



Design and Development of a Computerized Musical Serious Game for Improving Auditory and Visual Attention of Children with Attention Deficit-Hyperactivity Disorder: A Case Study

Reyhaneh Panahifar, M.A

Master of General Psychology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Zohreh Rafezi, Ph. D

Assistant Professor, Department of Psychology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Hossein Eskandari, Ph. D

Professor, Department of Psychology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Abstract

The aim of this study was to design and develop a computerized musical serious game to improve the attention dimensions in both auditory and visual aspect of children with attention deficit-hyperactivity disorder. First, based on the research literature and experts' opinion, the content of the game was designed, developed and validated. Then, in order to evaluate the effectiveness of the game, a case study method was used. For this purpose, a child with attention deficit hyperactivity disorder was selected for the intervention and his attention span was assessed in 5 dimensions of attention; selective attention, focused attention, sustained attention, alternating attention and divided attention in both auditory and visual aspect using the computer attention test (IVA-2), before intervention and after intervention (i.e., playing the designed serious game for 2 weeks and one hour per day). The results of the study of the effectiveness of serious game showed the improvement of selective attention and focused attention in both the auditory and visual aspect of the child with attention deficit-hyperactivity disorder, but sustained attention, alternating and divided attention have been improved only in the auditory aspect. In addition, the findings of this study showed that the designed serious game has a more significant and positive effect on the dimensions of auditory attention than the dimensions of visual attention ($P < 0.05$).

Keywords: Hyperactive child, attention-deficit/hyperactivity disorder, musical serious game, auditory attention

طراحی و ساخت بازی جدی موسیقیایی رایانه‌ای برای بهبود توجه شنیداری و دیداری کودکان دارای اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی: یک مطالعه موردی

ریحانه پناهی‌فر

کارشناس ارشد روانشناسی عمومی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

* زهره رافعی

استادیار، گروه روانشناسی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

حسین اسکندری

استاد، گروه روانشناسی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

چکیده

هدف این پژوهش طراحی و ساخت بازی جدی موسیقیایی رایانه‌ای برای بهبود ابعاد توجه در دو وجه شنیداری و دیداری کودکان دارای اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی بود. ابتدا براساس پیشینه پژوهشی و نظر متخصصان، محتوای بازی طراحی، تدوین و اعتباریابی شد. سپس به منظور بررسی اثربخشی بازی، از روش تک موردی استفاده شد. بدین منظور یک کودک واجد اختلال نقص توجه - بیش‌فعالی جهت انجام مداخله انتخاب شد و میزان توجه وی در ۵ زمینه توجه انتخابی، توجه متمرکز، توجه مداوم، توجه متناوب و توجه تقسیم شده، در دو وجه شنیداری و دیداری و با استفاده از آزمون رایانه‌ای توجه (IVA-2)، قبل از مداخله و پس از مداخله (انجام بازی جدی طراحی شده به مدت ۲ هفته یک ساعت در هرروز) مورد سنجش قرار گرفت. نتایج حاصل از بررسی اثربخشی بازی جدی ساخته شده نشان دهنده بهبود توجه انتخابی و توجه متمرکز در دو وجه شنیداری و دیداری کودکان دارای اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی بود. اما توجه مداوم، توجه متناوب و توجه تقسیم شده فقط در وجه شنیداری بهبود یافته بود. علاوه براین، یافته‌های این پژوهش نشان داد که بازی جدی ساخته شده بر ابعاد توجه شنیداری، نسبت به ابعاد توجه دیداری اثر معنادار و مثبت‌تری داشته است ($P < 0.05$).

کلیدواژه‌ها: کودکان بیش‌فعال، نقص توجه- بیش‌فعالی،

بازی جدی موسیقیایی، توجه شنیداری

مقدمه

توجه^۴ یکی از فعالیت‌های عالی ذهن و یکی از جنبه‌های اصلی ساختار شناختی است که در ساختار هوش، حافظه و ادراک نقش مهمی دارد (Shah Mohammadi, Entesarfooti, Hejazi & Asadzadeh, 2019) و مقدم بر ادراک، یادگیری و تفکر است. به طور مثال انسان در برخورد با محیط، ابتدا بر امر خاصی متمرکز می‌شود سپس آن را درک می‌کند و در جریان حل مسئله و تفکر، آن را مورد استفاده قرار می‌دهد (Emadi Far & Georgian, 2017) بنابراین می‌توان بیان کرد که لازمه یادگیری، توجه است. تقسیم‌بندی‌های متفاوتی از توجه ارائه شده است. برای نمونه بر مبنای میزان پردازش اطلاعات، توجه به سه نوع گزینشی، توزیع یا تقسیم شده و گوش به زنگی تقسیم می‌شود و یا بر اساس تصمیم‌گیری به توجه ارادی، غیرارادی و عادی طبقه‌بندی می‌شود (Hafezi, Yarmohammadian & Qamrani, 2019). یکی از مهم‌ترین مدل‌های بالینی توجه که این پژوهش بر آن متمرکز است، مدل سلسله مراتبی است که انواع توجه را بدین ترتیب ارائه می‌دهد: توجه متمرکز (توانایی پاسخ‌دهی به محرک‌های بینایی، شنیداری، لمسی به طور مجزا)، توجه انتخابی (توانایی حفظ یک مجموعه رفتاری یا شناختی در مواجهه با محرک‌های مزاحم یا رقیب)، توجه مداوم (توانایی حفظ پاسخ رفتاری پایدار در حین فعالیتی تکراری یا مداوم)، توجه متناوب (توانای انتقال توجه بین تکالیف دارای نیازهای شناختی متفاوت) و توجه تقسیم‌شده (توانایی پاسخ‌دهی همزمان به چندین تکلیف) (Nejati, Barzegar & Pourgoldoz, 2013).

جهت تعدیل و بهبود عملکرد شناختی، علاوه بر درمان‌های دارویی و مداخلات روان‌شناختی سنتی نظیر رفتار درمانی و...، دانشمندان رفتاری و متخصصان مراقبت‌های بهداشتی، از روش‌های جدیدی مانند بازی‌های رایانه‌ای استفاده می‌کنند که اثربخشی درمانی آنها تأیید شده است (Bell et al, 2018). بازی‌های رایانه‌ای به تقویت و بازپروری شناختی کمک می‌کنند و از اصول زیربنایی درمان‌های شناختی استفاده می‌کنند (Zaire & Taheri, 2018). از جمله موارد مهمی که امروزه در بسیاری از بازی‌های رایانه‌ای رعایت

اختلال نقص توجه- بیش فعالی (ADHD^۱)، به عنوان شایعترین اختلال روانی در میان کودکان و نوجوانان شناخته می‌شود که میلیون‌ها کودک و خانواده را تحت تأثیر قرار داده و به یک مسئله بحرانی تبدیل شده است (Zhou, Xia, Shen, Yongli, & Xu, 2015). این اختلال دارای سه الگوی پایدار عدم توجه، بیش فعالی- تکانشی یا ترکیب آن دو است (Issa, Nejad Bushehri, Dadash Poorahangar, Ashuri & Dasht-e Bozorgi, 2016). در الگوی پایدار عدم توجه (ADD^۲)، رفتار به صورت درون‌سازی شده بروز می‌کند، به این صورت که بی‌توجهی سبب عدم توانایی فرد در تداوم کار، گم کردن اشیاء، ناتوانی در حل مسئله و عدم توجه به سخنان دیگران می‌شود. این نابسامانی به گونه‌ای است که با سن تقویمی یا سطح رشدی فرد ناهماهنگ است (Nouri Moghadam, Rasoulzadeh Tabatabai, Ghorbani, Moradi and Sehat, 2018)، الگوی بیش فعالی- تکانشی به صورت رفتارهای برون‌سازی شده به بیرون از فرد معطوف می‌شود و شامل برون‌ریزی، لجبازی، مشکل‌سازی و نافرمانی می‌شود (Torabi, makhsus, Rahmanian, Farrokhzad and Alibazi, 2016) و در نوع ترکیبی، فرد بسیار فعال است و بدون فکر اقدام به فعالیت و انجام کار می‌نماید و این کودکان، نشانه‌هایی از هر دو نوع (عدم توجه و بیش فعالی- تکانشی) را دارا هستند (Mousavi & Merati Fashmi, 2016). میزان شیوع این اختلال ۳٪ تا ۷٪ است، البته این آمار در دانش‌آموزان ابتدایی حدود ۳٪ تا ۵٪ است (Isa Nejad Bushehri et al, 2016). اختلال نقص توجه- بیش فعالی به صورت مستقیم بر رشد شناختی و زیستی و به طور غیر مستقیم بر محیط و یادگیری فرد تأثیر می‌گذارد (Keilow, Holm, Fallesen, 2018). طبق نظر پروال و کستلنوس^۳ این اختلالات عملکرد، مربوط به شبکه‌های عصبی مختلفی است و بیانگر اهمیت مبنای فیزیولوژی مغز برای فرآیندهای شناختی، توجه، تمرکز و... است (Rogerio & Carrer, 2015).

³ Proal & Castellanos

⁴ attention

¹ attention deficit hyperactiviti disorder

² attention deficit disorder

مشاهده شد (Sachs, Kaplan, Sarkissian, Habibi, 2017). در پژوهش دیگری که در سال ۲۰۱۵ از کودکان ۶ تا ۱۴ ساله اختلال نقص توجه- بیش فعالی که با استفاده از صفحه کلید موسیقی و نرم افزار Logic Audio انجام پذیرفت، میزان تخمین زمانی صداهای ساده در فواصل زمانی کوتاه کمتر از گروه کنترل بوده و در صورت طولانی تر کردن نت های موسیقی به تراکم آن افزوده شده بود. این ارتقای عملکرد متوسط مثبت، نشانگر این مسئله است که موسیقی به نوعی می تواند علائم این اختلال را تعدیل کند. بنابراین با توجه به ارتباط موسیقی و شناخت با یکدیگر، تاثیرات آموزش موسیقی بر حافظه، توجه انتخابی، توانایی فضایی، ریاضیات و خواندن در کودکان غیرقابل چشم پوشی است (Nazemzadegan & Idr, 2015).

با توجه به اینکه فراوانی اختلال نقص توجه- بیش فعالی رو به فزونی است و شناسایی و درمان آن در سنین کودکی از اهمیت بسزایی برخوردار است و همانطور که پیشینه پژوهشی نشان می دهد، استفاده از ابزارهای کمک آموزشی چون بازی های رایانه ای و همزمان کردن حواس پنجگانه (شنیداری، دیداری و...) بوسیله صدا و تصویر در بهبود مشکلات کودکان نقش به سزایی دارد. از این رو تمرکز این پژوهش بر این اختلال و ساخت ابزار درمانی در قالب بازی جدی به منظور بهبود مشکلات توجهی این کودکان قرار گرفت. و فرضیه های زیر مورد بررسی قرار گرفت.

۱. بازی جدی موسیقایی رایانه ای در بهبود توجه انتخابی کودکان نقص توجه- بیش فعالی تاثیر معناداری دارد.
۲. بازی جدی موسیقایی رایانه ای در بهبود توجه متمرکز کودکان نقص توجه- بیش فعالی تاثیر معناداری دارد.
۳. بازی جدی موسیقایی رایانه ای در بهبود توجه مداوم کودکان نقص توجه- بیش فعالی تاثیر معناداری دارد.
۴. بازی جدی موسیقایی رایانه ای در بهبود توجه متناوب کودکان نقص توجه- بیش فعالی تاثیر معناداری دارد.
۵. بازی جدی موسیقایی رایانه ای در بهبود توجه تقسیم شده کودکان نقص توجه- بیش فعالی تاثیر معناداری دارد.

می شود هدفدار بودن این نوع بازی هاست که در آن مهارت افراد مانند دقت، سرعت، عملکرد و توانایی حل مسئله به چالش کشیده می شود بنابراین از این نوع بازی ها می توان برای بهبود عملکرد کودکانی که در توجه، دقت و یا حل مسئله مشکل دارند استفاده کرد (Shamsi, Qamrani & Siadtian, 2018). این نوع بازی های جدی^۱ که با هدفی غیر از سرگرمی مورد استفاده قرار می گیرند، یک رویکرد جدید و امیدوارکننده جهت حمایت از درمان بالینی و بهبود عملکرد انطباقی در بین گروه های مختلف به شمار می آیند (Bell et al, 2016). برای نمونه می توان به مداخله ای با هدف بررسی هوش های چندگانه به وسیله ۱۰ بازی جدی در کودکان دارای اختلال بیش فعالی و اختلال یادگیری که تفاوت معناداری را در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل نشان دادند (Redondo., Garcia, 2019) و همچنین پژوهشی که در سال ۲۰۱۵ در کودکان بیش فعال ۸ تا ۱۲ ساله که علاوه بر درمان، مداخلات بازی جدی دریافت کردند و بهبود قابل ملاحظه ای را در مدیریت زمان و مهارت های اجتماعی، نسبت به گروه کنترل داشتند، اشاره کرد (Bell et al, 2016).

از موسیقی هم می توان به عنوان ابزاری درمانی برای کودکان دارای اختلالات شناختی استفاده کرد (Kasuya, Zhao & Toichi, 2020) و با همراه ساختن بازی و موسیقی، از آن به عنوان شاخه ای مبتنی بر تحقیق که باعث هماهنگی مهارت های حرکتی، شنیداری و دیداری در افراد دارای اختلال نقص توجه- بیش فعالی می شود بهره برد (Digun, 2018). بر اساس اصول یادگیری هب، استفاده مکرر از یک شبکه عصبی خاص (مانند یادگیری موسیقی)، آن را در انجام دیگر قابلیت ها توانمند می سازد. موسیقی می تواند در تولید و بازسازی سلول های عصبی و پلاستیسیته موثر باشد و با تغییر سطح استروئیدها در مدارهای شنوایی، و نیز مدارهای عاطفی و سیستم هیجانی، بر ادراک فضایی و عملکردهای شناختی اثر گذار باشد (Mohammadzadeh & Sajjadi, 2018). در مطالعه ای طولی با استفاده از FMRI^۲ جهت بررسی تاثیر موسیقی بر عملکردهای اجرایی، با به کارگیری موسیقی در فعالیت خارج از برنامه، تغییرات در شبکه کنترل شناختی مغز

² functional magnetic resonance imaging

¹ serious

چندانضطباطی در درمان کودک دختری با اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی و اختلال نافرمانی در گزارش تک‌موردی اشاره کرد که درمان توانبخشی جامع باعث افزایش توجه، گوش دادن به پیشنهادات، داستان‌های کوتاه و به موقع خوابیدن شد و همچنین سبب بهبود روابط با والدین، معلمان و همکلاسی‌های مدرسه شد (Shaik, Kumari & Basha, 2015).

روش

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

۶. بازی جدی موسیقایی رایانه‌ای در بهبود توجه شنیداری کودکان نقص توجه- بیش‌فعالی تاثیر معناداری دارد.
۷. بازی جدی موسیقایی رایانه‌ای در بهبود توجه دیداری کودکان نقص توجه- بیش‌فعالی تاثیر معناداری دارد.

روش بخش اول این پژوهش از نوع توسعه و ساخت بازی بوده است که توضیحات آن در ادامه ذکر شده است و روش پژوهشی بخش دوم این پژوهش، که به منظور بررسی اثربخشی بازی جدی ساخته شده بود از نوع مطالعه موردی بود.

در مرحله اول بر اساس پیشینه پژوهشی و مطالعات بالینی و نظری، بازی طراحی شد و سپس توسط تیم بازی‌سازی متشکل از برنامه‌نویس، گرافیست، آهنگ‌ساز و طراح پروژه ساخته شد و سپس روایی محتوایی بازی با محاسبه شاخص 'CVR، ۰/۷۰ بدست آمد که (با توجه به مقدار مورد قبول این شاخص برای تعداد ۱۰ نفر متخصص بر اساس جدول نسبت روایی محتوایی و روش لاوشه که حداقل میزان برای این تعداد متخصص ۰/۶۲ است) قابل قبول بود.

جهت بررسی اعتبار ملاکی و اثربخشی بازی، همان‌طور که در ابتدا ذکر شد از روش تک‌موردی استفاده شد. بر اساس این نوع روش، هر واحد اجتماعی همچون یک کل به حساب می‌آید. این واحد می‌تواند یک فرد، یک سازمان، یک خانواده و یا حتی یک جامعه باشد. جامعه آماری این پژوهش، کودکانی بودند که جهت درمان اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی به کلینیک روانشناسی ساختمان پزشکان نگین تهران در دی ماه سال ۱۳۹۹ جهت درمان مراجعه می‌کردند که به دلیل همه‌گیری ویروس کرونا و تعداد کم مراجعین، یک کودک ۷ ساله پس از تشخیص اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی توسط متخصص روانشناسی کودکان و تست نرم افزاری IVA-2^۲ جهت انجام پژوهش، انتخاب و مورد مداخله قرار گرفت. از جمله پژوهش‌های انجام شده می‌توان به پژوهشی با عنوان رویکرد

ابزار پژوهش

آزمون پژوهش برای سنجش توجه در دو وجه شنیداری و دیداری آزمون IVA-2^۳ بوده است که یک نوع آزمون کامپیوتری بررسی پیوسته عملکرد یا CPT^۳ است، به عبارتی یک آزمون بررسی عملکرد پیوسته توجه و تمرکز است که در سال ۱۹۸۷ توسط شرکت بریتترین^۴ ارائه شده است. آزمون IVA-2 بر مبنای راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی^۵ DSM-5 است و به تشخیص و تفکیک انواع ADHD شامل نوع کمبود توجه، نوع بیش‌فعالی (تکانشگری)، نوع ترکیبی و نوع ناشناخته می‌پردازد و برای افراد ۶ تا ۹۶ سال قابل اجرا است.

IVA-2 یک آزمون ۲۰ دقیقه‌ای پیوسته دیداری/ شنیداری از انواع تست‌های CPT می‌باشد. ۲ دقیقه اولیه صرف آشنایی با آزمون، ۱۶ دقیقه میانی تست‌های آزمون و ۲ دقیقه آخر به منظور ارزیابی اعتبار آزمون بوده که مرحله آرام‌سازی نام دارد. در مرحله اصلی آزمون میزان محرک دیداری/ شنیداری ارائه می‌شود. این آزمون دو عامل اصلی یعنی کنترل پاسخ و توجه (پنج فاکتور توجه) را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. بهترین سبک یادگیری کودک را آشکار می‌کند و به دلیل برخورداری از ثبات بالای آزمون- آزمون مجدد به درمانگر کمک می‌کند تا اثر درمان را بررسی کند همچنین آزمون‌ی است که از طریق fMRI^۶ و QEEG^۷ اعتباردهی شده است و نتایج آنها به هم نزدیک است. در واقع این آزمون یک تست نوروسایکولوژی جهت ارزیابی توجه در هر دو حیطة دیداری/ شنیداری و عملکرد کنترل تکانش است و توجه دیداری/ شنیداری را به

^۵ diagnostic and statistical mental disorders-5

^۶ Functional magnetic resonance imaging

^۷ quantitative electroencephalography

^۱ Content Validity Index

^۲ integrated visual and auditory-2

^۳ continuous performance test

^۴ braintrain

نشان می‌دهد که این آزمون از اعتبار و روایی مطلوب و بالایی در بررسی توجه و دقت تشخیص ADHD برخوردار است. جدول ۱ توضیحات مربوط به محدوده‌ی نمرات استاندارد برچسب توصیفی نرم افزار IVA-2 را جهت تعیین محدوده اختلال نقص توجه- بیش فعالی نشان می‌دهد:

طور مجزا بررسی می‌کند و نتیجه را اعلام می‌نماید. این آزمون حساسیت کافی (۹۲٪) و قدرت پیش بینی درست (۸۹٪) را برای تشخیص درست ADHD در کودکان دارد. اعتبار آزمون در روش باز آزمون نشان می‌دهد ۲۲ مقیاس IVA با یکدیگر رابطه مستقیم و مثبت (۴۶٪-۸۸٪) دارند. به طور کلی یافته‌ها

جدول ۱: محدوده‌ی نمره استاندارد برچسب توصیفی نرم افزار VPI-2

محدوده نمره استاندارد	برچسب توصیفی	محدوده نمره استاندارد	برچسب توصیفی
۷۶ - ۷۹	اختلال ضعیف تا متوسط	بالتر از ۱۳۰	استثنایی
۷۲ - ۷۵	اختلال متوسط	۱۲۰ - ۱۲۹	عالی
۶۸ - ۷۱	اختلال متوسط تا شدید	۱۱۰ - ۱۱۹	بالتر از متوسط
۶۱ - ۶۷	اختلال شدید	۹۰ - ۱۰۹	متوسط
پایین تر از ۶۰	اختلال خیلی شدید	۸۵ - ۸۹	اختلال خیلی ضعیف
		۸۰ - ۸۴	اختلال ضعیف

توسط کودک، موزیک زمینه مجددا پخش شده و کودک بر اساس توجه و مشاهده خود در زمان اجرا توسط نرم افزار، کلید مورد نظر را با شنیدن ۲-۴ ضربه همراه موزیک زمینه، به وسیله دستی که نزدیک به کلید فشرده شده (دست راست یا چپ) بود لمس کرده و با اجرای صحیح، تشویقی توسط نرم افزار دریافت کرده است.

روش اجرا

با استفاده از روش هدفمند و در دسترس، پس از تشخیص اختلال به وسیله مصاحبه تخصصی و تایید تشخیص توسط نرم افزار IVA-2، ثبت میزان توجه در پنج بعد به عنوان پیش آزمون انجام پذیرفت، لازم به ذکر است به منظور در نظر گرفتن ملاحظات اخلاقی در ابتدای ورود به پژوهش از والد مراجع (کودک) برای انجام کلیه مراحل پژوهش کسب رضایت شد و توضیحات لازم مبنی بر هدف، فرآیند (زمان، تعداد جلسات) و همچنین چگونگی استفاده از اطلاعات بدست آمده داده شد. بازی ساخته شده پس از آموزش به والد، طی ۱۴ روز به صورت روزانه به مدت ۳۰-۴۵ دقیقه، در منزل و با همکاری والد در اختیار کودک قرار گرفت

جزئیات بازی

با توجه به این که اختلال نقص توجه- بیش فعالی در سنین مدرسه بهتر تشخیص داده می‌شود، این بازی برای کودکان در سنین ۷-۹ سال طراحی شد. کلیت بازی به این صورت می‌باشد که ۸ کلید رنگی پیانو در صفحه تلفن همراه وجود دارد که با پخش موسیقی زمینه، کلید یا کلیدهایی متناسب با ریتم موسیقی در صفحه مورد نظر لمس می‌شود. این بازی با به کارگیری دو دست انجام شده است و شامل ۴ بخش بوده که هر بخش دارای ۵ مرحله یا ۵ تم^۱ متفاوت موسیقی بوده که موسیقی هر مرحله تلفیقی از موزیک و ۲-۴ ضربه بوده است در واقع هر مرحله نوسان^۲ متفاوتی دارد، به این معنی که دو یا چند قطعه بر مبنای زمینه موسیقیایی (تم) واحدی تصنیف شده که هر کدام از آنها دارای بیان متفاوتی با دیگری می‌باشد. همچنین هر مرحله نیز دارای ۴-۵ زیرمرحله بوده است. برای شروع بازی، ابتدا موسیقی زمینه که ترکیبی از موزیک و صدای ۲-۴ ضربه بوده و تا به پایان رسیدن موزیک تکرار شده، پخش شد و همزمان با آن ۲-۴ کلید به صورت تصادفی مطابق با ۲-۴ ضربه موزیک زمینه در فاصله زمانی مشخص، روی کلیدهای پیانو توسط نرم افزار فشرده شده است. برای اجرا

² variation

¹ theme

و پس از زمان تعیین شده جهت تعیین میزان تغییرات، مجدد تست IVA-2 گرفته شد.

یافته‌های توصیفی

جدول شماره ۲ نمرات ابعاد توجه شنیداری و دیداری ارزیابی شده توسط نرم افزار IVA-2 را قبل و پس از بازی جدی موسیقایی را نشان می‌دهد. هر یک از توجه‌های شنیداری و دیداری شامل پنج بعد توجه متمرکز، توجه مداوم، توجه انتخابی، توجه متناوب و توجه تقسیم‌شده است که نمرات قبل از بازی جدی موسیقایی (پیش آزمون) و بعد از بازی جدی موسیقایی (پس آزمون) هر یک از این ابعاد در این جدول آمده است.

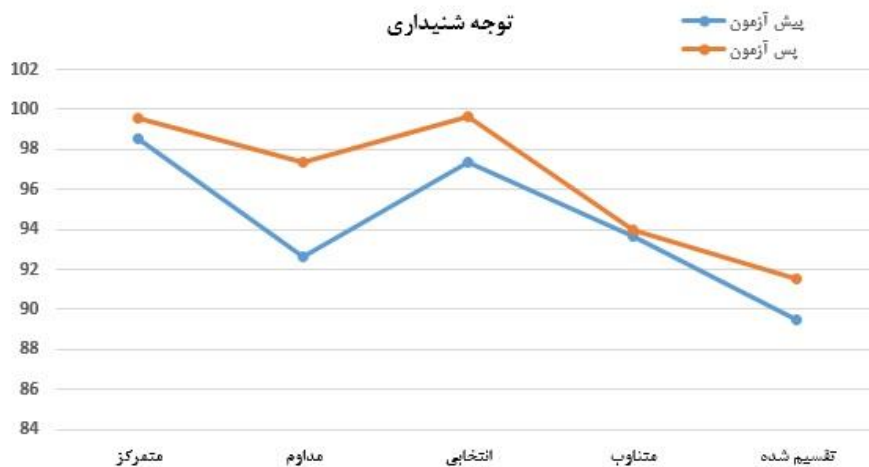
یافته‌ها

در این بخش به بررسی تغییرات میزان توجه شنیداری و دیداری، بعد از استفاده فرد از بازی جدی موسیقایی مورد پژوهش پرداخته شده است. در بخش اول به روش توصیفی تغییرات ابعاد توجه شنیداری و دیداری، قبل و بعد از این بازی به وسیله نرم افزار IVA-2 مورد ارزیابی قرار گرفته شده و در بخش بعد با استفاده از آزمون ناپارامتریک ویلکاکسون رتبه-علامت‌دار یک نمونه ای، معناداری این تغییرات مورد مطالعه قرار گرفته شده است.

جدول ۲: نمرات IVA-2 ابعاد توجه شنیداری و دیداری تک آزمودنی، قبل و پس از بازی جدی موسیقایی

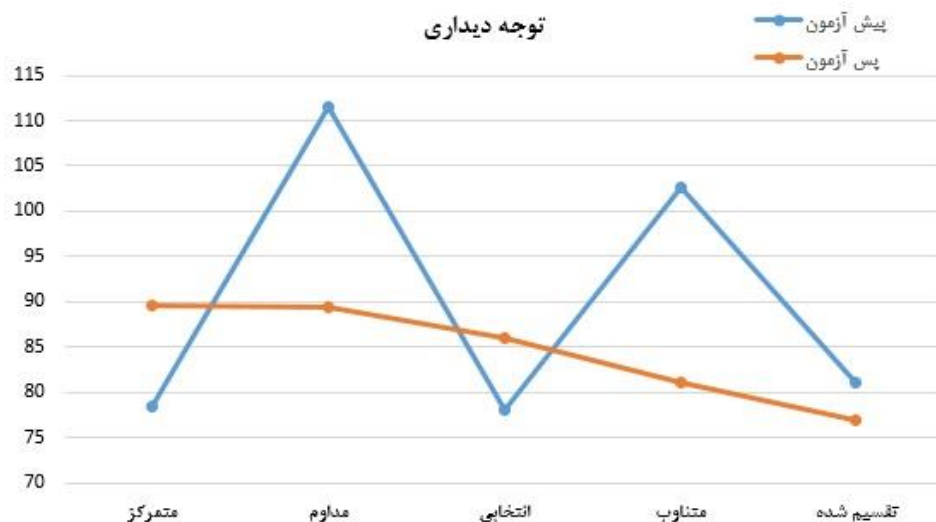
دیداری		شنیداری		بعد توجه
پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	
۸۹/۵۰	۷۸/۵۰	۹۹/۶۰	۹۸/۵۰	متمرکز
۸۹/۳۳	۱۱۱/۶۰	۹۷/۳۴	۹۲/۶۶	مداوم
۸۶/۰۰	۷۸/۰۰	۹۹/۶۶	۹۷/۳۳	انتخابی
۸۱/۰۰	۱۰۲/۶۶	۹۴/۰۰	۹۳/۶۶	متناوب
۷۷/۰۰	۸۱/۰۰	۹۱/۵۰	۸۹/۵۰	تقسیم شده

جهت مقایسه بهتر تغییر نمرات IVA-2 قبل و بعد از بازی ابعاد توجه و وجوه توجه شنیداری و دیداری به ترتیب در جدی موسیقایی، نمودار نمرات قبل و بعد از این بازی برای شکل ۱ و شکل ۲ آمده است.



شکل ۱: نمودار نمرات IVA_2 ابعاد توجه شنیداری قبل و بعد از بازی موسیقایی جدی

همان طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود نمره‌ی IVA-2 بیشترین و کمترین تغییرات هستند که نشان از اثربخشی بازی جدی موسیقایی رایانه‌ای در بهبود توجه شنیداری کودکان نقص توجه- بیش فعالی دارد بنابراین فرضیه ۶ پژوهش مورد تایید می‌باشد.



شکل ۲: نمودار نمرات IVA_2 ابعاد توجه دیداری قبل و بعد از بازی موسیقایی جدی

فعالیت در شکل ۲ نشان از رد فرضیه‌های ۳ و ۴ و ۵ دارد. بازی جدی موسیقایی رایانه‌ای در بهبود توجه دیداری کودکان نقص توجه- بیش فعالی تغییرات منفی داشته است در نتیجه فرضیه ۷ رد می‌شود.

۳-۴ یافته‌های تحلیلی

در این بخش با توجه به فرضیه‌های ۶ و ۷ پژوهش، به ارزیابی معناداری تغییرات نمره IVA-2، در دو وجه توجه شنیداری و دیداری نمونه مورد نظر پرداخته شده است. از آنجایی که تعداد ابعاد کم هستند و توزیع آن‌ها نرمال نیست از آزمون ناپارامتریک ویلکاکسون رتبه-علامت‌دار یک نمونه‌ای (Wilcoxon Signed-Rank Test) استفاده شده است.

همان گونه که در شکل ۲ مشاهده می‌شود جهت تغییرات نمره IVA-2 پنج بعد توجه دیداری بعد از بازی جدی موسیقایی یکسان نیستند. نمرات ابعاد توجه متمرکز و توجه انتخابی بعد از این بازی تغییرات مثبت و نمرات ابعاد توجه مداوم، توجه متناوب و توجه تقسیم شده بعد از این بازی تغییرات منفی داشته‌اند. با توجه به اثربخشی وجه شنیداری تمامی ابعاد در شکل شماره ۱ و تایید فرضیه ۶، بازی جدی موسیقایی رایانه‌ای در بهبود توجه انتخابی و توجه متمرکز کودکان نقص توجه- بیش فعالی موثر است. در نتیجه فرضیه‌های ۱ و ۲ پژوهش تایید می‌شود. و همچنین تغییرات منفی بازی جدی موسیقایی رایانه‌ای در بهبود توجه مداوم، توجه متناوب و توجه تقسیم شده کودکان نقص توجه- بیش

جدول ۳: نتیجه آزمون ویلکاکسون رتبه- علامت‌دار برای توجه شنیداری

اختلاف نمره	تعداد	میانگین رتبه‌ها	جمع رتبه‌ها	Z	سطح معناداری
رتبه‌های منفی	۰	۰	۰	-۲/۰۲۳	۰/۰۴۳
رتبه‌های مثبت	۵	۳	۱۵		

شنیداری تاثیر مثبتی گذاشته است. بنابراین بازی جدی موسیقیایی رایانه ای در بهبود توجه شنیداری کودکان نقص توجه- بیش فعالی موثر است در نتیجه فرضیه ۶ پژوهش تایید می‌شود.

جدول ۳ نتیجه آزمون ویلکاکسون رتبه- علامت‌دار برای ابعاد توجه شنیداری را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود تغییرات توجه شنیداری با آماره آزمون $Z = -2/0.23$ و سطح معناداری $0/0.43$ ($P < 0/0.05$) معنادار است. بنابراین می‌توان گفت بازی جدی موسیقیایی بر روی ابعاد توجه

جدول ۴: نتیجه آزمون ویلکاکسون رتبه- علامت‌دار برای توجه دیداری

اختلاف نمره	تعداد	میانگین رتبه‌ها	جمع رتبه‌ها	Z	سطح معناداری
رتبه‌های منفی	۳	۳/۳۳	۱۰	-۶/۷۴۰	۰/۵۰۰
رتبه‌های مثبت	۲	۲/۵۰	۵		

افزایی با هدف تقویت توجه (Begi & rasti, 2017)، پژوهش موردی پسانتز، کاردناس، اویل و کاردناس^۱ مبنی بر مدل مفهومی برای طراحی بازی‌های تارپوس کودکان مبتلا به اختلال کم‌توجهی بیش‌فعالی مدل مفهومی پارانل دیسنو بازی جدی (Pesantez, Cardenas, Avil & Cardenas, 2018)، پژوهش موردی رشیدی، ایزی، دلاوریان و رستمی با عنوان بازی‌های جدی و طراحی آموزشی سازنده‌گرایانه: موردکاوی بازی "شهر من" (Rashidi, Easy, Delavarian & Rostami, 2015)، پژوهش بدیو^۲ و همکاران مبنی بر متاآنالیز تأثیرهای ویدیویی اکشن بر مهارت‌های ادراکی، توجهی و همسویی (Bediou, et al, 2018) و پژوهش‌های انجام شده در حوزه موسیقی از جمله پژوهش کریمی، حسینی، افزایی زاده و نیازمند مبنی اثربخشی موسیقی درمانی مبتنی بر روش ارف شولورک بر کاهش نشانه‌های اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی دانش‌آموزان شهر شیراز (Karimi, Hosseini, Afrazizadeh & Niazmand, 2018)، نتایج پژوهش وو و شی^۳ (۲۰۱۹) مبنی بر تأثیر موسیقی پس‌زمینه بر عملکرد توجه کار بین نوازندگان و غیر نوازندگان (Wu & Shih, 2019) و مطالعه وانگ^۴ و همکارانش (۲۰۱۵) با عنوان "ارتباط میان یادگیری موسیقی و توجه" (Mohammadzadeh & Sajjadi, 2018) همسو است.

جدول ۴ نتیجه آزمون ویلکاکسون رتبه-علامت‌دار ابعاد توجه دیداری را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، تغییرات ابعاد توجه دیداری بعد از بازی جدی موسیقیایی با آماره آزمون $Z = -6/740$ ($P > 0/0.05$) معنادار نیست. بنابراین بازی جدی موسیقیایی رایانه ای در بهبود توجه دیداری کودکان نقص توجه- بیش‌فعالی تغییرات منفی داشته است در نتیجه فرضیه ۷ رد می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر ساخت یک بازی جدی رایانه‌ای به منظور بهبود مشکلات توجهی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی بود. نتایج مربوط به قسمت طراحی و ساخت این پژوهش نشان داد، که بازی جدی ساخته شده از اعتبار محتوایی قابل قبولی برخوردار است. همچنین یافته‌های مرتبط با بررسی اثربخشی بازی جدی موسیقیایی طراحی شده، بیانگر این بود که استفاده از بازی جدی موسیقیایی بر برخی از ابعاد توجه از جمله توجه انتخابی و توجه متمرکز تأثیرگذار است. همچنین یافته‌های حاصل نشان دادند که بازی ساخته شده بر وجه توجه شنیداری نسبت به وجه توجه دیداری اثر معنادار و مثبت‌تری داشته است.

یافته‌های این پژوهش با نتایج پژوهش‌های پیشین، مانند بیگی و راستی مبنی بر طراحی و پیاده‌سازی یک بسته نرم

³ Wu C, & Shih Y.

⁴ Wang, X.

¹ Pesantez, d., A., Cardenas, M., V., Avil, L., M., & Cardenas, L., V.

² Bediou, B.

ای اثربخشی موسیقی درمانی فعال و غیر فعال بر افزایش دامنه توجه کودکان بیش فعال (Ebrahimpour, Niakan, & Abbasi, 2017) ناهمسو بود. البته نوع بازی‌ها و متناوب‌های مورد بررسی این پژوهش‌ها با پژوهش فعلی متفاوت بوده است و دلیل این عدم همخوانی می‌تواند همین موضوع باشد و لازم است تا با بازی ساخته شده فعلی در پژوهش‌های دیگری استفاده شود و مداخلات دیگری با استفاده از این بازی انجام شود تا بتوان به نتایج دقیقتری دست پیدا کرد.

در تبیین یافته‌های این بخش از پژوهش می‌توان گفت که توانایی حفظ پاسخ رفتاری پایدار در حین فعالیتی تکراری یا مداوم، توانایی انتقال توجه بین تکالیف دارای نیازهای شناختی متفاوت و توانایی پاسخ دهی همزمان به چندین تکلیف (Nejati, Barzegar & Pourgoldoz, 2013) در افراد مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی ضعیف است. همچنین کسب مهارت‌ها نیازمند داشتن توانایی تمرکز بر هدف انتخاب شده برای دوره‌های زمانی طولانی و جلوگیری از تداخل پیام‌های غیرمرتبط است (Isa Nejad Bushehri et al, 2016). بنابراین لازم است تا مداخلات در مدت زمان بیشتری ارائه شود تا اثرشان مشاهده شود. همچنین اثربخشی کمتر بازی جدی ساخته شده‌ی فعلی، بر ابعاد وجه دیداری توجه نسبت به وجه شنیداری توجه، را می‌توان به طراحی ساختار خود بازی که بیشتر به بعد شنیداری تاکید داشت نسبت داد. از این رو لازم است تا در طراحی‌های بعدی ابعاد بصری در بازی بیشتر دخیل شوند. همچنین پیچیدگی دستورالعمل‌های بازی جدی موسیقایی شاید مانع تداوم، پاسخ دهی همزمان و تمرکز بر محرک‌های دیداری در این گروه از کودکان شده باشد و از سویی دیگر ممکن است، پیچیدگی محتوایی موسیقی موجب جابجایی توجه شده باشد. احتمالاً این عوامل در کنار هم، زمینه ساز این نتایج و تناقضات مشاهده شده در این پژوهش با پژوهش‌های قبلی بوده است.

بی شک هرگونه پژوهش یا فعالیت علمی در زمان اجرا بدون چالش و مشکلات نیست. این پژوهش هم مستثنی نبوده و در زمان اجرا با چالش‌های و محدودیت‌هایی مواجهه بوده است. از جمله این محدودیت‌ها، می‌توان به عدم دسترسی به نمونه بازی‌های خارجی، عدم امکان بررسی تعداد نمونه بیشتر

در تبیین یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان گفت که فعال کردن مداوم سیستم‌های توجه باعث تغییر در ظرفیت شناختی، و در نتیجه باعث کاهش علائم رفتاری و شناختی می‌شود (Isa Nejad Bushehri et al, 2016). بازی‌ها، که یکی از روش‌های مداخله‌ای رفتاری هستند، نیز با فعال کردن مداوم سیستم‌های توجه باعث تغییر در ظرفیت شناختی کودک و به تبع آن کاهش علائم رفتاری و شناختی می‌شوند. همچنین از طریق بازی می‌توان چگونگی توجه و عمل را به کودکان آموزش داد (Eslami, Namazizadeh & Aslankhani, 2019) و آنها را ترغیب کرد تا از تکالیف با سطح دشواری پایین‌تر به سمت تکالیف با سطح دشواری بالاتر روند و بدین طریق باعث افزایش تدریجی دانش و مهارت در کودکان شد (Gachkova, & Smova, 2016). بنابراین می‌توان از بازی‌های برای درمان بهره برد و با فراهم کردن فرصت‌های ساختارمند برای تمرین کردن جنبه‌های مختلف توجه و سازماندهی، باعث بهبود نشانه‌های این اختلال شد (Zeinali, Suri & Ashuri, 2016). از سوی دیگر، عملکرد توجهی تحت تاثیر برخی از عوامل شخصی مانند تجربه آموزش موسیقی قرار می‌گیرد (Wu & Shih, 2019). موسیقی همراه با نظم و ساختار به عنوان تقویت‌کننده‌ای جهت تسهیل رفتار و کنترل تحریکات استفاده می‌شود (Sidanloo & Bagherpour, 2017) و همراه ساختن بازی با صوت و موسیقی باعث هماهنگی مهارت‌های حرکتی، شنیداری و دیداری در افراد دارای اختلال نقص توجه- بیش فعالی می‌شود (Dolgan, 2018). بنابراین دور از انتظار نبود که استفاده از بازی جدی موسیقایی در بهبود اختلال نقص توجه- بیش فعالی موثر باشد.

یافته‌های مرتبط با بررسی اثربخشی بازی جدی موسیقایی طراحی شده، طبق جدول شماره ۲، بیانگر این بود که استفاده از بازی جدی موسیقایی روی ابعاد توجه مداوم، توجه متناوب، توجه تقسیم شده و وجه توجه دیداری تأثیری نگذاشته است. این یافته با نتایج پژوهش اسماعیلی و بهرام پور مبنی بر اثربخشی بازی‌های کامپیوتری شناخت محور بر توانمندی‌های شناختی، خلاقیت و خود تنظیمی رفتاری دانش آموزان ۷-۱۲ ساله (Ismaili, & Bahramipour, 2017) و پژوهش ابراهیم پور، نیکان و عباسی مبنی بر بررسی مقایسه

- Dlgun, O. B. (2018). Music Therapy in ADHD and Autism, *Journal of Humanities And Social* (23)7, 90-96.
- Ebrahimpour, M., Niakan, R., & Abbasi K. Z. (2017). A comparative study of the effectiveness of active and inactive music therapy on increasing the attention span of hyperactive children. *The Third National Conference on Modern Studies and Research in the Field of Educational Sciences and Psychology in Qom*.
- Emadifar, F., & Gorji, Y.. (2017). The effectiveness of attention training on attention control, focused attention and scattered attention of female students with test anxiety. *Child Mental Health Quarterly*, Volume 4, Number 1, pp. 67-77.
- Eslami N, M., Namazizadeh, M., & Aslankhani, M. A. (2019). The effect of attention games and cognitive rehabilitation on attention and cognitive functions of hyperactive children. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 201-208.
- Gachkova, M., & Smova, E. (2016). Game- based approach in e-learning. *University of Plovdiv " Paisii Hilendarski"*, 143-152.
- Hafezi, A., Yarmohammadian, A., & Ghamrani, A. (2019). Psychological approaches to various types of attention in religious and spiritual education of children. *Two Scientific and Research Quarterly of Islamic Education*, No. 28, pp. 159-173.
- Ismaili, L., & Bahramipour, M. (2017). The effectiveness of cognitive-based computer games on cognitive abilities, creativity and behavioral self-regulation of students aged 12-12. *The first national conference on digital game research, trends, technologies and applications*.
- Issa Nejad Bushehri, S., Dadashpour Ahangar, M., Ashouri, J., & Dasht-e Bozorgi, Z. (2016). The effect of computer games on sustained attention and working memory of elementary school boys with attention deficit / hyperactivity disorder. *Journal of Mashhad University of Medical Sciences*.
- Karimi, L. S., Hosseini, S., E., Afrazizadeh, S. F., & Niazmand, H. (2018). The effectiveness of music therapy based on Orf Sholurk method on reducing the symptoms of attention deficit hyperactivity در پژوهش به دلیل همه گیری ویروس کرونا، عدم پیگیری در حین مداخله به دلیل عدم تمایل مراجعین برای انجام تست IVA-2 و مشکلات برقراری ارتباط غیرحضوری بین اعضای متخصص ساخت بازی با توجه به محدودیت‌های ویروس کرونا اشاره کرد. از این رو، تعمیم نتایج این پژوهش با تردید مواجه است. بنابراین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های بعدی، با تعداد نمونه بزرگتر و به شکل آزمایشی، اثربخشی این بازی جدی ساخته شده بررسی شود تا بتوان به طور قطعی‌تر از اثربخشی آن سخن گفت. در نهایت با توجه به اثربخشی تقریبی بازی جدی ساخته شده، پیشنهاد می‌شود استفاده از بازی‌های جدی و موسیقی جهت آموزش کودکان در دستور کار برنامه‌ریزان حوزه کودک قرار گیرد.
- منابع
- Bediou, B., Adams, D., M., Mayer, R., E., Tipton, E., Green, C., S., & Bavelier, D. (2018). Meta- analysis of action video game impact on perceptual, attentional, and conitive skills. *Psychological Bulletin*, 144(1), 77-110.
- Beigi, F., & Rasti, J. (2017). Design and implementation of a software package to enhance attention. *Third National Conference on Computer Games, Opportunities and Challenges*.
- Bul, K. C.M., Doove, L. L., Franken, I., H., Der ood, S. V., Kato, P. M., & Maras, A.(2018). A serious game for children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Who benefits the most?. *PLOS ONE*, doi.org/10.1371/Journal.pone.0193681, 1-18.
- Bul, K. C.M., Kato, P. M., Der oord, S. V., Dankaerts, M., Vreeke, L. J., Willems, A., van Oers, H. J., Heuvel, V. D., Birnie, D., Amelsvoort, T., A., V., Franken, I. H., & Maras, A. (2016). Behavioral Outcome Effect of Serious Gaming as an Adjunct to Treatment for Children with Attention- Deficit/Hyperactivity Disorder: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Medial Internet Research*.doi: 10.2196/jmir.5173/18(2):e26.

- constructive educational design: A case study of "My City". *First National Conference on Computer Games, Opportunities and Challenges, Isfahan*. 9 p.
- Redondo, P., G., Garcia, T., Areces, D., Nunez, J., C., & Rodriguez, C. (2019). Serious games and their effect improving attention in student with learning disabilities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, doi: 10.3390/ijerph16142480, 1-12.
- Rogério, L., & Carrer, J. (2015). Music and Sound in time processing of children with ADHD. *Frontiers in psychiatry*, (6)127, 1-7. Doi 10.3389/fpsyt.2015.00127.
- Sachs, M., Kaplan, J., Sarkissian, A. D., & Habibi, A. (2017). Increased engagement of the cognitive control network associated with music training in children during an FMRI Stroop task. *PLOS ONE* 12(10).e0187254, doi.org/10.1371/Journal.pone.0187254, 1-27.
- Shaik, R., Kumari, K. P., & Basha, S. A. (2015). Multi disciplinary approach in treating a girl child diagnosed with attention deficit hyperactive disorder and opposition deficit hyper active disorder and oppositional defiant disorder: A case report. *International Journal of Physiotherapy*, 2 (4). 652-657.
- Shah Mohammadi, M. Entesarfooti, G. H., Hejazi, M., & Asadzadeh, H. (2019). The effect of cognitive rehabilitation exercise program on nonverbal intelligence, attention and concentration, and academic performance of students with learning disabilities. *Child Mental Health Quarterly*, Volume 6, Number 2, pp. 93-106.
- Shamsi, A. H., Qamrani, A., & Siadatian, S. H. (2018). Meta-analysis of the effect of computer game-based cognitive rehabilitation on attention deficit hyperactivity disorder. *Fourth National Conference and Second International Conference "Computer Games, Opportunities and Challenges"*.
- Sidanloo, T., & Bagherpour, M. (2017). The effect of music application on improving the reading and writing performance of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, Volume 7, Number 2 / 54-40, 40- 115.
- disorder in Shiraz students. *Third Conference on Empowerment of Cultural and Social Skills of Society*.
- Kasuya, Y., U., Zhao, S., & Toichi, M. (2020). The effect of music intervention on attention in children: experimental evidence. *Frontiers In Neuroscience*, doi: 10.3389/finins.2020.00757.
- Keilow, M., Holm, A., & Fallesen, P. (2018). Medical treatment of attention Deficit/ Hyperactivity Disorder (ADHD) and childrens academic performance. *PLOS ONE*, doi.org/10.1371/journal.pone.0207905, 1-17.
- Mohammadzadeh, A., & Sajjadi, E. (2018). The effect of music on cognitive functions and speech comprehension: A review article. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 235-243.
- Mousavi, F., & Merati Fashi, Z. (2016). Treatment of children with ADHD. *The first national conference on new education in the Iranian educational system. Islamic Azad University, Ardakan Branch*.
- Nazemzadegan, G. H., & Eider, R. (2015). The effect of inner and outer attention training with / without motivational music on dynamic balance task performance. *Development and motor-sports learning* Volume 7, Number 3, Fall.
- Nejati, V., Barzegar, B., & Pourgoldoz, P. (2013). The evolution of sustainable attention in a sample of Iranian children. *Journal of Rehabilitation Medicine, Faculty of Science and Rehabilitation*, Second Volume.
- Nouri Moghadam, S., Rasoulzadeh Tabatabai, K., Ghorbani, N., Moradi, A., Sehat, A. (2017), The effectiveness of awareness training package on the level of attention of children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Journal of Applied Psychological Research*, 123 (1) 9.
- Pesantez, d., A., Cardenas, M., V., Avil, L., M., & Cardenas, L., V. (2018). Conceptual model for derius games design: case study of children with attention deficit hyperactivety disorder modelo conceptual para el diseno serios game. *Knowledge*, doi: 10.18502/keg.v3i9.3646.
- Rashidi, H., & Izzy, M., Delavarian, F., & Rostami Nejad, M. A. (2015). Serious games and

- Proceedings of the National Conference of Children with Special Needs.*
- Zeinali, A., Souri, A., & Ashuri, J. (2016). The effect of computer games on the ability to concentrate and organize students with attention deficit disorder. *Scientific, Research Journal of Zanjan University of Medical Sciences*, Volume 24, Number 102, pp. 88-98.
- Zhou, R., Xia, R., Shen, H., Yongli, X.Y., & Xu, Z.J. (2015). Diagnosis of children s attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and its association with cytomegalovirus infection with ADHD: a historical review. *Int J Clin Wxp Med*, 8(8):13969-13975.
- Torabi makhsus, S., Rahmanian, M., Farrokhzad, P., & Alibazi, H. (2016). Comparison of the effectiveness of individual play therapy and play therapy with family therapy on reducing behavioral problems in children with ADHD. *Bi-Quarterly Journal of Applied Consulting*, 23-36, 5(2).
- Wu, C., & Shih, Y. (2019). The effects of background music on the work attention performance between musicians and non- musicians. *International Journal of Occupation Safety and Ergonomics*. Doi.org/ 10.1080/ 10803548. 2018. 1558854, (28), Issue 2, 1-5.
- Zaire, M., & Taheri, F. (2018). The effect of purposeful computer games on attention span in children with attention deficit hyperactivity disorder.