




Original Article

The Effects of Open-Skill and Closed-Skill Sports Training on Inhibitory Control in Children Aged 12–10 Years

Tahereh Alimohammadi^{*1} , Alireza Aminae² , Alhussein ben ali hadi Algburi³ 



Citation: Alimohammadi, T., Aminae, A., Algburi, H. B. A. H. . The Effects of Open-Skill and Closed-Skill Sports Training on Inhibitory Control in Children Aged 10–12 Years. Iranian Journal of Motor Behavior and Sport Psychology, 2026; 6(1): 25-34.

 10.22034/ijmb.2026.588439.1173

- **Received:** 23 January 2026
- **Revised:** 24 March 2026
- **Accepted:** 30 April 2026
- **Published:** 21 May 2026

*1. Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran. (Corresponding Author).
E-mail: tahereh.alimohammadi.14@gmail.com

2. Department of Sports Coaching, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran.
E-mail: ar.aminiae@ut.ac.ir

3. Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
E-mail: husein772000@gmail.com

Abstract

The present study aimed to investigate the effects of open-skill and closed-skill sports on inhibitory control in children aged 10–12 years. This study employed a quasi-experimental design with pre-test, post-test, and a control group. The statistical population consisted of children aged 10–12 years who were selected through purposive sampling and randomly assigned to three groups: an open-skill sport group (volleyball), a closed-skill sport group (gymnastics), and a control group. Inhibitory control was assessed using the Go/No-Go task, and the variables of commission errors, inhibition, and reaction time were measured. Data were analyzed using descriptive statistics and mixed-design analysis of variance (Mixed ANOVA) in SPSS software at a significance level of 0.05. The results indicated that the main effect of time was significant for commission errors and inhibition, demonstrating that children’s performance improved from pre-test to post-test, accompanied by a reduction in errors. However, the effect of time on reaction time was not significant. Furthermore, no significant differences were found among the open-skill sport, closed-skill sport, and control groups regarding inhibitory control variables, and the interaction effect of time × group was not significant for most measures. These findings suggest that regular participation in physical activity can enhance inhibitory control in children; however, the type of sport, whether open-skill or closed-skill, does not appear to play a determining role in the magnitude of this improvement.

Keywords: Open-skill sports; Closed-skill sports; Executive function; Inhibitory control; Children.

مقاله پژوهشی

تأثیر آموزش ورزش‌های مهارت‌باز و ورزش‌های مهارت‌بسته بر کنترل بازداری در کودکان ۱۰ تا ۱۲ ساله

 طاهره علی محمدی^{۱*}، علیرضا امینایی^۲ ID، الحسین بن علی هادی الجبوری ID

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر ورزش‌های مهارت‌باز و مهارت‌بسته بر کنترل مهارت‌های کودکان ۱۰ تا ۱۲ ساله بود. این پژوهش از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون و گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش را کودکان ۱۰ تا ۱۲ ساله تشکیل دادند که به‌صورت هدفمند انتخاب و به‌طور تصادفی در سه گروه ورزش مهارت‌باز (والیبال)، ورزش مهارت‌بسته (ژیمناستیک) و گروه کنترل قرار گرفتند. برای سنجش کنترل مهارت‌های از آزمون Go/No-Go استفاده شد و شاخص‌های خطای ارائه، بازداری و زمان واکنش مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌ها با بهره‌گیری از آمار توصیفی و تحلیل واریانس مرکب (Mixed ANOVA) و با استفاده از نرم‌افزار SPSS در سطح معناداری ۰/۰۵ تحلیل شدند. نتایج نشان داد که اثر زمان بر متغیرهای خطای ارائه و بازداری معنادار بود، به‌گونه‌ای که عملکرد کودکان در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون بهبود یافت و میزان خطاها کاهش پیدا کرد. با این حال، اثر زمان بر زمان واکنش معنادار نبود. همچنین نتایج نشان داد که تفاوت معناداری بین گروه‌های ورزش مهارت‌باز، ورزش مهارت‌بسته و کنترل در متغیرهای کنترل مهارت‌های وجود ندارد و اثر تعاملی زمان و گروه نیز در اغلب شاخص‌ها معنادار نبود. این یافته‌ها نشان می‌دهد که مشارکت در فعالیت‌های ورزشی منظم می‌تواند موجب بهبود کنترل مهارت‌های کودکان شود، اما نوع ورزش، اعم از مهارت‌باز یا مهارت‌بسته، نقش تعیین‌کننده‌ای در میزان این بهبود ندارد.

واژه‌های کلیدی: مهارت‌باز، مهارت‌بسته، کارکرد اجرایی، کنترل مهارت‌های، کودکان.

تاریخ دریافت: ۳ بهمن ۱۴۰۴
تاریخ بازنگری: ۴ فروردین ۱۴۰۵
تاریخ پذیرش: ۱۰ اردیبهشت ۱۴۰۵
تاریخ انتشار: ۳۱ اردیبهشت ۱۴۰۵

۱. گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

E-mail: tahereh.alimohammadi.14@gmail.com

۲. گروه مربیگری ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. (نویسنده مسئول).

E-mail: ar.aminiae@ut.ac.ir

۳. گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

E-mail: husein7772000@gmail.com

مقدمه

کارکردهای اجرایی (EF) مجموعه‌ای از فرایندهای شناختی سطح بالا هستند که امکان کنترل، تنظیم و هدایت رفتار را در موقعیت‌های پیچیده و متغیر فراهم می‌کنند. این کارکردها به افراد کمک می‌کنند تا رفتار خود را با اهداف، قوانین و الزامات محیطی هماهنگ سازند و در موقعیت‌های جدید و چالش‌برانگیز تصمیم‌های مناسب اتخاذ کنند (۱). کارکردهای اجرایی شامل کنترل بازداری، حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی هستند که نقش اساسی در موفقیت تحصیلی، سلامت روان، خودتنظیمی و سازگاری اجتماعی دارند (۲-۴). شواهد حاصل از مطالعات عصب‌شناختی و پژوهش‌های طولی نشان می‌دهد که رشد این کارکردها ارتباط نزدیکی با رشد مهارت‌های حرکتی دارد و مسیرهای عصبی مشترکی در شکل‌گیری توانایی‌های شناختی و حرکتی نقش دارند (۵،۶). همچنین بر اساس نظریه سیستم‌های پویا، رشد شناختی و حرکتی حاصل تعامل میان ویژگی‌های فرد، تکلیف و محیط است؛ ازاین‌رو فعالیت بدنی و تجارب حرکتی می‌توانند بستر مناسبی برای ارتقای کارکردهای اجرایی در طول زندگی فراهم آورند (۷-۹).

در میان مؤلفه‌های مختلف کارکردهای اجرایی، کنترل بازداری (IC) به‌عنوان یکی از بنیادی‌ترین و تأثیرگذارترین مؤلفه‌ها شناخته می‌شود. کنترل بازداری به توانایی مهار پاسخ‌های خودکار، تکانشی یا نامناسب و جایگزینی آن‌ها با پاسخ‌های هدفمند و سازگار با شرایط محیطی اشاره دارد (۱۰،۱۱). این توانایی نقش اساسی در خودتنظیمی، کنترل هیجانات، حفظ توجه، تصمیم‌گیری آگاهانه و انتخاب رفتارهای مناسب ایفا می‌کند (۱۲). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که کنترل بازداری در دوران کودکی ارتباط مستقیمی با عملکرد تحصیلی، مهارت‌های اجتماعی، تنظیم هیجانی و سلامت روان دارد و ضعف در آن می‌تواند به مشکلات توجه، رفتارهای تکانشی، افت تحصیلی و دشواری در تعاملات اجتماعی منجر شود (۱۳-۱۵).

دوران کودکی و نوجوانی به‌عنوان دوره‌ای حساس و تعیین‌کننده در رشد کارکردهای اجرایی شناخته می‌شود. در این دوره، سیستم عصبی از انعطاف‌پذیری بالایی برخوردار است و مداخلات هدفمند می‌توانند آثار ماندگاری بر ساختار و عملکرد شناختی افراد برجای بگذارند (۱۶-۱۸). ازاین‌رو، شناسایی راهبردهای مؤثر برای تقویت کنترل بازداری در این دوره

ضرورت انجام پژوهش‌های بیشتر در این حوزه را آشکار می‌سازد. از سوی دیگر، سنین ۱۰ تا ۱۲ سالگی یکی از دوره‌های مهم رشد کنترل بازداری محسوب می‌شود؛ دوره‌ای که کودکان به تدریج توانایی بیشتری در مهار پاسخ‌های تکانشی، حفظ توجه و تنظیم رفتارهای خود پیدا می‌کنند. از این‌رو، بررسی تأثیر انواع مختلف فعالیت‌های ورزشی بر کنترل بازداری در این گروه سنی می‌تواند اطلاعات ارزشمندی در اختیار پژوهشگران، معلمان، مربیان و برنامه‌ریزان آموزشی قرار دهد. ورزش به‌عنوان یک مداخله آموزشی کم‌هزینه، در دسترس و قابل اجرا در مدارس، ظرفیت بالایی برای ارتقای کارکردهای شناختی کودکان دارد؛ اما انتخاب مناسب‌ترین نوع فعالیت ورزشی برای دستیابی به بیشترین منافع شناختی نیازمند شواهد علمی کافی است.

بنابراین، با توجه به اهمیت کنترل بازداری در رشد شناختی، تحصیلی و اجتماعی کودکان، نقش بالقوه فعالیت بدنی در ارتقای این توانایی، تناقض موجود در یافته‌های پژوهشی پیرامون اثر ورزش‌های مهارت‌باز و مهارت‌بسته و همچنین کمبود مطالعات انجام‌شده در کودکان ۱۰ تا ۱۲ ساله، پژوهش حاضر با هدف مقایسه تأثیر ورزش‌های مهارت‌باز و مهارت‌بسته بر کنترل بازداری کودکان طراحی شده است. نتایج این پژوهش می‌تواند ضمن گسترش دانش موجود در حوزه ارتباط ورزش و شناخت، مبنای علمی برای طراحی برنامه‌های تربیت‌بدنی و مداخلات ورزشی مبتنی بر ارتقای کارکردهای اجرایی در مدارس فراهم آورد.

روش‌شناسی

شرکت‌کننده‌ها

روش پژوهش حاضر کاربردی از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است. شرکت‌کنندگان پژوهش شامل ۴۵ کودک پسر ۱۰ تا ۱۲ ساله ساکن شهرستان تبریز بودند. نمونه‌ها به‌صورت هدفمند و در دسترس انتخاب شدند و سپس به‌طور تصادفی در سه گروه ۱۵ نفره شامل گروه ورزش‌های مهارت‌باز (OSE؛ تمرین مهارت‌های والیبال)، گروه ورزش‌های مهارت‌بسته (CSE؛ تمرین مهارت‌های ژیمناستیک) و گروه کنترل تقسیم شدند. در جریان اجرای پژوهش و به دلایل مختلف، ریزش نمونه رخ داد؛ به‌طوری که در نهایت تعداد آزمودنی‌ها به ۱۳ نفر در گروه والیبال، ۱۱ نفر در گروه ژیمناستیک و ۱۰ نفر در گروه کنترل کاهش یافت. گروه‌های ورزشی به مدت ۱۲ هفته و در قالب سه جلسه ۶۰ دقیقه‌ای در هفته در تمرینات رشته مربوطه شرکت کردند. در مقابل، گروه کنترل شامل کودکانی بود که سابقه فعالیت بدنی منظم نداشتند و در طول دوره پژوهش در هیچ‌گونه برنامه ورزشی ساختاریافته شرکت نکردند.

ابزار

از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ زیرا رشد مطلوب این توانایی می‌تواند زمینه‌ساز موفقیت تحصیلی، سازگاری اجتماعی و کیفیت زندگی بهتر در سال‌های بعدی شود (۷،۱۹،۲۰).

رشد کنترل بازداری تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله ویژگی‌های ژنتیکی، شرایط محیطی و تجارب فردی قرار دارد. در این میان، فعالیت بدنی به‌عنوان یکی از عوامل قابل‌تغییر و مداخله‌پذیر، توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود جلب کرده است (۲۱). برخلاف بسیاری از عوامل زیستی و جمعیت‌شناختی که امکان تغییر آن‌ها محدود است، سطح فعالیت بدنی را می‌توان از طریق برنامه‌های آموزشی، مدرسه‌ای و اجتماعی ارتقا داد. از این‌رو، فعالیت بدنی به‌عنوان ابزاری عملی و در دسترس برای بهبود رشد شناختی کودکان و نوجوانان مطرح شده است (۲۲). پژوهش‌های متعدد نشان داده‌اند که مشارکت منظم در فعالیت‌های بدنی علاوه بر بهبود سلامت جسمانی، آمادگی جسمانی و سلامت روان، می‌تواند موجب ارتقای عملکردهای شناختی و به‌ویژه کنترل بازداری شود (۲۳-۲۶). از منظر علوم اعصاب، فعالیت بدنی از طریق افزایش جریان خون مغزی، بهبود عملکرد قشر پیش‌پیشانی، افزایش ترشح عوامل نوروتروفیک و تقویت کارایی شبکه‌های عصبی مرتبط با کنترل شناختی، می‌تواند فرایندهای بازداری پاسخ را تسهیل کند (۲۷،۲۸). با این حال، شواهد موجود نشان می‌دهد که همه فعالیت‌های ورزشی تأثیر یکسانی بر کارکردهای اجرایی ندارند و نوع ورزش ممکن است در میزان تأثیرگذاری بر کنترل بازداری نقش تعیین‌کننده‌ای داشته باشد (۲۹،۳۰).

در این زمینه، ورزش‌ها معمولاً به دو دسته مهارت‌باز و مهارت‌بسته تقسیم می‌شوند. ورزش‌های مهارت‌باز در محیط‌هایی پویا، متغیر و غیرقابل پیش‌بینی انجام می‌شوند و ورزشکار برای عملکرد موفق ناچار است به‌طور مداوم اطلاعات محیطی را پردازش کرده، تصمیم‌گیری کند، پاسخ‌های نامناسب را مهار نماید و رفتار خود را با شرایط در حال تغییر تطبیق دهد. در مقابل، ورزش‌های مهارت‌بسته در محیط‌هایی نسبتاً پایدار و قابل پیش‌بینی انجام می‌شوند و تأکید اصلی آن‌ها بر اجرای دقیق الگوهای حرکتی از پیش تعیین‌شده است (۳۱). از این‌رو انتظار می‌رود ورزش‌های مهارت‌باز، به دلیل درگیری بیشتر فرایندهای شناختی، تأثیر بیشتری بر رشد و تقویت کنترل بازداری داشته باشند.

مطالعات متعددی از این دیدگاه حمایت کرده‌اند و نشان داده‌اند که ورزش‌های مهارت‌باز در مقایسه با ورزش‌های مهارت‌بسته می‌توانند موجب بهبود بیشتر کارکردهای اجرایی و کنترل بازداری شوند (۲۲-۳۴). با این حال، برخی پژوهش‌ها تفاوت معناداری میان اثرات این دو نوع ورزش گزارش نکرده‌اند (۳۵-۳۸). علاوه بر این، بخش عمده‌ای از مطالعات موجود به مقایسه ورزشکاران و افراد غیرورزشکار پرداخته‌اند و پژوهش‌های محدودی به‌صورت مستقیم اثر ورزش‌های مهارت‌باز و مهارت‌بسته را بر کنترل بازداری کودکان مورد بررسی قرار داده‌اند. این ناهمگونی در یافته‌ها و کمبود شواهد تجربی در گروه‌های سنی کودک،

شد. پیش از آغاز پژوهش، رضایت‌نامه آگاهانه از والدین دریافت شد و اطلاعات لازم درباره اهداف، مراحل پژوهش و محرمانه بودن داده‌ها در اختیار والدین و شرکت‌کنندگان قرار گرفت. گردآوری داده‌ها به صورت انفرادی و در محیطی آرام انجام شد و ابزار پژوهش شامل آزمون برو-نرو برای سنجش کنترل مهارتی بود که در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون اجرا شدند. گروه‌های OSE و CSE به مدت ۱۲ هفته و هر هفته سه جلسه ۶۰ دقیقه‌ای در تمرینات ورزشی مربوطه شرکت کردند، در حالی که گروه کنترل در این مدت فعالیت بدنی منظمی نداشت. داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی، آزمون شاپیرو-ویلک برای بررسی نرمال بودن توزیع، آزمون لون برای همگنی واریانس‌ها و تحلیل واریانس مرکب تحلیل شدند و کلیه تحلیل‌ها با نرم‌افزار SPSS انجام گرفت.

روش آماری

در این پژوهش، برای توصیف داده‌ها از آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار استفاده شد. نرمال بودن توزیع متغیرها با آزمون شاپیرو-ویلک و همگنی واریانس‌ها با آزمون لون مورد بررسی قرار گرفت. در ادامه، به منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش از تحلیل واریانس مرکب استفاده شد. کلیه تحلیل‌های آماری با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS انجام گرفت.

نتایج

نتایج آزمون‌های پیش‌فرض نشان داد توزیع داده‌های متغیرهای وابسته در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون نرمال است (شاپیرو-ویلک). همچنین، آزمون لون بیانگر همگنی واریانس‌های متغیرهای پاسخ مهارتی بین گروه‌ها بود ($p < 0.05$). افزون بر این، آزمون Box's M عدم تفاوت معنادار در ماتریس‌های کوواریانس را نشان داد ($p < 0.05$). در مجموع، مفروضه‌های لازم برای اجرای تحلیل‌های چندمتغیره و تحلیل واریانس مرکب تأیید شد.

نتایج آزمون‌های چندمتغیره نشان داد که اثر اصلی زمان بر متغیرهای خطای ارائه $F(1,31)=13.105$ ، $p < 0.001$ ، $\eta^2 = 0.297$ ، Observed

آزمون برو-نرو (Go/Nogo) یکی از ابزارهای متداول روان‌شناختی برای سنجش کنترل مهارتی رفتاری است که برای نخستین بار توسط هافمن در سال ۱۹۸۴ طراحی شد. در این آزمون، شرکت‌کننده با دو نوع محرک مواجه می‌شود: محرک‌های GO که باید به آن‌ها پاسخ داده شود و محرک‌های NOGO که باید از پاسخ دادن به آن‌ها خودداری شود. به دلیل فراوانی محرک‌های GO، آمادگی پاسخ افزایش می‌یابد و هر پاسخ به محرک‌های NOGO نشان‌دهنده ضعف در کنترل مهارتی است. آزمون حدود ۹ دقیقه و ۴۰ ثانیه طول می‌کشد و شامل ۱۶۸ محرک GO و ۷۲ محرک NOGO است که هر محرک حدود ۲۴۰۰ میلی‌ثانیه نمایش داده می‌شود. روایی و پایایی: روایی سازه آزمون حدود ۰.۸۷ گزارش شده و روایی محتوایی آن توسط اساتید روان‌شناسی تأیید شده است. پایایی داخلی (آلفای کرونباخ) در مطالعات مختلف بین ۰.۶۷ تا ۰.۸۷ و پایایی بازآزمایی با ضریب همبستگی پیرسون تأیید شده است. مطالعه فتی، پور و رضایی (۱۴۰۲) نیز پایایی آلفای کرونباخ بین ۰.۷۲ تا ۰.۸۷ و روایی سازه ۰.۸۷ را گزارش کرده است. کرچر (۱۹۸۵) و کسانیان و کیامنش نیز روایی محتوایی آزمون را تأیید کرده‌اند. به دلیل اعتبار و ثبات بالا، آزمون Go/Nogo به طور گسترده‌ای برای سنجش بازداری رفتاری و کنترل مهارتی در گروه‌های سنی مختلف و در پژوهش‌های روان‌شناسی شناختی و ورزشی کاربرد دارد.

روش اجرا

جامعه آماری شامل کودکان پسر شهرستان تبریز بود که از میان آن‌ها ۴۵ کودک ۱۰ تا ۱۲ ساله به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب و سپس به طور تصادفی در سه گروه ۱۵ نفره شامل گروه ورزش‌های مهارت باز (OSE؛ تمرین مهارت‌های والیبال)، گروه ورزش‌های مهارت بسته (CSE)؛ تمرین مهارت‌های ژیمناستیک) و گروه کنترل (بدون فعالیت ورزشی منظم) تقسیم شدند. معیارهای ورود شامل سن ۱۰ تا ۱۲ سال، سلامت جسمی و روانی، نداشتن سابقه آسیب جدی به سر، عدم مصرف داروهای مؤثر بر عملکرد شناختی، آمادگی جسمانی نسبی و تمایل به همکاری در تمرین‌ها و آزمون‌ها بود و عدم همکاری، غیبت مکرر، بروز بیماری جدید یا ترک داوطلبانه پژوهش به‌عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته

جدول ۱. خلاصه نتایج آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) در متغیر تعادل ایستا

آزمون سوم	اثر	مقدار	F	Df1	Df2	سطح معناداری	مقدار جزئی اتا	توان آزمون
خطای ارائه	Pillai's Trace	۰/۲۹۷	۱۳/۱۰۵	۱	۳۱	۰/۰۰۱*	۰/۲۹۷	۰/۹۳۹
	تعامل زمان* گروه	۰/۰۷۲	۱/۲۰۳	۲	۳۱	۰/۳۱۴	۰/۰۷۲	۰/۲۴۳
باخرداری	Pillai's Trace	۰/۲۵۳	۱۰/۵۰۰	۱	۳۱	۰/۰۰۳*	۰/۲۵۳	۰/۸۸۱
	تعامل زمان* گروه	۰/۰۰۸	۰/۱۱۸	۲	۳۱	۰/۸۸۹	۰/۰۰۸	۰/۰۶۶
زمان واکنش	Pillai's Trace	۰/۰۰۹	۰/۱۰۰	۱	۳۱	۰/۸۸۵	۰/۰۰۹	۰/۰۵۰
	تعامل زمان* گروه	۰/۱۵۷	۲/۸۸۶	۲	۳۱	۰/۰۷۱	۰/۱۵۷	۰/۵۲۴

بحث

هدف پژوهش حاضر مقایسه تأثیر ورزش‌های مهارت باز و مهارت بسته بر کنترل مهارت کودکان ۱۰ تا ۱۲ ساله بود. نتایج نشان داد که اثر زمان بر متغیرهای خطای ارائه و بازداری معنادار است؛ به این معنا که کودکان در هر دو گروه ورزشی طی دوره مداخله، عملکرد بهتری در مهارت پاسخ و کاهش خطاها نشان دادند. با این حال، تفاوت‌های بین‌گروهی میان گروه ورزش مهارت باز (والیبال)، ورزش مهارت بسته (ژیمناستیک) و گروه کنترل معنادار نبود و اثر تعاملی زمان و گروه نیز در اغلب شاخص‌های کنترل مهارت مشاهده نشد. بنابراین، اگرچه مشارکت در فعالیت‌های ورزشی با بهبود کنترل مهارت همراه بود، اما نوع ورزش نتوانست تفاوت معناداری در میزان این بهبود ایجاد کند.

این یافته با دیدگاهی همسو است که فعالیت بدنی را صرف‌نظر از نوع آن، عاملی مؤثر در ارتقای کارکردهای اجرایی می‌داند (۳۵،۳۷). دوران کودکی و نوجوانی به‌عنوان دوره‌های حساس در رشد کارکردهای اجرایی شناخته می‌شود و مداخلات انجام‌شده در این دوره می‌توانند آثار ماندگاری بر رشد شناختی برجای بگذارند (۱۶). در این راستا، مطالعات متعددی نشان داده‌اند که مشارکت منظم در فعالیت‌های ورزشی می‌تواند موجب بهبود کارکردهای اجرایی کودکان و نوجوانان شود (۲۴،۲۶). همچنین دگیرف و همکاران (۲۰۱۸)، سانگ و همکاران (۲۰۲۲) و شی (۲۰۲۰) گزارش کردند که فعالیت‌های بدنی منظم، به‌ویژه زمانی که با شدت متوسط و در قالب برنامه‌های بلندمدت اجرا شوند، تأثیر مثبتی بر رشد کارکردهای اجرایی دارند (۳۹-۴۱). یافته‌های پژوهش حاضر نیز این دیدگاه را تأیید می‌کند و نشان می‌دهد که مشارکت مستمر در فعالیت‌های ورزشی می‌تواند موجب بهبود کنترل مهارت کودکان شود.

نتایج این پژوهش با یافته‌های هو و همکاران (۲۰۲۵)، رن و همکاران (۲۰۲۵) و فنگ و همکاران (۲۰۲۳) نیز همسو است که گزارش کردند فعالیت‌های ورزشی موجب ارتقای عملکردهای اجرایی، به‌ویژه کنترل مهارت، در کودکان و نوجوانان می‌شوند (۲۴،۲۵،۳۱). این یافته را می‌توان در چارچوب تبیین‌های عصب‌شناختی توضیح داد. بر اساس مدل مفهومی لوبانز و همکاران (۲۰۱۶)، فعالیت بدنی از طریق افزایش جریان خون مغزی، افزایش سطح عامل نوروتروفیک مشتق از مغز (BDNF)، بهبود انعطاف‌پذیری عصبی و ایجاد تغییرات ساختاری و عملکردی در هیپوکامپ و قشر پیش‌پیشانی، موجب تسهیل فرایندهای شناختی می‌شود (۲۷،۲۸). از آنجا که قشر پیش‌پیشانی نقش محوری در مهارت پاسخ، کنترل توجه و تنظیم رفتار دارد، تقویت عملکرد این ناحیه می‌تواند به بهبود کنترل مهارت منجر شود. افزون بر این، فعالیت بدنی با افزایش خودکارآمدی، ارتقای انگیزش و کاهش استرس روان‌شناختی، شرایط مطلوبی برای عملکرد بهتر شناختی فراهم می‌کند (۳۳).

یافته مهم دیگر پژوهش حاضر، عدم تفاوت معنادار میان ورزش‌های

مهارت باز و مهارت بسته در بهبود کنترل مهارت بود. این نتیجه اگرچه با برخی مطالعات که برتری ورزش‌های مهارت باز را گزارش کرده‌اند همسو نیست، اما با نتایج برخی پژوهش‌های دیگر مطابقت دارد. برای مثال، چاحه و همکاران (۲۰۱۷) و بکر و همکاران (۲۰۱۸) نیز تفاوت معناداری میان تأثیر ورزش‌های مهارت باز و بسته بر برخی مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی مشاهده نکردند (۳۵،۳۷). در مقابل، پژوهشگرانی مانند هولفلدر و همکاران (۲۰۲۰)، فنگ و همکاران (۲۰۲۳)، ژو و همکاران (۲۰۲۳) و تائو و همکاران (۲۰۲۵) گزارش کرده‌اند که ورزش‌های مهارت باز به دلیل قرار دادن ورزشکار در محیط‌های پویا، متغیر و غیرقابل پیش‌بینی، موجب درگیری بیشتر فرایندهای شناختی و در نتیجه ارتقای بیشتر کارکردهای اجرایی می‌شوند (۳۱،۳۳،۴۲،۴۳).

عدم مشاهده تفاوت معنادار بین دو نوع ورزش در پژوهش حاضر را می‌توان با چند توضیح تبیین کرد. نخست آنکه هر دو فعالیت ورزشی مورد استفاده در این پژوهش، نیازمند سطوحی از توجه، کنترل حرکت، برنامه‌ریزی حرکتی و خودتنظیمی بودند و احتمالاً هر دو توانسته‌اند شبکه‌های عصبی مرتبط با کنترل مهارت را تحریک کنند. دوم آنکه سن کودکان شرکت‌کننده در پژوهش در محدوده‌ای قرار داشت که رشد طبیعی کارکردهای اجرایی همچنان با سرعت زیادی ادامه دارد و این روند رشدی ممکن است بخشی از بهبود مشاهده‌شده را توضیح دهد (۴۴). سوم آنکه مدت زمان مداخله ممکن است برای آشکار شدن تفاوت‌های اختصاصی بین ورزش‌های مهارت باز و بسته کافی نبوده باشد. همچنین ممکن است ابزار مورد استفاده برای سنجش کنترل مهارت حساسیت لازم برای آشکار ساختن تفاوت‌های ظریف ناشی از نوع ورزش را نداشته باشد.

در مجموع، یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که مشارکت منظم در فعالیت‌های ورزشی می‌تواند به بهبود کنترل مهارت کودکان منجر شود و از این نظر از نقش ورزش به‌عنوان ابزاری مؤثر در ارتقای کارکردهای اجرایی حمایت می‌کند. با این حال، نتایج نشان داد که برتری مشخصی برای ورزش‌های مهارت باز نسبت به ورزش‌های مهارت بسته مشاهده نشد. بنابراین، به نظر می‌رسد اصل مشارکت در فعالیت بدنی منظم، صرف‌نظر از نوع ورزش، عامل مهم‌تری در بهبود کنترل مهارت کودکان باشد. با توجه به تناقض موجود در یافته‌های پژوهشی، انجام مطالعات آینده با دوره‌های مداخله طولانی‌تر، حجم نمونه بیشتر و استفاده از شاخص‌های متنوع‌تر کارکردهای اجرایی می‌تواند به روشن شدن دقیق‌تر نقش نوع ورزش در رشد کنترل مهارت کودکان کمک کند.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مشارکت در فعالیت‌های ورزشی منظم، اعم از ورزش‌های مهارت باز و مهارت بسته، می‌تواند موجب بهبود کنترل مهارت کودکان ۱۰ تا ۱۲ ساله شود. بهبود معنادار در شاخص‌های بازداری

و کاهش خطاها از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون بیانگر نقش مثبت فعالیت بدنی در ارتقای این مؤلفه مهم کارکردهای اجرایی است. با این حال، تفاوت معناداری بین تأثیر ورزش‌های مهارت باز و مهارت بسته مشاهده نشد؛ بنابراین به نظر می‌رسد اصل مشارکت در فعالیت ورزشی منظم، صرف‌نظر از نوع ورزش، عامل مؤثری در بهبود کنترل مهارتی کودکان باشد. این یافته بر اهمیت گنجانیدن برنامه‌های ورزشی منظم در محیط‌های آموزشی و تربیتی به‌منظور حمایت از رشد شناختی و خودتنظیمی کودکان تأکید می‌کند.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی

این تحقیق هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان‌های تامین مالی در بخش‌های عمومی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرد.

مشارکت نویسندگان

تمامی نویسندگان مشارکت یکسانی داشتند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

تقدیر و قدردانی

از تمامی افرادی که در انجام این پژوهش ما را یاری کردند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

References

1. Diamond A. Executive functions. *Annu Rev Psychol.* 2013;64:135-168. doi:10.1146/annurev-psych-113011-143750.
2. Cortés Pascual A, Moyano Muñoz N, Quílez Robres A. The Relationship Between Executive Functions and Academic Performance in Primary Education: Review and Meta-Analysis. *Front Psychol.* 2019;10:1582. Published 2019 Jul 11. doi:10.3389/fpsyg.2019.01582.
3. Moffitt TE, Arseneault L, Belsky D, et al. A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2011;108(7):2693-2698. doi:10.1073/pnas.1010076108.
4. Zhou Y, Tolmie A. Associations between Gross and Fine Motor Skills, Physical Activity, Executive Function, and Academic Achievement: Longitudinal Findings from the UK Millennium Cohort Study. *Brain Sci.* 2024;14(2):121. Published 2024 Jan 24. doi:10.3390/brainsci14020121.
5. Wu Y, Jiang Y, Li W. Neural mechanisms underlying the effects of open-skill and closed-skill sports on executive function. *BMC Psychol.* Published online May 20, 2026. doi:10.1186/s40359-026-04744-7.
6. McClelland, Megan M., and Claire E. Cameron. "Developing together: The role of executive function and motor skills in children's early academic lives." *Early childhood research quarterly* 46 (2019): 142-151.
7. Pacheco C, Culkin V, Putkaradze A, Zeng N. Effects of movement behaviors on preschoolers' cognition: a systematic review of randomized controlled trials. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2025;22(1):12. Published 2025 Jan 23. doi:10.1186/s12966-025-01705-y.
8. van der Fels IM, Te Wierike SC, Hartman E, Elferink-Gemser MT, Smith J, Visscher C. The relationship between motor skills and cognitive skills in 4-16 year old typically developing children: A systematic review. *J Sci Med Sport.* 2015;18(6):697-703. doi:10.1016/j.jsams.2014.09.007.
9. Thelen E. Motor development. A new synthesis. *Am Psychol.* 1995;50(2):79-95. doi:10.1037//0003-066x.50.2.79.
10. Friedman, N. P., & Miyake, A. Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 2017; 86, 186–204. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023>.
11. Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "Frontal Lobe" tasks: a latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 2000; 41(1), 49–100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>.
12. Zhou J, Ma Y, Li T, et al. Developmental cascades linking executive functions with internalizing and externalizing problems in early childhood through early adolescence. *Psychol Med.* 2025;55:e194. Published 2025 Jul 17. doi:10.1017/S0033291725100810.
13. Mirabella G. Inhibitory control and impulsive responses in neurodevelopmental disorders. *Dev Med Child Neurol.* 2021;63(5):520-526. doi:10.1111/dmcn.14778.
14. Passarello, N., Turriziani, P., Lucidi, F., & Mandolesi, L. Executive function and spatial abilities in physically active children: an explorative study. *BMC psychology*, 2024; 12(1), 325.
15. González-Del-Castillo J, Barbero-Alcocer I. Effects of school-based physical activity programs on executive function development in children: a systematic review. *Front Psychol.* 2025;16:1658101. Published 2025 Sep 3. doi:10.3389/fpsyg.2025.1658101.

16. Zeytinoglu S, Morales S, Henderson HA, Fox NA. A Developmental Pathway from Early Inhibitory Control to Social Connectedness. *Res Child Adolesc Psychopathol.* 2023;51(6):805-817. doi:10.1007/s10802-023-01023-6.
17. Diamond, A. (2019). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168.
18. Ayvazi, Sh., Yazdanbakhsh, K., Moradi, A. Effectiveness of cognitive rehabilitation in improving working memory in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Scientific-Research Quarterly of Neuropsychology*, 2019; 5(1), 1–12.
19. Poranen-Clark T, von Bonsdorff MB, Lahti J, et al. Infant motor development and cognitive performance in early old age: the Helsinki Birth Cohort Study. *Age (Dordr).* 2015;37(3):9785. doi:10.1007/s11357-015-9785-x.
20. Perrone, C., Fumagalli, G., Pellicciari, M. C., & Miniussi, C. The role of executive functions in motor learning and sports. *Neuroscience Letters*, 2021; 760, 136074. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2021.136074>.
21. Prentice PM, Thornton A, Kolm N, Wilson AJ. Genetic and context-specific effects on individual inhibitory control performance in the guppy (*Poecilia reticulata*). *J Evol Biol.* 2023;36(12):1796-1810. doi:10.1111/jeb.14241.
22. Giordano G, Gómez-López M, Alesi M. Sports, Executive Functions and Academic Performance: A Comparison between Martial Arts, Team Sports, and Sedentary Children. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(22):11745. Published 2021 Nov 9. doi:10.3390/ijerph182211745.
23. Ding Q, Huang L, Chen J, et al. Sports Augmented Cognitive Benefits: An fMRI Study of Executive Function with Go/NoGo Task [retracted in: *Neural Plast.* 2023 Dec 20;2023:9867463. doi: 10.1155/2023/9867463.]. *Neural Plast.* 2021;2021:7476717. Published 2021 Dec 7. doi:10.1155/2021/7476717.
24. Ren S, Shi P, Feng X, Zhang K, Wang W. Executive Function Strengths in Athletes: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Brain Behav.* 2025;15(1):e70212. doi:10.1002/brb3.70212.
25. Hou Y, Wang Y, Deng J, Song X. Effects of different exercise interventions on executive function in children with autism spectrum disorder: a network meta-analysis. *Front Psychiatry.* 2024;15:1440123. Published 2024 Sep 13. doi:10.3389/fpsyt.2024.1440123.
26. Mao, F., Yin, A., Zhao, S., & Fang, Q. Effects of football training on cognitive performance in children and adolescents: a meta-analytic review. *Frontiers in psychology*, 2024; 15, 1449612. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1449612>.
27. Lubans D, Richards J, Hillman C, et al. Physical Activity for Cognitive and Mental Health in Youth: A Systematic Review of Mechanisms. *Pediatrics.* 2016;138(3):e20161642. doi:10.1542/peds.2016-1642.
28. Tan FM, Yu J, Goodwill AM. Sports participation & childhood neurocognitive development. *Dev Cogn Neurosci.* 2025;71:101492. doi:10.1016/j.dcn.2024.101492.
29. Vorraber Lawson G, Ugrinowitsch C, Costa R, Lamas L. Effects of different types of chronic physical activities and sports on executive functions among children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *J Sports Sci.* 2025;43(6):565-579. doi:10.1080/02640414.2025.2468587.
30. Lai J, Zhang Z, Ni G, Luo Y. The influence of open-skill and closed-skill sports on executive functions: a systematic review. *Br J Hosp Med (Lond).* 2024;85(7):1-16. doi:10.12968/hmed.2024.0168.

31. Feng X, Zhang Z, Jin T, Shi P. Effects of open and closed skill exercise interventions on executive function in typical children: a meta-analysis. *BMC Psychol.* 2023;11(1):420. Published 2023 Nov 30. doi:10.1186/s40359-023-01317-w.
32. Li YF, Gao T, Luo LP, He S. Comparative effects of open-skill and closed-skill sports on executive function in university students: a 16-week quasi-experimental study. *Front Psychol.* 2024;15:1457449. Published 2024 Oct 7. doi:10.3389/fpsyg.2024.1457449.
33. Tao Y, Zhang Y, Qian H, Cao Z. Long term effects of physical activity types on executive functions in school aged children. *Sci Rep.* 2025;15(1):30303. Published 2025 Aug 19. doi:10.1038/s41598-025-09674-9.
34. Yang L, Corpeleijn E, Hartman E. Daily Physical Activity, Sports Participation, and Executive Function in Children. *JAMA Netw Open.* 2024;7(12):e2449879. Published 2024 Dec 2. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.49879.
35. Chueh TY, Huang CJ, Hsieh SS, Chen KF, Chang YK, Hung TM. Sports training enhances visuo-spatial cognition regardless of open-closed typology. *PeerJ.* 2017;5:e3336. Published 2017 May 23. doi:10.7717/peerj.3336.
36. Chakraborty S, Suryavanshi CA, Nayak KR. Cognitive function and heart rate variability in open and closed skill sports. *Ann Med.* 2023;55(2):2267588. doi:10.1080/07853890.2023.2267588.
37. Becker DR, McClelland MM, Geldhof GJ, Gunter KB, MacDonald M. Open-skilled sport, sport intensity, executive function, and academic achievement in grade school children. *Early Education and Development.* 2018 Oct 3;29(7):939-55.
38. Guo W, Wang B, Lu Y, Zhu Q, Shi Z, Ren J. The relationship between different exercise modes and visuospatial working memory in older adults: a cross-sectional study. *PeerJ.* 2016;4:e2254. Published 2016 Jul 20. doi:10.7717/peerj.2254.
39. Shi, P., and Feng, X. Motor skills and cognitive benefits in children and adolescents: relationship, mechanism and perspectives. *Front. Psychol.* 2022; 13:1017825. doi: 10.3389/fpsyg.2022.1017825.
40. De Greeff, J. W., Bosker, R. J., Oosterlaan, J., Visscher, C., and Hartman, E. Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *J. Sci. Med. Sport* 2018; 21, 501–507. doi: 10.1016/j.jsams.2017.09.595.
41. Song, W., Feng, L., Wang, J., Ma, F., Chen, J., Qu, S., et al. Play smart, be smart? Effect of cognitively engaging physical activity interventions on executive function among children 4~ 12 years old: a systematic review and Meta-analysis. *Brain Sci.* 2022; 12:762. doi: 10.3390/brainsci12060762.
42. Holfelder, B., et al. Physical exercise and executive functions in adolescents: Moderating factors. *Frontiers in Psychology*, 2020; 11, 584920.
43. Zhou, F., Xiang, M., & Chen, H. Comparing executive functions in children engaged in open- vs. closed-skill sports: Evidence from behavioral and neuroimaging data. *Brain Sciences*, 2023; 13(2), 188. <https://doi.org/10.3390/brainsci13020188>.
44. Constantinidis C, Luna B. Neural Substrates of Inhibitory Control Maturation in Adolescence. *Trends Neurosci.* 2019;42(9):604-616. doi:10.1016/j.tins.2019.07.004.