مقاله پژوهشی

روان‌شناسی افراد استثنایی
دوره ۱۰، شماره ۴۰، زمستان ۱۳۹۹، ص ۴۹ تا ۷۲
https://jpe.atu.ac.ir
DOI: 10.22054/JPE.2021.51249.2144

تأثیر تمرین‌های شناختی و حرکتی کنسول‌های Wii بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی

اعظم قزی — دانشجوی دکتری رشد حرکتی، گروه تخصصی رفتارحرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

مهدی سهرابی * — استاد گروه تخصصی رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

حمیدرضا طاهری — استاد گروه تخصصی رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

مهدی قهرمانی مقدم — استادیار گروه تخصصی فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۱/۲۱؛ تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۸/۰۹

ISSN:۲۲۵۲-۰۰۳۱ eISSN:۲۴۷۶-۶۴۷۸

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی تمرین‌های شناختی و حرکتی Wii بر کارکردهای اجرایی کودکان نارسایی توجه/بیش‌فعالی انجام شد. جامعهٔ آماری این پژوهش شامل دانش‌آموزان پسر ۸ تا ۱۱ سال مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعال شهر مشهد بود. از جامعهٔ مذکور، نمونه‌ای به حجم ۲۷ نفر از بین مراجعه‌کنندگان به مرکز رشد آوند که واجد شرایط ورود به مطالعه بودند، به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. تمرین‌های گروه آزمایش در هشت هفته (هر هفته سه جلسه و هر جلسه یک ساعت) اجرا شد. همهٔ آزمودنی‌ها قبل و بعد از مداخله، توسط آزمون‌های بلوک‌های تپنده کورسی، آزمون برو/نرو و آزمون برج لندن مورد ارزیابی قرار گرفتند. از نرم‌افزار R جهت تحلیل داده‌ها و از آزمون تحلیل

نویسنده مسئول: sohrabi@um.ac.ir

کواریانس یک‌راهه و تحلیل کواریانس چندمتغیری برای بررسی تفاوت بین میانگین دو گروه استفاده شد. یافته‌های این تحقیق حاکی از عملکرد بهتر گروه آزمایشی در متغیرهای حافظهٔ کاری و متغیر بازداری پاسخ در مرحلهٔ پس‌آزمون بود. در متغیر برنامه‌ریزی و حل مسئله، فقط در مؤلفه امتیاز کلی، بین دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود داشت اما در مؤلفه‌های مرتبط با زمان و سرعت برنامه‌ریزی هیچ تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد (p>۰/۰۵). نتایج این تحقیق پیشنهاد می‌کند که بازی‌های شناختی-حرکتی Wii می‌تواند به عنوان روشی آسان، کم‌هزینه و جذاب به بهبود کارکردهای اجرایی کودکان کم‌توجه/بیش‌فعال کمک کند.

واژگان کلیدی: اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی، تمرین‌های شناختی و حرکتی، کارکردهای اجرایی، کنسول‌های Wii

مقدمه

اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی (ADHD[1]) یکی از رایج‌ترین و عمومی‌ترین مشکل‌های روان‌شناختی کودکان محسوب می‌شود که با سه ویژگی اصلی نارسایی توجه، بیش‌فعالی و تکانش گری توصیف می‌شود؛ به این معنی که افراد مبتلا به ADHDبه‌طور مشخص نشانه‌هایی را ظاهر می‌سازند که می‌توان آن‌ها را به سه نوع بی‌توجه، بیش‌فعال و ترکیبی تقسیم کرد. در مورد میزان شیوع این اختلال آمارهای متفاوتی اعلام‌شده است، این تفاوت‌ها عموماً نشات گرفته از روش‌شناسی، نوع ابزارها و جمعیت مورد مطالعه است (بارکلی[2]،۲۰۱۴). در این راستا نتایج فرا تحلیل ویلکات[3] (۲۰۱۲) با بررسی ۸۶ مطالعه روی کودکان و ۱۱ مطالعه روی بزرگ‌سالان نشان داد که ۵/۹ تا ۱۱/۴ درصد از کودکان سنین مدرسه دارای اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی هستند که میزان شیوع این اختلال بسته به سن افراد تغییر می‌کند، اما تخمین زده شده در ۶۰-۸۵ درصد

---

1. Attention Deficit Hyperactivity Disorder
2. Barkley
3. Wilcutt

افرادی که در کودکی این تشخیص را دریافت می‌کنند، نشانه‌های اختلال آن‌ها تا بزرگسالی باقی می‌ماند (یزدانبخش و همکاران، ۱۳۹۷).

کارکردهای اجرایی[1] اصطلاحی است برای اطلاق به وظایفی که توسط قشر پیش پیشانی انجام می‌شوند. برخی محققان کارکردهای اجرایی را به عنوان فراگیرترین و مؤثرترین منبع نقایص شناختی و رفتاری در افراد با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی توصیف کرده‌اند. تحقیقات نشان داده‌اند که کودکان و بزرگ‌سالان با اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی نواقص معناداری را در کارکردهای اجرایی در مقایسه با افراد بدون اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی نشان می‌دهند (معتمدیگانه و همکاران، ۱۳۹۸). اندازۀ اثر برای همۀ اندازه‌گیری‌ها در دامنۀ متوسط (۰/۶۹- ۰/۴۶) بود، اما قوی‌ترین و همسان‌ترین اثر از اندازه‌گیری‌های مرتبط با حافظه کاری، بازداری پاسخ، گوش‌به‌زنگی و برنامه‌ریزی حاصل شد (ویلکات و همکاران، ۲۰۰۵). نتایج فراتحلیل لیپزی و اسچاچر[2] (۲۰۱۰) نیز نشان داد که افراد ADHD دارای نواقص معنی‌داری در کارکرد بازداری پاسخ (با اندازۀ اثر ۰/۶۲) هستند. پاتروس[3] و همکاران (۲۰۱۹) در فراتحلیل خود، ۴۱ پژوهش در مورد چگونگی عملکرد کودکان و نوجوانان ADHD را در تکلیف برج لندن مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق نقص در عملکرد برنامه‌ریزی پاسخ با اندازۀ اثر متوسط تا زیاد را (۰/۳۶ تا ۰/۵۹) در کودکان ADHD نشان داد. تاکنون شیوه‌های درمانی متفاوتی برای این اختلال به کار گرفته شده است که در این میان درمان‌های دارویی (بیشتر داروهای محرک) و درمان‌های رفتاری روش‌های مؤثری محسوب می‌شوند. اندازۀ اثر محاسبه شده برای هر دو نوع مداخلات رفتاری و درمانی نشان می‌دهد که این درمان‌ها تأثیر مطلوبی در کاهش نشانه‌های علائم

---

1. Executive function
2. Lipszyc, & Schachar
3. Patros

این اختلال دارد. بااین‌وجود تأثیر این درمان‌ها بر کارکردهای شناختی هنوز نامشخص است (سوانسون، بالر و ولکو[1]، ۲۰۱۱). به عنوان مثال یافته‌های مطالعهٔ ردس، کاگیل و متیو[2] (۲۰۰۶) حاکی از تأثیر مثبت داروهای محرک در برخی تکالیف غیرکارکردهای اجرایی (زمان عکس‌العمل تکالیف بازشناسی حافظه فضایی) بود اما این تأثیر مثبت در مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی عصبی شناختی (بازداری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی و تدوین استراتژی) مشاهده نشد. با توجه به محدودیت‌ها و مشکلات بیان شده و نتایج متناقض در مورد درمان‌ها و روش‌های فعلی، هالپرین و هیلی[3] (۲۰۱۱) با بررسی مروری مطالعات پیشین، به چندین مورد کلیدی و مهم در مورد طراحی مداخلات در کودکان ADHD تأکید کردند. مورد اول در نظر داشتن اعتبار بوم‌شناختی و قابلیت تعمیم‌پذیری مداخلات و فعالیت‌های انتخاب شده است، به‌طوری‌که بتواند در درازمدت ادامه یابد، مورد دوم در نظر گرفتن جنبه‌های سرگرم‌کننده و بازی‌گونه این فعالیت‌هاست چراکه همان‌گونه که وجود شرایط لذت‌بخش برای کودکان ADHD به‌شدت ترغیب‌کننده است، این کودکان در شرایطی که جنبهٔ سرگرمی کمتری داشته باشد و کمتر لذت-بخش باشد و مستلزم تلاش بیشتری باشد، به‌شدت مقاومت می‌کنند. مورد سوم در نظر گرفتن مداخلاتی است که علاوه بر درگیری در چالش‌های شناختی، فرد را درگیر فعالیت‌های جسمانی کند، برخی محققان ادعا می‌کنند این‌گونه مداخلات می‌تواند به کاهش شدت علائم و بهبود عملکرد این کودکان کمک بیشتری کند. به نظر می‌رسد که بازی‌های شناختی-حرکتی Wii به عنوان نسل محبوبی از تکنولوژی بازی‌های ویدیویی فعال[4] می‌توانند اهداف اشاره شده را محقق سازند. این‌گونه بازی‌ها به بازی‌های ویدیویی تعاملی‌ای اشاره می‌کنند که احتیاج به حرکات کل

---

1. Swanson, Baler, Volkow
2. Rhodes. Coghill, Matthews
3. Halperin, Healey
4. Active video games

بدن برای انجام بازی‌ها دارند. موضوع مهم در مورد این سیستم‌ها، استفاده آسان آن است به‌نحوی‌که به‌راحتی می‌توان از آن‌ها در محیط خانه استفاده کرد. به‌علاوه طبق یافته‌های محققان، کودکان و نوجوانان ADHD گرایش بیشتری برای انجام بازی‌های ویدیویی نسبت به بازی‌های سنتی ورزشی و اجتماعی دارند. متأسفانه بازی‌های ویدیویی کم‌تحرک که بیشتر به فشار یک دکمه نیاز دارند باعث افزایش چرخهٔ فعالیت‌های بدنی کمتر، تضعیف مهارت‌های حرکتی و حتی ایجاد برخی مشکلات رفتاری شوند. درحالی‌که کنسول‌های Wii به افراد اجازه می‌دهد در طول بازی از نظر فیزیکی فعال باشند. تحقیقات اخیر از تأثیر مثبت فعالیت‌های بدنی بر عملکردهای شناختی حمایت می‌کنند، برای مثال نشان داده شده است که تعادل و مهارت‌های حرکتی با کارکردهای اجرایی کودکان ارتباط مثبت دارد (هارتمن[۱] و همکاران،۲۰۱۰). ارتباط منفی عملکرد حرکتی ضعیف[۲] با عملکردهای تحصیلی کودکان و نوجوانان نشان داده شده است (کانتوما[۳] و همکاران، ۲۰۱۳). نتایج مطالعه داویس[۴] و همکاران (۲۰۱۱) نیز نشان داد که سه ماه برنامهٔ تمرینی منظم باعث بهبود کارکردهای اجرایی و افزایش فعالیت قشر پیش‌پیشانی مغز در کودکان دارای اضافه وزن می‌شود. در خصوص کودکان ADHD نیز شواهد محدودتری مبنی بر تأثیر مثبت فعالیت‌های بدنی بر کارکردهای اجرایی وجود دارد (چانگ، لیو، یو و لی[۵]، ۲۰۱۲؛ پنتیفکس[۶] و همکاران، ۲۰۱۳). صرف‌نظر از تأثیر فعالیت‌های بدنی بر عملکردهای شناختی، طراحی بازی‌های Wii به‌گونه‌ای است که قابلیت درگیری در فرایندهای شناختی مختلفی از

---

1. Hartman
2. Compromised motor function
3. Kantomaa
4. Davis
5. Chang, Liu, Yu, Lee
6. Pontifex

قبیل توجه انتخابی، توجه پایدار، حافظه کاری، حافظه کوتاه‌مدت، بازداری پاسخ، تصمیم‌گیری، قابلیت حل مسئله، برنامه‌ریزی و غیره را فراهم می‌کند (دس سانتس مدنس[1] و همکاران، ۲۰۱۲). این موضوع یکی از جنبه‌های مهم و متفاوت این سیستم‌هاست، بیشتر برنامه‌های تمرینی شناختی فقط حیطه‌های محدودی از کارکردهای اجرایی (برای مثال فقط حافظه کاری) را مورد هدف قرار می‌دهند؛ بنابراین اثر انتقال آن‌ها به دیگر فرایندهای عصب-روان‌شناختی محدود است (بنزینگ و اشمیت[2]، ۲۰۱۷). کرتس[3] و همکاران (۲۰۱۵) در فراتحلیل خود با بررسی تأثیر تمرین‌های شناختی بر کودکان ADHD، پیشنهاد داده‌اند که محققان باید برنامه‌های تمرینی چند عملکردی (که هم‌زمان چندین عملکرد شناختی را درگیر می‌کند) را مدنظر قرار دهند. این برنامه‌ها با احتمال بالاتری باعث افزایش اثر انتقال تمرین‌ها می‌شود. با توجه به طراحی این سیستم‌ها، به نظر می‌رسد که می‌توان آن‌ها را جزء برنامه‌های چند عملکردی به شمار آورد (بنزینگ و اشمیت، ۲۰۱۷). همچنین برخی محققان بر این باورند که بازی‌های Wii به علت پیچیدگی تکالیفی که شامل محرک‌های شناختی و مهارت‌های حرکتی است می‌تواند در مقایسه با تمرین‌هایی که فقط مبنای حرکتی (مثلاً تمرین‌های دویدن روی تردمیل) یا فقط مبنای شناختی (مثلاً بازی‌های ویدیویی بی‌تحرک) دارند مزایای بیشتری در مورد کارکردهای اجرایی داشته باشد. در یکی از تحقیقات اخیر نشان داده شد که فعالیت‌های بدنی که افراد را در عملکردهای شناختی درگیر می‌کند و نه فعالیت‌های صرفاً هوازی، اثر مطلوبی بر عملکردهای شناختی کودکان دبستانی دارد (اسمیت[4] و همکاران، ۲۰۱۵). هر چند در برخی از پژوهش‌ها از تأثیر مثبت

---

1. Dos Santos Mendes
2. Benzing, Schmidt
3. Cortese
4. Schmidt

بازی‌های ویدیویی فعال بر کارکردهای اجرایی کودکان و نوجوانان سالم حمایت شده است (استینو، آبرهام و کلاورت[1]، ۲۰۱۲، ژونگ، ژانگ و جاو[2]،۲۰۱۹)، در مورد کودکان ADHD تحقیقات بسیار کمی وجود دارد. بنزینگ و اشمیت (۲۰۱۷) در پژوهش خود به این موضوع اشاره کردند که مطالعهٔ آن‌ها اولین پژوهشی است که در آن تأثیر اگزرگیم‌ها (Xbox) بر کارکردهای اجرایی کودکان ADHD مورد بررسی قرار گرفته، نتایج مطالعه آن‌ها تأثیر مثبت این بازی بر بازداری پاسخ و انعطاف‌پذیری شناختی نشان داد اما هیچ تغییری در نمرات حافظهٔ کاری مشاهده نشد. این محققان، با توجه به گرایش اجتناب‌ناپذیر کودکان ADHD به بازی‌های ویدیویی، به ضرورت مطالعات بیشتر در این حیطه تأکید کردند چراکه شواهد زیادی شیوع بالای اعتیاد به بازی‌های ویدیویی را در کودکان ADHD نشان داده‌اند. در واقع محققان پیشنهاد می‌کنند که این کودکان با انجام این بازی‌ها به نوعی خوددرمانی انجام می‌دهند (هان[3] و همکاران، ۲۰۰۹). متیوز، مورل و مل[4] (۲۰۱۹) در پژوهش خود گزارش کردند که شدت اعتیاد این کودکان به نوع بازی یا ترجیحات شخصی آن‌ها وابسته نیست؛ به این معنی که کودکان ADHD، صرف‌نظر از نوع بازی، فقط تمایل دارند که زمان نسبتاً زیادی را صرف بازی‌های ویدیویی کنند؛ بنابراین در صورت تأیید تأثیر مثبت این بازی‌ها بر کودکان ADHD، می‌توان امیدوار بود که این بازی‌ها جایگزین بازی‌های ویدیویی بی‌تحرک یا بازی‌های خشونت‌آمیز و بی‌هدفی شوند که می‌تواند موجب عوارض زیادی مانند مشکل‌های رفتاری از قبیل پرخاشگری و یا ایجاد چرخهٔ کاهش فعالیت‌های بدنی، تبحر حرکتی پایین‌تر و چاقی در این کودکان شود؛

---

1. Staiano, Abraham, Calvert
2. Xiong, Zhang, Gao
3. Han
4. Mathews, Morrell, Molle

بنابراین هدف این پژوهش، بررسی تأثیر سیستم‌های شناختی-حرکتی Wii بر کارکردهای اجرایی کودکان ADHD است.

روش

جامعهٔ آماری در پژوهش حاضر شامل پسران سنین دبستانی (۸ تا ۱۱ سال) با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی در شهر مشهد بود. نمونه‌ها از میان مراجعه‌کنندگان به مرکز آوند از طریق مصاحبهٔ بالینی توسط روان‌شناس، مقیاس درجه‌بندی SNAP-IV[1] و آزمون QEEG[2] انتخاب شدند و با استفاده از جایگزینی تصادفی با توجه به سن و زیر نوع اختلال ADHD در دو گروه آزمایشی و کنترل قرار گرفتند. ملاک‌های ورود به پژوهش، دارا بودن معیارهای تشخیص اختلال ADHD، عدم ابتلای هم‌زمان به بیماری‌های مزمن دیگر، عدم استفاده از دارو و دامنهٔ نمرهٔ هوشی بالاتر از ۷۹ و پایین‌تر از ۱۲۹ بود. پس از کسب رضایت والدین و اخذ کد اخلاق از کمیته اخلاق، تعداد ۳۰ نفر از کودکان، به عنوان نمونه، وارد روند پژوهش شدند. در ابتدا هوش آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون ریون سنجیده شد. جهت اطمینان از وضعیت بلوغ شرکت‌کننده‌ها از شاخص بلوغ بیولوژیکی (تخمین سن اوج سرعت قد (APHV[3])) استفاده شد (میروالد، باکستر-جونز، بیلی و بونن[4]، ۲۰۰۲). در مرحلهٔ پیش‌آزمون، حافظه کاری، برنامه‌ریزی و بازداری پاسخ همهٔ آزمودنی‌ها ارزیابی شد. بعد از اجرای این آزمون‌ها، فرآیند مداخله برای گروه آزمایشی آغاز شد. تمرین‌های این گروه به مدت هشت هفته (هر هفته سه جلسه و هر جلسه یک ساعت) اجرا شد. کودکان ابتدا ۱۰ تا ۱۵ دقیقه بازی‌های ایروبیک (دو تا سه بازی) و سپس منتخبی از بازی‌های یوگا، قدرتی و تعادلی را انجام دادند. سیستم Wii دارای قابلیت ایجاد پروفایلی جداگانه برای هر فرد است که در نتیجه امتیازات و میزان پیشرفت هر فرد در هر یک از

---

1. Swanson, Nolan and Pelham-IV
2. Quantitative Electroencephalogram
3. Age of Peak Height Velocity
4. Mirwald, Baxter-jones, Bailey, Beunen

بازی‌ها و تمرین‌ها از روز اول تمرین تا روز آخر تمرین ثبت می‌شود و با توجه به همین امتیازات درجهٔ دشواری بازی تغییر می‌کند. ابزارهای موردنیاز در این پژوهش به‌صورت زیر می‌باشند.

مقیاس درجه‌بندی SNAP IV: این آزمون اولین بار توسط سوانسون، نولان و پلهام[1]، در سال ۱۹۸۰ ساخته شد. این آزمون جهت شناسایی زیر نوع‌های ADHD به کار می‌رود. ضریب اعتبار این آزمون ۰/۸۲ گزارش شده است. ضریب آلفای کرونباخ جهت کل آزمون ۹۷٪ و برای زیر نوع‌ها ۹۰٪ و ۷۶٪ بوده است.

آزمون ماتریس‌های پیش‌رونده ریون رنگی: این آزمون، یک آزمون غیرکلامی و برای اندازه‌گیری هوش سیال کودکان مورد استفاده قرار می‌گیرد. ضریب همبستگی این آزمون با آزمون استنفورد بینه و وکسلر بین ۴۰/. تا ۷۵٪؛ و قابلیت اعتبار آن در سنین بالاتر ۷۰/. تا ۹۰٪؛ و در سنین پایین‌تر تا حدی کمتر گزارش شده است (پاشاشریفی، ۱۳۹۵).

آزمون بلوک‌های تپنده کورسی: از این آزمون برای ارزیابی حافظهٔ کاری دیداری-فضایی استفاده شد. آزمون به‌صورت رایانه‌ای اجرا شد. اگرچه این آزمون به‌طور وسیع برای سنجش حافظه کاری دیداری-فضایی در پژوهش‌های روان‌شناختی مورد استفاده قرار گرفته است اما داده‌های کمی در خصوص روایی و پایایی این آزمون وجود دارد (به نقل از تقی زاده، سلطانی، منظری و میمند، ۱۳۹۶).

آزمون برج لندن: این آزمون که برای اولین بار توسط شالیس (۱۳۸۹) معرفی شد و با هدف سنجش برنامه‌ریزی و حل مسئله به‌کار می‌رود. در طول آزمون با حرکت دادن مهره‌های رنگی و قرار دادن آن‌ها در جای مناسب، با حداقل حرکات لازم بایستی شکل نمونه درست شود. متغیرهای مورد بررسی در این آزمون شامل زمان آزمایش، زمان کل آزمایش (مجموع زمان تأخیر و زمان آزمایش)، تعداد خطا و امتیاز کل به‌وسیلهٔ رایانه محاسبه می‌گردد. اعتبار این آزمون مورد قبول و ۰/۷۹ گزارش شده است (به نقل از تقی زاده، سلطانی، منظری و میمند، ۱۳۹۶).

---

[1]. Swanson, Nolan and Pelham-IV

آزمون برو نرو: از این آزمون به‌طور وسیعی برای اندازه‌گیری بازداری پاسخ استفاده می‌شود. آزمون شامل دو دسته محرک است که آزمودنی‌ها باید به دسته‌ای از محرک‌ها پاسخ دهند و از پاسخ‌دهی به دسته دیگر خودداری کنند (نرو). از این آزمون سه نمره جداگانه به دست می‌آید: درصد خطای ارتکاب، خطای حذف و زمان واکنش. در نسخه رایانه‌ای که در این تحقیق استفاده شد، نسبت محرک‌های هدف به محرک‌های غیرهدف، ۸۰ به ۲۰ است. همبستگی درونی بالای این آزمون با مصاحبه ساختاریافته تشخیصی نسخه چهارم (DISK-IV[1]) در هر دو والد (r=۰/۵۲) و گزارش معلم (r=۰/۵۲)، نشان داده شده است (بزجیان، بارکر، لزانو و رینس، ۲۰۰۹).

کنسول Wii: در این پژوهش از نسخه Wii Fit Plus استفاده شد که دارای چهار بازی مختلف به نام بازی‌های تعادلی، قدرتی، یوگا و ایروبیک است. کنترل‌گر اصلی کنسول‌های Wii، ریموت کنترل Wii است که یک وسیلهٔ چند عملکردی با تکنولوژی حسی-حرکتی است (دارای سنسورهای شتاب‌سنج سه محوره و با شش درجه آزادی) و برای اندازه‌گیری حرکت در همهٔ جهت‌ها و در همهٔ سرعت‌ها به کار می‌رود و اطلاعات مرتبط با چرخش، زاویه و سرعت را از طریق بلوتوث به کنسول Wii می‌فرستد.

تخته تعادل Wii: این تخته دارای ویژگی‌هایی مشابه با صفحه نیروسنج است، به‌گونه‌ای که شامل چهار سنسور نیرو است که برای سنجش توزیع نیرو و برآیند حرکت در مرکز فشار (COP[2]) به کار می‌رود. COP نشان داده شده در صفحه نمایش، عموماً احتیاج به جابه‌جایی در محورهای میانی-جانبی و قدامی-خلفی دارد. این ابزار از تفاوت‌ها در حرکات و نیروهای به کار رفته برای تغییر مقدار بازخورد بینایی و شنوایی فراهم شده، استفاده می‌کند. پایایی این ابزار بسیار بالا بوده و همچنین دارای روایی هم‌زمان با ابزارهای آزمایشگاهی نیروسنج است. به علاوه

---

1. Diagnostic Interview Schedule for Children version IV.
2. Center of Pressure

پایایی داده‌های مسیر سرعت مرکز فشار (COP) و عدم تقارن تحمل وزن (WBA[1]) با استفاده از تخته تعادل Wii نشان داده شده است (کلارک[2] و همکاران، ۲۰۱۰).

در پایان دورهٔ مداخله، یک نفر از گروه آزمایش به دلیل شرکت نامنظم و دو نفر از گروه کنترل، به دلیل عدم شرکت در مرحله پس‌آزمون، از روند پژوهش حذف شدند. در نهایت داده‌های مربوط به دو گروه آزمایش (۱۴ نفر، با میانگین سنی و انحراف معیار ۸/۷۲ ±۰/۸۵) و گروه کنترل (۱۳ نفر، با میانگین سنی و انحراف معیار ۸/۷۱ ±۰/۹۰) با استفاده از نرم‌افزار آماری R مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. برای بررسی اثربخشی دورهٔ مداخله از آزمون تحلیل کواریانس (ANCOVA) برای متغیر حافظهٔ کاری و آزمون تحلیل کواریانس چندمتغیری (MANCOVA) برای متغیرهای برنامه‌ریزی و بازداری پاسخ استفاده شد.

نتایج

جدول شماره ۴، میانگین و انحراف استاندارد مؤلفه‌های سه آزمون برو/نرو، برج لندن و حافظهٔ کاری را در دو گروه آزمایش و کنترل نشان می‌دهد.

جدول ۴. میانگین و انحراف استاندارد مؤلفه‌های سه آزمون در دو گروه آزمایش و کنترل

آزمون	مؤلفه‌های آزمون	گروه *Wii* (میانگین±انحراف معیار)		گروه کنترل (میانگین±انحراف معیار)	
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
برو/نرو	خطای حذف	۱۰۵/۲۱	۱۱۸/۶۴	۱۰۸/۶۲	۱۱۰/۳۸
	خطای ارتکاب	۱۵/۶۴	۱۳	۱۴	۱۲/۹۲

[1]. weight-bearing symmetry
[2]. Clark

	زمان واکنش نرو	۶۴۵/۴۰	۶۱۲/۸۶	۶۲۷/۴۷	۶۰۵/۸۷
	زمان واکنش برو	۵۷۲/۲۶	۵۶۰/۷۵	۵۷۳/۸۷	۵۶۷/۰۹
برج لندن	زمان آزمایش (s)	۶۰۵/۶۴	۵۰۳/۰۸	۶۰۴/۳۰	۵۴۶/۱۹
	زمان کل (s)	۶۴۹/۸۲	۵۷۳/۲۵	۶۵۳/۲۴	۶۱۵/۹۰
	امتیاز کلی	۲۶/۳۶	۲۸/۶۴	۲۶/۲۳	۲۷
حافظه کاری	دامنه حافظه	۳/۷۸	۴/۴۲	۳/۵	۴/۶۵

نتایج آزمون شاپیرو ویلکس جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها نشان داد که تمامی داده‌ها از توزیع طبیعی برخوردار هستند (p>۰/۰۵). نتایج آزمون لوین نیز نشان داد که پیش‌فرض برابری واریانس‌ها (p>۰/۰۵) برقرار است. سطح معنی‌داری آزمون همسانی شیب رگرسیونی پیش‌آزمون و پس‌آزمون در تمامی خرده مقیاس‌های پژوهش بزرگ‌تر از ۰/۰۵ بود، لذا فرضیه صفر مبنی بر همگنی شیب رگرسیونی پذیرفته می‌شود.

نتایج تحلیل کواریانس چندمتغیری نشان داد که بازی‌های Wii، باعث بهبود معنی‌داری در تکلیف برو/نرو شده است (۰/۳۹= مجذور اتا، P=۰/۰۴، F=۲/۹۹، ۰/۶۰= λویلکز). جدول ۵ نشان می‌دهد که فقط در مؤلفهٔ پاسخ صحیح برو (خطای حذف) تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود دارد و در سایر مؤلفه‌ها تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود ندارد.

جدول ۵. آزمون تأثیرات بین گروهی میانگین نمرات مؤلفه‌های آزمون برو/ نرو

متغیر	منبع تغییرات	F	جمع مجذورات	سطح معنی‌داری	اندازه اثر
خطای حذف	پیش‌آزمون	۳/۰۵	۲۱۶/۵۶	۰/۰۹	۰/۱۶
	گروه	۸/۷۹	۶۲۲/۷۳	۰/۰۰۷	۰/۲۵
خطای ارتکاب	پیش‌آزمون	۶/۴۹	۱۰۱/۸۴	۰/۰۱	۰/۲۱
	گروه	۰/۰۵	۰/۸۸	۰/۸۱	۰/۰۰۶
زمان واکنش نرو	پیش‌آزمون	۹/۲۱	۴۴۸۵۳	۰/۰۰۶	۰/۴۸
	گروه	۰/۰۳	۱۷۲	۰/۸۵	۰/۰۰۱
زمان واکنش برو	پیش‌آزمون	۱۵۷/۹۴	۱۳۷۶۷۵	۳/۰۹۱e-۱۱	۰/۸۶
	گروه	۰/۳۹	۳۴۵	۰/۵۳	۰/۰۱

نتایج تحلیل کواریانس چندمتغیری نشان داد که تمرین‌های Wii بر نمره کلی تکلیف برج لندن تأثیر معنی‌داری نداشت (۰/۱۸= مجذور اتا، P=۰/۲۳، F=۱/۵۳، ۰/۷۹= λ ویلکز)؛ اما بین دو گروه در مؤلفهٔ مرتبط با تعداد مسئله‌های حل شده (امتیاز کلی) تفاوت معنی‌دار وجود داشت. درحالی‌که در مؤلفه‌های مرتبط به زمان برنامه‌ریزی (زمان کل و زمان آزمایش) تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت (جدول ۶).

جدول ۶. آزمون تأثیرات بین گروهی میانگین نمرات مؤلفه‌های برج لندن

متغیر	منبع تغییرات	F	جمع مجذورات	سطح معنی‌داری	اندازه اثر
زمان آزمایش (زمان حل مسئله)	پیش‌آزمون	۲/۶۶	۳/۴۶۹۱e+۱۰	۰/۱۱	۰/۵۰
	گروه	۰/۷۲	۸/۷۳۷۷e+۰۹	۰/۴۰	۰/۰۲

زمان کل (مجموع زمان تأخیر و زمان حل مسئله)	پیش‌آزمون	۱۴/۲۸	۱/۷۴۲۶e+۱۱	۰/۰۰۱	۰/۵۱
	گروه	۰/۶۰	۷/۳۸۸۸e+۰۹	۰/۴۴	۰/۰۲
امتیاز کلی	پیش‌آزمون	۱۵/۷۴	۵۹/۴۰	۰/۰۰۰۶	۰/۴۱
	گروه	۴/۴۹	۱۶/۹۶	۰/۰۴	۰/۱۶

نتایج تحلیل کواریانس رویدادهای حافظهٔ کاری در مرحلهٔ پس‌آزمون با کنترل داده‌های مربوط به پیش‌آزمون، نشان داد که اثر اصلی گروه معنادار بود و عملکرد گروه آزمایشی در مرحله پس‌آزمون به‌طور معنی‌داری بهتر از گروه کنترل بود (۰/۲۸= مجذور اتا، P=۰/۰۰۰۳، F=۱۰/۱۵).

بحث و نتیجه‌گیری

این تحقیق شواهدی در مورد تأثیر مثبت اگزرگیم‌ها بر برخی از کارکردهای اجرایی کودکان ADHDفراهم کرد. طبق نتایج این تحقیق بازی‌های Wii می‌تواند باعث بهبود بازداری پاسخ و حافظه فضایی-بینایی کودکان ADHD شود. در تبیین این نتایج می‌توان به شواهدی اشاره کرد که نشان می‌دهند فعالیت بدنی می‌تواند تأثیر مثبتی بر عملکردهای حرکتی، شناختی و نشانه‌های نارسایی توجه/بیش‌فعالی داشته باشد. در این راستا، نتایج فراتحلیل ویسنیوزکه، وربرق، اوسترلان و ملندیک[1] (۲۰۱۶)، تأثیر معنی‌دار تمرین‌ها ورزشی بر مهارت‌های حرکتی و کارکردهای شناختی افراد ADHD با اندازه اثر ۰/۶۲ را نشان داد. بااین‌حال در پژوهش حاضر بهبود معنی‌داری بر مؤلفه برنامه‌ریزی پاسخ پس از دورهٔ تمرینی مشاهده نشد. این یافته‌ها

[1]. Vysniauske, Verburgh, Oosterlaan, Molendijk

تأییدکننده نتایج فراتحلیل تن، پولی و اسپیلمن[1] (۲۰۱۶) در مورد تأثیر فعالیت‌های بدنی بر کودکان ADHD است. نتایج این تحقیق نشان داد که مداخله‌های تمرینی تأثیر معناداری بر بازداری پاسخ و حافظه دارند اما در مورد تأثیر این مداخلات بر دیگر کارکردهای شناختی، ابهام بیشتری وجود دارد. این محققان گزارش کردند که مداخلات تمرینی احتمالاً تنها بر جنبه‌های به خصوصی از کارکردهای شناختی مؤثر است. به‌نظر می‌رسد در مورد مزایای فعالیت‌های بدنی بر بازداری پاسخ بیشترین اتفاق‌نظر وجود دارد (به نقل از بنزینگ و اشمیت، ۲۰۱۹) و باوجوداینکه در بیشتر تحقیقات قبلی در این زمینه تمرین‌های هوازی و آمادگی جسمانی هوازی مدنظر قرار گرفته شده است اما مطالعات جدید، حتی از ارتباط مثبت معنی‌دار بین مؤلفه بازداری پاسخ و آمادگی جسمانی غیرهوازی (برای مثال قدرت و توان عضلانی) حمایت کرده‌اند. (تسای[2] و همکاران، ۲۰۱۶؛ هانگ[3] و همکاران، ۲۰۱۵). در مورد مؤلفهٔ حافظه، اگرچه شواهدی در راستای تأثیر مثبت مداخلات تمرینی بر این مؤلفه وجود دارد اما این اثر تا حد زیادی کمتر گزارش شده است و در میان انواع عملکردهای حافظه نیز متفاوت است (تن، پولی و اسپیلمن، ۲۰۱۶). برای مثال چانگ و همکاران (۲۰۱۲) در فراتحلیل خود نشان داد که مداخله‌های تمرینی باعث بهبود حافظهٔ کوتاه‌مدت بینایی می‌شود اما بر حافظه شنیداری-کلامی تأثیر منفی دارد. از طرف دیگر در راستای نتایج این تحقیق زریس و جانسن[4] (۲۰۱۵) گزارش کردند که صرف‌نظر از نوع فعالیت‌بدنی، تمرین‌های طولانی‌مدت تأثیر مثبتی بر حافظه کاری-فضایی دارد. شواهد نشان می‌دهند که فعالیت‌های بدنی باعث تغییراتی در نواحی از مغز می‌شود که در پیدایش نشانه‌های ADHD و نقص کارکردهای اجرایی نقش دارند (به نقل از بنزینگ و اشمیت، ۲۰۱۹)؛ اما نکته مهم‌تر اینکه نتایج مطالعه مروری نودکر، میوز، ریمرز و وال[5] (۲۰۱۵) نشان داد که از میان انواع

---

1. Tan, Pooley, Speelman
2. Tsai
3. Huang
4. Ziereis, Jansen
5. Neudecker, Mewes, Reimers, Woll

مداخله‌ها و تمرین‌های انجام شده بر کودکان و نوجوانان ADHD، بالاترین اندازه اثر مرتبط با تمرین‌های ترکیبی (هوازی، قدرتی، هماهنگی و...) است و این مورد یکی از ویژگی‌های منحصربه‌فرد بازی‌های Wii Fit است. در پژوهش حاضر نیز کودکان در هر جلسه، بازی‌های متفاوتی از چهار گروه هوازی، قدرتی، تعادلی و یوگا را انجام می‌دادند. علاوه بر فعالیت بدنی، در این مداخله، کودکان به نوعی درگیر بازی‌های ویدیویی می‌شدند. آمارها نشان می‌دهند که کودکان ADHD دو برابر بیشتر از کودکان عادی وقت خود را به بازی‌های ویدیویی اختصاص می‌دهند (ویس[1] و همکاران، ۲۰۱۱). پیشنهاد شده که بازی‌های ویدیویی با فراهم کردن پاسخ‌های سریع و پاداش‌های فوری باعث کاهش احساس خستگی در این افراد شده و همچنین با ایجاد محیطی هیجانی و انگیزشی باعث تسهیل بازداری پاسخ در این افراد می‌شوند (باریک، هلبرگ، کلبرگ و همینگسون[2]، ۲۰۱۵). همچنین نشان داده شده که دوپامین استریاتال در هنگام انجام بازی‌های ویدیویی آزاد می‌شود که ممکن است به حفظ تمرکز آن‌ها بر روی بازی و اجرای بهتر آنان کمک کرده و اثرات انگیزشی مضاعفی برای انجام این بازی‌ها در این افراد به وجود بیاورد (کواپ[3] و همکاران، ۱۹۹۸). هرچند استفاده بیش‌ازحد از بازی‌های ویدیویی می‌تواند باعث ایجاد مشکلاتی در کودکان و نوجوانان شود اما از تأثیرات مثبت این بازی‌ها بر عملکردهای شناختی مانند سرعت واکنش، حافظه کاری، تصمیم‌گیری، آگاهی فضایی، سرعت پردازش اطلاعات، توجه دیداری و مهارت‌های حل مسئله در تحقیقات زیادی حمایت شده است (واتر[4] و همکاران، ۲۰۱۳؛ زارع و جهان‌آرا، ۱۳۹۲؛ تقوی جلودار و حامی، ۱۳۹۷). محققان تلاش نموده‌اند این تأثیرات بازی‌های ویدیویی را با استفاده از چارچوب نظریه توجه بینایی (TVA) توجیه کنند؛ طبق این نظریه چگونگی اجرای تکالیف توجهی توسط چهار مؤلفهٔ مجزای سرعت

---

1. Weiss
2. Baric, Hellberg, Kjellberg, Hemmingsson
3. Koepp
4. Wouters

پردازش اطلاعات، ظرفیت حافظهٔ کاری بینایی، توزیع فضایی توجه و کنترل بالا به پایین تعیین می‌شود. استفاده از چارچوب نظری توجه بینایی مزایای ثابت شده و پذیرفته شده‌ای در مکانیسم‌های توجهی دارد که می‌تواند مزایای استفاده از بازی‌های ویدیویی را با رجوع به خصوصیات سیستم توجه بینایی به خوبی توضیح دهد. در ارزیابی‌های مبتنی بر این تئوری در زمینهٔ بازی‌های ویدیویی نشان داده شده که بازی‌های ویدیویی باعث افزایش ظرفیت حافظهٔ کوتاه‌مدت بینایی، دقت فضایی توجه و سرعت پردازش اطلاعات بینایی می‌شود (فنگ، اسپنس و پرت[1]، ۲۰۰۷؛ دای، گرین و باویلیر[2]، ۲۰۰۹). همچنین الگوهای توجهی دیگر مانند الگوی پلک زدن توجهی، ممکن است به این علت باشد که افراد اطلاعات بینایی را سریع‌تر به حافظه کوتاه‌مدت انتقال می‌دهند (اسچوبرت[3] و همکاران، ۲۰۱۵).

اما یافته‌های این تحقیق از تأثیر مثبت بازی‌های Wii بر برنامه‌ریزی پاسخ حمایت نکرد و فقط در یکی از مؤلفه‌های متغیر برنامه‌ریزی پاسخ (نمرهٔ کل) تفاوت معنی‌دار بین دو گروه وجود داشت و در مؤلفه‌های مرتبط به زمان برنامه‌ریزی تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد. به نظر می‌رسد در تحقیقاتی که از تأثیر بازی‌های ویدیویی بر متغیر برنامه‌ریزی حمایت کرده‌اند بیشتر از گروه بازی‌های ویدیویی استراتژیک (بازی‌های معمایی، ماجراجویانه) استفاده شده است؛ یعنی بازی‌هایی که راهبردهای حل مسئله و تصمیم‌گیری در فرم‌های متنوع، از جمله اهداف مهم آن‌هاست (به نقل از تقوی جلودار و حامی، ۱۳۹۷) که در واقع بازی‌های Wii fit جز این دسته بازی‌ها به شمار نمی‌آیند. از طرفی در مطالعاتی که تأثیر فعالیت‌های بدنی بر برنامه‌ریزی پاسخ را مورد بررسی قرار داده‌اند، نتایج کمی پیچیده‌تر به نظر می‌رسد، عوامل مختلفی مانند جامعه هدف، نوع تمرین (هوازی، مقاومتی یا ترکیبی)، شدت تمرین (پایین، متوسط و یا بالا)، مدت و تعداد جلسات تمرینی می‌تواند در مورد چگونگی اثرگذاری این تمرین‌ها نقش

---

1. Feng, Spence, Pratt
2. Dye, Green, Bavelier
3. Schubert

داشته باشد. نتایج مطالعهٔ گپین و اینتیر (۲۰۱۰) بر کودکان ADHD نشان داد که شدت فعالیت بدنی، متغیر پیش‌بینی کنندهٔ معنی‌داری برای چگونگی عملکرد در تکلیف برج لندن محسوب می‌شود. به‌طوری‌که فعالیت بدنی با شدت بالاتر مرتبط با عملکرد بهتر در تکلیف برج لندن بود. اگرچه در این تحقیق شدت تمرین اندازه‌گیری نشد، اما با توجه به نوع بازی‌های انجام شده و مطالعات قبلی، تخمین زده می‌شود که شدت تمرین‌ها در این پژوهش، بین کم تا متوسط باشد. نتایج بررسی ۵۲ مطالعه لبلانک[1] و همکاران (۲۰۱۳) بر کودکان ۳ تا ۱۷ سال نشان داد که فعالیت بدنی در اگزرگیم‌ها معادل فعالیت بدنی سبک تا متوسط است (گرف[2] و همکاران، ۲۰۰۹). نتایج این تحقیق همچنین هم‌راستا با نتایج تحقیق چنگ، چو و وانگ (۲۰۱۱) است. این محققان گزارش کردند که هر سه شرایط تمرین (۴۰ درصد، ۷۰ درصد و ۱۰۰ درصد شدت بیشینه) تأثیر معنی‌داری بر مؤلفهٔ امتیاز کلی متغیر برنامه‌ریزی داشت اما این تأثیر در دیگر مؤلفه‌های این متغیر مشاهده نشد.

در نهایت نتایج این تحقیق پیشنهاد می‌دهند که استفاده از بازی‌های Wii در زندگی روزمره و جایگزین کردن آن‌ها به‌جای بازی‌های ویدیویی کم‌تحرک می‌تواند به عنوان یک روش کم‌هزینه، جذاب، بی‌ضرر و آسان تأثیر مطلوبی بر بهبود برخی عملکردهای شناختی کودکان ADHD داشته باشد؛ اما این تحقیق دارای محدودیت‌هایی است از جمله اینکه تجربهٔ قبلی کودک در بازی‌های ویدیویی مختلف، (اعم از بازی‌های اکشن، غیر اکشن و به‌خصوص اگزرگیم‌ها) می‌تواند بر موفقیت و خبرگی کودک در روند بازی تأثیر بگذارد؛ بنابراین سبب تغییرات بالاتر هم در امتیازات کودک و هم در کارکردهای اجرایی شود. در واقع افرادی که تجربهٔ اگزرگیم‌ها را دارند، احتمالاً بیشتر از افراد بی‌تجربه خود را به چالش می‌کشند. به‌علاوه کودکان ممکن است سطوح متفاوتی از لذت را هنگام بازی کردن تجربه کنند که این موضوع می‌تواند در سطح درگیری آن‌ها در بازی و نهایتاً در میزان موفقیت آن‌ها تأثیر داشته باشد. در

---

[1]. LeBlanc
[2]. Graf

تحقیقات قبلی، بهبود بالاتر در عملکردهای شناختی، زمانی که کودکان از انجام تکالیف لذت بالاتری می‌برند پیشنهاد شده است (استینو، آبرهام و کلاورت، ۲۰۱۲). عدم کنترل سطح لذت و سطح درگیری کودکان در بازی (شاخصی از سطح انگیزش آن‌ها) نیز از محدودیت‌های دیگر این تحقیق محسوب می‌شود. در واقع همان‌طور که گفته شد، سطح انگیزش کودکان ADHD بر درگیری آن‌ها در بازی و موفقیت آن‌ها تأثیرگذار است. پیشنهاد می‌شود که در تحقیقات بعدی این موضوع مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد. به علاوه از نتایج این تحقیق نمی‌توان استنباط کرد که بهبود عملکرد کودکان به علت درگیری در فعالیت‌های بدنی و یا درگیری در عملکردهای شناختی حاصل شده است. پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های بعدی مقایسهٔ تأثیر اگزرگیم‌ها با بازی‌های ویدیویی بی‌تحرک یا تأثیر اگزرگیم‌ها با فعالیت‌های بدنی در نظر گرفته شود.

منابع

پاشاشریفی، حسن. (۱۳۹۵). *نظریه و کاربرد آزمون‌های هوش و شخصیت*. چاپ اول. تهران: سخن.

تقوی جلودار، مریم و حامی، مهیار. (۱۳۹۷). اثربخشی بازی‌های رایانه‌ای بر توانایی حل مسئله کودکان. *آموزش و ارزشیابی (علوم تربیتی)*، ۱۱(۴۲)، ۵۵-۷۰.

تقی زاده، هادی.، سلطانی، امان اله.، منظری توکلی، حمداله و زین‌الدینی میمند، زهرا. (۱۳۹۶). مقایسه کنش‌های اجرایی حافظهٔ کاری دیداری-فضایی، آزمون برج لندن و خطاهای محاسباتی در کودکان مبتلا به اختلال حساب نارسایی تحولی و کودکان بهنجار. *فصلنامه کودکان استثنایی*، ۱۷(۳)، ۹۷-۱۱۰.

زارع، حسین و جهان‌آرا، عبدالرحیم. (۱۳۹۲). تأثیر بازی‌های رایانه‌ای بر چگونگی پردازش اطلاعات نوجوانان. *تفکر و کودک*، ۴(۷)، ۲۷-۴۹.

صدرالسادات، لیلا.، هوشیاری، زهرا.، صدرالسادات، سید جلال الدین.، محمدی، محمدرضا.، روزبهانی، اکبر و شیرمردی، سید ابوالفتح. (۱۳۸۹). تعیین مشخصات روان‌سنجی مقیاس درجه‌بندی SNAP-IV اجرای معلمان. *توان‌بخشی*، ۸(۴)، ۵۹-۶۵.

علیزاده، حمیده.، کاوه، منیژه و حکیمی راد، الهام. (۱۳۹۷). *درمان اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی (راهبردهای آموزشی و تربیتی)*. چاپ اول. تهران: ارسباران.

معتمدیگانه، نگین.، افروز، غلامعلی.، شکوهی یکتا، محسن.، وبر، ریچل. (۱۳۹۸). اثربخشی برنامه عصب روان‌شناختی خانواده محور بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی، *روانشناسی افراد استثنائی*، ۹ (۳۶)، ۷۱-۱۰۰.

یزدانبخش، کامران.، عیوضی، سیما.، مرادی، آسیه. (۱۳۹۷). اثربخشی توانبخشی شناختی حافظه کاری بر بهبود مشکلات خواب و نشانگان رفتاری در کودکان دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی. *روانشناسی افراد استثنائی*، ۸(۲۹)، ۲۱۳-۲۳۴.

Baric, V. B., Hellberg, K., Kjellberg, A., & Hemmingsson, H. (2015). Internet Activities During Leisure A Comparison Between Adolescents With ADHD and Adolescents From the General Population. *Journal of Attention Disorders*, 1087054715613

Barkley, R. A. (2014*). Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment*: Guilford Publications.

Benzing, V., & Schmidt, M. (2017). Cognitively and physically demanding exergaming to improve executive functions of children with attention deficit hyperactivity disorder: a randomised clinical trial. *BMC pediatrics*, 17(1), 8.

Bezdjian, S., Baker, L. A., Lozano, D. I., & Raine, A. (2009). Assessing inattention and impulsivity in children during the Go/NoGo task. British *Journal of Developmental Psychology*, 27(2), 365-383.

Chang Y-K, Labban JD, Gapin JI, Etnier JL. (2012). The effects of acute exercise on cognitive performance: a meta-analysis. *Brain research*. 1453,87-101.

Chang, Y.-K., Liu, S., Yu, H.-H., & Lee, Y.-H. (2012). Effect of acute exercise on executive function in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 27(2), 225-237.

Clark, R. A., Bryant, A. L., Pua, Y., McCrory, P., Bennell, K., & Hunt, M. (2010). Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. *Gait & posture*, 31(3), 307-310.

Cortese, S., Ferrin, M., Brandeis, D., Buitelaar, J., Daley, D., Dittmann, R. W.,... Stringaris, A. (2015). Cognitive training for attention-deficit/hyperactivity disorder: meta-analysis of clinical and neuropsychological outcomes from randomized controlled trials. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 54(3), 164-174.

Davis CL, Tomporowski PD, McDowell JE, Austin BP, Miller PH, Yanasak NE, et al. Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: a randomized, controlled trial. *Health psychology*. 2011;30(1):91.

dos Santos Mendes, F. A., Pompeu, J. E., Lobo, A. M., da Silva, K. G., de Paula Oliveira, T., Zomignani, A. P., & Piemonte, M. E. P. (2012). Motor learning, retention and transfer after virtual-reality-based training in Parkinson's disease–effect of motor and cognitive demands of games: a longitudinal, controlled clinical study. *Physiotherapy*, 98(3), 217-223.

Dye, M. W., Green, C. S., & Bavelier, D. (2009). Increasing speed of processing with action video games. *Current directions in psychological science*, 18(6), 321-326.

Esposito, M., Ruberto, M., Gimigliano, F., Marotta, R., Gallai, B., Parisi, L.,... Carotenuto, M. (2013). Effectiveness and safety of Nintendo Wii Fit Plus™ training in children with migraine without aura: a preliminary study. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 9, 1803.

Feng, J., Spence, I., & Pratt, J. (2007). Playing an action video game reduces gender differences in spatial cognition. *Psychological science*, 18(10), 850-855.

Graf, D. L., Pratt, L. V., Hester, C. N., & Short, K. R. (2009). Playing active video games increases energy expenditure in children. *Pediatrics*, 124(2), 534-540.

Halperin, J. M., & Healey, D. M. (2011). The influences of environmental enrichment, cognitive enhancement, and physical exercise on brain development: can we alter the developmental trajectory of ADHD? *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(3), 621-634.

Han, D. H., Lee, Y. S., Na, C., Ahn, J. Y., Chung, U. S., Daniels, M. A.,... Renshaw, P. F. (2009). The effect of methylphenidate on Internet video

game play in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Comprehensive psychiatry*, 50(3), 25.251-6.

Hartman, E., Houwen, S., Scherder, E., & Visscher, C. (2010). On the relationship between motor performance and executive functioning in children with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54(5), 468-477.

Huang, C.-W., Huang, C.-J., Hung, C.-L., Shih, C.-H., & Hung, T.-M. (2015). Physical Fitness and Resting EEG in Children With Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Journal of Psychophysiology*.

Kantomaa, M. T., Stamatakis, E., Kankaanpää, A., Kaakinen, M., Rodriguez, A., Taanila, A.,... Tammelin, T. (2013). Physical activity and obesity mediate the association between childhood motor function and adolescents' academic achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(5), 1917-1922.

Koepp, M. J., Gunn, R. N., Lawrence, A. D., Cunningham, V. J., Dagher, A., Jones, T.,... Grasby, P. (1998). Evidence for striatal dopamine release during a video game. *Nature*, 393(6682), 266-268.

LeBlanc, A. G., Chaput, J.-P., McFarlane, A., Colley, R. C., Thivel, D., Biddle, S. J.,... Tremblay, M. S. (2013). Active video games and health indicators in children and youth: a systematic review. *PLoS One*, 8(6).

Lipszyc, J., & Schachar, R. (2010). Inhibitory control and psychopathology: a meta-analysis of studies using the stop signal task. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(6), 1064-1076.

Mathews, C. L., Morrell, H. E., & Molle, J. E. (2019). Video game addiction, ADHD symptomatology, and video game reinforcement. *The American journal of drug and alcohol abuse*, 45(1), 67-76.

Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D., Bailey, D. A., & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(4), 689-694.

Neudecker, C., Mewes, N., Reimers, A. K., & Woll, A. (2015). Exercise Interventions in Children and Adolescents With ADHD A Systematic Review. *Journal of Attention Disorders*, 23 (4), 307-32.

Patros, C. H., Tarle, S. J., Alderson, R. M., Lea, S. E., & Arrington, E. F. (2019). Planning deficits in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A meta-analytic review of tower task performance. *Neuropsychology*, 33(3), 425.

Pontifex, M. B., Saliba, B. J., Raine, L. B., Picchietti, D. L., & Hillman, C. H. (2013). Exercise improves behavioral, neurocognitive, and scholastic

performance in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. The *Journal of pediatrics*, 162(3), 543-551.

Rhodes, S. M., Coghill, D. R., & Matthews, K. (2005). Neuropsychological functioning in stimulant-naive boys with hyperkinetic disorder. *Psychological medicine*, 35(8), 1109-1120.

Schmidt, M., Jäger, K., Egger, F., Roebers, C. M., & Conzelmann, A. (2015). Cognitively engaging chronic physical activity, but not aerobic exercise, affects executive functions in primary school children: a group-randomized controlled trial. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 37(6), 575-591.

Schubert, T., Finke, K., Redel, P., Kluckow, S., Müller, H., & Strobach, T. (2015). Video game experience and its influence on visual attention parameters: an investigation using the framework of the Theory of Visual Attention (TVA). *Acta psychologica*, 157, 200-214.

Staiano, A. E., Abraham, A. A., & Calvert, S. L. (2012). Competitive versus cooperative exergame play for African American adolescents' executive function skills: short-term effects in a long-term training intervention. *Developmental psychology*, 48(2), 337.

Swanson, J., Baler, R. D., & Volkow, N. D. (2011). Understanding the effects of stimulant medications on cognition in individuals with attention-deficit hyperactivity disorder: a decade of progress. *Neuropsychopharmacology*, 36(1), 207-226.

Tan, B. W., Pooley, J. A., & Speelman, C. P. (2016). A meta-analytic review of the efficacy of physical exercise interventions on cognition in individuals with autism spectrum disorder and ADHD. *Journal of autism and developmental disorders*, 46(9), 3126-3143.

Tsai, Y.-J., Hung, C.-L., Tsai, C.-L., Chang, Y.-K., Huang, C.-J., & Hung, T.-M. (2016). The relationship between physical fitness and inhibitory ability in children with attention deficit hyperactivity disorder: An event-related potential study. *Psychology of Sport and Exercise*, 31, 149-157.

Verret, C., Guay, M.-C., Berthiaume, C., Gardiner, P., & Béliveau, L. (2012). A physical activity program improves behaviour and cognitive functions in children with ADHD: An exploratory study. *Journal of Attention Disorders*, 16(1), 71-80.

Vysniauske, R., Verburgh, L., Oosterlaan, J., & Molendijk, M. L. (2016). The Effects of Physical Exercise on Functional Outcomes in the Treatment of ADHD A Meta-Analysis. *Journal of Attention Disorders*, 24(5), 644-654.

Waugh, C. M., Korff, T., Fath, F., & Blazevich, A. J. (2014). Effects of resistance training on tendon mechanical properties and rapid force production in prepubertal children. *Journal of Applied Physiology*, 117(3), 257-266.

Weiss, M. D., Baer, S., Allan, B. A., Saran, K., & Schibuk, H. (2011). The screens culture: impact on ADHD. *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 3(4), 327-334.

Willcutt, E. G. (2012). The prevalence of DSM-IV attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review. *Neurotherapeutics*, 9(3), 490-499.

Wouters, P., Van Nimwegen, C., Van Oostendorp, H., & Van Der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of educational psychology*, 105(2), 249.

Xiong, S., Zhang, P., & Gao, Z. (2019). Effects of Exergaming on Preschoolers' Executive Functions and Perceived Competence: A Pilot Randomized Trial. *Journal of clinical medicine*, 8(4), 469.

Ziereis, S., & Jansen, P. (2015). Effects of physical activity on executive function and motor performance in children with ADHD. *Research in Developmental Disabilities*, 38, 181-19.