Rasti@eng.ui.ac.ir



doi.org/10.30699/icss.22.3.79

## مقدمه

تمرکز روی محرک‌های غیرمرتبط خودداری کند (۱، ۲). به بیان دیگر، توجه یک فرایند پیچیده شناختی است که شامل توانایی‌هایی مانند تمرکز بر هدف، جابجایی تمرکز از هدفی به هدف دیگر، نگاه داشتن تمرکز روی هدف مشخص، گوش به زنگ بودن در زمان طولانی و شناخت ویژگی‌های محرک‌های جانبی است (۳). در یکی از مدل‌های

توجه یکی از محورهای اصلی روان‌شناسی شناختی است که در ساختار هوش، حافظه، تمرکز و ادراک نقش مهمی دارد و فرد را قادر می‌سازد تا ورود محرک‌های مختلف را به صحنه هوشیاری ذهن کنترل کند، آنها را سریع، صحیح و پیوسته مورد بررسی قرار دهد و از میان آنها، فقط تعداد محدودی را به صورت هدفمند برگزیند و در عین حال از

محرک‌ها می‌توانند فراخانی توجه، کنترل برانگیختگی، خلاقیت تحصیلی و روابط اجتماعی را در کودکان مبتلا به نقص توجه بهبود بخشند، با عوارض جانبی متعددی همراه هستند (۱۳، ۱۴).

پروتکل‌های رفتار درمانی برای درمان نقص توجه متکی بر روش‌های متفاوتی هستند و اغلب بر تغییر و اصلاح محیط فیزیکی و تشویق‌کننده‌های محیطی تمرکز دارند. در این روش‌ها، درمانگر سعی می‌کند اثر عوامل ایجادکننده حواس‌پرتی را حذف کند یا به حداقل ممکن برساند و از این طریق توجه آزمودنی بر تکلیف را بیشتر کند (۱۵).

بازی درمانی در قالب فردی یا گروهی، روش رفتاری رایج دیگری برای درمان نقص توجه است که در آن، کودک می‌بایست تکالیف و بازی‌هایی را انجام دهد و در حین بازی سعی در حفظ توجه بر تکلیف و به پایان رساندن بازی داشته باشد (۱۶). تجربه نشان داده است این بازی‌ها اغلب پس از چند جلسه تکراری شده و انجام آن برای کودک خسته‌کننده می‌شود. آموزش تنظیم هیجانی با استفاده از بازی و موسیقی درمانی روش‌های دیگری است که اغلب در درمانگاه‌های کودک و نوجوان مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۷). یکی از رایج‌ترین روش‌های درمانی که در حوزه اختلالات رفتاری کودکان دارای کاربردهای وسیعی است، رفتار درمانی دیالکتیکی است (۱۸) که رویکردی شناختی، رفتاری و حمایتی ترکیب شده با آموزه‌های فلسفه شرق است. در این رویکرد که در ابتدا برای درمان اختلال شخصیت مرزی ابداع شد، بر پذیرش و تغییر تاکید می‌شود و درمانگر با پذیرش و همدلی با مراجع، حل مسایل شناختی-رفتاری و مهارت‌های اجتماعی را به او می‌آموزد (۱۹).

نقص توجه و بیش‌فعالی به احتمال بیشتر در خانواده‌هایی با ساختار آشفته و نزاع زناشویی دیده می‌شود. مادران این کودکان دچار استرس و انزوای اجتماعی بوده و ارزیابی‌های منفی از رفتار کودکشان دارند؛ بنابراین درمان‌های مبتنی بر رابطه والد و کودک می‌تواند در شیوه‌های فرزندپروری و در نتیجه بهبود نشانه‌های این اختلال مثرتر باشد (۲۰). یکی از روش‌های مبتنی بر اصلاح روابط خانوادگی، اصلاح تعامل والد-کودک می‌باشد که با تمرکز بر آموزش والدین در طول درمان، برای بهبود مشکلات رفتاری کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش‌فعالی تلاش می‌کند (۲۱). شناخت درمانی نیز بخش وسیعی از رویکردهای درمانی نقص توجه را به خود اختصاص داده است. نتایج پژوهش‌های مرتبط نشان داده‌اند آموزش برنامه‌های خودتنظیمی مانند خودارزیابی و خودتقویتی قادرند بخش قابل‌توجهی از نشانه‌های این اختلال را بهبود بخشند (۲۲). لازم به ذکر است به دلیل تنوع مشکلات مبتلایان به نقص توجه، اغلب متخصصان راهبردهای درمانی متعددی را به صورت ترکیبی اتخاذ می‌کنند.

بالینی سلسله‌مراتبی توجه، انواع توجه به صورت توجه متمرکز، توجه انتخابی، توجه پایدار، توجه تناوبی و توجه تقسیم‌شده رده‌بندی می‌شود. توجه متمرکز به توانایی پاسخ‌گویی جداگانه به محرک‌های دیداری، شنیداری یا بساوی اشاره دارد؛ توجه انتخابی به معنای توانایی انتخاب یک موضوع خاص برای تمرکز، نادیده گرفتن محرک‌های مزاحم و به نظم در آوردن افکار، هیجان‌ها و پاسخ‌ها به ویژه در موقعیت‌های متعارض است؛ توجه پایدار، توانایی تمرکز به مدت زمان طولانی و توجه تقسیم‌شده توانایی توجه بر بیش از یک مورد به صورت همزمان است و اصطلاح انتقال توجه نیز به عنوان یکی از مولفه‌های توجه به توانایی جابجا شدن توجه بین موضوعات متفاوت اشاره دارد (۴). توجه به عنوان بستر سایر فعالیت‌های شناختی قلمداد می‌شود و اختلال در آن، هسته اصلی بسیاری از اختلالات روان‌شناختی است. افراد دچار این اختلال، توانایی توجه به جزئیات را ندارند و کارهای آنان اغلب بدون تفکر عمقی انجام می‌گیرد؛ حفظ توجه بر موضوعات مشخص برای آنها اغلب دشوار است و به سختی می‌توانند تکالیف خود را به پایان برسانند (۵). میزان شیوع این اختلال بین کودکان ۳ تا ۷ درصد گزارش شده است (۶) و عدم درمان مناسب آن می‌تواند به اختلالات جدی‌تر شناختی و رفتاری در بزرگسالی منجر شود. بر اساس نظریه Barkley، توانایی کنترل و بازداری در کودکان و بزرگسالان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی دچار اشکال جدی می‌شود (۷) که به نوبه خود نواقصی در حوزه‌های خودتنظیمی، برنامه‌ریزی، گوش به زنگی و واکنش به محرک‌ها ایجاد می‌کند (۸). همچنین این اختلال مشکلات متعددی در زمینه رفتاری-شناختی، تحصیلی، اجتماعی و هیجانی به وجود می‌آورد که از جمله آنها می‌توان به ضعف عملکرد تحصیلی، ناتوانی‌های یادگیری، عزت نفس پایین، پرخاشگری، فقدان مهارت در حل مسأله، حواس‌پرتی، دامنه توجه محدود، هیجانات بیش از حد و ارتباط نامناسب با همسالان اشاره کرد (۹).

یکی از عواملی که می‌تواند در ایجاد اختلال نقص توجه نقش داشته باشد، ضعف در کارکردهای اجرایی است که با توانایی‌های ذهنی از جمله خودگردانی، برنامه‌ریزی راهبردی، بازداری پاسخ، کنترل تکانه، حافظه کاری و سایر توانایی‌هایی از این قبیل سروکار دارد (۱۰). آسیب مخچه و قطعه پیشانی که در برنامه‌ریزی، سازماندهی و بازداری و حافظه نقش دارد نیز در سبب‌شناسی نقص توجه گزارش شده‌اند (۱۱). همچنین بررسی‌های سوخت و ساز بدن نشان داده است که این کودکان در شیمی عصبی مغز تفاوت‌های متمایزی را با سایر کودکان نشان می‌دهند (۱۲). درمان مرسوم این اختلال، تجویز داروهای محرک سیستم اعصاب مرکزی مانند ریتالین است. نتایج پژوهش‌ها نشان داده است که هر چند این

و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد. به بیان دیگر آموزش نوروفیدبک باعث بهبود توجه مستمر در افراد شده است. در پژوهشی دیگر، تاثیر نوروفیدبک به همراه کاردرمانی بر کارکردهای اجرایی کودکان اوتیستیک مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه ۲ کودک مبتلا به اوتیسم تحت درمان با نوروفیدبک به تنهایی و به همراه کاردرمانی قرار گرفتند. نتایج نشان داد درمان نوروفیدبک در عملکرد اجرایی هر دو آزمودنی موثر بوده است (۳۲). در پژوهش هاشمیان‌نژاد و همکاران، اثربخشی نوروفیدبک و بازی‌های رایانه‌ای بر توانایی توجه پیوسته و برنامه‌ریزی دانش‌آموزان مبتلا به نقص توجه مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش برای سنجش توجه پیوسته از آزمون رایانه‌ای عملکرد پیوسته (Continuous performance task (CPT)) و برای سنجش توانایی برنامه‌ریزی از آزمون برج لندن استفاده و جلسات نوروفیدبک طی ۱۲ جلسه بر روی آزمودنی‌ها اجرا و نتایج تحلیل شد. یافته‌ها نشان داد آموزش نوروفیدبک و بازی‌های رایانه‌ای هر دو به طور معناداری باعث افزایش توجه پیوسته و توانایی برنامه‌ریزی آزمودنی‌ها می‌شود و بین این دو روش تفاوت معناداری وجود ندارد (۳۳).

یکی از فناوری‌های نوین حوزه سرگرمی، واقعیت مجازی (Virtual Reality) است که با شبیه‌سازی یک موقعیت واقعی در بستر مجازی، به کاربر امکان غوطه‌وری در آن محیط و تعامل با آن را می‌دهد و از این طریق می‌تواند در درمان‌های مبتنی بر حساسیت‌زدایی و مواجهه‌های موقعیتی مؤثر باشد. برای تجربه واقعیت مجازی، از طریق نمایشگرهای ویژه یک محیط بصری کامل در مقابل چشم کاربران نمایش داده می‌شود و صدای محیط نیز از طریق هدفون به او منتقل می‌شود و حس لامسه نیز به کمک دستکش‌های مخصوص و ردیاب‌های حرکتی، برانگیخته می‌شود (۳۴). از آنجا که استفاده از تصویرسازی نقش مهمی در روان‌درمانی دارد، فناوری واقعیت مجازی مزایای زیادی در درمان‌های مواجهه‌ای که ایجاد یا کنترل موقعیت‌های مورد نظر ناممکن یا سخت و هزینه‌بر است، ایجاد می‌کند.

پژوهش‌های مختلفی کارآیی و اثربخشی محیط‌های واقعیت مجازی را در درمان انواع اختلالات روانی مورد بررسی قرار داده‌اند. مداخلات مبتنی بر واقعیت مجازی به طور فزاینده‌ای برای درمان انواع فوبیها، استرس و اضطراب در روان‌درمانی و رفتار درمانی (۳۵) و همچنین در تشخیص زوال عقل (۳۶) استفاده می‌شوند. در یک پژوهش اثربخشی واقعیت مجازی بر روی ۴ بیمار مبتلا به فوبی پرواز بررسی شد که نتایج حاکی از تاثیر مثبت این درمان بر نشانه‌های این اختلال بود (۳۷). فوبی حشرات (۳۸)، فوبی اجتماعی (۳۹)، ترس از رانندگی (۴۰)، پرخوری (۴۱)، استرس پس از سانحه (۴۲) و اضطراب و حملات پانیک (۴۳) نیز

در کنار شیوه‌های مرسوم و سنتی برای درمان نقص توجه، بهره‌گیری از فناوری‌های رایانه‌ای علاوه بر ایجاد سرگرمی و جلوگیری از خستگی و کسالت آزمودنی در طول درمان، رفتار وی را در این مدت به دقت ثبت می‌کند که به متخصص کمک می‌کند مدل‌سازی دقیقی از روند پیشرفت او داشته باشد. یکی از رویکردهای نوین که به تقویت اجزای شناختی کمک می‌کند، بازی‌های رایانه‌ای است که توجه پایدار و حافظه فعال فرد را درگیر کرده و از این طریق می‌تواند در بهبود نشانگان نقص توجه و اختلالات خلقی موثر باشد (۲۳). نمونه‌هایی از درمان‌های مزبور را می‌توان در پژوهش Sonuga-Barke و همکاران یافت که تاثیر مثبت بازی‌های رایانه‌ای بر توجه پایدار کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی را نشان داده است (۲۴). همچنین نتایج پژوهش‌ها حاکی از تاثیر مثبت آموزش از طریق بازی‌های رایانه‌ای بر بهبود حافظه فعال این کودکان است (۲۵). در پژوهشی دیگر، عبدی و همکاران به این نتیجه رسیدند که بازی‌های رایانه‌ای شناختی بر بهبود حافظه فعال، توجه و انعطاف‌پذیری شناختی این کودکان تأثیرگذار است (۱). همچنین زینالی و همکاران در بررسی تاثیر بازی‌های رایانه‌ای بر توانایی تمرکز و سازمان‌دهی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال نقص توجه دریافتند که متغیرهای وابسته در گروه آزمایش، قبل و بعد از مداخله نسبت به گروه کنترل تفاوت معناداری داشته است (۲۶).

از جمله رویکردهای درمانی مبتنی بر فناوری‌های رایانه‌ای می‌توان به نوروفیدبک اشاره کرد که بر اساس رابطه ذهن و بدن پایه‌گذاری شده و بر توانایی ذهن برای بازسازی، تغییر و التیام خود به روش طبیعی تاکید دارد (۲۷، ۲۸). در این روش، میزان توجه از طریق سیگنال‌های الکتروانسفالوگرافی (Electroencephalography) استخراج شده و برای کنترل رفتار یک عامل رایانه‌ای در محیط یک نرم‌افزار یا بازی به کار می‌رود (۲۹). در سال‌های اخیر پژوهش‌های زیادی روی ارزیابی کارایی نوروفیدبک برای بهبود توجه انجام شده است. مثلاً در پژوهشی که به روش نیمه‌آزمایشی انجام شد، دو گروه از کودکان دارای نقص توجه در دو گروه آزمایش گمارده شده و بر روی یک گروه از این آزمودنیها آموزش نوروفیدبک و در گروه دیگر بازیدرمانی اجرا شد. نتایج این پژوهش نشان داد گروهی که تحت آموزش نوروفیدبک قرار گرفتند در پس‌آزمون نقص توجه کمتری نسبت به آزمودنی‌های گروه بازی درمانی نشان دادند (۳۰). در پژوهشی دیگر، افتاده‌حال و موحدی (۳۱) اثربخشی آموزش نوروفیدبک بر بهبود عملکرد توجه پیوسته را مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش، آزمودنی‌ها طی ۲۰ جلسه و در هر هفته ۳ جلسه تحت آموزش نوروفیدبک قرار گرفتند. تحلیل داده‌ها نشان داد که بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش

از ديگر اختلالات روان شناختي رايچ هستند كه به تازگي مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته و اثربخشي برنامه‌هاي مبتني بر واقعيته مجازي بر درمان آنها بررسي شده است. نتايج پژوهشي جديد، تاثير مثبت مداخلات مبتني بر واقعيته مجازي را بر توجه، حافظه ديداري\_كلامي و كاركردهاي اجرايي در سالمندان مبتلا به MCI نشان داده است (44، 45). در اين پژوهش، تاثير سه روش آموزش شناختي، آموزش رايانه‌اي و آموزش مبتني بر واقعيته مجازي بر كاركردهاي اجرايي، توجه و حافظه ديداري\_كلامي آزمودني‌ها مورد مقايسه قرار گرفت كه نتايج حاكي از اثربخشي معنادار واقعيته مجازي بر بهبود فراخاني ارقام، فراخاني توجه و كاركردهاي اجرايي سالمندان مبتلا به نقص شناختي خفيف بود. در پژوهش Wang و Reid طراحي و شبیه‌سازي كلاس درس واقعي در محيط واقعيته مجازي و بررسي اثربخشي اين محيط در درمان كودكان مبتلا به نقص توجه و بيش‌فعالي، اوتيسم و فلج مغزي و مقايسه ميزان بهبود اين سه اختلال انجام شده است (46). در اين مطالعه سه موقعيته بر اساس نوع تعامل كاربر با محيط مجازي (شامل تعامل مبتني بر بازخورد، تعامل مبتني بر لمس و تعامل متمرکز بر حالات بدن) طراحي شد كه در هر كدام از اين موقعيته‌ها آزمودني مي‌بايست به نحو خاصي با محيط تعامل كند. براي مثال در تعامل مبتني بر لمس، آزمودني با استفاده از صفحه كليد و كنترلر مي‌توانست بر محيط تاثير بگذارد و اشيا را لمس كند. نتايج اين پژوهش نشان داد نوع تعامل در محيط واقعيته مجازي بر اساس نوع اختلال و آسيب متفاوت است و محيط‌هاي مختلف تاثير متفاوتي بر اختلالات گوناگون دارد. در پژوهشي ديگر، عملكرد شناختي و رفتاري و اجرايي 14 كودك مبتلا به اختلال نقص توجه با استفاده از مداخله مبتني بر واقعيته مجازي مورد بررسي قرار گرفت. در اين پژوهش از كودكان خواسته شد در حال راه رفتن بر روي يك تردميل، همدست واقعيته مجازي را به چشم گذاشته و تكاليف مجازي ارائه شده را انجام دهند. نتايج نشان‌دهنده تاثير مثبت واقعيته مجازي بر بهبود توجه و كاركردهاي اجرايي اين كودكان پس از مداخله بود (47).

از فناوري واقعيته مجازي در ساخت ابزار جهت سنجش و تشخيص كودكان مبتلا به نقص توجه/بيش‌فعالي نيز استفاده شده است. در پژوهشي آزمون CPT در محيط واقعيته مجازي طراحي و تكاليف اين آزمون به صورت مجازي به افراد ارائه شد. نتايج نشان داد ميزان غوطه‌وري آزمودني‌ها در محيط واقعيته مجازي بيشتر از آزمون اصلي است و توجه انتخابي در محيط مجازي نسبت به شرايط واقعي بيشتر تحت تاثير قرار مي‌گيرد (48). در يك مطالعه در سال 2017 ميزان اثربخشي درمان مبتني بر واقعيته مجازي و ذهن‌آگاهي بر بزرگسالان

مبتلا به نقص توجه و بيش‌فعالي مورد بررسي قرار گرفت. نتايج نشان داد محيط واقعيته مجازي به دليل ايجاد حس غوطه‌وري، جذابيته و كوتاه بودن زمان جلسات درمان تاثير مثبت معناداري بر نشانه‌هاي نقص توجه و بيش‌فعالي مبتلايان به اين اختلال دارد (49). در پژوهش‌هايي در خارج از كشور تاثير واقعيته مجازي بر عملكردهاي شناختي مانند حافظه‌ي فعال، كاركردهاي اجرايي و توجه مورد بررسي قرار گرفته است (5، 50، 51). در تحقيقي كه با هدف بهبود نشانهگان نقص توجه به كمك واقعيته مجازي صورت گرفته است، نشان داده شده زماني كه آزمودني‌هاي مبتلا به نقص توجه/بيش‌فعالي آزمون‌هاي توجه را در محيط واقعيته مجازي انجام مي‌دهند، نمرات بهتري در مقايسه با كلاس درس سنتي كسب مي‌كنند (52). در مطالعه Parsons با شبیه‌سازي كلاس درس مجازي و قرار دادن آزمودني در آن محيط، به بررسي نقش اين فناوري در تشخيص و درمان نشانه‌هاي نقص توجه و بيش‌فعالي پرداخته شده است (53). در پژوهشي مشابه، Rizzo و همكاران يك كلاس مجازي شامل چند رديف نيمكت و چند دانش‌آموز را طراحي كردند كه آزمودني‌ها با قرار دادن عينك واقعيته مجازي بر چشم خود، محيط كلاس شبیه‌سازي شده را مشاهده كرده و تكاليفي را انجام مي‌دادند. در حين انجام تكاليف، محرک‌هاي ديداري و شنيداري محيطي رخ مي‌دهد و در عين حال از دانش‌آموزان خواسته مي‌شود به تكاليف تعيين شده پاسخ دهند. هدف از اين پژوهش بررسي تاثير محيط مجازي در ارزيابي نشانه‌هاي مبتلايان به نقص توجه بود. نتايج نشان داد آزمودني‌هاي مبتلا به نقص توجه در محيط مجازي مانند محيط واقعي در انجام تكاليف خود دچار مشكل مي‌شوند (54). همچنين Pollak و همكاران در پژوهش خود نشان دادند اعتبار آزمون عملكرد در كلاس مجازي نسبت به كلاس درس واقعي بيشتر است و دانش‌آموزان مبتلا به نقص توجه/بيش‌فعالي محيط مجازي را براي يادگيري ترجيح مي‌دهند (55). Ehlis در مطالعه خود به بررسي اثربخشي نوروفيدبك در كلاس درس مجازي پرداخته است. در اين پژوهش جلسات آموزشي نوروفيدبك در محيط واقعيته مجازي انجام شد؛ به اين صورت كه آزمودني‌ها عينك واقعيته مجازي را بر چشم گذاشته و تمرينات نوروفيدبك را انجام مي‌دادند. نتايج اين پژوهش نشان داد قرار گرفتن در محيط شبه واقعي منجر به بهبود عملكرد در تمرينات نوروفيدبك مي‌شود (56).

پژوهش‌هاي مزبور همگي از واقعيته مجازي شبیه‌سازي شده استفاده کرده‌اند كه در آن، به كمك محيط‌هاي گرافيكاي رايانه‌اي سه‌بعدي و كنترل‌كننده‌هاي پيشرفته، غوطه‌وري و تعامل با محيط ميسر مي‌شود. در اين دسته از محيط‌هاي واقعيته مجازي، امكان طراحي محيط به

تدوین بسته بومی نرم‌افزاری مبتنی بر تصاویر ۳۶۰ درجه حقیقی برای شبیه‌سازی کلاس‌های واقعی یک مدرسه دخترانه مقطع ابتدایی جهت کاهش حساسیت به عوامل حواس‌پرتی و بهبود نشانگان نقص توجه می‌باشد. این مجموعه در قالب ۹ جلسه آموزشی ۸ دقیقه‌ای تدوین شده و سنجش اعتبار محتوایی و تحلیل اجرای مقدماتی آن در این پژوهش صورت گرفته است.

### روش کار

پژوهش حاضر از نوع اعتبارسنجی بود. در مرحله نخست، برای بررسی اعتبار محتوایی نرم‌افزار، از کارشناسان و ارزیابان متخصص در زمینه روان‌شناسی، روان‌پزشکی و واقعیت مجازی و در مرحله دوم، جهت بررسی اعتبار صوری و اجرای مقدماتی در یک پژوهش نیمه تجربی از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شد. جامعه آماری در مرحله بررسی اعتبار محتوایی نرم‌افزار، شامل کلیه روان‌شناسان متخصص در زمینه درمان شناختی-رفتاری نقص توجه و واقعیت مجازی در سال ۱۳۹۶ بودند که یک نمونه ۱۰ نفری از بین آنها به روش هدفمند انتخاب شدند.

جامعه آماری در مرحله بررسی اعتبار صوری و اجرای مقدماتی شامل کلیه دانش‌آموزان دختر مبتلا به نقص توجه بر اساس پرسشنامه SNAP-IV (فرم والد) بودند که در مقطع ششم ابتدایی در شهر اصفهان در سال تحصیلی ۹۷-۹۶ مشغول به تحصیل بودند و با استفاده از روش نمونه‌گیری چند مرحله‌ای انتخاب شدند؛ به این صورت که ابتدا از میان نواحی شش‌گانه آموزش و پرورش شهر اصفهان، یک ناحیه و سپس از بین مدارس دخترانه این ناحیه، یک مدرسه به صورت تصادفی انتخاب شد. از بین دانش‌آموزان این مدرسه و با توجه به ملاک‌های ورود، ۱۴ دانش‌آموز مبتلا به نقص توجه انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل ۷ نفری گمارده شدند. با توجه به این که آزمودنی‌های هر دو گروه تمام مراحل درمان را با رضایت کامل و بدون غیبت پشت سر گذاشتند، نمونه اولیه بدون تغییر و جایگزینی تا پایان جلسات درمانی حفظ شد. ملاک‌های ورود عبارت بودند از کسب نمره کمتر از حد آستانه در پرسشنامه فوق‌الذکر، رضایت والدین، تمایل به شرکت در جلسات درمانی، عدم دریافت درمان‌های روان‌شناختی دیگر به طور هم‌زمان، عدم ابتلا به صرع، میگرن و سایر بیماری‌های مزمن روان‌شناختی. ملاک‌های خروج شامل عدم رضایت آزمودنی یا والدین در هر مرحله از آزمایش و غیبت بیش از ۲ جلسه در جلسات درمانی بود.

### ابزار پژوهش

الف) ضبط و پخش تصاویر پانورامیک: در این پژوهش از دوربین

صورت دلخواه و همین‌طور تعامل و بازی‌وارسازی (Gamification) درمان میسر است. اما علاوه بر هزینه‌های بالای طراحی گرافیکی این محیط‌ها به ویژه زمانی که واقعی بودن محیط مدنظر باشد و زمان نسبتاً طولانی مورد نیاز برای تولید، ذهن و احساسات کاربر به دلیل ساختگی بودن محیط به صورت کامل درگیر نمی‌شود و در ایجاد حس غوطه‌وری چندان موفق نیست (۵۷). دسته دیگری از محیط‌های واقعیت مجازی بر اساس تصاویر حقیقی پانورامیک که با دوربین‌های ۳۶۰ درجه فیلم‌برداری شده‌اند ایجاد می‌شوند. در این محیط‌ها به دلیل واقعی بودن صدا و تصویر، غوطه‌وری بیشتری روی می‌دهد و مواجهه با موقعیت‌ها اثر ذهنی عمیق‌تری ایجاد می‌کند. از سوی دیگر هزینه تولید آن نیز پایین‌تر است و زمان کوتاه‌تری را می‌طلبد؛ اما تعامل با محیط نیاز به رویکردهای ویژه‌ای دارد (۵۳). مزیت مهم محیط‌های واقعیت مجازی با تصاویر حقیقی، قابلیت شخصی‌سازی بر اساس نیازهای هر بیمار و امکان دریافت بازخورد و تصحیح روند درمان آزمودنی در طول جلسات درمان با هزینه و زمان کم است.

استفاده از این فناوری جدید در بازتوانی شناختی، سابقه‌ای طولانی ندارد. به عنوان مثال، در پژوهش راستی و همکاران، اعتبار و روایی بسته نرم‌افزاری مبتنی بر واقعیت مجازی با استفاده از تصاویر واقعی در درمان اختلال ترس از پرواز بررسی شده است. در این پژوهش، با استفاده از یک دوربین ۳۶۰ درجه از فضای واقعی فرودگاه و مراحل واقعی پرواز فیلم‌برداری شد. سپس محرک‌های هراس‌انگیز به صورت سلسله‌مراتبی تهیه و طی ۷ جلسه ۲۰ دقیقه‌ای با استفاده از یک عینک واقعیت مجازی به آزمودنی‌های مبتلا به فوبی پرواز ارائه شد. در پایان این پژوهش نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون با روش تحلیل کوواریانس بررسی و اثربخشی این روش در کاهش ترس آزمودنی‌ها تایید شد (۵۸). در پژوهش دیگری که در سال ۲۰۲۰ توسط تبریزی و همکاران انجام شد، مداخله‌ای مبتنی بر انجام تکالیف آزمون CPT در حضور محرک‌های غیرمرتبط به کمک تصاویر ۳۶۰ درجه برای درمان اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در دانش‌آموزان طراحی و اثر آن با دارو درمانی مقایسه شد که نتایج حاکی از تأثیر بیشتر روش مبتنی بر واقعیت مجازی با تصاویر حقیقی بود (۵۹).

روند کلی درمان‌های رفتاری و شناختی نقص توجه، تلاش برای کاهش حواس‌پرتی و پراکندگی توجه در اثر بروز محرک‌های غیرمرتبط است (۶۰-۶۲). از این منظر، مواجهه دانش‌آموزان دچار این اختلال با یک محیط واقعی کلاس درس در حضور عوامل مزاحم و تلاش برای متمرکز کردن آنها روی محتوای اصلی ارائه شده در کلاس، می‌تواند در بهبود اختلال نقص توجه مؤثر باشد. بر این اساس، هدف پژوهش حاضر،

نقص توجه منجر شود (۶۶). ویژگی مهم فناوری واقعیت مجازی با تصاویر حقیقی، تداعی محیط‌های واقعی و ایجاد توانایی تربیت ذهن در محیط‌های شبه واقعی است که می‌تواند به همان اثرات آموزش و درمان در محیط‌های واقعی منجر شود. بر اساس این قابلیت‌ها و با مشورت متخصصان حوزه توجه و نیز معلمان مقطع ابتدایی، ۱۸ سناریو از اتفاقات روزمره کلاس‌های درس مدارس ابتدایی دخترانه تدوین و فیلم‌برداری شد. هر جلسه یک سناریوی اصلی دارد که شامل موضوعات آموزشی مانند تدریس معلم، خواندن از روی کتاب، آزمایش، کشیدن نقاشی، مشاهده فیلم با دیتاشو و مانند آن است. در کنار موضوع اصلی، چند محرک نامرتب مانند به صدا در آمدن در کلاس یا موبایل معلم، سر و صدای دانش‌آموزان، صداهای بیرون از مدرسه و مانند آن نیز پیش‌بینی شده است که به مرور از نظر تعداد و شدت ایجاد حواس‌پرتی، افزایش می‌یابند. این سناریوها توسط چند دانش‌آموز دختر مقطع ابتدایی در یک کلاس واقعی به اجرا درآمد و توسط دوربین ۳۶۰ درجه که در جای یکی از دانش‌آموزان قرار گرفته است، فیلم‌برداری شد. با این روش، کسی که این فیلم را می‌بیند، خود را در جای دوربین مشاهده کرده و کاملاً در جو کلاس واقعی غوطه‌ور می‌شود. شکل ۱ را ببینید.

از آنجا که هنگام مشاهده فیلم‌های ۳۶۰ درجه، مخاطب کاملاً در محیط غوطه‌ور است، گاهی سیستم عصبی به عدم تطابق آنچه مشاهده می‌کند و آنچه از حسگرهای زیستی بدن دریافت می‌کند واکنش نشان داده و باعث بروز اختلالاتی می‌شود. مثلاً اگر ارتفاع دوربین طوری تنظیم شده باشد که گویی فرد جایگزین دوربین در حالت نشسته است و کسی که فیلم را مشاهده می‌کند ایستاده باشد، این تناقض اطلاعات حسگری ممکن است سیستم حفظ تعادل بدن را دچار مشکل کند و باعث سرگیجه و حالت تهوع شود. برای جلوگیری از این مشکل، طول هر فیلم حداکثر ۵ دقیقه در نظر گرفته شده است. در نهایت ۱۸ قطعه فیلم مزبور پس از تدوین و ویرایش، به صورت یک بسته نرم‌افزاری درآمد.

۳۶۰ درجه Gear360 سامسونگ برای فیلم‌برداری استفاده شده است که تصویر کل فضای دور خود را به کمک دو لنز ۱۸۰ درجه با کیفیت ۱۵ مگاپیکسل ثبت می‌کند (۶۳). فیلم‌های ضبط شده به کمک این دوربین با استفاده از یک گوشی تلفن همراه هوشمند که دارای ژيروسکوپ باشد و یک هدست واقعیت مجازی که گوشی داخل آن قرار می‌گیرد و روی چشمان کاربر قرار داده می‌شود، قابل مشاهده است. در این وضعیت، کاربر با گرداندن سر خود به هر طرف، تصویری که دوربین در همان زاویه ضبط کرده است را مشاهده می‌کند و به این ترتیب یک تجربه واقعی صوتی و تصویری از محل ضبط فیلم به وی ارائه می‌شود. در این وضعیت، مشاهده‌کننده خود را در محل واقعی دوربین هنگام فیلم‌برداری می‌بیند و غوطه‌وری کامل حاصل خواهد شد.

**ب) پرسشنامه SNAP-IV:** این پرسشنامه اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی را اندازه‌گیری می‌کند و عموماً توسط دو مرجع (معلم و والد) تکمیل می‌گردد. این پرسشنامه دارای ۱۸ سوال است که ۹ سوال اول آن مربوط به تشخیص اختلال نقص توجه و ۹ سوال دوم مربوط به تشخیص اختلال بیش‌فعالی است. بنابراین با کمک این مقیاس سه نوع تشخیصی، ترکیبی، عمدتاً کمبود توجه و عمدتاً بیش‌فعالی را می‌توان ارائه داد. طیف درجه‌بندی بر مبنای مقیاس لیکرت از صفر تا ۳ صورت می‌گیرد و برای محاسبه نمره، جمع امتیاز فرد در کل پرسشنامه به عدد ۱۸ و در هر کدام از خرده‌مقیاس‌ها به عدد ۹ تقسیم می‌شود. ضریب پایایی این آزمون با آلفای کرونباخ ۰/۹ بسیار بالا گزارش شده است (۶۴).

**روش اجرا:** در مرحله اول پژوهش، هدف طراحی بسته بهبود توجه مبتنی بر واقعیت مجازی با ویدئوهای حقیقی بود. بر اساس پژوهش‌های پیشین یکی از مهمترین عوامل موثر بر اختلال نقص توجه، مشکل فرد در توجه انتخابی و تمرکز روی یک موضوع خاص در حضور عوامل نامرتب است (۶۵، ۷). بنابراین به دست آوردن توانایی ذهنی در کنترل ورود عوامل محرک و تصفیه عوامل نامرتب می‌تواند به بهبود اختلال



شکل ۱. الف) نمونه‌ای از ضبط یک سناریو در کلاس (به جایگاه دوربین دقت کنید). ب) نمونه تصویر مشاهده شده روی هدست واقعیت مجازی

۴) سؤالات بعد از فیلم در جلسات ابتدایی ساده‌تر و شامل جزئیات محیط است و به مرور بر روی موضوعات اصلی درس متمرکز می‌شود. ۵) سؤالات بر اساس تقویت توجه انتخابی، توجه مداوم، توجه تقسیم‌شده و توجه متمرکز طراحی شده است که به دلیل طبیعت این مداخله که برای کاهش حساسیت به عوامل مزاحم و تمرکز روی یک موضوع طراحی شده است، تعداد سؤالات مرتبط با توجه انتخابی بیشتر است. نمونه‌ای از شرح جلسات در جدول ۱ آورده شده است.

اصول طراحی این بسته نرم‌افزاری به صورت زیر است:  
۱) موضوع اصلی فیلم در جلسات ابتدایی ساده‌تر و نیازمند توجه کمتر است و به مرور موضوعات آموزشی پیچیده‌تر به آن اضافه می‌شود.  
۲) سعی شده سناریوها متنوع و در محیط‌های مختلف و با محرک‌های مرتبط و مزاحم همراه باشد تا باعث کسالت آزمودنی نشود.  
۳) محرک‌های نامرتبط در جلسات ابتدایی کمتر هستند و به مرور هم از نظر تعداد و هم از نظر میزان ایجاد حواس‌پرتی تقویت می‌شوند.

جدول ۱. نمونه جلسات پروتکل درمان نقص توجه مبتنی بر واقعیت مجازی

جلسه	توصیف محیط	محرک(ها)	نمونه سوالات
اول	زهره کنار آزمودنی نشسته است و قرار است درباره یک خاطره خوب نقاشی بکشند. (از آزمودنی خواسته می‌شود به نقاشی زهره توجه کند تا در پایان از او سوالاتی پرسیده شود)	۱- راه رفتن معلم بین نیمکت‌ها ۲- سوال پرسیدن دانش‌آموزان	۱- در نقاشی زهره چه چیزهایی دیده می‌شد؟ (توجه انتخابی) ۲- مداد رنگی که دست زهره بود چه رنگی بود؟ (توجه انتخابی)
دوم	معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد در مورد آرزوهایشان حرف بزنند (به آزمودنی تاکید می‌شود که به حرف‌های دانش‌آموزان با دقت گوش کند.)	۱- راه رفتن معلم	۱- سه تا از آرزوهای بچه را نام ببر. (توجه انتخابی) ۲- دانش‌آموز کناری چه آرزویی داشت؟ (توجه انتخابی)
هفتم	معلم کسری را روی تخته می‌نویسد و از دانش‌آموزان می‌خواهد به آن پاسخ دهند (به آزمودنی گفته می‌شود علاوه بر درس به محیط هم توجه کند)	۱- اعتراض و صحبت دانش‌آموزان ۲- راه رفتن معلم بین نیمکت‌ها ۳- صحبت دانش‌آموز کناری	۱- کسری که معلم روی تخته نوشت چه بود؟ (توجه انتخابی) ۲- رنگ پوشه کاری که روی میز آزمودنی است چه رنگی بود؟ (توجه تقسیم‌شده)
هشتم	معلم از بچه‌ها می‌خواهد که در مورد آرزوهای خود انشا بنویسند (از آزمودنی خواسته می‌شود به آنچه در کلاس رخ می‌دهد توجه کند)	۱- صحبت دانش‌آموزان ۲- سر و صدای بچه‌ها	۱- مانتوی معلم چه رنگی بود؟ (توجه متمرکز) ۲- معلم به دانش‌آموزان برای نوشتن انشا چه توصیه‌هایی کرد؟ (توجه مداوم) ۳- دانش‌آموز کناری چند مداد داشت؟ (توجه انتخابی)
هفدهم	دانش‌آموزان در کلاس هستند. حلقه‌ای تشکیل داده و مشغول دیدن چیزی هستند و با هم صحبت می‌کنند. معلم وارد کلاس می‌شود و دانش‌آموزان به نیمکت‌های خود برمی‌گردند. معلم درس خود را شروع می‌کند و در مورد متضادها و مترادف‌ها توضیح می‌دهد.	۱- بازی دانش‌آموز با لیوان ۲- پرت کردن اجسام به یکدیگر ۳- صحبت کردن دانش‌آموزان با یکدیگر	۱- موضوع درس چه بود؟ (توجه انتخابی) ۲- ابتدای روی تخته چه چیزهایی نوشته شده بود؟ (توجه متناوب) ۳- روی نیمکت پشت سر چه کتابی قرار داشت؟ (توجه تقسیم‌شده) ۴- معلم متضاد چه کلماتی را به دانش‌آموزان آموزش داد؟ (توجه انتخابی) ۵- به دیوار کلاس چه تصویری وجود داشت؟ (توجه تقسیم‌شده)



جلسه	توصیف محیط	محرك(ها)	نمونه سوالات
هجدهم	دانش‌آموزان در کلاس نشسته و مشغول درست کردن کاردستی و صحبت کردن هستند. تصویر درس مورد نظر بر روی پروژکتور نمایش داده شده است. معلم پای تخته می‌رود، تخته را پاک می‌کند و شروع به نوشتن مطالبی می‌کند. ناظم در کلاس را می‌زند و معلم را به بیرون از کلاس فرامی‌خواند.	۱- صحبت کردن دانش‌آموزان ۲- ورود ناظم به کلاس	۱- روی اسلاید چه چیزی نمایش داده شده بود؟ (توجه تقسیم‌شده) ۲- معلم روی وایت‌برد چه چیزی نوشت؟ (توجه انتخابی) ۳- قیچی چه رنگی بود؟ (توجه متمرکز و تقسیم شده) ۴- به دیوار کلاس چه چیزهایی دیده می‌شد؟ (توجه تقسیم شده)

جهت تعیین اعتبار محتوایی نرم‌افزار، فرم ارزیابی کلی ۷ سؤالی محقق ساخته با طیف لیکرت ۵ گزینه‌ای در اختیار متخصصین قرار گرفت (جدول ۲). این پرسشنامه در دو قسمت گردآوری شده است. گویه‌های ۱ تا ۳ به بررسی نرم‌افزار از بعد فنی و ارزیابی کیفیت جلسات از دیدگاه فنی و هنری پرداخته و گویه‌های ۴ تا ۷ جهت بررسی نرم‌افزار از بعد روان‌شناختی و بر اساس سنجش محتوایی

جلسات، عوامل حواس‌پرتی و میزان دشواری تکالیف آورده شده‌اند. این پرسشنامه در اختیار ۵ نفر از متخصصین حوزه روان‌شناسی و ۵ نفر از صاحب‌نظران و متخصصین در حوزه طراحی و شبیه‌سازی محیط‌های واقعیت مجازی قرار گرفت و پس از اعمال نظرات اصلاحی آنها، اثربخشی روش مورد نظر از طریق محاسبه ضریب توافق کاپا مورد ارزیابی قرار گرفت.

جدول ۲. پرسشنامه محقق‌ساخته جهت ارزیابی اعتبار محتوایی بسته نرم‌فزاری مبتنی بر واقعیت مجازی

ردیف	سوالات	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
۱	میزان کیفیت و وضوح فیلم‌ها را چگونه ارزیابی می‌کنید؟					
۲	ترتیب جلسات درمان تا چه حد منطقی است؟					
۳	تنوع موقعیت‌های انتخاب شده را تا چه میزان ارزیابی می‌کنید؟					
۴	عوامل مداخله‌گر به کار رفته در جلسات تا چه میزان موجب حواس‌پرتی دانش‌آموزان می‌شود؟					
۵	میزان دشواری سوالات را چگونه ارزیابی می‌کنید؟					
۶	موقعیت‌ها و تکالیف انتخاب شده تا چه حد با «توجه» دانش‌آموزان ارتباط دارد؟					
۷	انجام تکالیف تا چه حد می‌تواند در بهبود توجه دانش‌آموزان موثر باشد؟					

به منظور تعیین اعتبار صوری و اجرای مقدماتی نرم‌افزار، یک نمونه محدود ۱۴ نفری از افراد مبتلا به نقص توجه بر اساس ملاک‌های ورود به شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل به صورت مساوی گمارده شدند و پیش‌آزمون به کمک پرسشنامه SNAP-IV از آنها اخذ شد. برای گروه آزمایش یک پروتکل مداخله ۹ جلسه‌ای (هر هفته دو جلسه) پیش‌بینی شد که هر جلسه شامل مشاهده دو فیلم پانورامیک به کمک هدست مخصوص و پاسخ به پرسش‌های

مربوطه است. گروه کنترل در لیست انتظار قرار گرفت تا پس از پایان پژوهش به کمک همین پروتکل تحت درمان قرار گیرد. دانش‌آموزان گروه آزمایش دو روز مشخص در هفته و در ساعت مناسب (که قبل و بعد از آن فعالیت بدنی، امتحان یا درس‌های سنگین نداشته باشند) به فضایی خلوت و متمرکز در مدرسه فراخوانده شده و بعد از ۵ دقیقه گفتگو در مورد موضوعات متفرقه به جهت تخلیه و آرامش ذهنی، هدست را روی سر گذاشته و یک قطعه فیلم را مشاهده می‌کنند. فضای پیرامون دانش‌آموز

از جای خود حرکت کرده یا دستش را برای گرفتن شیئی دراز کند که در این وضعیت نباید خطری متوجه او باشد. شکل ۲ را ببینید.

باید خالی از موانع و اشیاء در معرض سقوط باشد؛ چون غوطه‌وری در فیلم‌های پانورامیک زیاد است و ممکن است آزمودنی به صورت ناخودآگاه



شکل ۲. اجرای مداخله روی آزمودنی‌ها

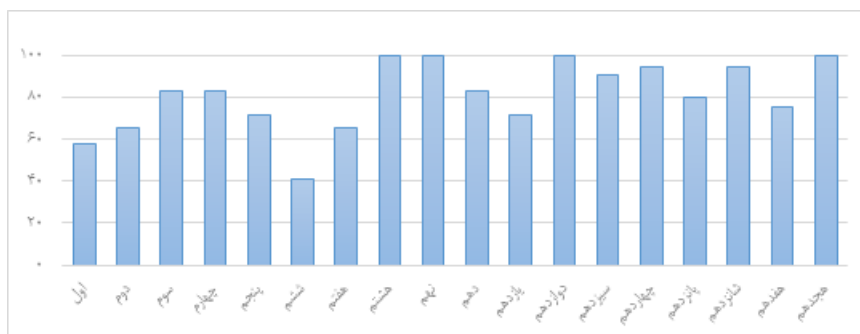
میتوان میزان توافق دو یا چند اندازه‌گیری (توسط دو نفر یا دو ابزار یا در دو مقطع زمانی) را ارزیابی کرد. ضریب کاپا بین صفر تا یک متغیر است که هر چه به ۱ نزدیک‌تر باشد، نشان‌گر توافق بیشتر ارزیابان است (۶۷). به این منظور، پرسشنامه ذکر شده در اختیار ۱۰ نفر از متخصصین حوزه روان‌شناسی و طراحی و شبیه‌سازی محیط‌های واقعیت مجازی قرار گرفت و ضریب توافق ارزیابان با استفاده از ضریب کاپا برابر ۰/۸۳ محاسبه شد. بنابراین نرم‌افزار مزبور از اعتبار محتوایی بالایی برخوردار است.

میانگین درصد پاسخ‌های صحیح آزمودنی‌ها بر حسب جلسات در شکل ۳ آورده شده است که یک سیر ثابت و نسبتاً رو به رشد را نشان می‌دهد. با توجه به پیچیده‌تر شدن محتوای ارائه شده در جلسات متوالی و نیز سخت‌تر شدن سؤالات، این روند نشان‌دهنده بهبود توجه آزمودنی‌ها با پیش رفتن روند مداخله است.

بعد از مشاهده فیلم، دانش‌آموز هدست را از سر برداشته و بعد از گذشت یک دقیقه به جهت بازگشت به فضای واقعی و متمرکز شدن، از او سؤالاتی در مورد جزئیات و محتوای فیلم (به ویژه موضوعات آموزشی مطرح شده) پرسیده و پاسخ‌های او ثبت می‌شود. بعد از یک فرصت ۵ دقیقه‌ای به منظور ایجاد تمرکز و نیز پیشگیری از بروز مشکلات سرگیجه و حالت تهوع، فیلم دوم به همین روال پخش خواهد شد. پس از پایان ۹ جلسه مداخله در گروه آزمایش، پس‌آزمون در هر دو گروه با پرسشنامه SNAP-IV انجام شد. برای بررسی اثربخشی بسته آموزشی طراحی شده از آزمون من‌ویتنی و نرم‌افزار SPSS-23 استفاده شد.

### یافته‌ها

در این مطالعه به جهت تعیین اعتبار محتوایی بسته درمانی طراحی شده از ضریب کاپا کوهن استفاده شده است. از طریق این ضریب،



شکل ۳. میانگین درصد پاسخ‌های صحیح آزمودنی بر حسب جلسات

گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل در مرحله پس‌آزمون به میزان قابل توجهی کاهش یافته است. همچنین نتایج به دست آمده از آزمون من‌ویتنی برای تفاضل نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر نقص توجه، نشان‌دهنده تفاوت معنادار این دو گروه قبل و بعد از مداخله است ( $F=3/232$  و  $P=0/001$ ).

جدول ۲ نتایج حاصل از آزمون من‌ویتنی برای تفاضل نمرات نقص توجه در گروه‌های آزمایش و کنترل در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون را نشان می‌دهد. طبق یافته‌های جدول ۲، میانگین گروه‌ها در مرحله پیش‌آزمون تفاوت قابل ملاحظه‌ای با یکدیگر ندارند. اما میانگین نمرات نقص توجه در

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار متغیر نقص توجه و نتایج آزمون من‌ویتنی در گروه‌های مورد مطالعه

P	F	پس آزمون		پیش آزمون		گروه
		میانگین $\pm$ انحراف معیار		میانگین $\pm$ انحراف معیار		
0/001	3/232	0/143 $\pm$ 0/053		0/557 $\pm$ 0/030		آزمایش
		0/586 $\pm$ 0/040		0/546 $\pm$ 0/070		کنترل

درمان با واقعیت مجازی، سطح دشواری موقعیت قابل کنترل است و می‌تواند بر اساس نیازهای هر فرد تغییر کند و این موضوع باعث می‌شود یادگیری با سرعت و نتیجه مطلوبی انجام شود. از سوی دیگر ایجاد موقعیت‌های مواجهه‌ای برای درمان انواع فوبیا یا مقابله با محرک‌های ضد توجه به کمک فناوری واقعیت مجازی با هزینه کم و فرآیند تولید کوتاه امکان‌پذیر خواهد بود.

در سال‌های اخیر پژوهشگران به بررسی کاربرد فناوری واقعیت مجازی در درمان و بهبود اختلال نقص توجه پرداخته‌اند. شبیه‌سازی کلاس درس با کمک واقعیت مجازی یکی از روش‌های استفاده از این تکنولوژی در درمان نقص توجه/بیش‌فعالی است. نیمکت، معلم، دانش‌آموزان و عوامل مزاحم و ایجادکننده حواس‌پرتی در محیط واقعیت مجازی همگی به صورت سه بعدی شبیه‌سازی شده‌اند. کودک با بر چشم گذاشتن عینک واقعیت مجازی وارد محیط شده و در اطراف خود کلاس، معلم، دانش‌آموزان و تعدادی عوامل مزاحم می‌بیند و معلم مجازی از وی می‌خواهد در حضور عوامل حواس‌پرتی تعدادی تکلیف مشخص را انجام دهد. نتایج این پژوهش‌ها نشان می‌دهد قرار گرفتن در محیط واقعیت مجازی و القای حس غوطه‌وری باعث می‌شود آزمودنی نسبت به صحبت‌های معلم مجازی حساس‌تر شده و توجه کمتری به عوامل مزاحم کرده و در نتیجه زمان پاسخ به تکالیف در وی نسبت به درمان‌های سنتی کوتاه‌تر و اثربخشی آن بیشتر شود (۶۹).

شبیه‌سازی موقعیت‌های شبه واقعی برای سنجش، ارزیابی، آموزش و درمان اختلال نقص توجه به سرعت در حال پیشرفت است. در محیط واقعیت مجازی این امکان فراهم است که بر اساس نیازهای خاص هر آزمودنی محرک‌ها و عوامل حواس‌پرتی ویژه‌ای طراحی شود تا توجه

## بحث

اختلال نقص توجه یکی از عوامل کندی یا عدم پیشرفت تحصیلی در کودکان است که در صورت عدم مواجهه صحیح، به اختلال در یادگیری و سایر فرآیندهای شناختی و ترک تحصیل منجر خواهد شد. Barkley بر این نظریه تاکید کرد که نقص توجه یک اختلال بی‌نظمی (Irregularity) است که توسط رفتار ناپایدار و متغیر ناشی از عدم تعادل بیوشیمیایی در مغز ایجاد می‌شود. این عدم تعادل بیوشیمیایی به عنوان یک عامل مشکل‌ساز در شروع و حفظ توجه روی یک کار در نظر گرفته می‌شود که به تبع آن انجام وظایف روزانه با مشکل مواجه می‌شود (۷). تلاش‌های فعلی در درمان این اختلال عموماً بر تغییر و تعدیل همبسته‌های عصبی، زیست‌شیمیایی، رفتاری، شناختی، روانی و اجتماعی یا درمان‌های ترکیبی معطوف شده‌اند.

یکی از راهکارهای بهبود توجه، افزایش توانایی نادیده گرفتن محرک‌های متفرقه و تمرکز روی موضوع هدف است. این روش در اجرا به ویژه در محیط‌های اختصاصی مانند کلاس درس یا آزمایشگاه، با مشکلات و هزینه‌های زیادی روبرو است که انجام آن را عملاً غیرممکن می‌سازد. واقعیت مجازی، نوعی فناوری برای ایجاد تعامل بین انسان و رایانه است که با تحریک حواس بینایی، شنوایی و لامسه و حتی بویایی و چشایی در نمونه‌های جدید، باعث القاء حس حضور واقعی فرد در محیط مجازی می‌شود. یکی از ویژگی‌های این فناوری، غوطه‌ور ساختن فرد در دنیای شبه واقعی است؛ به طوری که ذهن و جسم فرد به گونه‌ای واکنش نشان می‌دهد که گمان می‌رود در محیط واقعی قرار دارد. به کمک این ویژگی، واقعیت مجازی می‌تواند نقش کلیدی در علوم انسانی و به ویژه زیرشاخه‌های مرتبط با درمان و آموزش، ایفا کند (۶۸). در جریان

مجازی با تصاویر حقیقی بر اساس مداخله مبتنی بر آزمون CPT طراحی و اثربخشی بیشتر آن نسبت به دارودرمانی نشان داده است. بنابراین استفاده از نرم‌افزار فوق‌الذکر برای بهبود توجه کودکان پیشنهاد می‌شود. محدودیت اصلی این پژوهش، کوچک بودن حجم نمونه است؛ بنابراین جهت تعیین اثربخشی می‌بایست آزمون روی جامعه بالینی بزرگتری صورت گیرد و در یک مطالعه طولی، میزان تأثیر درازمدت آن نیز بررسی شود. در این راستا با استفاده از آزمون‌های ارزیابی تفکیکی انواع توجه، می‌توان میزان اثرگذاری این نرم‌افزار روی توجه‌های مختلف را جداگانه بررسی کرد. محدودیت دیگر این است که به جهت رعایت هم‌ذات‌پنداری و غوطه‌وری مؤثر، این بسته تنها برای دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی قابل استفاده است؛ بنابراین برای دانش‌آموزان دختر در سنین بالاتر یا دانش‌آموزان پسر، می‌بایستی مجدداً بسته طراحی شود که البته با توجه به هزینه پایین و زمان کوتاه مورد نیاز برای تولید، توجه‌پذیر می‌نماید. از آنجا که پس از انجام آزمایش علاوه بر بهبود توجه بر اساس معیار SNAP-IV، پیشرفت تحصیلی و بهبود نمرات درس‌های ریاضی و املا نیز در گروه آزمایش مشاهده شد، انجام هدفمند این آزمایش با هدف تعیین اثربخشی آن روی پیشرفت تحصیلی می‌تواند به روش نوینی برای پیشرفت تحصیلی منجر شود.

در پایان، درمان‌گر باید به این نکته توجه داشته باشد که مشاهده طولانی مدت تصاویر واقعیت مجازی برای برخی افراد ممکن است باعث سرگیجه و حالت تهوع شود. به علاوه استفاده از این نرم‌افزار برای مبتلایان به سرع و میگرن توصیه نمی‌شود.

### نتیجه‌گیری

یکی از کاربردهای واقعیت مجازی استفاده از این فناوری در مداخلات و ارزیابی‌های عصب روان‌شناختی و همچنین توان‌بخشی کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش‌فعالی است. واقعیت مجازی با ارائه محرک‌های کنترل‌شده و پایدار و قابلیت مواجهه‌سازی مراجعان با محیط‌های واقعی که در عمل ممکن است دور از دسترس باشند، علاوه بر کاهش زمان و هزینه‌های مداخله در بهبود انگیزه آنها مؤثر است. به علاوه، روش پیشنهادی در این مقاله به درمانگران این امکان را می‌دهد که راهکارهای درمانی خود را بر اساس شرایط هر مراجع انتخاب کرده و از این طریق مهارت‌های رفتاری و شناختی کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش‌فعالی بهبود دهند.

### تشکر و قدردانی

این مقاله از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی مصوب

آزمودنی برای مدت طولانی‌تری بر تکالیف حفظ شود (۷۰). زمانی که آزمودنی‌های مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی تکالیف توجه را در محیط واقعیت مجازی انجام می‌دهند، نسبت به انجام تکالیف در روش‌های سنتی نمرات بهتری کسب می‌کنند (۷۱) که نشان از تأثیر ماهیت سرگرم‌کننده این فناوری بر روند یادگیری و درمان کودکان دارد. محیط واقعیت مجازی علاوه بر تأثیر بر تکالیف مرتبط با توجه، بر علائم بیش‌فعالی و تکانش‌گری این دسته از کودکان تأثیر معناداری داشته است (۵۱). از واقعیت مجازی همچنین به عنوان یک روش درمان در بهبود نقص توجه، حافظه کاری و کارکردهای اجرایی در سالمندان مبتلا به نقایص شناختی خفیف استفاده شده است. در این روش تکالیف دوگانه در محیط واقعیت مجازی طراحی شده است که تمرکز آنها، درمان نقایص شناختی افراد هم‌زمان با انجام فعالیت‌های فیزیکی است. نتایج نشان‌دهنده اثربخشی این روش در بهبود علائم شناختی و فیزیکی این افراد است (۴۴). ایجاد حس غوطه‌وری عمیق از طریق تصاویر حقیقی پانورامیک، راهکاری برای ایجاد موقعیت‌های مواجهه واقعی و اثرگذاری بیشتر بر ذهن آزمودنی است که در کنار هزینه پایین و زمان کوتاه تولید، می‌تواند برای درمان بسیاری از اختلالات شناختی مور استفاده قرار گیرد.

پژوهش حاضر با هدف طراحی و بررسی اثربخشی بسته نرم‌افزاری مبتنی بر واقعیت مجازی حقیقی بر نشانگان نقص توجه دانش‌آموزان مقطع ششم استان اصفهان در سال تحصیلی ۹۶-۹۷ انجام شد. نظرات متخصصان مؤید اعتبار محتوایی بسته مزبور است و مقایسه نتایج پس‌آزمون گروه‌های آزمایش و کنترل نیز نشان از تأثیر این بسته در درمان کودکان مبتلا به نقص توجه دارد. از سوی دیگر، میانگین درصد پاسخ‌های صحیح آزمودنی‌ها به سوالات در طول جلسات درمانی سیر ثابت و نسبتاً رو به رشدی دارد. به این معنا که با افزایش تعداد و سطح دشواری سوالات در طی روند درمان، آزمودنی‌ها توانسته‌اند توانایی خود در پاسخ صحیح به سوالات را حفظ کنند و حتی ارتقاء ببخشند. البته با توجه به شکل ۳، در جلسات ششم و یازدهم میانگین درصد پاسخ‌های صحیح نسبت به سایر جلسات کاهش یافته است. در نتیجه جهت اصلاح روش مورد نظر، سوالات مربوط به این جلسات مورد ارزیابی مجدد قرار گرفته و سطح دشواری آنها تعدیل گردید.

نتایج این مطالعه هم‌راستا با پژوهش‌های قبلی از جمله مطالعه Wang و Reid (۴۶)، Negut و همکاران (۴۸)، Serra-Pla و همکاران (۴۹) و Rizzo و همکاران (۵۴) است که همگی نشان می‌دهند که استفاده از فناوری واقعیت مجازی می‌تواند در درمان اختلال نقص توجه با استفاده از بازسازی موقعیت‌های مواجهه‌ای با تأثیر همسان با واقعیت مؤثر باشد. به صورت ویژه در پژوهش Tabrizi و همکاران (۵۹)، بسته واقعیت

به جهت همکاری همه جانبه در فیلم‌برداری و تدوین بسته موضوع پژوهش صمیمانه قدردانی می‌کنند.

در دانشگاه اصفهان با کد اخلاق IR.UI.REC.1397.106 استخراج شده است. نویسندگان از مرکز نوآوری صنایع سرگرمی دانشگاه اصفهان

## References

1. Abdi A, Arabani Dana A, Hatami J, Parand A. The effect of cognitive computer games on working memory, attention and cognitive flexibility in students with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Exceptional Children*. 2015;14(1):19-33. (Persian)
2. Niazi M. Attention deficit/hyperactivity disorder children training. Isfahan:Neveshteh Publication;2015. (Persian)
3. Seidman LJ. Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan. *Clinical Psychology Review*. 2006;26(4):466-485.
4. Sohlberg MM, Mateer CA. Cognitive rehabilitation: An integrative neuropsychological approach. New York:Guilford Publications;2017.
5. Yeh SC, Tsai CF, Fan YC, Liu PC, Rizzo A. An innovative ADHD assessment system using virtual reality. In 2012 IEEE-EMBS Conference on Biomedical Engineering and Sciences. 2012 Dec 17-19; Langkawi, Malaysia. IEEE. pp. 78-83.
6. Hardman M, Drew C, Egan W. Psychology and training exceptional children's, society, school, and family. Alizadeh H, Gangi K, Yousefi Looyeh M, Yadegari F, translators. 7th ed. Tehran:Dangeh Publication;2007. (Persian)
7. Barkley RA, Murphy KR. Attention-deficit hyperactivity disorder: A clinical workbook. New York:Guilford Press;2006.
8. Breeze JM, Kirkham AJ, Mari-Beffa P. Evidence of reduced selective attention in schizotypal personality disorder. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 2011;33(7):776-784.
9. Mezzacappa E, Buckner JC. Working memory training for children with attention problems or hyperactivity: A school-based pilot study. *School Mental Health*. 2010;2(4):202-208.
10. Alizadeh H. Neurocognitive executive functions and their relationship with developmental disorders. *Advances in Cognitive Sciences*. 2007;8(4):57-70. (Persian)
11. Chou IC, Lin CC, Sung FC, Kao CH. Attention-deficit hyperactivity disorder increases the risk of deliberate self-poisoning: A population-based cohort. *European Psychiatry*. 2014;29(8):523-527.
12. Arns M, Conners CK, Kraemer HC. A decade of EEG theta/beta ratio research in ADHD: A meta-analysis. *Journal of Attention Disorders*. 2013;17(5):374-383.
13. Fabiano GA, Pelham WE, Gnagy EM, Burrows-MacLean L, Coles EK, Chacko A, et al. The single and combined effects of multiple intensities of behavior modification and methylphenidate for children with attention deficit hyperactivity disorder in a classroom setting. *School Psychology Review*. 2007;36(2):195-216.
14. Van der Oord S, Prins PJ, Oosterlaan J, Emmelkamp PM. Efficacy of methylphenidate, psychosocial treatments and their combination in school-aged children with ADHD: A meta-analysis. *Clinical Psychology Review*. 2008;28(5):783-800.
15. Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. Clinical practice guideline: Diagnosis and evaluation of the child with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Pediatrics*. 2000;105(5):1158-1170.
16. Kaur KS, Pathak R. Play-based occupational therapy intervention on social skills in children with autism spectrum disorder and attention deficit hyperactivity disorder: A case series. *The Indian Journal of Occupational Therapy*. 2019;51(1):31-36.
17. Hadley RT, Hadley WH, Dickens V, Jordon EG. Music therapy: A treatment modality for special-needs populations. *International Journal for the Advancement of Counselling*. 2001;23(3):215-221.
18. Linehan MM, Cochran BN, Kehrer CA. Dialectical behavior therapy for borderline personality disorder. In Barlow DH, editor. *Clinical handbook of psychological disorders: A step-by-step treatment manual*. 4th ed. New York:Guilford Press;2001. pp. 470-522.

19. DiGiorgio KE, Glass CR, Arnkoff DB. Therapists' use of DBT: A survey study of clinical practice. *Cognitive and Behavioral Practice*. 2010;17(2):213-321.
20. Berkovits MD, O'Brien KA, Carter CG, Eyberg SM. Early identification and intervention for behavior problems in primary care: A comparison of two abbreviated versions of parent-child interaction therapy. *Behavior Therapy*. 2010;41(3):375-387.
21. Chaffin M, Silovsky JF, Funderburk B, Valle LA, Brestan EV, Balachova T, et al. Parent-child interaction therapy with physically abusive parents: Efficacy for reducing future abuse reports. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. 2004;72(3):500-510.
22. Van Den Hoofdakker BJ, Nauta MH, Veen-Mulders LV, Sytema S, Emmelkamp PM, Minderaa RB, et al. Behavioral parent training as an adjunct to routine care in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: Moderators of treatment response. *Journal of Pediatric Psychology*. 2010;35(3):317-326.
23. Tahiroglu AY, Celik GG, Avci A, Seydaoglu G, Uzel M, Altunbas H. Short-term effects of playing computer games on attention. *Journal of Attention Disorders*. 2010;13(6):668-676.
24. Sonuga-Barke E, Brandeis D, Holtmann M, Cortese S. Computer-based cognitive training for ADHD: A review of current evidence. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics*. 2014;23(4):807-824.
25. Wilms IL, Petersen A, Vangkilde S. Intensive video gaming improves encoding speed to visual short-term memory in young male adults. *Acta Psychologica*. 2013;142(1):108-118.
26. Zeinali A, Soury A, Ashoori J. The Effect of computer games on sustaining attention and organisation ability of students with attention deficit disorder. *Journal of Advances in Medical and Biomedical Research*. 2016;24(102):90-100. (Persian)
27. Van Der Oord S, Prins PJ, Oosterlaan J, Emmelkamp PM. Efficacy of methylphenidate, psychosocial treatments and their combination in school-aged children with ADHD: A meta-analysis. *Clinical Psychology Review*. 2008;28(5):783-800.
28. Beer JS, Shimamura AP, Knight RT. Frontal lobe contributions to executive control of cognitive and social behavior. In Gazzaniga MS, editor. *The cognitive neurosciences*. Cambridge: The MIT Press; 2004. pp. 1091-1104.
29. Cannon RL. LORETA neurofeedback: Odd reports, observations, and findings associated with spatial specific neurofeedback training. *Journal of Neurotherapy*. 2012;16(2):164-167.
30. Niknasab F, Sheikh M, Hemayattalab R. The effect of neurofeedback and play therapy on symptoms of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*. 2018;25(4):563-571. (Persian)
31. Oftadeh Hall M, Movahedi, Y. The effectiveness of neurofeedback training on the improvement of continuous attention. *Social Cognition*. 2016;5(1):9-19. (Persian)
32. Vosooghifard F, Alizadeh Zarei M, Nazari MA, Kamali M. The effect of neurofeedback training and neurofeedback with occupational therapy based on cognitive rehabilitation on executive functions in autistic children. *Journal of Modern Rehabilitation*. 2013;7(2):28-34. (Persian)
33. Hashemian Nejad F, Veysi N, Shirkavand N, Ashoori J. Comparing the effectiveness of neurofeedback training and computer games on continuous attention and planning ability in students with attention deficit disorder. *Journal of Arak University of Medical Sciences*. 2015;18(8):81-92. (Persian)
34. McCann RA, Armstrong CM, Skopp NA, Edwards-Stewart A, Smolenski DJ, June JD, et al. Virtual reality exposure therapy for the treatment of anxiety disorders: An evaluation of research quality. *Journal of Anxiety Disorders*. 2014;28(6):625-631.
35. Morina N, Ijntema H, Meyerbrocker K, Emmelkamp PM. Can virtual reality exposure therapy gains be generalized to real-life? A meta-analysis of studies applying behavioral assessments. *Behaviour Research and Therapy*. 2015;74:18-24.
36. Jekel K, Damian M, Wattmo C, Hausner L, Bullock R, Connelly PJ, et al. Mild cognitive impairment and deficits in instrumental activities of daily living: A systematic review. *Alzheimer's Research & Therapy*. 2015;7(1):17.
37. Wallach HS, Bar-Zvi M. Virtual-reality-assisted treatment of flight phobia. *The Israel Journal of Psychiatry and Related Sciences*. 2007;44(1):29-32.

38. Garcia-Palacios A, Hoffman H, Carlin A, Furness Iii TA, Botella C. Virtual reality in the treatment of spider phobia: A controlled study. *Behaviour Research and Therapy*. 2002;40(9):983-993.
39. Klinger E, Bouchard S, Légeron P, Roy S, Lauer F, Chemin I, Nugues P. Virtual reality therapy versus cognitive behavior therapy for social phobia: A preliminary controlled study. *Cyberpsychology & Behavior*. 2005;8(1):76-88.
40. Wald J, Taylor S. Efficacy of virtual reality exposure therapy to treat driving phobia: A case report. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*. 2000;31(3-4):249-257.
41. Marco JH, Perpina C, Botella C. Effectiveness of cognitive behavioral therapy supported by virtual reality in the treatment of body image in eating disorders: One year follow-up. *Psychiatry Research*. 2013;209(3):619-625.
42. McLay R, Ram V, Murphy J, Spira J, Wood DP, Wiederhold MD, et al. Effect of virtual reality PTSD treatment on mood and neurocognitive outcomes. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. 2014;17(7):439-346.
43. Opris D, Pinteau S, Garcia-Palacios A, Botella C, Szamoskozi S, David D. Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: A quantitative meta-analysis. *Depression and Anxiety*. 2012;29(2):85-93.
44. Coyle H, Traynor V, Solowij N. Computerized and virtual reality cognitive training for individuals at high risk of cognitive decline: Systematic review of the literature. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*. 2015;23(4):335-359.
45. Mrakic-Spota S, Di Santo SG, Franchini F, Arlati S, Zangi-acomì A, Greci L, et al. Effects of combined physical and cognitive virtual reality-based training on cognitive impairment and oxidative stress in MCI patients: A pilot study. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2018;10:282.
46. Wang M, Reid D. Using the virtual reality-cognitive rehabilitation approach to improve contextual processing in children with autism. *The Scientific World Journal*. 2013;2013.
47. Gongsook P. Time simulator in virtual reality for children with attention deficit hyperactivity disorder. Berlin:Springer;2012. pp. 490-493
48. Negut A, Jurma AM, David D. Virtual-reality-based attention assessment of ADHD: ClinicaVR: Classroom-CPT versus a traditional continuous performance test. *Child Neuropsychology*. 2017;23(6):692-712.
49. Serra-Pla JF, Pozuelo M, Richarte V, Corrales M, Ibanez P, Bellina M, et al. Treatment of attention deficit hyperactivity disorder in adults using virtual reality through a mindfulness programme. *Revista de Neurologia*. 2017;64(S01):117-122.
50. Nolin P, Stipanovic A, Henry M, Lachapelle Y, Lussier-Desrochers D, Allain P. ClinicaVR: Classroom-CPT: A virtual reality tool for assessing attention and inhibition in children and adolescents. *Computers in Human Behavior*. 2016;59:327-333.
51. Cho BH, Ku J, Jang DP, Kim S, Lee YH, Kim IY, et al. The effect of virtual reality cognitive training for attention enhancement. *CyberPsychology & Behavior*. 2002;5(2):129-137.
52. Gutierrez-Maldonado J, Letosa-Porta A, Rus-Calafell M, Penaloza-Salazar C. The assessment of attention deficit hyperactivity disorder in children using continuous performance tasks in virtual environments. *Anuario De Psicologia*. 2009;40(2):211-222.
53. Parsons TD, Bowerly T, Buckwalter JG, Rizzo AA. A controlled clinical comparison of attention performance in children with ADHD in a virtual reality classroom compared to standard neuropsychological methods. *Child Neuropsychology*. 2007;13(4):363-381.
54. Rizzo AA, Buckwalter JG, Bowerly T, Van Der Zaag C, Humphrey L, Neumann U, et al. The virtual classroom: A virtual reality environment for the assessment and rehabilitation of attention deficits. *CyberPsychology & Behavior*. 2000;3(3):483-499.
55. Pollak Y, Weiss PL, Rizzo AA, Weizer M, Shriki L, Shalev RS, et al. The utility of a continuous performance test embedded in virtual reality in measuring ADHD-related deficits. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*. 2009;30(1):2-6.
56. Ehli A. A biofeedback training in schoolchildren with an attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). Tuebingen

- (Germany):University Hospital Tuebingen;2016.
57. Rostamian Z, Rasti J. The introduction of an interactive VR based platform for real videos. Fourth National Conference and 2nd International Computer Games Conference; Opportunities and Challenges. 2019 21 February 2; Isfahan, Iran. (Persian)
58. Rasti J, Manshaee GH, Eslami P. Design and validation of Virtual Reality Exposure Therapy Software for treatment of flying phobia. *Knowledge & Research in Applied Psychology*. 2018;19(4):27-35. (Persian)
59. Tabrizi M, Manshaee G, Ghamarani A, Rasti J. Comparison of the effectiveness of virtual reality with medication on the memory of attention deficit hyperactivity disorder students. *International Archives of Health Sciences*. 2020;7(1):37-42.
60. Levesque J, Beaugard M, Mensour B. Effect of neurofeedback training on the neural substrates of selective attention in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: A functional magnetic resonance imaging study. *Neuroscience Letters*. 2006;394(3):216-221.
61. Legerstee JS, Tulen JH, Dierckx B, Treffers PD, Verhulst FC, Utens EM. CBT for childhood anxiety disorders: Differential changes in selective attention between treatment responders and non-responders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2010;51(2):162-172.
62. Brodeur DA, Pond M. The development of selective attention in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*. 2001;29(3):229-239.
63. Siriborvornratanakul T. A study of virtual reality headsets and physiological extension possibilities. In International Conference on Computational Science and Its Applications. 2016 July 4-7; Beijing, China. Springer, Cham. pp. 497-508.
64. Sadrosadat SJ, Hooshiyari Z, Zamani R, Sadrosadat L. De-termination of psychometrics index of SNAP-IV rating scale in parent's execution. *Archives of Rehabilitation*. 2008;8(3):59-65. (Persian)
65. Brodeur DA, Pond M. The development of selective attention in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*. 2001;29(3):229-239.
66. Faryabi MR, Javanmard M. The application of virtual reality. Advances in Engineering and Basic Science Conference. 2014 July 31; Ardabil, Iran;2014. (Persian)
67. Berry KJ, Mielke Jr PW. A generalization of Cohen's kappa agreement measure to interval measurement and multiple raters. *Educational and Psychological Measurement*. 1988;48(4):921-933.
68. Aman M, Kistler WD, Barrington Q, Sharp W, Persky S, Shaw P. Using virtual reality to define the mechanisms linking symptoms with cognitive deficits in attention deficit hyperactivity disorder. *Scientific Reports*. 2020;10(1):1-9.
69. Anton R, Opris D, Dobrean A, David D, Rizzo A. Virtual reality in rehabilitation of attention deficit/hyperactivity disorder The instrument construction principles. In 2009 Virtual Rehabilitation International Conference. 2009 Jun 29 – Jul 2; Haifa, Israel. IEEE. pp. 59-64.
70. Liao Y, Chen I, Lin YJ, Chen Y, Hsu W. Effects of virtual reality-based physical and cognitive training on executive function and dual-task gait performance in elderly individuals with mild cognitive impairment: A randomized control trial. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2019;11:162.
71. Bashiri A, Ghazisaeeedi M, Shahmoradi L. The opportunities of virtual reality in the rehabilitation of children with attention deficit hyperactivity disorder: A literature review. *Korean Journal of Pediatrics*. 2017;60(11):337-343.