Check for updates

Reviw Article

Journal of Health and Biomedical Informatics
Medical Informatics Research Center
2023; 9(4): 277-288
10.34172/jhbmi.2023.07

Identification of Effective Computerized Cognitive Rehabilitation Programs in Improving Attention in the Children and Adolescents with Attention Deficit Hyperactivity Disorder

Bashiri Azadeh[1], Shahmoradi Leila[2], Alizadeh Savareh Behrouz[3], Ghazisaeedi Marjan[2]*

• **Received:** 13 Nov 2022 • **Accepted:** 28 Jan 2023

Introduction: Computerized programs for brain empowerment with regular, intensive, and continuous cognitive exercises improve cognitive functions such as attention in attention deficit hyperactivity disorder. This review study aimed to identify effective computerized programs for improving attention in children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD).

Method: This descriptive narrative review was done in 2018 through library review and searching keywords including "attention deficit hyperactivity disorder", "computerized cognitive rehabilitation programs", and "play therapy" in databases such as PubMed, Scopus, and Google Scholar. The results of this review were investigated through the semi-structured interview and classified based on the attention areas of children and adolescents with ADHD.

Results: Based on the review, Caption Log, Pay Attention, Cogmed Working Memory, Memory GYM, Attention GYM, Brainware Safari, 8 Sciences' ACTIVATET, Lumosity, My Happy Neuron, Smart Driver, and educational packages such as Maghzine were effective programs to improve different types of attention (focused, divided, intermittent, continuous, and selective) in the ADHD children aged four years old and older.

Conclusion: Considering the significant effects of computerized cognitive rehabilitation programs in empowering cognitive skills such as attention, their use as a complementary treatment in improving the quality of life of children and adolescents with ADHD is promising. However, it is suggested to evaluate such programs with larger samples, transfer their educational effects to daily life, and improve their quality by providing more components of such programs.

Keywords: Attention Deficit, Hyperactivity, Computerized Cognitive Rehabilitation, Game Therapy

• **Citation:** Bashiri A, Shahmoradi L, Alizadeh Savareh B, Ghazisaeedi M. Identification of Effective Computerized Cognitive Rehabilitation Programs in Improving Attention in the Children and Adolescents with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. Journal of Health and Biomedical Informatics 2023; 9(4): 277-87. [In Persian] doi: 10.34172/jhbmi.2023.07

1. PhD in Health Information Management, Assistant Professor, Department of Health Information Management, School of Health Management and Information Sciences, Health Human Resources Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
2. PhD in Health Information Management, Professor, Department of Health Information Management and Medical Informatics, School of Allied Medical Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3. PhD in Medical Informatics, Research and Development Manager, Department of Artificial Intelligence, Naaptech Co, Tehran, Iran
***Corresponding Author:** Marjan Ghazisaeedi
Address: Department of Health Information Management and Medical Informatics, School of Allied Medical Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
• **Tel:** 09123277921 • **Email:** ghazimar@tums.ac.ir

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.07]

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی
دوره نهم شماره چهارم. ص ۲۸۸-۲۷۷، ۱۴۰۱
doi 10.34172/jhbmi.2023.07

مقاله مروری

شناسایی برنامه‌های کامپیوتری بازتوانی شناختی مؤثر در ارتقاء توجه در کودکان و نوجوانان مبتلا به اختلال بیش فعالی– نقص توجه

آزاده بشیری[۱]، لیلا شاهمرادی[۲]، بهروز علیزاده سواره[۳]، مرجان قاضی سعیدی[۲]*

•دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۸/۲۲ •پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۱۱/۸

مقدمه: برنامه‌های کامپیوتری توانمندسازی مغزی با اجرای منظم، فشرده و مستمر تمرینات شناختی، سبب بهبود کارکردهای شناختی همچون توجه در اختلال بیش فعالی–نقص توجه می‌گردد. هدف این پژوهش شناسایی برنامه‌های کامپیوتری مؤثر در بهبود توجه در کودکان و نوجوانان مبتلا به اختلال بیش فعالی و نقص توجه می‌باشد.

روش: این مطالعه به صورت مروری– توصیفی در سال ۲۰۱۸ و از طریق مرور کتابخانه‌ای و جستجوی کلیدواژه‌های «اختلال بیش فعالی و نقص توجه»، «برنامه‌های بازتوانی شناختی کامپیوتری»، «بازی درمانی»، در بانک‌های اطلاعاتی PubMed، Scopus , Google Scholar انجام گرفته است. نتایج حاصل از بررسی متون از طریق مصاحبه نیمه ساختارمند بررسی و براساس حیطه‌های توجه در کودکان و نوجوانان مبتلا به بیش فعالی و نقص توجه، طبقه‌بندی شدند.

نتایج: براساس مطالعات، برنامه‌های شناختی کامپیوتری همچون Caption Log، Pay Attention، Cogmed Working، Memory، Memory GYM، Attention GYM، Brainware Safari، ACTIVATET 8' Sciences، Lumosity، My Happy Neuron، Smart Driver، و بسته‌ای توانبخشی همچون "مغزینه توجه و تمرکز" در ارتقاء انواع توجه (متمرکز، تقسیم شده، متناوب، مستمر و انتخابی) کودکان بیش فعال چهار سال به بالا، مؤثر بودند.

نتیجه‌گیری: باتوجه به تأثیر قابل ملاحظه برنامه‌های بازتوانی شناختی کامپیوتری در توانمندسازی مهارت‌های شناختی همچون توجه، استفاده از آن‌ها به‌عنوان درمان مکمل در ارتقاء کیفیت زندگی کودکان و نوجوانان مبتلا به اختلال بیش فعالی– نقص توجه، امیدوارکننده است. اما، ارزیابی این‌گونه برنامه‌ها با نمونه‌های بزرگ‌تر، انتقال ارزیابی از اثرات آموزشی به زندگی روزانه و بهبود کیفیت آن‌ها از طریق ارائه مؤلفه‌های بیشتری از این گونه برنامه‌ها پیشنهاد می‌شود.

کلیدواژه‌ها: بیش فعالی، نقص توجه، بازتوانی شناختی کامپیوتری، بازی درمانی

•**ارجاع:** بشیری آزاده، شاهمرادی لیلا، علیزاده سواره بهروز، قاضی سعیدی مرجان. شناسایی برنامه‌های کامپیوتری بازتوانی شناختی مؤثر در ارتقا توجه در کودکان و نوجوانان مبتلا به اختلال بیش فعالی– نقص توجه. مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی ۱۴۰۱؛ ۹(۴): ۸۸-۲۷۷. doi: 10.34172/jhbmi.2023.07

۱. دکترای مدیریت اطلاعات سلامت، استادیار، گروه مدیریت اطلاعات سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، مرکز تحقیقات منابع انسانی سلامت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۲. دکترای مدیریت اطلاعات سلامت، استاد، گروه مدیریت اطلاعات سلامت و انفورماتیک پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۳. دکتری انفورماتیک پزشکی، مدیر تحقیق و توسعه، بخش هوش مصنوعی، شرکت ناپتک، تهران، ایران

* **نویسنده مسئول:** مرجان قاضی سعیدی

آدرس: تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده پیراپزشکی، گروه مدیریت اطلاعات سلامت و انفورماتیک پزشکی

•**شماره تماس:** ۰۹۱۲۳۲۷۷۹۲۱ • **Email:** ghazimar@tums.ac.ir

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]
[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.07]

مقدمه

اختلال بیش فعالی و نقص توجه یا Attention Deficit Hyperactivity Disorder که به اختصار ADHD می باشد، یک اختلال عصبی- تکاملی است که علاوه بر ایجاد علائم اصلی خود شامل نقص توجه، بازداری پاسخ، پرتحرکی و تکانشگری می‌باشد، نقایص قابل توجهی را در حوزه‌های تحصیلی، فردی و اجتماعی همچون سوءمصرف موارد مخدر در بزرگسالی ایجاد می‌کند [۳-۱]. مطالعات مختلف نشان دهنده رشد فزاینده این اختلال در میان کودکان مدرسه‌ای است. براساس گزارش مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها (The Centers for Disease Control and Prevention) و با استفاده از داده‌های ۲۰۱۶-۲۰۱۹ تعداد مبتلایان ADHD، ۳ تا ۱۷ ساله، ۶ میلیون برآورد شده است [۴]. ضرورتاً این افزایش به معنای تغییر در شیوع این اختلال در بین جوانان نیست و می‌تواند به دلیل بیشتر شدن رفتارهای مراقبت جویی در بین خانواده‌هایی که دارای کودکان مبتلا به این اختلال می‌باشند و یا بالا رفتن درک این اختلال روانپزشکی در بین ارائه دهندگان، والدین و معلمان باشد [۱۰-۵] اطلاعات مرتبط به‌منظور پیگیری منظم و برنامه‌ریزی شده برای کودکان مبتلا به بیش فعالی و نقص توجه، با هدف بررسی پیامدها و عوارض جانبی آن‌ها از طریق والدین، معلمان و کودک گردآوری می‌شود [۱۳-۱۱] علی‌رغم عدم وجود درمان قطعی و سریع برای اختلال بیش فعالی و نقص توجه، بسیاری از علائم و نشانه‌های این اختلال همچون توجه، کنترل پاسخ و تمرکز قابل کنترل است. یکی از مهم‌ترین نشانه‌های اختلال بیش فعالی و نقص توجه، ناتوانی در توجه کردن می‌باشد [۱۴]. کودکان مبتلا به این اختلال در گوش کردن به صحبت‌های والدین یا معلم، پیروی کردن از دستورات، انجام تکالیف یا وظایف شخصی دچار خطاهای ناشی از عدم توجه می‌شوند. توجه به عنوان فرایندی پیچیده و مبهم در حیطه‌های توجه متمرکز (Focused Attention)، توجه متناوب (Alternating Attention)، توجه مداوم (Sustained Attention)، توجه تقسیم شده (Divided Attention) و توجه انتخابی (Selective Attention) سنجیده می‌شود. توجه متمرکز توانایی پاسخ‌دهی صحیح به محرک خاص را اندازه می‌گیرد. توجه مداوم بیانگر توانایی حفظ توجه روی موضوع خاصی است. توجه انتخابی توانایی برای پاسخ‌دهی صحیح به موضوع مرتبط با هدف و عدم پاسخ به موضوعی است که مرتبط با هدف نیست. توجه متناوب انعطاف‌پذیری شناختی در انتقال توجه از یک محرک به محرکی دیگر برای مثال از دیداری به شنیداری و بر عکس می‌باشد. همچنین توجه تقسیم شده به‌معنای توانایی پاسخ‌دهی هم‌زمان به چند موضوع یا چند تکالیف مختلف، می‌باشد [۱۷-۱۵].

امروزه رویکردهای درمانی و توانبخشی بسیاری همچون دارو درمانی (متیل فنیدیت (ریتالین) و دکسترو آمفتامین به عنوان داروهای محرک)، رفتار درمانی (آموزش رفتاری والدین و مدیریت رفتاری کلاس درس) و آموزش‌های شناختی (تمرین‌های قلم و کاغذی و کامپیوتری) به منظور توانمندسازی و ایجاد تغییرات رفتاری مثبت در مبتلایان به اختلال بیش فعالی و نقص توجه وجود دارد [۲۰-۱۸،۱۳]. برنامه‌های کامپیوتری توانبخشی شناختی یکی از رویکردهایی است که با بهره‌گیری از تمرین و آموزش منظم مغز می‌تواند به‌طور بالقوه منجر به بهبود تعدادی از مهارت‌های شناختی همچون توجه، حافظه کاری، مهارت‌های حل مسئله، خواندن و در بعضی موارد عملکردهای روانی- اجتماعی بشود [۲۴-۲۱] بازتوانی شناختی کامپیوتری یک نوع درمان رفتاری برپایه تمرین است که از استراتژی‌های جبرانی و تطبیقی جهت بهبود حافظه، توجه، یادگیری، عملکرد دیداری - حرکتی و حل مسئله استفاده می‌کند [۲۵]. دلایل استفاده از رویکردهای بازتوانی شناختی کامپیوتری در اختلال بیش فعالی و نقص توجه، تمرکز مستقیم آن ها بر نقص شناختی مورد نظر [۲۶،۲۷] و به‌علاوه به‌عنوان یک جایگزین غیردارویی برای اختلالی است که به‌طور معمول از داروهای محرک استفاده می‌کند [۲۶،۲۸،۲۹]. پژوهش‌ها حاکی از آن است که بسیاری از مهارت‌های شناختی و عملکردهای مغزی همچون توجه با اجرای منظم، فشرده و مستمر تمرینات شناختی کامپیوتری پرورش و تقویت پیدا می‌کنند. این تمرینات را رایانه به سرعت و با دقت ارائه می‌کند. نحوه ارائه این تمرینات به گونه‌ای است که مهارت‌های شناختی فرد به چالش کشیده شده و در اثر موفقیت‌های پی در پی در طی این چالش‌ها، مهارت‌های شناختی ارتقاء پیدا می‌کند. این برنامه‌ها که بر اساس اصل انعطاف‌پذیری مغزی ایجاد شده‌اند بیانگر توانایی تغییر مغز در پاسخ به محیط و انتظارات آن می‌باشند و مزایای زیادی از جمله بازخورد سریع و بدون سوءگیری، ثبت اطلاعات و ارائه سریع محرک دارند [۲۶،۲۹،۳۰]. از این رو، هدف این پژوهش بررسی متون و منابع مختلف به منظور شناسایی برنامه‌های کامپیوتری پرکاربرد و مؤثر در بهبود توجه در کودکان مبتلا به اختلال بیش فعالی و نقص توجه می‌باشد.

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.07]

روش

این مطالعه در قالب مطالعات مروری توصیفی می‌باشد که در سال ۲۰۱۸ و از طریق مرور کتابخانه‌ای و جستجوی کلیدواژه‌های «اختلال بیش فعالی و نقص توجه»، «برنامه‌های بازتوانی شناختی کامپیوتری»، «بازی درمانی» به زبان انگلیسی و فارسی و در بانک‌های اطلاعاتی همچون PubMed، Scopus و موتور جستجوی google scholar و همچنین وبسایت‌های معتبر انجام گرفته است. معیار ورود، برنامه‌های کامپیوتری توانبخشی شناختی و معیار خروج سایر برنامه‌های توانبخشی شناختی همچون برنامه‌های قلم و کاغذی بودند. پس از بررسی انواع برنامه‌های بازتوانی شناختی کامپیوتری در این حیطه، جزئیات مرتبط با هر برنامه شامل ویژگی، طیف سنی استفاده کننده از برنامه، تمرین‌های ارائه شده و مهارت‌های قابل ارتقاء از طریق برنامه، شناسایی شد. در مرحله بعد، چک لیستی متشکل از برنامه‌های شناسایی شده و جزئیات آن‌ها و تعدادی سؤال باز از طریق انجام مصاحبه نیمه ساختارمند در اختیار متخصصان (۲ متخصص روانشناسی و ۳ متخصص علوم اعصاب‌شناختی) قرار گرفت. سؤالات باز شامل موارد زیر بودند:

- آیا با برنامه‌های کامپیوتری توانبخشی شناختی در درمان و بازتوانی اختلال بیش فعالی و نقص توجه آشنایی دارید؟
- در صورت آشنایی با این نوع برنامه‌ها، نظر شما در ارتباط با اثربخشی برنامه‌های کامپیوتری شناختی در ارتباط با تقویت کارکردهای اجرایی توجه در اختلال بیش فعالی و نقص توجه چیست؟
- در صورت استفاده از این نوع برنامه‌ها، کدام یک را در ارتباط با توابخشی اختلال بیش فعال و نقص توجه مؤثر می‌دانید؟
- آیا در زمینه برنامه های کامپیوتری توانبخشی شناختی، بسته‌های کامپیوتری توانمندسازی در کشور ایجاد شده است؟

به‌طور کلی آیا استفاده از این نوع برنامه ها را در تقویت کارکردهای اجرایی همچون توجه و کنترل پاسخ و بهبود علائم در اختلال بیش فعالی و نقص توجه، مفید می‌دانید؟

نتایج حاصل از مصاحبه از لحاظ محتوا بررسی و با نظر گروه پژوهش جمع‌بندی و تأیید شد. در نهایت، انواع تمرین‌های بازتوانی شناختی کامپیوتری در کودکان و نوجوانان مبتلا به اختلال بیش فعالی و نقص توجه شناسایی و براساس انواع حیطه‌های توجه در آن‌ها، طبقه‌بندی شدند.

نتایج

براساس بررسی متون و مصاحبه با متخصصان، تعدادی از پرکاربردترین برنامه‌های کامپیوتری در روند درمان و بهبود کارکردهای شناختی مغز از جمله توجه در کودکان و نوجوانان مبتلا به اختلال بیش فعالی و نقص توجه، شناسایی شدند. این برنامه‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. این جدول نام برنامه، ویژگی برنامه، طیف سنی مناسب برای استفاده از برنامه و مهارت‌های قابل ارتقاء از طریق هر برنامه را نشان می‌دهد.

با بررسی هر کدام از برنامه‌های کامپیوتری ارائه شده در جدول ۱، مجموعه‌ای از تکالیف و تمرین‌های کامپیوتری ارائه شده توسط هر کدام از این برنامه‌ها در راستای ارتقاء انواع توجه در کودکان و نوجوانان مبتلا به اختلال بیش فعالی و نقص توجه استخراج گردید. این تمرین‌ها در مصاحبه نیمه ساختارمند با متخصصان بررسی و در نهایت براساس حیطه‌های توجه طبقه‌بندی گردید. یافته‌ها نشان داد که برخی تمرین‌های کامپیوتری، قابلیت ارتقاء همزمان چند حیطه از توجه را دارند، برای مثال تمرین «قطار بازی» که جزء برنامه‌های کامپیوتری مغزینه می‌باشد قابلیت ارتقاء توجه متمرکز و توجه مداوم را دارا می‌باشد. جدول ۲، تمرین‌های کامپیوتری پیشنهاد شده برای انواع توجه را نشان می‌دهد.

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.07]

جدول ۱: پرکاربردترین برنامه‌های کامپیوتری در روند بهبود مهارت‌های شناختی در اختلال بیش فعالی و نقص توجه

نام	ویژگی برنامه	طیف سنی	مهارت‌ها
Captain's log [۳۱،۳۲]	این نرم افزار بازی‌گونه محصول کمپانی brain train، یکی از بهترین و معتبرترین نرم‌افزارهای ارتقاء توانمندهای مغزی است که ارائه‌دهنده ۵۰ برنامه با بیش از ۲۰۰۰ بازی است. برنامه‌های این نرم افزار در ۳ گروه آموزش مهارت‌های توجهی، آموزش مهارت‌های حل مسئله و آموزش حافظه فعال دسته‌بندی می‌شود. ساختار سلسله مراتبی، بازخورد مناسب و گزینه‌های کنترل فراوان از ویژگی‌های خوب این نرم افزار می‌باشد.	۵ سال و بالاتر	انواع توجه، تمرکز، استدلال، مهارت‌های شنیداری، حافظه فعال، عزت نفس، هماهنگی چشم و دست، کنترل تکانه، سرعت پردازش، واکنش، حل مساله
Attention GYM [۳۳]	این برنامه محصول کمپانی brain train است که به صورت تخصصی و منحصر بفرد برای ارتقاء کارکردهای شناختی مرتبط با توجه و تمرکز طراحی شده است و دارای تکلیف متعدد با سطوح دشواری مختلف می‌باشد.	۱۳ سال و بالاتر	پردازش شنیداری، توجه عمومی، توجه متمرکز، توجه انتخابی، توجه مداوم، توجه تقسیم شده، جابجایی توجه، طبقه‌بندی دیداری/ فضایی، ادراک دیداری، پردازش دیداری، اسکن دیداری و حافظه فعال
Memory Gym [۳۴]	این مجموعه آموزشی محصول کمپانی brain train و دارای ۵ نسخه متفاوت به‌منظور بهبود و ارتقا مهارت‌ها و توانایی‌های شناختی در کودکان و بزرگسالان مبتلا به ADHD و سایر اختلالات شناختی، کودکان دارای اختلال یادگیری، بزرگسالان با آسیب‌های شناختی مانند ضربه مغزی، سکته مغزی و افرادی که می‌خواهند حافظه سریع و منعطفی داشته باشند، می‌باشد.	۶ تا و بالاتر	حافظه، انواع توجه، یادگیری
Smart Driver [۳۵]	این برنامه محصول کمپانی brain train و یک بازی مهیج، شاد و بدون خشونت است که بمنظور پایه‌ریزی مهارت‌های شناختی و عزت طراحی شده است. برای برنده شدن در این بازی، لازم است فرد به تابلوهای محدودیت سرعت توجه داشته باشد، در مسیر درست براند، برای عبور قطار و پشت چراغ قرمز توقف کند. به عابران پیاده با سوار کردن آن ها، کمک کند و مراقب دست اندازها و موانع باشد.	۶ تا ۹۶ سال	تفکر فعال، کارکردهای اجرایی، توانایی طرح ریزی و برنامه ریزی، توجه انتخابی، اسکن دیداری، تمرکز، هماهنگی دست و چشم، حافظه و بازداری پاسخ
Brainware Safari [۳۶]	این نرم افزار حاصل تجارب مربوط به تکنیک‌های بالینی موفق توسط پزشکان و درمانگران در چند دهه و در قالب یک بازی ویدیویی، طراحی شده است. این مجموعه امکان ارتقاء ۴۱ مهارت شناختی را دارد.	۶ سال و بالاتر	انواع توجه، حافظه، پردازش دیداری، پردازش شنیداری، ادغام حسی و استدلال
My Happy neuron [۳۷]	این برنامه، یه تکنیک جامع آموزش مغز به‌منظور تحریک کارکردهای شناختی می‌باشد که برای بیش از ۱۰ سال خدمات باکیفیت را بر مبنای آخرین دستاوردهای علوم شناختی ارائه می‌کند.	۶ سال و بالاتر	انواع توجه
Lumosity [۳۸]	این برنامه با شعار «تمرین مغز» توسط کمپانی لوموس لبز برای دو سیستم عامل اندرویید و iOS منتشر شده است و کامل‌ترین و بهترین اپلیکیشن موبایلی است که در زمینه تقویت هوش، حافظه و بازده مغز انسان طراحی شده است. این برنامه به زبان‌های انگلیسی، اسپانیایی، آلمانی و فرانسوی قابل دسترسی است.	۱۳ سال و بالاتر	بهبود حافظه، انواع توجه، انعطاف‌پذیری، سرعت پردازش و حل مسئله
Pay Attention [۳۹]	این برنامه حاوی رویکردهای درمانی برای بهبود توجه در کودکان دارای جراحت تروماتیک مغز، تومور مغزی و اختلال بیش فعالی و نقص توجه می باشد.	۴ تا ۱۰ سال	انواع توجه
Cogmed working memory [۴۰]	شرکت Cogmed همراه با تیم متخصص و با صلاحیت در سراسر جهان، این برنامه را به‌عنوان یک راهکار آموزشی برای همه مراکز درمانی ایجاد کرده است و از طریق ترکیب دانش علوم اعصاب با برنامه‌های کامپیوتری، این برنامه را با هدف ارتقاء حافظه کاری که مبنای بسیاری از کارکردهای اجرایی و توجه است را، ارائه می‌کند و قابلیت اجرا در مدرسه، خانه و یا مکان‌هایی که مورد نظر کاربر است، را دارد. کاربران این برنامه در هر روز، ۸ تمرین را کامل می‌کنند. فرایند درمان با این برنامه ۵ هفته و در هر هفته ۵ روز می‌باشد. در طول این برنامه عملکرد کاربران به‌طور آنلاین توسط درمانگر و کاربر ردیابی می‌گردد.	۴ سال و بالاتر	حافظه کاری، کارکردهای اجرایی و انواع توجه
C8 Sciences 'ACTIVATE [۳۴]	این برنامه توسط دانشمندان اعصاب و روان دانشگاه یل ارائه شده است. بازی‌های این برنامه، با ارائه بیش از ۱۰۰ سطح سختی برای ارتقاء مهارت‌های شناختی، در قالب شخصیت‌های لذت بخش و گرافیکی، برای کودکان مبتلا به بیش فعالی، اوتیسم، اختلال عملکردی اجرایی و دیگر نقص‌های شناختی طراحی شده است. این مجموعه ارائه دهنده برنامه‌های تمرینی ۲۰ تا ۳۰ دقیقه‌ای برای ۳ تا ۵ بار در هفته از طریق کامپیوتر یا وسایل موبایل می‌باشد.	۶ سال و بالاتر	حافظه، انواع توجه و مهارت‌های شناختی

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.07]

انواع توجه، تمرکز، حافظه کاری، حل مسئله، تصمیم گیری	۶ سال و بالاتر	این برنامه‌ها توسط نجاتی و در مرکز پژوهشی علوم اعصاب رفتار طراحی و پس از بررسی اثربخشی در مطالعات مختلف ارائه شده است. در طراحی این برنامه‌ها، کلیه اصول توانبخشی شناختی اعم از تنوع، اضافه بار، بازخورد، درجه‌بندی و سایر اصول یادگیری در نظر گرفته شده است. تکالیف در این برنامه‌ها به‌صورت سلسله مراتبی، همراه با پاداش، فرحبخش، بدیع و براساس کارکرد شناختی خاصی می‌باشد و دفش رسیدن وضعیت بیمار به سطح مطلوب می‌باشد. گروه هدف این برنامه‌ها بر اساس مطالعات اثربخشی شامل کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش فعالی، طیف اوتیسم، اختلال ویژه زبانی، اختلال یادگیری، کودکان با تحول طبیعی برای ارتقای توانمندی شناختی، سالمندان مبتلا به اختلال خفیف شناختی و بیماران با نقاص شناختی می‌باشد	برنامه‌های نرم افزاری نجاتی (پارس، عارف، کورتکس، باران) [۴۱]
انواع توجه، تمرکز، حافظه کاری، حل مسئله، تصمیم گیری، کنترل رفتار، احساسات و تحلیل فضایی	۶ سال و بالاتر	این برنامه بومی حاوی تمرینات هدفمند و ساختاریافته کامپیوتری است که برای یک دوره ۲۴ جلسه ای طراحی شده است و می کوشد کارکردهای مهم مغزی را در طی یک دوره زمانی مشخص فعال‌تر می‌کند.	مغزینه توجه و تمرکز [۴۲]

جدول ۲: تمرین‌های کامپیوتری بازتوانی شناختی بر اساس انواع حیطه‌های توجه در اختلال بیش فعالی و نقص توجه

انواع توجه	بازی های کامپیوتری بازتوانی شناختی
توجه کلی	Where’s My Car?, Forget Something?, Birds of a Feather, Lost And Found, Don’t Be Late, Bird watching, Top Chimp, Space Junk, Playing Koi, Eagle Eye, Observation Tower, Lost in Migration, Train of Thought, Star Search, Trouble Brewing, Rhythm Revolution, On The Road, Code Cracker, Tricky Tracks, The Great Hun, Match Point, Cat’s Play, Watchdog, Red Light, Green Light, Total Recall, Tower Power, Max’s Match, What’s Next, Conceptor, Figure It Out, What’s Missing?, Bits And Pieces, City Lights, Counting Critters, Great Escape, Darts!, Remember The Alamo, Match Play, Racing Robots, Bingo Discovery, Eureka!, Touchdown!, A Day At The Races, Puzzle Power, حافظه عسلی، آلبوم تصاویر، آلبوم لغات، گروه سرود، مو نزنه
توجه متمرکز	Drum Signals, Happy Hunter, Target Practice, Domino Dynamite, Eagle Eye, Pick and Pop, Musical Pairs, Pop-N-Zap, قطار بازی
توجه متناوب	Match Maker, Red Light, Green Light, Mouse Hunt, Great Escape, جورچیدنی، گروه سرود، خوشمزه یاب، مونزنه
توجه مداوم	Pop-N-Zap, Mouse Hunt, Target Practice, قطار بازی
توجه تقسیم شده	Hide and Seek, On the Road, Mystery Messages, ابر بارانی
توجه انتخابی	Smart Detective, Match Maker, Happy Trails, Target Practice, جورچیدنی، آلبوم تصاویر، آلبوم لغات، گمشده در دریا، خوشمزه یاب، بزرگراه، مونزنه

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.07]

بحث و نتیجه‌گیری

دانشمندان و متخصصان علوم اعصاب به‌طور گسترده‌ای پذیرفته‌اند که آزمون‌های شناختی و تناسب مغز به کمک رویکردهای نرم‌افزاری آموزش شناختی، رشد خواهند کرد. توانایی سازمان‌دهی مجدد و ایجاد این قابلیت‌های جدید، انعطاف‌پذیری مغزی نامیده می‌شود که تا پایان عمر باقی می‌ماند [۲۱،۲۲،۴۳]. بر اساس تحقیقات، آموزش منظم مغز می‌تواند منجر به بهبود کارکردهای شناختی همچون توجه، تمرکز، حافظه کاری، حل مسئله، و گاهی منجر به ارتقاء عملکردهای روانی- اجتماعی بشود [۲۱،۲۲]. در دهه گذشته، توجه قابل ملاحظه‌ای به برنامه‌های آموزش شناختی به‌عنوان یک روش مداخله‌ای نوید بخش در بهبودی و اصلاح نقص‌های شناختی شده است، که این مهم به دلیل نیاز به مداخلات غیر دارویی برای کودکانی با اختلالات شناختی همچون اختلال بیش فعالی و نقص توجه، بوده است [۴۴،۴۵] در طول تاریخ تحقیقات گسترده‌ای در زمینه تقویت مغز انسان به‌عنوان منشأ توانمندی‌های شناختی و احساسی انجام گرفته است [۴۶] دارودرمانی علی رغم بهبود توانمندی‌های مغزی مختلف، عوارض جدی در مغز و جسم ایجاد می‌کند. در سال‌های اخیر، نرم‌افزارهای کامپیوتری با ارائه تمرینات مغزی بر اساس توانمندی‌های افراد مختلف طراحی و اجرا شده‌اند [۴۲]. بر اساس اعلام آکادمی کودکان آمریکا، در درمان افراد مبتلا به اختلال بیش‌فعالی و نقص توجه، رویکردهای رفتاری باید به‌عنوان اولین خط درمانی و قبل از دارو درمانی در نظر گرفته شود. هدف این نوع درمان‌ها، کمک به مغز آسیب دیده یا دیگر آسیب‌های شناختی برای بازگرداندن عملکرد طبیعی یا جبران نقص‌های شناختی است [۴۷،۴۸]. در این راستا، Veloso و همکاران و تاجیک و همکاران در مطالعات خود به اثربخشی آموزش‌های شناختی به‌عنوان رویکردی مکمل در کنار دارودرمانی در کودکان و نوجوانان مبتلا به ADHD در سنین مدرسه، نشان دادند [۳۰،۴۴] نوع کامپیوتری این درمان-ها در درمان و بهبودی اختلالاتی همچون اسکیزوفرنی، افسردگی و اختلال بیش فعالی نقص توجه به‌کار می‌رود [۵۲-۴۹] اختلال بیش فعالی و نقص توجه وضعیتی است که تنها به‌کارگیری یک مداخله درمانی برای درمان آن کارساز نیست [۵۳] و نیاز فوری به درمان‌های جدید، نوآورانه، هزینه اثربخش و فرد محور دارد. بازتوانی شناختی کامپیوتری در افراد مبتلا به اختلال بیش فعالی- نقص توجه با ارائه تمرین‌های بازی گونه و متناسب با نیازهای فرد، می‌تواند با سایر درمان‌های دارویی و حمایتی و یکپارچه شود و از این طریق درمان مؤثرتری برای این اختلال باشد [۲۴،۵۵،۵۶]. جلیلی و همکاران با انجام توانبخشی شناختی کامپیوتری در طی ۱۲ جلسه مسیبی و میرمهدی با انجام این گونه مداخلات طی ۲۰ جلسه بر روی کودکان ADHD، نشان دادند که بازتوانی کامپیوتری نقش مؤثری در بهبود کارکردهای شناختی همچون حافظه کاری و توجه (به‌خصوص توجه مدام) در این کودکان دارد [۵۷،۵۸]. از آن جا که نقص‌های شناختی همچون کاهش توجه، عدم کنترل پاسخ و عدم تمرکز، از چالش‌های کودکان دارای اختلال ADHD می‌باشند، به‌کارگیری برنامه‌های کامپیوتری در این اختلال، می‌تواند بر بهبود همه این عملکردها و یا تنها بر تعدادی از آن‌ها اثر داشته باشد. در این راستا، مطالعه Lim و همکاران، Simone و همکاران و Oryadi و همکاران از طریق مطالعات کارآزمایی بالینی، کارایی برنامه‌های کامپیوتری را ارزیابی کردند. نتایج مطالعه آن‌ها، نشان داد که برنامه‌های کامپیوتری شناختی که توجه را هدف قرار می‌دهند، ابزارهای بسیار مناسبی برای بهبود همه کارکردهای شناختی هستند [۶۰-۵۸]. در حالی که Mozaffari و همکاران با بهره گیری از برنامه کامپیوتری رهاکام در کودکان ADHD متوجه شدند اگر چه این برنامه بر مهارت شناختی کنترل پاسخ تأثیر می‌گذارد، تأثیری بر توجه ندارد [۶۱] برخی مطالعات همچون مطالعه Moradi و همکاران بر استفاده ترکیبی از برنامه‌های کامپیوتری شناختی و آموزش‌های نوروفیدبک تأیید کردند تا از این طریق چندین مهارت شناختی همچون توجه و حافظه کاری را در کودکان ADHD ارتقاء دهند [۲۵].

براساس بررسی متون و مصاحبه با متخصصان برنامه‌های شناختی کامپیوتری همچون Caption Log، Pay Attention، Cogmed Working Memory، Memory GYM، Attention GYM، Brainware Safari، ACTIVATET' 8 Sciences، Lumosity، My Happy Neuron، Smart Driver، و برنامه‌های

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.07]

کامپیوتری بومی همچون مغزینه توجه و تمرکز به‌عنوان برنامه‌های کامپیوتری پرکاربرد در بازتوانی و بهبود عملکردهای شناختی همچون توجه، تمرکز و حافظه کاری در اختلال ADHD هستند [۶۷-۶۲، ۵۵] از جمله می‌توان به مطالعه Bellucci و همکاران و مطالعه Angelakis و همکاران اشاره کرد که به ترتیب بر روی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی و در بیماران مبتلا به جراحت مغزی انجام گردید و نشان از موفقیت برنامه کامپیوتری بازتوانی شناختی کاپیتان لاگ در کاهش علائم این بیماری، بهبود اعتماد به نفس و ارتقاء کارکردهای شناختی همچون حافظه و توجه دیداری و شنیداری بود [۶۸،۶۹]. Aivazy و همکاران، با بهره‌گیری از برنامه یارانه‌ای کاپیتان لاگ بر روی ۲۰ نفر از کودکان ۷ تا ۱۲ سال، تأثیر این برنامه را بر مهارت شناختی کنترل پاسخ و توجه نشان دادند [۷۰] در مطالعه دیگری که Boivin و همکاران به منظور بررسی مزایای بازتوانی شناختی کامپیوتری در کودکان مبتلا به ایدز انجام دادند، از برنامه کاپیتان لاگ برای سنجش مهارت‌های حافظه و توجه استفاده شد. نتایج این مطالعه پایلوت نشان از امکان‌پذیر و عملیاتی بودن کاپیتان لاگ در این‌گونه بیماری‌ها و بهبود کارکردهای حافظه و توجه در افراد مبتلا به ایدز داشت [۷۱] از برنامه‌های شناختی کامپیوتری داخلی پرکاربرد نیز، می‌توان به بسته‌های توانبخشی نجاتی (آرام، باران، عارف، پارس و کورتکس) و همچنین مغزینه توجه و تمرکز اشاره کرد که تأثیر قابل ملاحظه‌ای در بهبود مهارت‌ها و کارکردهای شناختی دارند. اثربخشی این برنامه‌ها در بهبود مهارت‌های خواندن، بهبود رفتارهای اجتماعی مثبت و کمک به اصلاح و بهبود توجه در کودکان مبتلا به اختلال بیش فعالی و نقص توجه به اثبات رسیده است [۷۲-۷۴، ۴۲،۴۱] در مجموع، بررسی مطالعات مختلف نشان داد که آموزش شناختی کامپیوتری به‌عنوان مکمل دارودرمانی، می‌تواند مداخله‌ای مؤثر در جهت ارتقاء توجه در کودکان و نوجوانان مبتلا به ADHD باشد و می‌تواند مکمل داروهای محرک روانی در نظر گرفته شود. با این حال، از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به عدم دسترسی به اطلاعات جامع از طریق مطالعات شناسایی شده در سال ۲۰۱۸ بود که بنابراین وب سایت‌های معتبر مربوط به نرم افزارها و برنامه‌های کامپیوتری مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به این که در سال‌های اخیر، مطالعات متعددی به‌صورت کارآزمایی بالینی و به‌منظور به‌کارگیری چنین برنامه‌هایی در جهت توانمندسازی مهارت‌های شناختی در کودکان ADHD، انجام گرفته است، پیشنهاد می‌شود که مطالعات مرور نظامند با هدف تعیین میزان اثربخشی این برنامه‌ها در بهبود توجه در مبتلایان به ADHD انجام گیرد.

به‌منظور ارائه خدمات توانمندسازی کارکردهای مغزی در کشور، یکی از اولویت‌های جدی و مهم، طراحی و استفاده از برنامه‌های شناختی توانمندسازی بومی می‌باشد که از طریق گروه‌های متخصص و با تجربه در حیط مطالعات مغزی همچون متخصصان علوم اعصاب شناختی، کامپیوتر و هوش مصنوعی قابل انجام است. باتوجه به تأثیر مثبت برنامه‌های بازتوانی شناختی کامپیوتری در تقویت و توانمندسازی مهارت-های شناختی و کارکردهای اجرایی در مبتلایان به اختلال بیش فعالی و نقص توجه و نتایج امیدوارکننده در این حیطه، استفاده از آن‌ها در زندگی روزانه به‌عنوان درمان مکمل و ارتقاء کیفیت زندگی مبتلایان به اختلال بیش فعالی- نقص توجه پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله بر مبنای پایان نامه دکتری تخصصی رشته مدیریت اطلاعات سلامت با مجوز کمیته اخلاق در دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- تهران به شماره IR.TUMS.SPH.REC.1395.901 می باشد.

تعارض منافع

بدین وسیله نویسندگان تصریح می نمایند که در مورد پژوهش حاضر هیچ گونه تضاد منافعی وجود دارد.

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.07]

References

1. Kim JW, Sharma V, Ryan ND. Predicting methylphenidate response in ADHD using machine learning approaches. International Journal of Neuropsychopharmacology 2015;18(11). https://doi.org/10.1093/ijnp/pyv052

2. Polanczyk G, De Lima MS, Horta BL, Biederman J, Rohde LA. The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis. American Journal of Psychiatry 2007;164(6):942-8.

3. Lahak A, Asadi J. The effectiveness of mindfulness training on attention and aggression in children less than 12 years old. Quarterly Social Psychology Research. 2021;10(40):1-20. [In Persian]

4. The Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Data and Statistics About ADHD; 2022 Available from: https://www.cdc.gov/ncbddd/adhd/data.html.

5. Larson K, Russ SA, Kahn RS, Halfon N. Patterns of comorbidity, functioning, and service use for US children with ADHD, 2007. Pediatrics 2011;127(3):462-70. doi: 10.1542/peds.2010-0165.

6. Atladóttir HÓ, Parner ET, Schendel D, Dalsgaard S, Thomsen PH, Thorsen P. Time trends in reported diagnoses of childhood neuropsychiatric disorders: a Danish cohort study. Arch Pediatr Adolesc Med 2007;161(2):193-8. doi: 10.1001/archpedi.161.2.193.

7. Toh S. Datapoints: trends in ADHD and stimulant use among children, 1993-2003. Psychiatr Serv 2006;57(8):1091. doi: 10.1176/ps.2006.57.8.1091.

8. Baca-García E, Rodríguez AA. Objective diagnosis of ADHD using IMUs. Med Eng Phys 2014;36(7):922-6. doi: 10.1016/j.medengphy.2014.02.023.

9. Robison LM, Sclar DA, Skaer TL. Datapoints: trends in ADHD and stimulant use among adults: 1995-2002. Psychiatr Serv 2005 Dec;56(12):1497. doi: 10.1176/appi.ps.56.12.1497.

10. Bashiri A, Ghazisaeedi M, Shahmoradi L, Savareh BA, Beigy H, Nosratabadi M, et al. Designing a clinical decision support system for recommending computerized cognitive rehabilitation programs: The experience of attention deficit hyperactivity disorder. 2nd National and 1st International Digital Games Research Conference: Trends, Technologies, and Applications (DGRC); 2018 Nov 29-30; Tehran: IEEE; 2018. p. 34-39. doi: 10.1109/DGRC.2018.8712064

11. Cubillo A, Halari R, Ecker C, Giampietro V, Taylor E, Rubia K. Reduced activation and inter-regional functional connectivity of fronto-striatal networks in adults with childhood Attention-Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) and persisting symptoms during tasks of motor inhibition and cognitive switching. J Psychiatr Res 2010;44(10):629-39. doi: 10.1016/j.jpsychires.2009.11.016.

12. Heller MD, Roots K, Srivastava S, Schumann J, Srivastava J, Hale TS. A Machine Learning-Based Analysis of Game Data for Attention Deficit Hyperactivity Disorder Assessment. Games Health J 2013;2(5):291-8. doi: 10.1089/g4h.2013.0058.

13. Carroll AE, Bauer NS, Dugan TM, Anand V, Saha C, Downs SM. Use of a Computerized Decision Aid for ADHD Diagnosis: A Randomized Controlled Trial. Pediatrics 2013;132(3):e623-9. doi: 10.1542/peds.2013-0933.

14. Riccio CA, Reynolds CR, Lowe P, Moore JJ. The continuous performance test: a window on the neural substrates for attention? Archives of Clinical Neuropsychology 2002;17(3):235-72. https://doi.org/10.1016/S0887-6177(01)00111-1

15. Cohen RA, Sparling-Cohen YA, O'Donnell BF. The neuropsychology of attention. University of Florida, Gainesville, USA: Springer, Boston, MA; 2014.

16. Lahey BB, Pelham WE, Schaughency EA, Atkins MS, Murphy HA, Hynd G, et al. Dimensions and types of attention deficit disorder. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 1988;27(3):330-5. doi: 10.1097/00004583-198805000-00011.

17. Mirsky AF, Pascualvaca DM, Duncan CC, French LM. A model of attention and its relation to ADHD. Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews. 1999;5(3):169-76. doi:10.1002/(SICI)1098-2779(1999)5:3<169::AID-MRDD2>3.0.CO;2-K

18. Fonseca LC, Tedrus GMAS, Moraes Cd, Machado AdV, Almeida MPd, Oliveira DOFd. Epileptiform abnormalities and quantitative EEG in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. Arq Neuropsiquiatr 2008;66(3A):462-7. doi: 10.1590/s0004-282x2008000400004.

19. Lee D. Decision making: from neuroscience to psychiatry. Neuron 2013;78(2):233-48. doi: 10.1016/j.neuron.2013.04.008.

20. Bashiri A, Shahmoradi L, Beigy H, Savareh BA, Nosratabadi M, Kalhori SR, Ghazisaeedi M. Quantitative EEG features selection in the classification of attention and response control in the children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder. Future Sci OA 2018;4(5):FSO292. doi: 10.4155/fsoa-2017-0138.

21. Cotman CW, Berchtold NC. Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. Trends Neurosci 2002 Jun;25(6):295-301. doi: 10.1016/s0166-2236(02)02143-4.

22. Ahn LV. Games with a purpose. Computer 2006;39(6):92-4. doi:10.1109/MC.2006.196

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.07]

23. Shabanali Fami F, Arjmandnia AA, Moradi H. Design, Development, and Analysis of Validity for a Computer-Based Cognitive Rehabilitation (Cbcr) Program for Children with Specific Learning Disorder (Sld)-Dyslexia: A Design-Based Approach. Development, and Analysis of Validity for a Computer-Based Cognitive Rehabilitation (Cbcr) Program for Children with Specific Learning Disorder (Sld)-Dyslexia: A Design-Based Approach; 2016.

24. Superbia-Guimarães L, Mariz-Elsig S, Camos V. Effects of Cognitive Training upon Working Memory in Individuals with ADHD: An Overview of the Literature. Journal of Educational and Developmental Psychology 2022;12(1):1-21. doi:10.5539/jedp.v12n1p21

25. Moradi N, Rajabi S, Mansouri Nejad A. The effect of neurofeedback training combined with computer cognitive games on the time perception, attention, and working memory in children with ADHD. Appl Neuropsychol Child 2022;1-13. doi: 10.1080/21622965.2022.2112679.

26. Johnstone SJ, Roodenrys S, Blackman R, Johnston E, Loveday K, Mantz S, et al. Neurocognitive training for children with and without AD/HD. Atten Defic Hyperact Disord 2012;4(1):11-23.

27. Castellanos FX, Sonuga-Barke EJ, Milham MP, Tannock R. Characterizing cognition in ADHD: beyond executive dysfunction. Trends Cogn Sci 2006;10(3):117-23. doi: 10.1016/j.tics.2006.01.011.

28. Froehlich TE, Lanphear BP, Epstein JN, Barbaresi WJ, Katusic SK, Kahn RS. Prevalence, recognition, and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder in a national sample of US children. Arch Pediatr Adolesc Med 2007;161(9):857-64. doi: 10.1001/archpedi.161.9.857.

29. Van der Molen MJ, Van Luit JE, Van der Molen MW, Jongmans MJ. Everyday memory and working memory in adolescents with mild intellectual disability. Am J Intellect Dev Disabil 2010;115(3):207-17. doi: 10.1352/1944-7558-115.3.207.

30. Veloso A, Vicente SG, Filipe MG. Effectiveness of Cognitive Training for School-Aged Children and Adolescents With Attention Deficit/Hyperactivity Disorder: A Systematic Review. Front Psychol 2020;10:2983. doi: 10.3389/fpsyg.2019.02983..

31. Xu C, Reid R, Steckelberg A. Technology applications for children with ADHD: Assessing the empirical support. Education and Treatment of Children 2002:224-48.

32. Captain's Log MindPower Builder Manual. Chesterfield County, Virginia: Brain Train, Inc.; 2012.

33. Attention Gym AE – Adult Attention Exercises North Chesterfield, Virginia, USA: BrainTrain Inc.; 2017 [cited 2017 Dec 30]. Available from: http://www.braintrain.com

34. ACTIVATE™ New Haven, United States of America: Yale University; 2017 [cited 2017 Dec 30]. Available from: http://www.c8home.com/.

35. SmartDriver 3 North Chesterfield, Virginia: BrainTrain Inc.; 2017 [cited 2017 Dec 30]. Available from: https://www.braintrain.com

36. BrainWare SAFARI McGill University, Montreal, Québec: BrainWare Learning Company; 2017 [cited 2017 Dec 30]. [Available from: https://mybrainware.com

37. Kountouri M. happyneuron. BMJ 2003;326(Suppl S5).

38. Lumosity San Francisco, California: Lumos Labs, Inc.; 2017 [cited 2017 Dec 30]. Available from: https://www.lumosity.com/.

39. Pay Attention; 2021 [cited 2017 Dec 30]. Available from: https://www.playattention.com/.

40. COGMED. Cogmed Working Memory: PEARSON Company; 2017. [cited 2017 Dec 30]. Available from: http://www.cogmed.com/.

41. Behavioral Neuroscience Research Center of Shahid Beheshti University: Behavioral Neuroscience Research Center; 2017 [cited 2017 Dec 30]. Available from: http://rcnsrc.ir/.

42. Rezapour T, Ekhtiari H, Pouetemad H, Nili M, Moradi H. Maghzineh Attention. Tehran: Mehrsa, MehroMah; 2016. p. 102

43. Wexler BE, Vitulano LA, Moore C, Katsovich L, Smith SD, Rush C, et al. An integrated program of computer-presented and physical cognitive training exercises for children with attention-deficit/hyperactivity disorder. Psychol Med 2021;51(9):1524-1535. doi: 10.1017/S0033291720000288.

44. Tajik-Parvinchi D, Wright L, Schachar R. Cognitive Rehabilitation for Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): Promises and Problems. J Can Acad Child Adolesc Psychiatry 2014;23(3):207-17.

45. Ghazisaeedi M, Shahmoradi L, Kalhori SR, Bashiri A. Management of Computerized Cognitive Training Programs in Children with ADHD: The Effective Role of Decision Support Systems. Iran J Public Health 2018;47(10):1611-2.

46. Bashiri A, Ghazisaeedi M. The effectiveness of mHealth apps in the rehabilitation of children with attention-deficit hyperactivity disorder. Iran J Public Health 2018;47(1):140-142.

47. Kaltenthaler E, Cavanagh K. Computerised cognitive behavioural therapy and its uses. Progress in Neurology and Psychiatry. 2010;14(3):22-9. https://doi.org/10.1002/pnp.163

48. Cicerone KD, Dahlberg C, Malec JF, Langenbahn DM, Felicetti T, Kneipp S, et al. Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 1998 through 2002. Arch Phys Med

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.07]

Rehabil 2005;86(8):1681-92. doi: 10.1016/j.apmr.2005.03.024.
49. Soderback I, Ekholm J. Medical and social factors affecting behaviour patterns in patients with acquired brain damage: a study of patients living at home three years after the incident. Disabil Rehabil 1992;14(1):30-5. doi: 10.3109/09638289209166424.
51. Elgamal S, McKinnon MC, Ramakrishnan K, Joffe RT, MacQueen G. Successful computer-assisted cognitive remediation therapy in patients with unipolar depression: a proof of principle study. Psychol Med 2007;37(9):1229-38. doi: 10.1017/S0033291707001110.
52. Wykes T, Reeder C, Landau S, Everitt B, Knapp M, Patel A, et al. Cognitive remediation therapy in schizophrenia: randomised controlled trial. Br J Psychiatry 2007;190:421-7. doi: 10.1192/bjp.bp.106.026575.
54. Davis CC, Claudius M, Palinkas LA, Wong JB, Leslie LK. Putting Families in the Center: Family Perspectives on Decision Making and ADHD and Implications for ADHD Care. J Atten Disord 2012;16(8):675-84. doi: 10.1177/1087054711413077.
55. Prins PJ, Brink ET, Dovis S, Ponsioen A, Geurts HM, de Vries M, et al. "Braingame Brian": Toward an Executive Function Training Program with Game Elements for Children with ADHD and Cognitive Control Problems. Games Health J 2013;2(1):44-9. doi: 10.1089/g4h.2013.0004.
56. Mosaiebi N, Mirmahdi R. The effectiveness of cognitive rehabilitation Computer (CRT) in the improvement of working memory in children with attention deficit reduction, continuous attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). Psychological Methods and Models. 2017;8(29):105-24. [In Persian] doi: 20.1001.1.22285516.1396.8.29.6.5
57. Jalili F, Nejati V, Ahadi H, Katanforosh SA. Effectiveness of computerized motion-based cognitive rehabilitation on improvement of working memory of children with ADHD. Medical Science Journal of Islamic Azad Univesity-Tehran Medical Branch. 2019;29(2):171-80. [In Persian] doi:10.29252/iau.29.2.171
58. Simone M, Viterbo RG, Margari L, Iaffaldano P. Computer-assisted rehabilitation of attention in pediatric multiple sclerosis and ADHD patients: a pilot trial. BMC Neurol 2018;18(1):82. doi: 10.1186/s12883-018-1087-3.
59. Oryadi P, Hadianfard H, Ghasemi N. The Effectiveness of Cognitive Rehabilitation based on Computer Games on Executive Functions of Children with Attention Deficit / Hyperactivity Disorder. Journal of Cognitive Psychology. 2019;7(1):121-30. doi: 20.1001.1.23455780.1398.7.1.3.1
60. Lim CG, Poh XWW, Fung SSD, Guan C, Bautista D, Cheung YB, et al. A randomized controlled trial of a brain-computer interface based attention training program for ADHD. PloS one. 2019;14(5):e0216225. doi: 10.1371/journal.pone.0216225.
61. Mozaffari M, Hassani-Abharian P, Kholghi G, Vaseghi S, Zarrindast M-R, Nasehi M. Treatment with RehaCom computerized rehabilitation program improves response control, but not attention in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). J Clin Neurosci 2022;98:149-153. doi: 10.1016/j.jocn.2022.02.008.
62. Kotwal DB, Burns WJ, Montgomery DD. Computer-assisted cognitive training for ADHD: a case study. Behavior Modification. 1996;20(1):85-96. https://doi.org/10.1177/0145445596020
63. Gray S, Chaban P, Martinussen R, Goldberg R, Gotlieb H, Kronitz R, et al. Effects of a computerized working memory training program on working memory, attention, and academics in adolescents with severe LD and comorbid ADHD: a randomized controlled trial. J Child Psychol Psychiatry 2012;53(12):1277-84. doi: 10.1111/j.1469-7610.2012.02592.x.
64. van der Donk ML, Hiemstra-Beernink AC, Tjeenk-Kalff AC, van der Leij AV, Lindauer RJ. Interventions to improve executive functioning and working memory in school-aged children with AD(H)D: a randomised controlled trial and stepped-care approach. BMC Psychiatry 2013;13:23. doi: 10.1186/1471-244X-13-23.
65. van der Oord S, Ponsioen AJ, Geurts HM, Ten Brink EL, Prins PJ. A pilot study of the efficacy of a computerized executive functioning remediation training with game elements for children with ADHD in an outpatient setting: outcome on parent- and teacher-rated executive functioning and ADHD behavior. J Atten Disord 2014;18(8):699-712. doi: 10.1177/1087054712453167.
66. Stern A, Malik E, Pollak Y, Bonne O, Maeir A. The Efficacy of Computerized Cognitive Training in Adults With ADHD: A Randomized Controlled Trial. J Atten Disord 2016;20(12):991-1003. doi: 10.1177/1087054714529815.
67. Rosa Vd, Schmitz M, Moreira-Maia CR, Wagner F, Londero I, Bassotto Cd, et al. Computerized cognitive training in children and adolescents with attention deficit/hyperactivity disorder as add-on treatment to stimulants: feasibility study and protocol description. Trends Psychiatry Psychother 2017;39(2):65-76. doi: 10.1590/2237-6089-2016-0039.
68. Bellucci DM, Glaberman K, Haslam N. Computer-assisted cognitive rehabilitation reduces negative symptoms in the severely mentally ill. Schizophrenia

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.07]

Research 2003;59(2-3):225-32. https://doi.org/10.1016/S0920-9964(01)00402-9
69. Angelakis E, Lubar JF, Stathopoulou S, Kounios J. Peak alpha frequency: an electroencephalographic measure of cognitive preparedness. Clinical Neurophysiology 2004;115(4):887-97. https://doi.org/10.1016/j.clinph.2003.11.034
70. Aivazy S, Yazdanbakhsh K, Moradi A. The effectiveness of computer cognitive rehabilitation on improvement of executive function of response inhibition in children with attention deficit hyperactivity. Neuropsychology 2018;4(14):9-22. doi:10.30473/CLPSY.2018.41327.1350
71. Boivin MJ, Busman RA, Parikh SM, Bangirana P, Page CF, Opoka RO, et al. A pilot study of the neuropsychological benefits of computerized cognitive rehabilitation in Ugandan children with HIV. Neuropsychology 2010;24(5):667-73. doi: 10.1037/a0019312.
72. Nazarboland N, Tahmasi A, Nejati V. Effectiveness of Cognitive Rehabilitation Based on ARAM" Program in Improving Executive Functions of Selective Attention and Inhibitory Control in Elderly People with Mild Cognitive Impairment. Journal of Cognitive Psychology 2019;7(3):40-59. [In Persian] doi: 20.1001.1.23455780.1398.7.3.7.9
73. Narimani M, Taghizadeh Hir S. Effectiveness of ARAM Cognitive Rehabilitation Package on Improvement of Working Memory and Attention in Children with Learning Disabilities. Journal of Learning Disabilities 2022;12(1):85-97. [In Persian] doi: 10.22098/JLD.2022.11688.2046
74. Nazarzade Gigloo S, Fathabadi J, Nejati V, Nazarboland N, Sadeghi Firoozabadi V. The Impact of Computer-Based Cognitive Rehabilitation (ARAM software) on Executive Functions (Selective Attention, Working Memory, and Behavioral Inhibition) of Students with Specific Learning Disorders. Journal of Pouyesh in Education and Consultation 2022;1400(15):69-89. [In Persian]

[Downloaded from jhbmi.com on 2024-10-12]

[DOI: 10.34172/jhbmi.2023.07]