



Comparison of Executive Functions in Some Athletes, Musicians and Ordinary People

Javad Sookhtehdel¹, Jalil Moradi²

Received Date: 2024 February 4 Review Date: 2024 May 18 Accepted Date: 2024 June 1 Published Date: 2024 May 25

Abstract

Working memory and sustained attention are two of the abilities of executive functions. The aim of this study was to compare the executive functions of some athletes, musicians and ordinary people. The research method was causal-comparative with comparative design of static groups. Participants included 47 athletes, 42 musicians and 54 ordinary people in the age range of 20 to 35 years who were selected by convenience sampling from the men and women of Arak city. In this research, it was observed that there was no significant difference in the working memory score between musicians and athletes ($P=0.059$), but these two groups scored better than the normal people group with a significant difference ($P=0.001$). In the sustained attention test, there was no significant difference in the time variable between the athlete's group and normal people ($P=0.909$); But the musicians obtained a better score with a significant difference ($P=0.009$), ($P=0.023$). And in the variable of the number of correct answers, only musicians scored better than normal people ($P=0.012$) and there was no significant difference between other groups. According to the results of this research, it was observed that sports activities and playing music have a significant effect on working memory and sustained attention in people, and performing these activities leads to the improvement of these two abilities in people.

Keywords: Executive Functions, Working Memory, Sustained Attention, Athletes, Musicians.

1- Department of Motor Behavior and Sport Psychology, Faculty of Sport Sciences, Arak University, Arak, Iran.

2- Department of Motor Behavior and Sport Psychology, Faculty of Sport Sciences, Arak University, Arak, Iran





سال دوم شماره ۲
بهار ۱۴۰۳، صفحات ۱۱۱-۱۲۴



DOI:10.22034/MMBJ.2024.59964.1074

مقایسه کارکردهای اجرایی در برخی ورزشکاران، نوازنده‌ها و افراد عادی

جواد سوخته دل^۱، جلیل مرادی^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۱۵ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۲/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۱۲ تاریخ آنلاین: ۱۴۰۳/۰۶/۰۷

چکیده:

حافظه کاری و توجه پایدار دو مورد از توانایی‌های کارکردهای اجرایی می‌باشند. این پژوهش با هدف مقایسه کارکردهای اجرایی در برخی ورزشکاران، نوازنده‌ها و افراد عادی انجام شد. روش این پژوهش علی-مقایسه‌ای بود. شرکت کنندگان شامل ۴۷ ورزشکار، ۴۲ نوازنده و ۵۴ نفر فرد عادی در دامنه سنی ۲۰ تا ۳۵ سال بودند که به صورت نمونه گیری در دسترس و هدفمند از جامعه مردان و زنان شهرستان اراک انتخاب شدند. در این پژوهش مشاهده شد در نمره حافظه کاری بین گروه نوازندگان و ورزشکاران اختلاف معنی داری نبود ($P=0/059$) اما این دو گروه نسبت به گروه افراد عادی با اختلاف معنی داری نمره بهتری کسب کردند ($P=0/001$). در آزمون توجه پایدار، در متغیر زمان بین گروه ورزشکاران و افراد عادی تفاوت معنی داری نبود ($P=0/909$)؛ اما نوازندگان با اختلاف معنی داری نمره بهتری نسبت به افراد عادی ($P=0/023$) و ورزشکاران ($P=0/009$) به دست آوردند. در متغیر تعداد پاسخ صحیح نیز نوازندگان نمره بهتری نسبت به افراد عادی کسب کردند ($P=0/012$) و بین دیگر گروه‌ها اختلاف معنی داری نبود. با توجه به نتایج این پژوهش مشاهده شد فعالیت ورزشی و نوازندگی تأثیر معنی داری بر حافظه کاری و توجه پایدار در افراد دارد و نوازندگی نسبت به ورزش، توجه پایدار در تعداد پاسخ صحیح در افراد را بیش تر ارتقا می‌بخشد.

کلید واژه‌ها: کارکردهای اجرایی، حافظه کاری، توجه پایدار، ورزشکاران، نوازندگان.

مقدمه

یادگیری قابل مشاهده نیست و نحوه کارکرد آن دارای رمز و رازهای بسیاری است که محققان همچنان در تلاش برای پرده برداری از رمز و رازهای این موهبت خدادادی هستند. یکی از متغیرهای مهم و تأثیرگذار در یادگیری مهارت‌های حرکتی، کارکردهای اجرایی^۱ (شناختی) افراد است. کارکردهای اجرایی شامل بسیاری از توانایی‌ها مانند توجه، برنامه ریزی، حافظه، خودتنظیمی رفتاری و شناختی، حل مسئله، زبان، بازداری پاسخ، انعطاف پذیری شناختی، تصمیم‌گیری، پردازش اطلاعات، استدلال و انتزاع را شامل می‌شود (Rubiales et al., 2016; Safaei & Youzbashi, 2020). در بیست سال اخیر کارکردهای اجرایی و ربط آن با مهارت‌های گوناگون حائز اهمیت قرار گرفته‌اند. افراد با سطح خوبی از کارکرد اجرایی، توانایی حفظ حالت روانی خوب برای تحقق یک هدف در آتیه را دارند که دربردارنده برنامه ریزی، پالایش اطلاعات متناقض، حفظ تلاش با وجود حواس پرتی، و کنترل پاسخ است (Posner & Digirolamo, 1998). کارکردهای اجرایی به افراد در داشتن کارهای معطوف به هدف کمک می‌کند (Alloway & Alloway, 2010)؛ کارکردهای اجرایی به ما کمک می‌کنند تا به صورت منفعل در مقابل محرک‌های اطراف عمل نکنیم و به عبارتی در مقابل با محرک‌های محیطی اهداف خود را پیگیری کنیم و راه خودمان را برویم و این کار برای موفقیت در زندگی روزمره همه آدم‌ها ضروری می‌باشد (Diamond, 2013). کارکردهای اجرایی تأثیر بسیار مهمی را در رشد توانایی‌های هوشی (Brydges et al., 2018)، موفقیت تحصیلی (Neuenschwander et al., 2012)، شخصیت (Murdock et al., 2013)، و مهارت‌های اجتماعی کودکان ایفا می‌کند (Razza & Blair, 2009).

حافظه کاری یک نظام شناختی با گنجایش محدود است که نقش حفظ موقت اطلاعات موجود را برای پردازش بر عهده دارد (Miyake & Shah, 1999). توجه و حافظه از کارکردهای اجرایی هستند که بدون یکدیگر نمی‌توانند به کار روند (Hartman & Hunfalvay, 2001)؛ حافظه کاری قبل از سال ۱۹۷۰ به عنوان یک خصوصیت ثابت در نظر گرفته شده بود (Gray, 2011) یا به گفته دیگر در سال‌های قبل حافظه کاری به اسم یک ویژگی کاملاً ارثی و مقاوم در مقابل تجربه‌های محیطی مفهوم‌سازی می‌شد (Campbell et al., 1997) تا این‌که فعالیت‌هایی برای توسعه اعمال شناختی در حافظه کاری از راه تمرینات صورت گرفت و اسنادی به دست آمد که نمایان می‌کرد حافظه کاری انعطاف پذیر است و از راه تمرین بهبود می‌یابد (Tulbure & Siberescu, 2013).

توجه، شالوده تمامی کارکردهای شناختی بوده است و به عنوان دروازه ورود داده‌ها به مغز در نظر گرفته می‌شود (Arjmandi Beglar et al., 2012). توجه در بین کارکردهای اجرایی از ارزش ویژه‌ای برخوردار بوده است، توجه برای صرف نظر کردن از بعضی محرک‌ها به خاطر رسیدگی به محرک‌های دیگر است (Ajilchi et al., 2013). توجه مداوم جزئی از توجه است که به عنوان نگه‌داری وضعیت هوشیاری طی یک دوره زمانی تعریف می‌شود و جهت فعالیت‌های روزانه و توانایی‌های شناختی سطح بالا حیاتی است، بنابراین توجه در بسیاری از پردازش‌های شناختی بخصوص حافظه کاری نقش دارد (Wang et al., 2015). توجه مداوم به عنوان توانایی جواب‌دهی سریع

به محرک هدف و بازداری از پاسخ به انواع محرک‌ها تعریف می‌شود و برابر گوش به‌زنگی^۱ است. بر اساس نظریه منبع مرکزی^۲ کانمن، گنجایش توجه می‌تواند همزمان با نیازهای کار تغییر کند؛ یعنی با افزایش سختی کار، ظرفیت بیشتری استفاده می‌شود. بر اساس نظریه چند منبعی ویکنز^۳ که یکی از معروف‌ترین تئوری‌های چند منبعی است (Wickens, 2008) سه منبع مختلف برای توجه وجود دارد این منابع عبارتند از: وجوه درون داد و برون داد (مانند: بینایی، شنوایی و نیز اندام‌ها)، مراحل پردازش اطلاعات (مانند: ادراک، رمزگذاری حافظه، برونداد پاسخ) و رمزهای پردازش اطلاعات (مانند: رمزهای کلامی، رمزهای فضایی)؛ موفقیت ما در اجرای همزمان دو یا چند کار بستگی به این دارد که این کارها، توجه مربوط به منبعی مشترک را طلب می‌کنند یا به توجه حاصل از منابع گوناگون نیاز دارند.

Loprinzi نشان داد که فقط برخی تمرینات ورزشی تاثیر قابل توجهی در پیشرفت کارکردهای شناختی دارند (Loprinzi, 2015). Suzandehpour et al. پیشنهاد داده‌اند تمریناتی متفاوت از تمرین هوازی، از قبیل تمرینات قدرتی و هماهنگی باعث پیشرفت کارکردهای اجرایی می‌شوند (Suzandehpour et al., 2020). تحقیقات مداخله‌ای روی اثر ورزش بر عملکردهای شناختی، به ویژه حافظه، در ورزشی استقامتی بوده است که روی جمعیت سالمند انجام گرفته است که در این مطالعات بهبود در ارزیابی عملکردهای اجرایی، توجه و حافظه را نشان داده‌اند (Hötting et al., 2012). مجموعاً مطالعات نشان داده‌اند فعالیت بدنی و ورزش در پیشگیری از کاهش عملکرد شناختی و بهبود عملکرد ذهنی و شناختی نقش دارد (Hillman et al., 2008). Moriya et al. نیز نشان دادند فعالیت هوازی بر حافظه کاری اثرات سودمندی دارد (Moriya et al., 2016). همچنین یکی از عوامل تأثیرگذار بر کارکردهای توجه، مقدار فعالیت بدنی افراد و داشتن سبک زندگی فعال است (Hillman et al., 2008). در مجموعه‌ای از مطالعات، Pesce et al. نشان دادند که ورزش هوازی، توجه در فضا را افزایش می‌دهد (Pesce et al., 2011; Pesce et al., 2007; Sanabria et al., 2003). Sanabria et al. نیز در تحقیق روی ۲۰ جوان به این سرانجام رسیدند که در مقابله با حالت استراحت، کارایی توجه فضایی در حال و بلافاصله بعد یک جلسه فعالیت بدنی تعدیل می‌شود (Sanabria et al., 2011). Maleki et al. در یک تحقیق از بین کاراته کاران حرفه‌ای البرز عنوان کردند: ورزش کردن گنجایش حافظه کاری و توجه کاراته کاران را افزایش می‌دهد (Maleki et al., 2016). Aghdasi et al. در یک تحقیق اذعان کردند فعالیت ورزشی می‌تواند بر حافظه کاری دانشجویان تأثیر مثبتی داشته باشد (Aghdasi et al., 2022).

در پژوهش‌های انجام شده مرتبط با موسیقی نیز مشاهده شده عملکرد حافظه کوتاه مدت با استفاده از تحریکات موزون شنیداری متناوب، بهتر از وقتی است که تحریکات بینایی استفاده می‌شوند (Collier & Logan, 2000). در تحقیقات گریگوری مشاهده شده موسیقی از طریق تصویرسازی ذهنی، بهبود حافظه را به دنبال دارد (Gregory,

1- Vigilance

2- Central-resource Theories

3- Wicken`s multiple-resource Theory

Jäncke. (2002) در تحقیقات خود نشان داده که احساسات باعث بهبود فرآیند حافظه می‌شود و موسیقی برانگیزاننده هیجان‌های قوی است، در نتیجه موسیقی می‌تواند به بهبود حافظه کمک کند (Jäncke, 2008). Dalton & Behm نیز در تحقیقات خود نشان دادند که به طور کلی صدای تصویر زمینه کارهای مربوط به شناخت، توجه، تمرکز و نیز حافظه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Dalton & Behm, 2007). همچنین Keyhani & shariatpanahi در تحقیقات خود مشاهده کردند موسیقی بر حافظه، توجه و قدرت کودکان در حل مسائل اجتماعی و عملکرد تحصیلی دانشجویان در دانشگاه اثر بخش است (Keyhani & shariatpanahi, 2008).

با توجه به مطالب مطرح شده می‌توان عنوان کرد که کارکردهای اجرایی از جمله حافظه و توجه نقش مهمی در اجرا و یادگیری مهارت‌های حرکتی و همچنین فعالیت‌های روزمره دارد. لذا بررسی عوامل مؤثر بر متغیرهای مذکور اهمیت زیادی دارد. بررسی پژوهش‌های گذشته نشان می‌دهد که فعالیت‌های ورزشی مختلف در بهبود کارکردهای اجرایی مؤثر هستند. از طرف دیگر نوازندگی نیز از جمله فعالیت‌هایی است که به دلیل ماهیت آن نقش مهمی در کارکردهای اجرایی و بهبود عملکرد مغز دارد. نوازندگی نیز همانند فعالیت ورزشی نیاز به هماهنگی چند اندام و اجرای توالی‌های حرکتی متفاوت و پیچیده می‌باشد و فرد فعالیت شناختی بالایی در هنگام یادگیری ریتم-های مختلف دارد. لذا سؤال اصلی این پژوهش این بود که انجام فعالیت بدنی منظم و نوازندگی موسیقی به مدت چند سال چه تفاوتی در توجه و حافظه کاری افراد ایجاد کرده است؟ آیا تفاوتی بین ورزشکاران و نوازندگان در میزان کارکردهای اجرایی با همدیگر و همچنین با افراد عادی وجود دارد؟ بررسی مطالعات قبلی نیز نشان می‌دهد تاکنون مقایسه‌ای بین کارکردهای اجرایی ورزشکاران رشته‌های مختلف، نوازنده‌ها و افراد عادی صورت نگرفته است. لذا با توجه به دلایل مطرح شده هدف این پژوهش مقایسه ورزشکاران، نوازندگان و افراد عادی در میزان توجه و حافظه کاری بود.

مواد و روش‌ها

با توجه به ماهیت و اهداف پژوهش، این مطالعه به روش علی-مقایسه‌ای و نحوه جمع‌آوری داده‌های آن، میدانی است. جامعه آماری پژوهش مردان و زنان ورزشکار، نوازنده و عادی در شهر اراک با دامنه سنی ۲۰ تا ۳۵ سال بودند که به صورت در دسترس تعداد ۱۴۳ نفر از آن‌ها (۴۷ ورزشکار، ۴۲ نوازنده، ۵۸ عادی) به عنوان نمونه انتخاب شدند که تعیین حجم نمونه در این تحقیق با توجه به امکانات، زمان و بودجه‌ی موجود بر اساس نظر پژوهش‌گر بود. نمونه آماری پژوهش شامل ورزشکاران رشته‌های تیراندازی، تنیس روی میز، کاراته، آمادگی جسمانی و بدن‌سازی در مجموعه ورزشی پنج مرداد اراک بود. گروه نوازندگان شامل نوازندگان سازهای ایرانی تار، سنتور، دف، سازهای جهانی پیانو، گیتار و ویولن در آموزشگاه‌های آزاد موسیقی رازونیا، اورنگ و صبا در شهر اراک و افراد عادی شهر اراک، معیارهای ورود برای هر گروه بدین صورت بود که در گروه افراد ورزشکار، فرد حداقل دارای سابقه‌ی حضور در مسابقات کشوری یا سطح بالاتر، حضور در لیگ‌های ورزشی یا فعالیت ورزشی

حداقل به مدت پنج سال مداوم داشته باشد. در گروه افراد نوازنده، فرد می‌بایست حداقل سابقه‌ی نوازندگی در کنسرت، ضبط استودیویی، فعالیت و تمرین نوازندگی حداقل به مدت پنج سال مداوم را داشته و در گروه افراد عادی، می‌بایست فرد هیچکدام از سابقه‌های دو گروه ورزشکار و نوازنده را نداشته باشد. و همچنین در هر سه گروه می‌بایست افراد بدون بیماری روانی و بدون معلولیت فیزیکی باشند. در صورت عدم اجرای کامل آزمون‌ها توسط آزمودنی، اطلاعات آن از تحقیق حذف گردید.

ابزار

۱- نرم افزار سنجش حافظه کاری^۱: این نرم افزار توسط موسسه تحقیقاتی علوم رفتاری شناختی سینا طراحی شده و روایی و پایایی آن نیز توسط این موسسه سنجیده شده است. در آزمون این نرم افزار، مراحل کلی تکلیف بر این قرار است که دنباله‌ای از محرک‌ها (عموماً دیداری) به صورت گام به گام، به آزمودنی ارائه می‌شود و آزمودنی باید بررسی کند که آیا محرک ارائه شده فعلی، با محرک n گام قبل از آن، همخوانی دارد یا خیر. انجام این آزمایش با مقادیر مختلف n صورت می‌پذیرد و با افزایش میزان n ، بر سختی کار افزوده می‌شود. از آنجا که این تکلیف هم نگه‌داری اطلاعات شناختی و هم دستکاری آن‌ها را در بر می‌گیرد، برای سنجش عملکرد حافظه کاری خیلی مناسب شناخته شده است و در سال‌های اخیر، به‌طور گسترده در این حیطه به استفاده شده است (Chan et al., 2008).

۲- نرم افزار سنجش عملکرد پیوسته^۲: آزمون عملکرد پیوسته در سال ۱۹۵۶ به واسطه رازولد و همکاران تهیه شد و به سرعت مقبولیت پژوهشگران شد. در اصل آزمون عملکرد پیوسته یک آزمون واحد نیست و تاکنون شکل‌های گوناگونی از آن، برای اهداف درمانی یا پژوهشی تهیه شده است. در تمام شکل‌های این آزمون، آزمودنی باید برای مدتی توجه خود را به یک گروه محرک نسبتاً ساده، دیداری یا شنیداری (در این آزمون فقط محرک دیداری ارائه شده) معطوف کند و در هنگام ظهور محرک هدف، با فشار یک کلید پاسخ خود را ارائه دهد. روایی و پایایی این آزمون توسط موسسه تحقیقاتی علوم رفتاری سینا سنجیده شده و نمره قابل قبول را گرفته است (Khodadadi et al., 2014).

یافته‌ها و بحث

روش‌های آماری این مطالعه شامل آمار توصیفی میانگین، فراوانی، درصد و انحراف استاندارد و آمار استنباطی کلموگروف اسمیرنوف، شاپیروویک، آزمون لون، تحلیل واریانس یک راهه، آزمون تعقیبی توکی، آزمون تی مستقل بود که در این راستا از نرم افزار SPSS نسخه ۲۵ استفاده شد.

اطلاعات توصیفی مربوط به میانگین امتیازات در هر گروه در جدول ۱ ارائه شده است.

1- N- BACK (working memory test)
2- Continuous performance test

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار نمرات شرکت‌کننده‌ها در آزمون‌های توجه و حافظه کاری

| گروه‌ها | آزمون حافظه کاری (n-back) | | آزمون توجه (زمان در عملکرد پیوسته) | | آزمون توجه (تعداد پاسخ صحیح در عملکرد پیوسته) | |
|------------|---------------------------|--------------|------------------------------------|--------------|---|--------------|
| | میانگین | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار |
| ورزشکاران | ۷۶/۱۵ | ۹/۲۳۱ | ۴۷۶/۰۶ | ۶۱/۷۸۱ | ۱۴۷/۷۲ | ۲/۲۹۱ |
| نوازندگان | ۸۰/۶۴ | ۸/۹۱۴ | ۴۴۴ | ۵۲/۱۸۷ | ۱۴۸/۴۰ | ۱/۸۰۹ |
| افراد عادی | ۶۳/۲۰ | ۹/۳۸۴ | ۴۷۱/۸۷ | ۳۶/۶۸۶ | ۱۴۶/۹۸ | ۲/۸۳۲ |

به منظور بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف و شاپیرو ویلک استفاده شد و توزیع داده‌ها نرمال بوده است. برای مقایسه نمره حافظه کاری گروه‌ها از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شده که در ادامه آن برای مشخص شدن این اختلاف از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد.

جدول ۲- نتایج مقایسه حافظه کاری ورزشکاران، نوازنده‌ها و افراد عادی با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه

| آزمون حافظه کاری (n-back) | | | | | |
|---------------------------|--------|-----------------|------------|---------------|------------|
| P | F | میانگین مجذورات | درجه آزادی | مجموع مجذورات | |
| ۰/۰۰۰ | ۴۷/۷۳۲ | ۴۰۳۸/۲۳۳ | ۲ | ۸۰۷۶/۴۶۶ | بین گروهی |
| | | ۸۴/۶۰۳ | ۱۴۸ | ۱۱۸۴۴/۳۶۰ | درون گروهی |
| | | | ۱۵۰ | ۱۹۹۲/۸۲۵ | مجموع |

نتایج نمرات بین گروهی نشان می‌دهد تفاوت معناداری بین گروه‌ها در نمره حافظه کاری آن‌ها وجود داشته است ($p \leq 0.05$). بنابراین فرض صفر مبنی بر عدم تفاوت بین حافظه کاری ورزشکاران، نوازنده‌ها و افراد عادی رد می‌شود و فرض مقابل پذیرفته می‌شود. در ادامه برای مشخص شدن این اختلاف از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد و در نتایج مشاهده شد بین گروه نوازندگان و ورزشکاران اختلاف معنی داری وجود ندارد ($p = 0.059$) اما در مقایسه گروه افراد عادی با ورزشکاران اختلاف معنی داری وجود داشت ($p = 0.001$). همچنین در مقایسه گروه افراد عادی با نوازندگان نیز اختلاف معنی داری مشاهده شد ($p = 0.001$). برای بررسی اختلاف نمره در توجه پایدار افراد از نمره دو متغیر زمان و تعداد پاسخ صحیح استفاده شده که برای تحلیل آن از آزمون ANOVA استفاده شده و نتایج آن در جدول ۶ و ۷ ارائه شده است و در ادامه برای مشخص شدن این اختلاف از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۸ و ۹ ارائه شده است. قبل از اجرای این تحلیل همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لون مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که واریانس گروه‌ها همگن می‌باشند.

جدول ۳- نتایج مقایسه گروه‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (زمان در عملکرد پیوسته)

| آزمون توجه (زمان در عملکرد پیوسته) | | | | | |
|------------------------------------|-------|-----------------|------------|---------------|------------|
| P | F | میانگین مجذورات | درجه آزادی | مجموع مجذورات | |
| ۰/۰۰۶ | ۵/۲۳۶ | ۱۳۴۱۱/۷۳۶ | ۲ | ۲۶۸۲۳/۵۳۲ | بین گروهی |
| | | ۲۵۶۱/۲۲۱ | ۱۴۸ | ۳۵۸۵۷۰/۹۰۱ | درون گروهی |
| | | | ۱۵۰ | ۳۸۵۳۹۴/۴۳۴ | مجموع |

همانطور که در جدول ۴ مشاهده می‌نمایید نتایج نمرات بین گروهی نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین گروه‌ها در نمره توجه پایدار آن‌ها وجود داشته است ($p \leq 0/05$).

جدول ۴- نتایج مقایسه گروه‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (تعداد پاسخ صحیح در عملکرد پیوسته)

| آزمون توجه (تعداد پاسخ صحیح در عملکرد پیوسته) | | | | | |
|---|-------|-----------------|------------|---------------|------------|
| P | F | میانگین مجذورات | درجه آزادی | مجموع مجذورات | |
| ۰/۰۱۷ | ۴/۲۲۴ | ۲۴/۱۵۳ | ۲ | ۴۸۳۰۶ | بین گروهی |
| | | ۵/۷۱۸ | ۱۴۸ | ۸۰۰/۵۰۵ | درون گروهی |
| | | | ۱۵۰ | ۸۴۸/۸۱۱ | مجموع |

همانطور که در جدول مشاهده می‌شود تفاوت در هر دو متغیر زمان و تعداد پاسخ صحیح معنی‌دار است ($p \leq 0/05$). این نتایج بدین معناست که تفاوت معنی‌داری بین نمرات عملکرد پیوسته ورزشکاران، نوازنده‌ها و افراد عادی وجود دارد. با استفاده از آزمون تعقیبی توکی در مقایسه توجه پایدار در متغیر زمان مشاهده شد بین میانگین امتیازات گروه ورزشکاران و افراد عادی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($p = 0.009$). اما در گروه ورزشکاران نسبت به گروه نوازندگان اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($p = 0.023$). همچنین نمره گروه نوازندگان نسبت به گروه افراد عادی دارای اختلاف معنی‌داری بوده است ($p = 0.909$). در متغیر تعداد پاسخ صحیح نیز با استفاده از آزمون تعقیبی توکی مشاهده شد بین گروه ورزشکاران و نوازندگان اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($p = 0.374$). بین گروه ورزشکاران و افراد عادی نیز اختلاف معنی‌دار نبود ($p = 0.269$). اما بین گروه نوازندگان و افراد عادی اختلاف معنی‌دار بود ($p = 0.012$).

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج به دست آمده مشاهده شد که تفاوت معناداری بین گروه‌ها در نمره حافظه کاری وجود داشته است و در ادامه اگرچه بین گروه ورزشکاران و نوازندگان تفاوت معنی‌داری نبود اما مشاهده شد که بین این دو گروه و افراد عادی اختلاف معنی‌دار بوده و آنها نسبت به افراد عادی نمرات بهتری را کسب کردند. نتیجه این پژوهش با

نتایج تحقیقات (Talbure & Siberescu, 2013)، (Collier & Logan, 2000)، (Dalton & Gregory, 2002)، (Behm, 2007)، (Dosseville et al., 2012)، (Jäncke, 2008) همسو است. در مورد ورزشکاران و اختلاف معنی دار آن‌ها نسبت به افراد عادی در نمره حافظه کاری می‌توان گفت نمونه آماری این پژوهش شامل ورزشکاران بود که در رشته‌های مختلف فعالیت داشتند، یعنی شامل ورزشکارانی که تمرینات هوازی دارند و ورزشکارانی که تمرینات قدرتی دارند، بود. در این راستا، تولبور و سایبرسکو بعد از تلاش‌هایی برای بهبود اعمال شناختی در حافظه کاری مدارکی را به دست آوردند که نشان می‌داد حافظه کاری انعطاف پذیر است و با تمرین می‌توان آن را بهبود بخشید (Talbure & Siberescu, 2013). مارتینز و همکاران در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که فعالیت هوازی حافظه کاری را به طور معنی‌داری تقویت می‌کند (Martins et al., 2013). سوزنده‌پور و همکاران نیز پیشنهاد کرده‌اند تمریناتی متفاوت از تمرین هوازی، مثل تمرینات قدرتی و هماهنگی باعث بهبود کارکردهای اجرایی می‌شوند (Suzandehpour et al., 2020). همچنین اقدسی و همکاران در یک تحقیق از دانشجویان دختر در دامنه سنی ۱۸ تا ۳۵ سال اذعان کردند که فعالیت ورزشی می‌تواند بر حافظه کاری دانشجویان تاثیر مثبتی داشته باشد و همچنین پیشنهاد کردند دانشگاه‌ها در جهت بهبود حافظه کاری دانشجویان در برگزاری دوره‌های فوق برنامه ورزشی اهتمام ورزند (Aghdasi et al., 2022).

در مورد نوازندگان نیز می‌توان گفت تحریکات شنیداری در نوازندگان هنگام فعالیت موسیقی بیشتر از افراد عادی است و عموم مردم از بینایی بیشتر از حواس دیگر استفاده می‌کنند، همچنین بر این اساس در تحقیقات کولیر و لوگان مشاهده شد حافظه کوتاه مدت با بهره‌گیری از تحریکات موزون شنیداری متناوب، عملکرد بهتری نسبت به زمانی که تحریکات بینایی به کار برده می‌شوند دارد (Collier & Logan, 2000)؛ این موضوع می‌تواند دلیلی برای اختلاف معنی دار نمره نوازندگان با افراد عادی باشد که نوازندگان در آزمون حافظه کاری نمره بهتری کسب کردند. همچنین کولیر و لوگان در تحقیقاتشان نشان دادند موسیقی موجب تصویر سازی ذهنی می‌شود و تصویرسازی ذهنی موجب تقویت حافظه می‌گردد (Collier & Logan, 2000)؛ به دلیل رابطه‌ی زیاد نوازندگان با موسیقی و شنیدن آن به کرات، تصویرسازی ذهنی نوازندگان زیاد است و این امر موجب تقویت حافظه آن‌ها می‌گردد؛ این نیز می‌تواند دلیلی برای اختلاف نمره و عملکرد بهتر نوازندگان در آزمون حافظه کاری نسبت به افراد عادی باشد و این موضوع را روشن‌تر کند.

بر اساس مدل چند مولفه‌ای حافظه کاری بدلی و هیچ (Baddeley & Hitch, 1974) حافظه کاری شامل سه جزء است: ۱- مرکز اجرایی، ۲- حلقه آوایی و ۳- طرح کلی بصری فضایی؛ با عملکرد مرکز اجرایی به اسم یک مرکز کنترل انواع داده‌ها که اطلاعات را بین اجزای آوایی و بصری فضایی هدایت می‌کند؛ در سال ۲۰۰۰ بدلی طرح را با اضافه کردن یک مؤلفه چهارم به نام بافر اپیزودیک گسترش داد که شامل بازنمایی‌هایی است که اطلاعات آوایی، تصویری و فضایی و احتمالاً اطلاعاتی را که توسط سیستم‌های برده پوشیده نمی‌شوند (به عنوان مثال اطلاعات معنایی، اطلاعات موسیقی) ادغام می‌کند؛ بافر اپیزودیک رابط بین حافظه کاری و حافظه بلند مدت نیز هست. در فعالیت ورزش و نوازندگی اطلاعات آوایی و تصویری و فضایی زیاد بوده، مثلاً اطلاعات آوایی هنگام تمرین

موسیقی مدام در حال تغییر بوده و فرد از طریق نوسازی مستمر در یک حلقه تمرینی قرار دارد؛ یا عملکرد مرکز اجرایی یک ورزشکار به عنوان یک مرکز کنترل انواع اطلاعات که اطلاعات را بین اجزای آوایی و بصری و فضایی هدایت می‌کند، هنگام فعالیت ورزشی یا مسابقه یک ورزشکار تکلیف زیادی را انجام می‌دهد و چون خود این مرکز اجرایی مسئول نگهداری کوتاه مدت اطلاعات است، ورزش کردن موجب کار و فعالیت زیاد در این قسمت شده و در نتیجه بهبود حافظه کاری را به همراه خود دارد. نوازنده‌ها هنگام خواندن نت موسیقی و اجرای همزمان آن (دشیفراژ) به صورتی عمل می‌کنند که چشم آن‌ها در نت خوانی جلوتر از چیزی که اجرا می‌کنند را می‌بیند و در ذهن جمله را زودتر از اجرا با ساز می‌خوانند؛ از نظر پژوهشگر این موضوع می‌تواند دلیلی برای تقویت حافظه کاری از طریق فعالیت موسیقی باشد.

نمره توجه در هر دو متغیر زمان و تعداد پاسخ صحیح بین گروه‌ها اختلاف معنی‌داری داشت، در متغیر زمان اگرچه بین گروه ورزشکاران و افراد عادی تفاوت معنی‌دار نبود، در ادامه مشاهده شد که بین این دو گروه و نوازندگان اختلاف معنی‌دار است و نوازندگان نمره بهتری کسب کردند. همچنین در متغیر تعداد نیز مشاهده شد که نمره ورزشکاران و نوازندگان نسبت به افراد عادی بهتر بوده و این اختلاف معنی‌دار بود. یافته این پژوهش با تحقیقات (Dalton & Behm, (2007), Jin et al., (2012), Pesce et al., 2007; Pesce et al., 2003; Pesce et al., (2011), Hillman et al., (2008), Soltani et al., (2020), Suzandehpour et al., (2020) نیز همسو بود. این اختلاف نمره بین ورزشکاران و افراد عادی می‌تواند به این خاطر باشد که ورزشکاران نمونه این تحقیق همانطور که گفته شد از رشته‌های مختلف که تمرینات هوازی و قدرتی داشته‌اند و یا به عبارت دیگر سبک زندگی آن‌ها فعال بوده، در این تحقیق شرکت کردند و همان‌طور که هیلمن و همکاران در تحقیقات خود نشان داده‌اند، مقدار فعالیت بدنی و داشتن زندگی فعال بر کارکردهای توجه تاثیر مثبت می‌گذارد و موجب بهبود توجه می‌شود (Hillman et al., 2008) و همچنین پسکی و همکاران در مجموعه مطالعات خود مدارکی را به دست آوردند که نشان می‌داد ورزش هوازی موجب بهبود تمرکز توجه در فضا می‌شود (Pesce et al., 2003; Pesce et al., 2007; Pesce et al., 2011). یعنی اختلاف نمره در آزمون توجه پایدار می‌تواند به خاطر سبک زندگی فعال‌تر در ورزشکاران نسبت به افراد عادی باشد. اگرچه در این تحقیق افراد در دامنه سنی ۲۰ تا ۳۵ سال بودند در مطالعه روی افراد سالمند نیز هوتینگ و همکاران (Hötting et al., 2012) نشان دادند ورزش موجب بهبود عملکردهای اجرایی، توجه و حافظه می‌شود. اختلاف معنی‌دار نمره توجه پایدار در سه گروه می‌تواند به دلیل استفاده ورزشکاران و نوازندگان از منابع مختلف توجه باشد که در اجرای مهارت‌هایشان به منابع مختلف از توجه نیاز دارند. همچنین بر اساس نظریه منبع مرکزی کانمن دلیل این اختلاف می‌تواند به این خاطر باشد که ورزشکاران و نوازندگان تکالیفی را انجام می‌دهند که نسبت به تکالیف افراد عادی ظرفیت بیش‌تری از توجه را می‌طلبند، یعنی دشواری تکالیف در ورزش و نوازندگی بیش‌تر است و با افزایش دشواری تکلیف، ظرفیت توجه نیز بیشتر می‌شود. در پژوهش حاضر علاوه بر نتایج مهم محدودیت‌هایی وجود داشت. یکی از محدودیت‌های مهم پژوهش حاضر محدوده سنی شرکت‌کنندگان در پژوهش بود که با توجه به معیارهای ورود این پژوهش بازه طولانی را شامل می‌شد. همچنین می‌توان به عدم مقایسه و

سنجش مؤلفه‌های دیگری از کارکردهای اجرایی نظیر تصمیم‌گیری، خود تنظیمی رفتاری و شناختی، انعطاف پذیری شناختی و غیره... اشاره داشت. علاوه بر این عدم امکان بررسی ورزشکاران رشته‌های ورزشی ظریف به عنوان یک گروه در مقایسه با نوازندگان از محدودیت‌های دیگر این پژوهش بود. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی با در نظر گرفتن این محدودیت‌ها، مقایسه همه کارکردهای اجرایی با ابزارهای پژوهشی بیشتر و در جامعه‌ای همگن‌تر بررسی شود.

تضاد منافع

نویسندگان این مقاله، هیچ نفع متقابلی از انتشار آن ندارند.

References

- Aghdasi, M. t., mir, f., & olfatian, Y. (2022). Comparison of working memory and Sport activity in physical education and non-physical education students of Al-Zahra University. *Mind, Movement, and Behavior*, 1(1), 103-119. <https://doi.org/10.22034/mmbj.2022>.
- Ajilchi, B., ahadi, h., Nejati, V., & delavari, A. (2013). Executive Functions in Depressed and Non-depressed Individuals 5(2), 77-88. https://journals.semnan.ac.ir/article_2129.html
- Alloway, T. P., & Alloway, R. G. (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of experimental child psychology*, 106(1), 20-29 .
- Arjmandi Beglar, A., Nejati, V., & Najafi Kupayee, M. (2012). The effects of coronary artery bypass graft on selective attention, shifting attention, and sustained attention (in persian). *Annals of Biological Research*, 3, 2028-2033 .
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory (Vol. 8). *New York: GA Bower (ed), Recent advances in learning and motivation* .
- Brydges, C. R., Landes, J. K., Reid, C. L., Campbell, C., French, N., & Anderson, M. (2018). Cognitive outcomes in children and adolescents born very preterm: a meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 60(5), 452-468 .
- Campbell, T., Dollaghan ,C., Needleman, H., & Janosky, J. (1997). Reducing bias in language assessment: Processing-dependent measures. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40(3), 519-525 .
- Chan, R. C., Shum, D., Touloupoulou, T., & Chen, E. Y. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of clinical neuropsychology*, 23(2), 201-216 .
- Collier, G. L., & Logan, G. (2000). Modality differences in short-term memory for rhythms. *Memory & Cognition*, 28(4), 1-21 .
- Dalton, B. H., & Behm, D. G. (2007). Effects of noise and music on human and task performance: A systematic review. *Occupational ergonomics*, 7(3), 143-152 .
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168 .
- Dosseville, F., Laborde, S., & Scelles, N. (2012). Music during lectures: Will students learn better? *Learning and Individual Differences*, 22(2), 258-262 .
- Gray, S. (2011). *Evaluation of a Working Memory Training Program in Adolescents with Severe Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Learning Disabilities*
- Gregory, D. (2002). Music listening for maintaining attention of older adults with cognitive impairments. *Journal of Music Therapy*, 39(4), 244-264 .
- Hartman, J. M., & Hunfalvay, T. (2001). *Effect of attentional focus on learning the basic cast for fly fishing* University of Virginia .
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature reviews neuroscience*, 9(1), 58-6.
- Hötting, K., Schauenburg, G., & Röder, B. (2012). Long-term effects of physical exercise on verbal learning and memory in middle-aged adults: Results of a one-year follow-up study. *Brain sciences*, 2(3), 332-346 .
- Jäncke, L. (2008). Music, memory and emotion. *Journal of biology*, 7(6), 1-5 .
- Jin, I.-K., Kates, J. M., & Arehart, K. H. (2012). The effect of noise envelope modulation on quality judgments of noisy speech. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 132(4), EL277-EL283 .

- Keyhani, M & ,shariatpanahi, M. (2008). Assessment of music effect on concentration and attention among students of Azad University of medical sciences, Tehran unit (in persian). *Medical Science Journal of Islamic Azad University-Tehran Medical Branch*, 18(2), 101-106 .
- Khodadadi, M., Amani, A., & Mashhadi, H. (2014). Continuous performance test software. *Sinai Behavioral-Cognitive Sciences Research Institute [In persian]*. <https://www.sinapsycho.com/Shop/Product/1327>
- Loprinzi, P. D. (2015). Physical activity is the best buy in medicine, but perhaps for less obvious reasons. *Preventive medicine*, 75, 23-24 .
- Maleki, B., Vaez Mousavi, M., & Ghasemi, A. (2016). Working Memory Training Increases Attention and Capacity Working Memory Among Karate Athletes (in persian). *Sport Psychology Studies*, 5(15), 39-50. <https://doi.org/10.22089/spsyj.2016.597>
- Martins, A. Q., Kavussanu, M., Willoughby, A., & Ring, C. (2013). Moderate intensity exercise facilitates working memory. *Psychology of Sport and Exercise*, 14(3), 323-328 .
- Miyake ,A., & Shah, P. (1999). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. Cambridge University Press .
- Moriya, M., Aoki, C., & Sakatani, K. (2016). Effects of physical exercise on working memory and prefrontal cortex function in post-stroke patients. In *Oxygen Transport to Tissue XXXVIII* (pp. 203-208). Springer.
- Murdock, K. W., Oddi, K. B., & Bridgett, D. J. (2013). Cognitive correlates of personality. *Journal of Individual Differences* .
- Neuenschwander, R., Röthlisberger ,M., Cimeli, P., & Roebbers, C. M. (2012). How do different aspects of self-regulation predict successful adaptation to school? *Journal of experimental child psychology*, 113(3), 353-371 .
- Pesce, C., Capranica, L., Tessitore, A., & Figura, F. (2003). Focusing of visual attention under submaximal physical load. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1(3), 275-292 .
- Pesce, C., Cereatti, L., Casella, R., Baldari, C., & Capranica, L. (2007). Preservation of visual attention in older expert orienteers at rest and under physical effort. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29(1), 78-99 .
- Pesce, C., Cereatti, L., Forte, R., Crova, C., & Casella, R. (2011). Acute and chronic exercise effects on attentional control in older road cyclists. *Gerontology*, 57(2), 121-128 .
- Posner, M. I., & Digirolamo, G. J. (1998). 1 8 Executive Attention: Conflict, Target Detection, and Cognitive Control .
- Razza, R. A., & Blair, C. (2009). Associations among false-belief understanding, executive function, and social competence: A longitudinal analysis. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 30(3), 332-343 .
- Rubiales, J., Bakker, L., Russo, D., & González, R. (2016). Performance on Executive Functions and Comorbid Associated Symptoms in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *CES Psicología*, 9(2), 100-113 .
- Safaei, L., & Youzbashi, M. (2020). Comparison of the Severity of Obsession and Working Memory in Children with Obsessive Compulsive Disorder and Healthy Children *International Journal of Pediatrics*, 8(10), 12275-12284. [In Persian].
- Sanabria, D., Morales, E., Luque, A., Gálvez, G., Huertas, F., & Lupiañez, J. (2011). Effects of acute aerobic exercise on exogenous spatial attention. *Psychology of Sport and Exercise*, 12(5), 570-574 .
- Soltani, H., Abdoli, B., Farsi, A., & Haghparast, A. (2020). The Comparison of Working Memory and Reaction Time in Non-Athlete, Athlete and Heroin-Dependent Individuals

- Research on Addiction*, 14(57), 95-114. [in persian].<https://doi.org/10.29252/etiadpajohi.14.57.95>
- Suzandehpour, S. R., Ghadiri, F., & arsham, S. (2020). The Role of stepping Exergame Trainings and Treadmill Walking on the Development of Physical Functions in Older Adults *Motor Behavior*, 12(39), 125-142. <https://doi.org/10.22089/mbj.2018.6053.1694>
 - Tulbure, B. T., & Siberescu, I. (2013). Cognitive training enhances working memory capacity in healthy adults; A pilot study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 78, 175-179 .
 - Wang, X., Ossher, L., & Reuter-Lorenz, P. A. (2015). Examining the relationship between skilled music training and attention. *Consciousness and cognition*, 36, 169-179.
 - Wickens, C. D. (2008). Multiple resources and mental workload. *Human factors*, 50(3), 449-455.