



ساخت و اعتبارسنجی بسته نرم‌افزاری مبتنی بر ردیاب چشم جهت بهبود توجه در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی

جواد راستی^۱، امیرحسین ترابی^۲، گلناز امیری^۳، نگار ملکی‌فر^۴، نسیم صرامی‌فروشان^۵

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی (Attention Deficit Hyperactivity Disorder یا ADHD)، نوعی اختلال نوروبیولوژیک و شایع بین کودکان است. یکی از شاخص‌های کلیدی ضعف عملکرد تحصیلی، کوتاه بودن فراخانی توجه به ویژه در تکالیفی است که مستلزم تمرکز طولانی می‌باشد. توجه یک‌سازه پیچیده است و به اجزای مختلفی اشاره دارد که یکی از اجزای آن، توجه بصری می‌باشد. کودکان مبتلا به ADHD قادر به تمرکز بر یک تکلیف نیستند و قبل از تمام شدن تکالیف، آن را نیمه‌کاره رها می‌کنند. برای بهبود این توانایی و افزایش فراخانی توجه، تکالیف را به اجزای کوچک‌تری تقسیم می‌نمایند و بدین ترتیب، میزان توجه پایدار کودک را در هر جزء از تکلیف بهبود می‌بخشند. روش‌ها و ابزارهای مختلفی به منظور بهبود این توانایی طراحی شده است. هدف از انجام پژوهش حاضر، طراحی و اعتبارسنجی بسته نرم‌افزاری مبتنی بر ردیاب چشم جهت بهبود توجه در کودکان مبتلا به ADHD بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه به روش اعتبارسنجی انجام شد و جامعه آماری آن متشکل از تمام متخصصان حوزه تکنولوژی آموزشی و یادگیری و اختلالات روان‌شناختی کودک و نوجوان استان اصفهان بود. با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند، ۱۰ نفر از متخصصان انتخاب شدند. ابزارهای تحقیق شامل سخت‌افزار ردیاب چشم Tobii Eye Tracker 4C، بازی طراحی شده با موتور بازی‌سازی Unity و پرسش‌نامه محقق ساخته جهت اعتبارسنجی نرم‌افزار طراحی شده بود. تحلیل داده‌های کمی اعتبار نرم‌افزار با استفاده از ضریب Kappa صورت گرفت.

یافته‌ها: پس از اصلاح نرم‌افزار بر اساس نظرات متخصصان، ضریب Kappa برابر با ۹۳/۴ درصد به دست آمد.

نتیجه‌گیری: بر اساس نظر متخصصان، به نظر می‌رسد که نرم‌افزار مذکور اعتبار کافی داشته باشد و بتوان از آن جهت بهبود توجه در کودکان مبتلا به ADHD استفاده نمود.

کلید واژه‌ها: بیش‌فعالی، توجه، ردیاب چشم

ارجاع: راستی جواد، ترابی امیرحسین، امیری گلناز، ملکی‌فر نگار، صرامی‌فروشان نسیم. **ساخت و اعتبارسنجی بسته نرم‌افزاری مبتنی بر ردیاب چشم جهت بهبود توجه در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۸؛ ۱۵ (۳): ۱۴۳-۱۳۷.

تاریخ چاپ: ۱۳۹۸/۵/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۵/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۴/۵

اعصاب کودکان و روان‌پزشکان کودک و نوجوان است (۱). اگرچه در ابتدا تصور می‌شد که ADHD در پایان دوران کودکی کاهش می‌یابد، اما نتایج مطالعات متعددی نشان داده است که این اختلال اغلب به صورت مزمن می‌باشد و یک سوم تا نیمی از کسانی که تحت تأثیر آن قرار می‌گیرند، علائم آن را در دوران نوجوانی و بزرگسالی نیز حفظ می‌کنند (۳-۱). پژوهش‌های مختلف، درصدهای

مقدمه

اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی (Attention Deficit Hyperactivity Disorder یا ADHD)، نوعی اختلال در دوران کودکی و بزرگسالی است که با الگویی از بی‌توجهی فراگیر شدید، دایمی و تضعیف‌کننده مشخص می‌شود. ADHD، یکی از شایع‌ترین دلایل مراجعه به پزشکان خانواده، روان‌شناسان، متخصصان مغز و

- ۱- استادیار، گروه مهندسی پزشکی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
 - ۲- کارشناس ارشد، گروه روان‌شناسی، دانشکده ادبیات، علوم انسانی و اجتماعی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
 - ۳- دانشجوی کارشناسی، گروه مهندسی پزشکی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
 - ۴- دانشجوی دکتری تخصصی، گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه علم و هنر، یزد، ایران
- نویسنده مسؤول: جواد راستی؛ استادیار، گروه مهندسی پزشکی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

Email: rasti@eng.ui.ac.ir

عنوان مشکلات برنامه‌ریزی آشکار می‌شود. عدم انجام تکالیف اغلب باعث ایجاد مشکلات و خیم برای کودکان در مدرسه می‌شود (۱۱).

تصمیم‌گیری برای کودکان مبتلا به ADHD در مدارس که بیشتر آن‌ها ویژگی‌های کم‌توجهی و بیش‌فعالی را دارند، بسیار دشوار است و حتی مشاوران مدرسه از تجویز دارو به عنوان اولین خط درمانی برای این کودکان خودداری می‌کنند (۱۲). دارودرمانی عوارض جانبی خود را دارد و اغلب برای مدت طولانی ادامه پیدا می‌کند که مشکلات خاص خود را دارد (۱۳). درمان قابل پذیرش در سراسر جهان، ترکیبی از دارو درمانی، مدیریت رفتاری و آموزش والدین می‌باشد (۹، ۱۱). با وجود این که عملکرد کلی در کودکان دچار نقص توجه ضعیف‌تر از کودکان عادی است، اما این کودکان در بعضی موقعیت‌ها عملکرد خوبی از خود نشان می‌دهند (۱۰). بر اساس دیدگاه Berkeley، «مشکل این نیست که آن‌ها نمی‌توانند کار را انجام دهند، بلکه نمی‌توانند این سطح عملکرد را به شکلی که بیشتر بچه‌ها می‌توانند، حفظ کنند». نوسانات علائم به قدری چشمگیر است که پزشکان اعتقاد دارند ADHD نه فقط به عنوان یک نقص توجه، بلکه به عنوان یک ناهماهنگی توجه توصیف می‌شود (۱۲). در حال حاضر، تغییرات کوتاه‌مدت در نشانه‌های نقص توجه به درستی شناخته نشده‌اند و مطالعات اندکی برای شناسایی الگوی این تغییرات انجام شده است (۱۳). یک توصیف دقیق‌تر از زمان و چرایی نقصان می‌تواند بینشی در خصوص بیماری و نقص اختلال به وجود آورد و به رفع چالش این نوسانات کوتاه‌مدت برای تشخیص دقیق کمک نماید (۱۲).

تئوری بازگردانی توجه (Attention Restoration Theory یا ART) بیان می‌کند که قرار گرفتن در طبیعت می‌تواند بر توجه و تمرکز افراد تأثیرگذار باشد (۱۴). سه اصل ART، بینش بالقوه‌ای را در مورد ماهیت ADHD ارائه می‌دهد. اصل اول ART مبتنی بر کار William James است. بر این اساس، توجه با دو مکانیسم عمده توضیح داده می‌شود: در مکانیسم اول، فرد به صورت مستقیم و هدفمند برای تمرکز بر موضوع تلاش می‌کند و در مکانیسم دوم، توجه بر موضوع مورد نظر بدون هیچ‌گونه تلاشی از سوی فرد و به صورت غیر مستقیم و ناخودآگاه صورت می‌گیرد. این مفهوم توضیح دهد که چرا افراد مبتلا به ADHD به خوبی روی موضوعات مورد علاقه خود تمرکز می‌کنند؛ در حالی که تمایلی به توجه بر مسایل دیگر ندارند. اصل دوم، خستگی و بهبود است (۱۳) که روشن می‌کند چرا عملکرد افراد مبتلا به ADHD به طور کلی در طول روز بدتر می‌شود و این عملکرد به عنوان تابعی از کیفیت و کمیت خواب متفاوت است (۱۳). در اصل سوم ART بیان می‌کند که محیط‌های مختلف تأثیرات متفاوت در توجه دارند؛ یعنی محیط‌هایی که توجه بیشتری را به خود جلب می‌کنند، خسته‌کننده هستند و قرار گرفتن طولانی‌مدت در چنین محیط‌هایی، منجر به عملکرد ضعیف در کارهایی می‌شود که نیاز به استفاده عمدی از توجه دارد (۱۳). دو پژوهش اخیر در مورد کودکان مبتلا به ADHD نشان می‌دهد که علائم کمبود توجه ممکن است بعد از فعالیت در محیط‌های طبیعی‌تر یا سبتر در فضای باز کاهش یابد. در نظرسنجی‌هایی که درباره تأثیر فعالیت‌های بعد از مدرسه بر علائم ADHD کودکان انجام شده است، رتبه‌بندی والدین به طور مداوم نشان می‌دهد که علائم نقص توجه پس از فعالیت در محیط‌های طبیعی نسبت به فعالیت در محیط‌های ساخته شده در فضای باز، بهبود بیشتری نشان می‌دهد (۱۴). درمان اختلال کمبود توجه بیش از حد، فقط مصرف دارو نیست. بسیاری از روش‌های درمانی مؤثر دیگر وجود دارد که می‌تواند به کودکان مبتلا به اختلال ADHD کمک کند تا توانایی توجه به خود، کنترل رفتارهای محرک

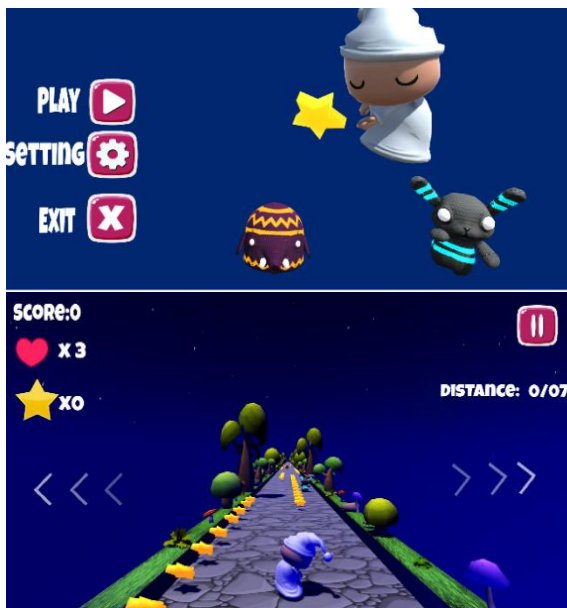
بسیار متفاوتی از حدود ۱ درصد تا نزدیک به ۲۰ درصد را در سراسر جهان برای ابتدای کودکان سنین مدرسه به اختلال ADHD گزارش کرده‌اند (۳، ۲). این اختلال در بسیاری از زمینه‌های رشد و عملکردهای طبیعی کودک مشکل ایجاد می‌کند.

کودکان مبتلا به اختلال ADHD، بیشتر از همسالان خود در طی سال‌های تحصیلی انزوای اجتماعی، عدم موفقیت تحصیلی و رفتارهای ضد اجتماعی را تجربه می‌کنند و در دوره‌های بعد از مدرسه با مشکلات اساسی مواجه می‌شوند (۱). این اختلال یکی از شایع‌ترین اختلالات عصبی و رشدی دوران کودکی به شمار می‌رود و شیوع جهانی آن در کودکان کمتر از ۱۸ سال با بررسی ۱۰۲ تحقیق سیستماتیک، ۵/۳ درصد گزارش شده است که بیشترین تعداد آن‌ها در قاره‌های آمریکای شمالی و اروپا به چشم می‌خورند (۲).

ADHD به سه نوع مختلف «به طور عمدی بی‌توجه، به طور عمدی تکانشی - بیش‌فعال و ترکیبی» تقسیم می‌شود. همچنین، سه نشانه رایج این اختلال شامل عدم توجه (به راحتی پریشان شدن، نداشتن تمرکز و مهارت‌های سازمانی ضعیف)، تکانشگری (در نظر نگرفتن خطرات) و بیش‌فعالی (بی‌قراری و به طور مداوم صحبت کردن) می‌باشد (۴). دانستن این نکته بسیار مهم است که ADHD یک ناتوانی عصبی است و مبتلایان به این اختلال، لوب‌های فرونتال توسعه نیافته در مغزشان دارند که مسؤول برنامه‌ریزی، کنترل تکانه، توجه، استدلال و حافظه کاری می‌باشد (۵).

بر اساس ویرایش چهارم راهنمای تشخیص و آماری اختلالات روانی (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-4th Edition) یا DSM-IV، ADHD با علائم فراگیر و مختل‌کننده عدم توجه، بیش‌فعالی و تکانشگری مشخص می‌شود (۴) و یکی از مهم‌ترین مباحث در مدارس است که گاهی سبب ایجاد اشتباه و سوء تفاهم در تشخیص کودکان دارای این اختلال و کودکان دیگر می‌شود (۵). تخمین زده می‌شود که ۳ تا ۵ درصد از کودکان به طور قطع دارای گونه‌ای از اختلالات کم‌توجهی و بیش‌فعالی می‌باشند؛ با این حال این آمار در برخی از مدارس درصد بسیار بالاتری دارد (۶). برخی دانش‌آموزان مبتلا به ADHD شناسایی نمی‌شوند. دلایل مختلفی وجود دارد که امکان دارد دانش‌آموزی دارای اختلال کم‌توجهی و یا بیش‌فعالی باشد، اما در واقع این اختلال را نداشته باشد. برچسب زدن این اختلال، اولین پاسخی است که معلم می‌تواند به دانش‌آموزانی که بدر رفتاری می‌کنند، بدهد (۷). فقدان نظم و انضباط می‌تواند رفتارهایی را که مانند اختلال کم‌توجهی یا بیش‌فعالی به نظر می‌رسد، بیش از حد جدی کند. ممکن است یک دانش‌آموز با سرعت یادگیری کم و به دلیل حجم زیاد مطالب، توجه کافی به مطالب نداشته باشد (۸) و یا یک دانش‌آموز با استعداد ممکن است بی‌توجه باشد؛ چرا که مطالب برای او خیلی آسان است و دانش‌آموز ممکن است پیش‌تر مفاهیم را یاد گرفته باشد و نمی‌خواهد معلم دوباره آن را توضیح دهد (۷). اضطراب یا افسردگی نیز می‌تواند منجر به کم‌توجهی شود (۸). تشخیص این عوامل برای اثبات ADHD بسیار دشوار است (۶). کودکان و نوجوانان مبتلا به ADHD در طول زندگی تحصیلی و اجتماعی خود دچار ضعف‌هایی در عملکرد تحصیلی، تکرار مطالب و روابط دشوار با خانواده و همسالان خود و تحمل کم در برابر سرخوردگی می‌شوند (۸). نتایج مطالعات نشان می‌دهد که کودکان مبتلا به ADHD از لحاظ شناخت کلامی، استدلال ادراکی، حافظه کاری و سرعت پردازش نسبت به کودکان عادی از عملکرد ضعیف‌تری برخوردار هستند (۹، ۱۰). نقص اولیه توجه به

سناریوی بازی: بازی طراحی شده شامل ۹ جلسه درمانی بود. در شروع هر جلسه، ابتدا منوی اصلی بازی به همراه گزینه تنظیمات نمایش داده می‌شد. قبل از شروع بازی، درمانگر می‌توانست زمانی را برای استراحت چشم جهت جلوگیری از خستگی و افت عملکرد آزمودنی تعیین کند. روش بازی به این صورت بود که کاراکتری در یک جاده در حال دویدن است. آزمودنی با حرکات چشم خود این کاراکتر را در بازی پیش می‌برد. موانع و محرک‌هایی در مسیر حرکت کاراکتر قرار دارد که لازم است آزمودنی از آن‌ها عبور کند تا بتواند امتیازات لازم را کسب نماید و اگر نتواند این موانع را با موفقیت پشت سر بگذارد، شکست می‌خورد و باید دوباره آن مرحله را انجام دهد. جلسات درمان طبق ساختار معینی پیش می‌رود. به این صورت که میزان سختی بازی بر اساس شاخص‌های سرعت کاراکتر، موانع و دشمن، محرک‌های حواس پرتی و نوع امتیازات در هر مرحله متفاوت می‌باشد. جلسه اول تنها به آشنایی آزمودنی با محیط بازی و نحوه عمل در بازی اختصاص دارد. از جلسه دوم تا چهارم به تدریج سرعت کاراکتر زیادتیر می‌شود و تعداد محدودی موانع در مسیر وی قرار می‌گیرد. از جلسه پنجم تا نهم، محرک‌ها و عوامل حواس پرتی در بازی مشاهده می‌گردد که آزمودنی برای انجام موفقیت‌آمیز هر مرحله، باید تمام توجه خود را به بازی معطوف کند. نمایی از بازی در شکل ۱ مشخص شده است.



شکل ۱. نمایی از بازی طراحی شده

ردیابی حرکات چشم با استفاده از دستگاه Tobii Eye Tracker

4C ردیاب چشم ابزاری است که توانایی تشخیص موقعیت چشم کاربر را به کامپیوتر می‌دهد و شامل دوربین، پروژکتور و چند الگوریتم پردازشی می‌باشد. پروژکتور الگویی از امواج فرسرخ بر روی چشم ایجاد می‌کند و دوربین تعبیه شده در این دستگاه تصاویری از چشم کاربر و الگوی سطحی آن می‌گیرد. سپس الگوریتم‌های پردازش تصویر، نقشه‌هایی از موقعیت چشم کاربر و

و مهارت‌های فعال را بهبود بخشد. وعده‌های غذایی مغذی، بازی و ورزش، یادگیری مهارت‌های جدید مقابله و بهبود مهارت‌های اجتماعی، همه بخشی از یک برنامه درمانی متعادل می‌باشد که می‌تواند عملکرد کودک را در مدرسه بهبود بخشد، روابط وی را با دیگران تقویت کند و باعث کاهش استرس و ناامیدی شود. بسیاری از سیستم‌های مورد استفاده به منظور ردیابی نتایج درمانی، بر اساس گزارش والدین از طریق مصاحبه یا پرسش‌نامه یا ارزیابی بالینی متخصص است.

یک درمان جدید برای کودکان مبتلا به ADHD وجود دارد که از فن‌آوری ردیابی چشم استفاده می‌کند. ردیابی چشم نوعی فن‌آوری جدید برای ارزیابی حرکات چشم است (۱۵). به طور کلی، یک منبع نور مادون قرمز با استفاده از برخی الگوریتم‌های ریاضی برای تشخیص موقعیت کاربر و تعیین نقاطی که وی به آن‌ها نگاه می‌کند، استفاده می‌شود. فن‌آوری ردیابی چشم، ارزیابی کمی و عینی حرکات چشم را به شکلی غیر تهاجمی امکان‌پذیر می‌سازد که می‌تواند در تحقیقات علوم اعصاب جهت ارزیابی عملکرد شناختی یا اختلالاتی مانند آسیب مغزی، اختلال طیف اوتیسم (Autism spectrum disorder یا ASD) و بیماری‌های عصبی استفاده شود (۱۶). تنها تعداد معدودی از مطالعات با استفاده از فن‌آوری ردیابی چشم انجام شده‌اند (۱۷). ردیابی چشم یکی از اصلی‌ترین روش‌های تحقیق در سال‌های اخیر برای به دست آوردن بینش نسبت به پیشرفت‌های حوزه علوم شناختی است (۱۸).

پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که انتخاب اطلاعات بینایی در نوزادان (۱۹) یا چگونگی کشف چهره در نوزادان (۲۰) و محیط بصری آن‌ها (۲۱)، با استفاده از ردیابی حرکات چشم میسر می‌شود (۲۲). نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که ردیابی توجه و حساسیت اجتماعی با استفاده از حرکات چشم ممکن است پاسخ به درمان در ASD را پیش‌بینی کند (۲۳). همچنین، پژوهش‌های دیگر دریافته‌اند که حرکات چشم می‌تواند نقص حافظه را در بیماران مبتلا به زوال عقل پیش‌بینی نماید (۲۴). بر همین اساس و با توجه به مطالعات انجام شده، هدف از انجام پژوهش حاضر، طراحی یک بازی رایانه‌ای مبتنی بر تکنولوژی ردیابی حرکات چشم به منظور بهبود نقص توجه در کودکان مبتلا به ADHD بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه با هدف تعیین اعتبار محتوای بسته نرم‌افزاری مبتنی بر ردیابی حرکات چشم در بهبود مشکلات توجه کودکان مبتلا به ADHD انجام شد. تحقیق از نوع طراحی و اعتبارسنجی بود که در سال ۱۳۹۸ در آزمایشگاه سرگرمی‌های جدی مرکز نوآوری صنایع سرگرمی دانشگاه اصفهان انجام گردید. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه متخصصان حوزه تکنولوژی آموزشی و یادگیری و اختلالات روان‌شناختی کودک و نوجوان شهر اصفهان بود. از جامعه آماری مذکور، ۱۰ نفر به شیوه نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. لازم به ذکر است که تعیین حجم نمونه بر اساس جدول Morgan و Krejcie (۲۵) صورت گرفت. ابزارهای مطالعه شامل دستگاه ردیاب چشم Tobii Eye Tracker 4C، بازی طراحی شده با استفاده از موتور بازی‌ساز Unity و پرسش‌نامه محقق ساخته جهت بررسی اعتبار محتوای بسته نرم‌افزاری بود.



شکل ۲. اجرای پایلوت نرم افزار

الگوهای انعکاسی آن ترسیم می کنند و در ادامه بر اساس داده ها، موقعیت دقیق چشم و نقطه خیره شدن به کمک الگوریتم های محاسباتی تعیین می گردد.

پرسش نامه محقق ساخته: برای اعتبارسنجی نرم افزار تهیه شده، پرسش نامه ای اختصاصی با ۶ سؤال مختلف طراحی گردید که مقیاس نمره گذاری لیکرت آن از «کاملاً موافقم تا کاملاً مخالفم» در نظر گرفته شد. گویه های این پرسش نامه در مورد میزان سختی بازی، محتوای بازی، تعداد و ترتیب جلسات، عوامل مزاحم استفاده شده در بازی، مدت زمان هر مرحله و میزان کارایی بازی برای بهبود توجه بود. نرم افزار تهیه شده و فیلمی که از روند ساخت نرم افزار و مطالعه آزمایشی آن تهیه شده بود، به همراه دستگاه ردیاب حرکات چشم، به صورت انفرادی برای استادان مربوطه ارائه گردید. آن ها در ابتدا فیلم مراحل ساخت نرم افزار و نمونه آزمایشی که این نرم افزار را اجرا کرده بود، مشاهده کردند و سپس پرسش نامه را تکمیل نمودند. برخی از استادان نظراتی در رابطه با بهتر شدن نرم افزار ارائه دادند و پس از اعمال تغییرات، بار دیگر نرم افزار فوق را اجرا و پرسش نامه را مجدداً تکمیل نمودند.

روش اجرا: بازی طراحی شده از ۹ مرحله و بر پایه روش های رایج در کلینیک های کودک و نوجوان تشکیل شده است. در پژوهش حاضر، دو تیم روان شناس و فنی همکاری داشتند. بر اساس رویکردهای روان شناختی در درمان کودکان مبتلا به ADHD، ۹ مرحله توسط تیم روان شناسی تدوین شد و برای طراحی در اختیار تیم فنی قرار گرفت. پس از طراحی بازی و رفع ایرادات تخصصی، جهت بررسی پایلوت، نرم افزار بر روی ۶ دختر مقطع دبستان مورد آزمون قرار گرفت و بازخوردهای آن ها ثبت گردید. پس از بررسی نتایج تست پایلوت و رفع مشکلات فنی و تخصصی، بسته نرم افزاری نهایی جهت اعتبارسنجی در اختیار متخصصان قرار داده شد. به این صورت که مراحل برای هر متخصص اجرا شد و از آن ها درخواست گردید تا به پرسش نامه محقق ساخته پاسخ دهند. نمونه ای از تست پایلوت در شکل ۲ نشان داده شده است.

نظریات اصلاحی متخصصان بر روی نرم افزار اعمال گردید و نرم افزار دوباره برای اعلام نظر نهایی ارائه شد. در نهایت، ضریب توافقی ارزیابی ها با استفاده از ضریب Kappa در نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ (version 20, IBM Corporation, Armonk, NY) محاسبه گردید.

یافته ها

جدول ۱ مشخصات جمعیت شناسی متخصصان شرکت کننده در مطالعه را نشان می دهد.

جدول ۱. مشخصات جمعیت شناسی متخصصان شرکت کننده

رشته تحصیلی	تعداد	سابقه کار (سال)	سن (سال)	مدرک تحصیلی
علوم تربیتی	۳	۱۰ ± ۲	۴۰ ± ۵	دکتری تخصصی
مشاوره ابتدایی	۴	۱۰ ± ۳	۵۰ ± ۵	دکتری تخصصی
روان شناسی کودکان استثنایی	۳	۲۰ ± ۵	۵۰ ± ۵	دکتری تخصصی

داده ها بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

پاسخ متخصصان به پرسش نامه و امتیازبندی هر یک از آیتم ها در جدول ۲ ارائه شده است.

ضریب Kappa در تحقیق حاضر، ۹۳/۴ درصد محاسبه گردید. بنابراین، بسته درمانی تهیه شده از اعتبار محتوایی لازم برخوردار می باشد.

جدول ۲. نحوه پاسخ متخصصان به پرسش نامه

گزاره ها	کاملاً موافقم	موافقم	نظری ندارم	مخالفم	کاملاً مخالفم
محتوای بازی جهت افزایش توجه و تمرکز کودکان مناسب است.	۸ (۸۰)	۱ (۱۰)	۱ (۱۰)		
با توجه به پروتکل درمانی بازی ارائه شده، آیا ترتیب جلسات جهت افزایش توجه و تمرکز کودکان ADHD مناسب است؟	۹ (۹۰)	۱ (۱۰)			
با توجه به پروتکل درمانی بازی ارائه شده، تعداد جلسات جهت افزایش توجه و تمرکز مناسب است.	۹ (۹۰)	۱ (۱۰)			
عوامل مزاحم به کار رفته در بازی سطح توجه کودکان را تغییر می دهد و در عملکرد آن ها مؤثر است.	۱۰ (۱۰۰)				
مدت زمان ارائه برای هر جلسه مناسب است.	۱۰ (۱۰۰)				
میزان سختی بازی با ویژگی های کودک مبتلا به ADHD متناسب است.	۸ (۸۰)	۱ (۱۰)	۱ (۱۰)		

داده ها بر اساس تعداد (درصد) گزارش شده است.

ADHD: Attention deficit hyperactivity disorder

داشته باشد و بتوان از آن جهت بهبود توجه در کودکان مبتلا به ADHD استفاده نمود.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر از میان مقالات ارسال شده به دبیرخانه پنجمین کنفرانس بین‌المللی «بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها» با نگاه ویژه به بازی‌های درمانی (بهمن ماه ۱۳۹۸، اصفهان)، از سوی هیأت تحریریه مجله پژوهش در علوم توان‌بخشی مورد تقدیر قرار گرفت. بدین وسیله نویسندگان از پژوهشگاه فضای مجازی مرکز ملی فضای مجازی به جهت حمایت از انتشار این مقاله قدردانی به عمل می‌آورند. همچنین، از مرکز نوآوری صنایع سرگرمی دانشگاه اصفهان که در جمع‌آوری داده‌ها و به ثمر رسیدن این پروژه نقش مهمی داشتند، سپاسگزاری می‌گردد.

نقش نویسندگان

جواد راستی، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، جذب منابع مالی برای انجام مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، تحلیل و تفسیر نتایج، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، امیرحسین ترابی، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، خدمات تخصصی آمار، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، گلناز امیری، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، جذب منابع مالی برای انجام مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، نگار ملکی‌فر، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، نسیم صرامی فروشانی، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، جذب منابع مالی برای انجام مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، خدمات تخصصی آمار، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران را به عهده داشتند.

منابع مالی

پژوهش با هزینه شخصی تیم تحقیق تأمین شده است. بررسی و انتشار تحقیق حاضر در مجله پژوهش در علوم توان‌بخشی، با حمایت مالی پژوهشگاه فضای مجازی مرکز ملی فضای مجازی، حامی پنجمین کنفرانس بین‌المللی «بازی‌های

بحث

هدف از انجام پژوهش حاضر، طراحی یک بازی رایانه‌ای به منظور بهبود مشکلات توجه در کودکان مبتلا به ADHD با استفاده از ردیابی حرکات چشم آن‌ها بود. نتایج نشان داد که بسته نرم‌افزاری تهیه شده از دیدگاه متخصصان می‌تواند برای بهبود توجه در کودکان مبتلا به ADHD مورد استفاده قرار گیرد. بر اساس مطالعات انجام شده، بین حرکات چشم و پردازش‌های شناختی مانند خواندن و ادراک بصری ارتباط وجود دارد (۲۵). همچنین، نتایج نشان داد که استفاده از محیط بازی در درمان کودکان مبتلا به مشکلات توجه مفید است. با ردیابی حرکات چشم، می‌توان دریافت که کاربر چگونه بر هدف تمرکز می‌کند و محرک‌های مزاحم را نادیده می‌گیرد. در مقایسه با روش‌های رایج، تکنولوژی ردیاب چشم دقیق‌تر و قابل اعتمادتر است. مختصات مکانی چشم کاربر در بازی در هر ثانیه ثبت و در کامپیوتر ذخیره می‌شود. از این داده‌ها به منظور بررسی میزان پیشرفت آزمودنی در هر مرحله و در طول کل درمان استفاده می‌شود. همچنین، با استفاده از این تکنولوژی، می‌توان بر اساس ویژگی‌های فردی آزمودنی مراحل خاصی را طراحی نمود. بازی‌هایی که پیش‌تر طراحی شده بود، بیشتر به صورت پازل بود که با استفاده از دستگاه ردیاب چشمی انجام می‌شد و به این سبک و با توجه به پروتکل درمانی جدید، برای اولین بار طراحی گردید. با توجه به پیشرفت تکنولوژی و با در نظر گرفتن نقش آن در زندگی بشر، لازم است در روش‌های درمانی و توان‌بخشی رایج تجدید نظر به عمل آید. استفاده از تکنولوژی ردیابی حرکات چشم برای تشخیص و درمان تعدادی از اختلالات روان‌شناختی مورد بررسی قرار گرفته است. پیشنهاد می‌شود که اثربخشی بسته نرم‌افزاری طراحی شده در تحقیق حاضر مورد آزمون قرار گیرد و میزان تأثیر آن با سایر روش‌های درمان اختلالات نقص توجه مقایسه شود تا در صورت موفقیت، جهت استفاده در اختیار مراکز مشاوره، مدارس، سازمان آموزش و پرورش، خانواده‌ها و سازمان‌هایی که با کودکان مبتلا به ADHD کار می‌کنند، قرار داده شود.

محدودیت‌ها

با توجه به این که تاکنون پژوهشی در این زمینه در ایران انجام نشده است و همچنین، تعداد مطالعات انجام شده در سایر کشورها در این خصوص محدود می‌باشد، امکان مقایسه نتایج وجود نداشت. همچنین، به دلیل آشنا نبودن کودکان با زبان انگلیسی، نسخه این نرم‌افزار به زبان فارسی تهیه شد و کودکان غیر فارسی زبان نمی‌توانند از آن استفاده نمایند.

پیشنهادها

انجام مطالعات اثربخشی این درمان بر روی جامعه وسیعی از کودکان مبتلا به ADHD، می‌تواند به ارتقای نرم‌افزار و تعیین ارزش بالینی واقعی آن کمک کند. همچنین، پیشنهاد می‌شود این نرم‌افزار برای سایر زبان‌ها و گویش‌ها نیز تهیه شود و مورد بررسی قرار گیرد. استفاده از ردیابی حرکات چشم جهت تشخیص و درمان سایر اختلالات مرتبط، می‌تواند در تحقیقات آینده در نظر گرفته شود.

نتیجه‌گیری

بر اساس نظر متخصصان، به نظر می‌رسد که نرم‌افزار طراحی شده اعتبار کافی

تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند.

رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها» با نگاه ویژه به بازی‌های درمانی صورت گرفت. این پژوهشگاه در طراحی، تدوین و گزارش این مطالعه نقشی نداشت.

References

1. Thabet AM, Al GH, Abdulla T, Elhelou MW, Vostanis P. Attention deficit-hyperactivity symptoms among Palestinian children. *East Mediterr Health J* 2010; 16(5): 505-10.
2. Hoseini BL, Ajilian Abbasi M, Taghizadeh Moghaddam H, Khademi G, Saeidi M. Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) in children: A short review and literature. *Int J Pediatr* 2014; 2(4-3): 445-52.
3. Polanczyk G, de Lima MS, Horta BL, Biederman J, Rohde LA. The worldwide prevalence of ADHD: A systematic review and meta-regression analysis. *Am J Psychiatry* 2007; 164(6): 942-8.
4. Diamond A. Attention-deficit disorder (attention-deficit/ hyperactivity disorder without hyperactivity): A neurobiologically and behaviorally distinct disorder from attention-deficit/hyperactivity disorder (with hyperactivity). *Dev Psychopathol* 2005; 17(3): 807-25.
5. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5)*. 5th ed. Washington, DC: APA; 2013.
6. World Health Organization. *The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: Diagnostic criteria for research*. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1993.
7. Wolraich M, Brown L, Brown RT, DuPaul G, Earls M, Feldman HM, et al. ADHD: clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder in children and adolescents. *Pediatrics* 2011; 128(5): 1007-22.
8. Evans WN, Morrill MS, Parente ST. Measuring inappropriate medical diagnosis and treatment in survey data: The case of ADHD among school-age children. *J Health Econ* 2010; 29(5): 657-73.
9. Choudhry Z, Sengupta SM, Grizenko N, Harvey WJ, Fortier ME, Schmitz N, et al. Body weight and ADHD: examining the role of self-regulation. *PLoS One* 2013; 8(1): e55351.
10. Halder S, Mahato A. Efficacy of a model attention training program for children with ADHD. *J Indian Assoc Child Adolesc Ment Health* 2017; 13(1): 10-25.
11. Halder S, Kotnala S. Working memory, Verbal comprehension, Perceptual reasoning and Processing speed in ADHD and Normal children: A comparative study. *J Indian Assoc Child Adolesc Ment Health* 2018; 14(1):60-79.
12. Canadian Attention Deficit Hyperactivity Disorder Resource Alliance (CADDRA): *Canadian ADHD Practice Guidelines*. 3rd ed. Toronto, ON: CADDRA; 2011.
13. Taylor E, Dopfner M, Sergeant J, Asherson P, Banaschewski T, Buitelaar J, et al. European clinical guidelines for hyperkinetic disorder -- first upgrade. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 2004; 13 Suppl 1: I7-30.
14. Kuo FE, Taylor AF. A potential natural treatment for attention-deficit/hyperactivity disorder: evidence from a national study. *Am J Public Health* 2004; 94(9): 1580-6.
15. Barkley RA. *Taking charge of ADHD: The complete authoritative guide for parents*. New York, NY: Guilford Press; 1995.
16. Hallowell EM, Ratey JJ. *Driven to distraction: recognizing and coping with attention deficit disorder from childhood through adulthood*. New York, NY: Pantheon Books; 1994.
17. Taylor AF, Kuo FE. Children with attention deficits concentrate better after walk in the park. *J Atten Disord* 2009; 12(5): 402-9.
18. Taylor AF, Kuo FE, Sullivan WC. Coping with add: The surprising connection to green play settings. *Environ Behav* 2001; 33(1): 54-77.
19. Fujioka T, Inohara K, Okamoto Y, Masuya Y, Ishitobi M, Saito DN, et al. Gazefinder as a clinical supplementary tool for discriminating between autism spectrum disorder and typical development in male adolescents and adults. *Mol Autism* 2016; 7: 19.
20. Kelly M. Technical report of the use of a novel eye tracking system to measure impairment associated with mild traumatic brain injury. *Cureus* 2017; 9(5): e1251.
21. Salkovskis PM, McGuire J. Cognitive-behavioural theory of OCD. In: Menzies RG, De Silva P, editors. *Obsessive-compulsive disorder: Theory, research and treatment*. Chichester, UK: Wiley; 2003. p. 59-78.
22. Aslin RN. Infant eyes: A window on cognitive development. *Infancy* 2012; 17(1): 126-40.
23. Hessels RS, Hooge IT, Kemner C. An in-depth look at saccadic search in infancy. *J Vis* 2016; 16(8): 10.
24. Hunnius S, Geuze RH. Developmental changes in visual scanning of dynamic faces and abstract stimuli in infants: A longitudinal study. *Infancy* 2004; 6(2): 231-55.
25. Krejcie RV, Morgan DW. Determining sample size for research activities. *Educ Psychol Meas* 1970; 30(3): 607-10.



Design and Validation of an Eye-Tracker-Based Software to Improve Attention in Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD): A Validation Study

Javad Rasti¹, Amirhasan Torabi², Golnaz Amiri³, Negar Malekifar³,
Nasibeh Sarrami-Foroushani⁴

Original Article

Abstract

Introduction: Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is a common neurobiological condition affecting school-age children. One of the main symptoms is short attention span, which is a key factor of poor academic performance, especially in tasks requiring long-term concentration. Children with ADHD often jump from task to task without finishing any of them. They feel trapped by any task that takes longer than the time they are able to stay focused. Improving this skill usually requires breaking tasks into smaller segments while working to increase the child's attention span. The goal of this research was design and validation of a software package based on eye-tracker to improve attention in children with ADHD.

Materials and Methods: The population of this validation study consists of psychologists, who are expert in the field of learning and cognitive deficits in children and teenagers, as well as educational technologies; among them, ten people were selected on purpose. The tools used in this research included a video game developed in Unity, and Tobii Eye Tracker 4C. For content validation, a questionnaire was prepared by the technical team, and filled by psychologists. Software validity was calculated using the Kappa coefficient.

Results: After applying requested revisions, the Kappa coefficient was calculated as 93.4.

Conclusion: The software seems to have appropriate content validity, and may be advised to be used to improve attention in children with ADHD.

Keywords: Attention deficit hyperactivity disorder, Eye tracker, Attention

Citation: Rasti J, Torabi A, Amiri G, Malekifar N, Sarrami-Foroushani N. **Design and Validation of an Eye-Tracker-Based Software to Improve Attention in Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD): A Validation Study.** J Res Rehabil Sci 2019; 15(3): 137-43.

Received: 26.06.2019

Accepted: 02.08.2019

Published: 06.08.2019

1- Assistant Professor, Department of Biomedical Engineering, School of Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran

2- Department of Psychology, School of Literature, Humanities and Social Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

3- Student, Department of Biomedical Engineering, School of Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran

4- PhD Student, Department of Psychology, School of Human Sciences, University of Science and Arts, Yazd, Iran

Corresponding Author: Javad Rasti; Assistant Professor, Department of Biomedical Engineering, School of Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran; Email: rasti@eng.ui.ac.ir