

Article history:

Received: 2024/8/4

Revised: 2024/10/24

Accepted: 2024/10/30

Published: 2024/12/21

How to cite:

Anbari Y, Mohammadi F, Salehi Mobarakeh N. The effect of eight weeks of perceptual-motor exercises on executive functions and the development of fundamental motor skills in children with intellectual disabilities. *EBNESINA* 2024;26(4):43-56.

DOI: [10.22034/26.4.43](https://doi.org/10.22034/26.4.43)

Original Article

The effect of eight weeks of perceptual-motor exercises on executive functions and the development of fundamental motor skills in children with intellectual disabilities

Yones Anbari¹, Farzad Mohammadi^{2✉}, Negar Salehi Mobarakeh²

Abstract

Background and aims: Children with intellectual disabilities often experience deficits in executive functions and motor skills. This study aimed to investigate the impact of perceptual-motor exercises on improving both executive functions and the development of fundamental motor skills in children with intellectual disabilities.

Methods: This quasi-experimental study utilized a pre- and post-test design with a control group. Twenty children with intellectual disabilities, aged 7 to 10 years, from exceptional schools in Abadan City, were randomly assigned to two homogeneous groups (intervention and control) based on age, weight, height, and IQ. The Development of fundamental motor skills was assessed using the TGMD-3 test, while the Conners Neuropsychological Test Questionnaire evaluated neuropsychological skills in both groups during the pre- and post-test phases. The experimental group participated in perceptual-motor exercises consisting of two 45-minute sessions per week for eight weeks, while the control group continued their regular daily activities.

Results: The perceptual-motor exercises significantly improved the development of fundamental motor skills, as evidenced by enhancements in the locomotor and ball skills subscales of the TGMD-3 test ($p < 0.05$). Furthermore, there were significant improvements in executive functions, particularly in problem-solving and planning, emotional and behavioral organization, and overall executive function scores ($p < 0.05$).

Conclusion: Perceptual-motor exercises effectively enhance executive functions and fundamental motor skills in children with intellectual disabilities. It is recommended that educators and occupational therapists incorporate these exercises, with appropriate precautions.

Keywords: Perceptual Motor Performance, Executive Function, Motor Skills, Intellectual Disability

EBNESINA - IRIAF Health Administration

(Vol. 26, No. 4, Serial 89)

1. Department of Physical Education & Sport Sciences, Shoushtar Branch, Islamic Azad University, Shoushtar, Iran

2. Department of Physical Education & Sport Sciences, Abadan Branch, Islamic Azad University, Abadan, Iran

✉ Corresponding Author:

Farzad Mohammadi

Address: Department of Physical Education & Sport Sciences, Abadan Branch, Islamic Azad University, Abadan, Iran

Tel: +98 (61) 53360112

E-mail: Farzad.Mohammadi@iau.ac.ir



Copyright© 2024. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms. Downloaded from: <http://www.ebnesina.ajau.ac.ir>

Introduction

Intellectual disability is characterized by significant limitations in cognitive functioning and adaptive behavior, which affect a wide range of social and functional everyday skills [2]. Children with intellectual disabilities often have deficits in executive functions [6, 7] and exhibit poorer motor skills performance based on age-related norms compared to typical children [8]. Executive functions refer to a set of interconnected cognitive skills essential for learning, coping, and managing daily life. This term describes the processes that support the voluntary control of cognition and behavior [10]. Research indicates that executive functions significantly influence the learning of motor skills [15, 16]. Conversely, sensory-motor skills, such as standing balance, are crucial predictors of learning difficulties in preschool children, highlighting the importance of promoting sensory-motor development alongside executive functions to enhance school readiness [15].

Understanding and investigating executive functions and motor skills in children with intellectual disabilities is vital for designing effective intervention programs that can improve cognitive and physical abilities [16]. Studies have shown that early motor training interventions can effectively address issues related to executive functions [7] and facilitate learning motor skills [17] in these children. Perceptual-motor training, a method for environmental enrichment, has proven effective in enhancing executive functions. These exercises involve a complex and multidimensional set of developmental abilities, focusing on perception and movement [18], which assist children in movement, environmental manipulation, and the organization of complex skills and movement patterns relevant to sports [19]. Thus, the present study aimed to investigate the effects of perceptual-motor exercises on the executive functions and motor skill development of children with educable intellectual disabilities.

Methods

This quasi-experimental study utilized a pre- and post-test design with a control group. The sample comprised 20 children aged 7 to 10 years with intellectual disabilities from special education schools, selected through convenience sampling and randomly divided into two homogeneous groups - experimental and control - based on age, weight, height, and IQ. Inclusion criteria included parental consent, individual interest, an IQ score between 50 and 70, being right-handed, and the absence of physical-motor disabilities, cardiovascular issues, and autism or other conditions affecting cognitive development. Exclusion criteria included withdrawal from the study and failure to attend training sessions, pre-tests, or post-tests.

In the pre-test phase, both groups underwent the TGMD-3 test to measure fundamental motor skills, the Connors Neurocognitive Test to assess neuropsychological skills, and the Wechsler Memory Test for intelligence measurement. The experimental group participated in two 45-minute perceptual-motor training sessions per week for eight weeks, while the control group maintained their normal daily activities.

To test the research hypotheses, independent and correlated t-tests and one-way analysis of variance were employed. All statistical analyses were conducted using SPSS software version 26 at a significance level of 0.05.

Results

The results indicated a significant effect of perceptual-motor training on the development of fundamental motor skills in the areas of locomotor skills, ball skills, and the TGMD-3 test for children with intellectual disabilities ($p < 0.05$). Additionally, the impact of this training on executive functioning—specifically in problem-solving, planning, emotional-behavioral organization, and the overall executive function score—was also significant ($p < 0.05$).

Discussion and Conclusion

The findings demonstrate that implementing selected perceptual-motor training can effectively enhance executive functions and the development of fundamental motor skills in children with intellectual disabilities. Perceptual-motor training programs are valid interventions adjusted based on the children's developmental levels and share many common elements. Enhancing physical, spatial, directional, and temporal awareness guides children toward improved motor control and movement abilities. These activities significantly contribute to the development of both motor and cognitive skills in children. Therefore, it is advisable to incorporate regular perceptual-motor exercises into early intervention programs for children with intellectual disabilities, both in extracurricular physical education classes and at home. Educators and occupational therapists should also prioritize these exercises in their agendas for children with special needs.

Ethical Considerations

Informed consent for participation in the research was obtained from the parents of the subjects. This study adhered to the ethical guidelines outlined in the Declaration of Helsinki. A code was assigned to protect the subjects' information, and the research did not pose any

harm or risk to the participants.

This article derives from a thesis titled "The effect of perceptual-motor exercises on executive function and learning motor skills of children with mental Retardation" with ethical approval obtained from the Ethics and Research Committee Working Group at the Islamic Azad University, Ahvaz Branch (IR.IAU.AHVAZ.REC.1401.054). Also, this study has been registered with the clinical trial code IRCT20240805062657N1.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgements

We would like to express our gratitude to all research participants, center administrators, and parents for their cooperation in this study.

مقاله تحقیقی

تأثیر هشت هفته تمرینات ادراکی-حرکتی بر کارکردهای اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر

یونس عنبری^۱، فرزاد محمدی^۲✉، نگار صالحی مبارکه^۲

چکیده

زمینه و اهداف: کودکان کم‌توان ذهنی در کارکردهای اجرایی و مهارت‌های حرکتی دارای نقص هستند. هدف این مطالعه بررسی تأثیر تمرینات ادراکی-حرکتی بر بهبود کارکرد اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی کودکان کم‌توان ذهنی بود.

روش بررسی: در این تحقیق نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل، جامعه ۲۰ نفر از شامل کودکان ۷ تا ۱۰ سال کم‌توان ذهنی مدارس استثنایی شهر آبدانان به صورت در دسترس انتخاب و بر اساس سن، وزن، قد و بهره هوشی به صورت تصادفی به دو گروه همگن آزمایش و کنترل تقسیم شدند. در پیش‌آزمون، آزمون TGMD-3 برای سنجش رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی و پرسشنامه آزمون عصب روانشناختی کانرز برای سنجش مهارت‌های عصب روانشناختی بر روی هر دو گروه اجرا گردید. سپس گروه آزمایش به مدت ۸ هفته، هر هفته دو جلسه ۴۵ دقیقه‌ای تحت تمرینات ادراکی-حرکتی قرار گرفتند و گروه کنترل فعالیت عادی روزانه خود را داشتند.

یافته‌ها: تأثیر تمرینات ادراکی-حرکتی بر رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی در خرده مقیاس‌های جابه‌جایی، مهارت‌های توپی و آزمون TGMD-3 کودکان کم‌توان ذهنی معنی‌دار بود ($p < 0/05$). همچنین تأثیر این بر متغیر کارکردهای اجرایی در خرده مقیاس‌های حل مسئله و برنامه‌ریزی، سازماندهی رفتاری هیجانی و نمره کلی کارکرد اجرایی در این کودکان معنی‌دار بود ($p < 0/05$).

نتیجه‌گیری: تمرینات ادراکی-حرکتی می‌تواند باعث بهبود کارکرد اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی کودکان کم‌توان ذهنی شود. پیشنهاد می‌شود مربیان و کاردرمانگران کودکان کم‌توان ذهنی از این نوع تمرینات با احتیاط استفاده کنند.

کلمات کلیدی: تمرینات ادراکی-حرکتی، کارکردهای اجرایی، مهارت‌های حرکتی، کم‌توانی ذهنی

۱. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد شوستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوستر، ایران
۲. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد آبدان، دانشگاه آزاد اسلامی، آبدان، ایران

✉ نویسنده مسئول: فرزاد محمدی

آدرس: گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد آبدان، دانشگاه آزاد اسلامی، آبدان، ایران

تلفن: ۵۳۳۶۰۱۱۲ (۶۱) ۹۸+

ایمیل: Farzad.Mohammadi@iau.ac.ir

مقدمه

کم‌توانی ذهنی نوعی اختلال است که بر عملکردهای شناختی، عاطفی و رفتاری فرد تأثیر می‌گذارد و منجر به محدودیت در فعالیت‌های روزانه و مشارکت اجتماعی می‌شود [۱]. انجمن آمریکایی ناتوانی‌های ذهنی و رشدی (AAIDD)^۱ این اختلال را به عنوان معلولیتی تعریف می‌کند که با محدودیت‌های قابل توجه در کارکرد ذهنی و رفتار انطباقی مشخص می‌شود و بر طیف گسترده‌ای از مهارت‌های اجتماعی و کاربردی روزمره تأثیر می‌گذارد و قبل از ۱۸ سالگی ظاهر می‌شود [۲]. این اختلال نه تنها بر فرد بلکه بر خانواده و جامعه نیز تأثیر می‌گذارد [۳]. کودکان کم‌توان ذهنی اغلب در یادگیری مهارت‌های حرکتی و کارکردهای اجرایی با چالش‌هایی روبرو هستند که بر تعاملات و فعالیت‌های روزانه آنها تأثیر می‌گذارد. کارکردهای اجرایی برای ارتقای رشد سالم دوران کودکی ضروری هستند؛ زیرا از رشد شناختی، اجتماعی و روانی حمایت کرده و می‌توانند به پیش‌بینی موفقیت تحصیلی و زندگی کمک کنند [۴]. نقص در کارکردهای اجرایی می‌تواند مشکلاتی در زمینه‌های رفتاری، شناختی، اجتماعی و ارتباطی ایجاد کند [۵]. کودکان دارای اختلال کم‌توانی ذهنی از جمله گروه‌هایی هستند که نواقصی در کارکردهای اجرایی دارند [۶، ۷] همچنین از دیگر مشکلات کودکان کم‌توان ذهنی شیوع کم‌حرکتی و عملکرد ضعیف‌تر آنها در اجرای مهارت‌های حرکتی بر اساس نورم‌های سنی موجود در مقایسه با کودکان عادی است [۸]. نشان داده شده که کودکان کم‌توان ذهنی در مقایسه با کودکان دارای رشد طبیعی، سطوح پایین‌تری از مهارت‌های حرکتی را از خود نشان می‌دهند و برای یادگیری تکالیف به زمان و تکرار بیشتری نیاز دارند [۹]. کارکردهای اجرایی مجموعه‌ای از مهارت‌های شناختی به هم پیوسته‌اند که برای یادگیری، کنار آمدن و مدیریت زندگی روزمره مورد نیاز هستند. این اصطلاح برای توصیف فرایندهای حمایت‌کننده از

کنترل ارادی شناخت و رفتار استفاده می‌شود و گاهی اوقات به عنوان یک سیستم کنترل شناختی و یا کنترل اجرایی معرفی می‌گردد [۱۰]. این کارکردها طی فعالیت حل مسئله مسئولیت راهنمایی، جهت‌دهی و مدیریت شناختی و هیجانی و جزئیات عملکرد رفتاری را به‌عهده دارند [۱۱]. در مورد اجزای کارکردهای اجرایی نظرات مختلفی وجود دارد. داوسون^۲ و همکاران برنامه‌ریزی، سازماندهی، مدیریت زمان، حافظه کاری، فراشناخت و بازداری را به‌عنوان مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی معرفی می‌کنند [۱۲]. طبق نظر سولنسون^۳ و همکاران [۱۳] نیز سازماندهی، تصمیم‌گیری، حافظه کاری، کنترل حرکتی، احساس و ادراک زمان، پیش‌بینی آینده، بازسازی، زبان درونی و حل مسئله را می‌توان ازجمله کارکردهای اجرایی عصب شناختی بسیار مهم دانست که در زندگی و انجام تکالیف یادگیری و کنشهای هوشی به انسان کمک می‌کند. به‌طور کلی توافق شده است که حافظه فعال، بازداری و انعطاف‌پذیری شناختی سه جزء اصلی عملکرد اجرایی هستند.

مطالعات انجام شده، ارتباط بین مشکلات یادگیری، اختلال کارکردهای اجرایی و عملکرد مهارت‌های حرکتی را تأیید می‌کند [۱۴، ۱۵]. به ویژه، حافظه کاری به عنوان یک مؤلفه کلیدی مؤثر بر عملکرد کودکان مبتلا به ناتوانی‌های یادگیری شناخته شده است که بر اهمیت حمایت از رشد کارکرد اجرایی تأکید دارد [۱۴]. علاوه بر این، نشان داده شده است که مهارت‌های حسی-حرکتی، مانند تعادل ایستادن، پیش‌بینی‌کننده‌های مهمی برای مشکلات یادگیری در کودکان پیش‌دبستانی هستند که بر اهمیت ارتقای رشد حسی-حرکتی در کنار کارکردهای اجرایی برای افزایش آمادگی مدرسه تأکید می‌کند [۱۵]. درک و بررسی کارکردهای اجرایی و مهارت‌های حرکتی در کودکان کم‌توان ذهنی برای طراحی برنامه‌های مداخله‌ای مؤثر که می‌تواند توانایی‌های شناختی و جسمانی را بهبود بخشد، ضروری است. با توجه به شیوع اختلال کم‌توان

2. Dawson
3. Swanson

1. American Association on Intellectual and Developmental Disabilities

ذهنی، برنامه‌ریزی برای برخورداری از کیفیت زندگی، انگیزه، رشد، دسترسی به آموزش، کار، فرهنگ و امکانات تفریحی و سطح مناسبی از سلامت و آمادگی جسمانی این افراد یک مسئولیت عمومی چالش برانگیز با پیامدهای سلامت عمومی قابل توجه است [۱۶].

مطالعات نشان می‌دهند مداخله از نوع تمرینات حرکتی زود هنگام می‌تواند در بهبود مشکلات مربوط به کارکردهای اجرایی [۷] و یادگیری مهارت‌های حرکتی [۱۷] در کودکان کم‌توان ذهنی مؤثر باشد. با توجه به اینکه تمرین و فعالیت‌های حرکتی می‌توانند باعث بهبود کارکرد اجرایی و یادگیری مهارت‌های حرکتی شوند، غنی‌سازی محیط می‌تواند در این امر کمک کننده باشد. از جمله روش‌های تمرین برای غنی‌سازی محیط، تمرینات ادراکی-حرکتی است. تمرینات ادراکی-حرکتی مجموعه‌ای پیچیده و چند بعدی از توانایی‌های رشدی کودک است که دارای دو جنبه اصلی ادراک و حرکت است. کیفیت کارکرد حرکتی به درستی ادراک فرد و قابلیت وی برای تفسیر این ادراکات، به مجموعه‌ای از واکنش‌های حرکتی هماهنگ وابسته است [۱۸]. تمرینات ادراکی-حرکتی پایه شامل مهارت‌های پایداری (مانند: تعادل ایستا و پویا و حرکات محوری)، توانایی‌های جابه جایی (مانند راه رفتن، دویدن و...) و توانایی‌های دستکاری (مانند: پرتاب از بالای شانه و دریافت کردن) هستند که به کودک در حرکات، دستکاری محیط، سازماندهی مهارت‌های پیچیده و الگوهای حرکتی درگیر در ورزش کمک می‌کند [۱۹]. مطالعات در زمینه تأثیر تمرینات ادراکی-حرکتی نتایج امیدوارکننده‌ای در بهبود مهارت‌های شناختی، حرکتی و تحصیلی در کودکان کم‌توان ذهنی نشان داده است. مطالعات نشان داده‌اند که تمرینات ادراکی-حرکتی می‌توانند حافظه کاری، توجه و سرعت پردازش اطلاعات، عملکرد تحصیلی و مهارت‌های حرکتی را در کودکان دارای ناتوانی‌های ذهنی ارتقاء دهند [۷، ۲۰]. صمدی و همکاران [۷] نشان دادند تمرینات ادراکی-حرکتی موجب بهبود عملکرد حافظه کاری این کودکان شد. کاشی و همکاران [۶] نیز تأثیر

تمرینات ادراکی-حرکتی بر بهبود رشد شناختی در این کودکان را تأیید کردند. قربان‌زاده [۵] نیز دریافت تمرینات ادراکی-حرکتی به بهبود عملکرد شناختی و حرکتی کودکان کم‌توان ذهنی منجر می‌شود. قاسمیان‌مقدم و همکاران [۲۱] نیز نشان دادند تمرینات ادراکی-حرکتی بر تبحر حرکتی کودکان با اختلال یادگیری در خرده مقیاس‌های تعادل، قدرت، سرعت پاسخ، کنترل بینایی حرکتی، هماهنگی اندام فوقانی، سرعت و چالاکی اندام فوقانی، هماهنگی دوسویه، سرعت دویدن و چابکی تأثیر دارد. نتایج برخی از مطالعات تأثیر فعالیت‌بدنی بر بهبود یادگیری مهارت‌های حرکتی را نشان می‌دهد. اوزکان و کاله^۱ [۸] دریافتند فعالیت بدنی بر بهبود مهارت‌های حرکتی ظریف، یکپارچگی حرکتی ظریف، مهارت‌های دستی، هماهنگی دو طرفه، تعادل و هماهنگی تأثیر دارد. در مقابل برخی از مطالعات تأثیر معنی‌داری بین فعالیت بدنی و یادگیری حرکتی نیافتند. خسروی و حیرانی [۲۲] نشان دادند تمرینات حسی-حرکتی بر قدرت عضلانی کودکان کم‌توان ذهنی تأثیر معنی‌داری ندارد.

توسعه کارکردهای اجرایی در اوایل کودکی، زیربنای اساسی رشد شناختی پیشرفته را در بزرگسالی ایجاد می‌کند و نقص در این کارکردها می‌تواند چالش‌های جدی را در مدیریت زندگی روزمره و پیشرفت تحصیلی در آینده ایجاد کند. از طرفی ضعف در اجرای مهارت‌های حرکتی نیز می‌تواند سلامت و رشد کودکان را تحت تأثیر قرار داده و موجب انزوای هر چه بیشتر کودکان آسیب‌پذیر شود. از آنجا که یافتن برنامه مداخله‌ای اثربخش می‌تواند تا حدود زیادی این مشکلات را بهبود بخشد انجام تحقیق در این زمینه ضروری است. اگر چه برخی تحقیقات مداخلات ادراکی-حرکتی را بر جنبه‌های دیگری از کم‌توانی ذهنی بررسی کرده‌اند، اما تأثیر تمرینات ادراکی-حرکتی بر کارکردهای اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی در کودکان کم‌توان ذهنی بررسی نشده است. مشاهده

1. Özkan & Kale

نتایج متناقض در یافته‌های تجربی مربوط به تأثیر برنامه‌های مداخله‌ای بر کارکردهای اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی کودکان کم‌توان ذهنی نیز اهمیت انجام مطالعه بیشتر را دوچندان می‌کند. بر همین اساس هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرینات ادراکی-حرکتی بر کارکردهای اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر بود.

روش بررسی

روش تحقیق نیمه تجربی و طرح تحقیق از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل کودکان دارای کم‌توانی ذهنی مدارس ابتدایی استثنایی شهرستان آبدانان، با دامنه سنی ۷ تا ۱۰ سال بود. ۲۰ نفر از این کودکان به صورت نمونه‌گیری در دسترس به عنوان نمونه آماری انتخاب و پس از همسازی از نظر سن، وزن، قد و نمره بهره هوشی، به صورت تصادفی به دو گروه همگن آزمایش و کنترل تقسیم شدند. حجم نمونه بر اساس پیشینه پژوهش و مشابه با پژوهش قربانزاده [۵] در هر کدام از گروه‌ها ۱۰ نفر در نظر گرفته شد. بهره هوشی این افراد بر اساس سوابق موجود در پرونده آنها بین ۵۰ تا ۷۰ بود و جزو دسته آموزش‌پذیر قرار داشتند و از نظر جسمی-حرکتی مشکل خاصی نداشتند. کسب رضایتنامه از والدین، نمره بهره هوشی ۵۰ تا ۷۰، راست دست بودن، نداشتن نقص یا ناتوانی جسمی-حرکتی، نداشتن مشکلات قلبی-عروقی و نبود مشکلات اوتیسم و سایر مشکلاتی که رشد شناختی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، از جمله شرایط ورود افراد به تحقیق و انصراف دانش‌آموزان و والدین در هر مرحله از تحقیق و شرکت نکردن در جلسات تمرینی، مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون جزء معیارهای خروج از تحقیق بود.

ابزارهای اندازه‌گیری شامل آزمون TGMD-3^۱ و آزمون عصب روانشناختی کانرز^۲ بود.

آزمون TGMD-3 مهارت‌های حرکتی بنیادی کودکان سه تا ۱۰ سال را ارزیابی کرده و شامل مهارت‌های جابه‌جایی، دویدن، یورتمه رفتن، لی لی کردن، سکسکه دویدن، پرش افقی و سرخوردن و مهارت‌های تویی ضربه زدن دو دستی به یک توپ ایستا، ضربه فوروارد به یک توپ که توسط خود فرد رها شده، دربیال ایستا با یک دست، گرفتن دو دستی، ضربه به یک توپ ایستا با پا، پرتاب از بالای دست و پرتاب از پایین دست است. هر مهارت دارای سه تا پنج معیار اجراست. آزمونگر در دو کوشش رسمی، برای هر معیار در صورت وجود داشتن نمره یک و در صورت عدم وجود نمره صفر ثبت می‌کند. آزمونگر کل نمرات هر معیار را از هر دو کوشش جمع می‌کند. هر خرده آزمون نمره خام کلی دارد که از جمع نمره مهارت‌های مربوطه به دست می‌آید. نمرات کلی خرده آزمون جابه‌جایی بین صفر تا ۴۶ و خرده آزمون مهارت‌های تویی بین صفر تا ۵۴ بود. نمره خام کلی آزمون بین صفر تا ۱۰۰ است [۲۳]. محمدی و همکاران [۲۴] روایی و پایایی این آزمون را بررسی و تأیید کردند. شاخص روایی محتوایی دامنه‌ای از ۰/۸۰ تا یک را نشان داد و پایایی همسانی درونی خرده آزمون‌های جابه‌جایی، مهارت‌های تویی و کل آزمون به ترتیب ۰/۸۵، ۰/۹۱ و ۰/۹۵ پایایی آزمون-بازآزمون ۰/۹۲ و ۰/۹۴ و ۰/۹۵ به دست آمد. ضرایب پایایی درون ارزیاب خرده آزمون‌های جابه‌جایی، مهارت‌های تویی و کل آزمون به ترتیب ۰/۹۸ و ۰/۹۹ و ۰/۹۹ و پایایی بین ارزیاب ۰/۹۷ و ۰/۹۸ و ۰/۹۸ به دست آمد. ارزیابی روایی سازه از طریق تحلیل عاملی تأیید شد. ضرایب همبستگی خرده آزمون‌ها با سن مثبت و بالا بود [۲۴].

آزمون عصب روانشناختی توسط کانرز در سال ۲۰۰۴، برای ارزیابی مهارت‌های عصب روانشناختی از جمله توجه، حافظه، فعالیت حسی حرکتی و پردازش بینایی-فضایی در چهار طیف (مشاهده نشده تا شدید) در کودکان ۵ تا ۱۲ سال ساخته شد. عابدی و همکاران [۲۵] ضرایب پایایی درونی پرسشنامه را با دامنه‌ای از ۰/۷۵ تا ۰/۹۰ و ضریب پایایی بازآزمایی با ۸ هفته فاصله ۰/۶۰ تا ۰/۹۰ گزارش کردند. روایی سازه‌ها با استفاده از

1. Test of Gross Motor Development-3
2. Conners

جدول ۱- پروتکل تمرینات ادراکی-حرکتی پژوهش

جلسه	شرح جلسه
جلسه ۱-۲	۱) لی لی رفتن روی خطهای کشیده شده و همزمان نگه داشتن توپ در دست؛ ۲) پریدن به شکل جفت پا از روی موانع و همزمان دست زدن در کنار هر مانع؛ ۳) عبور از لاستیک و همزمان گرفتن توبی که به سمت کودک پرتاب می‌شود؛ ۴) ایستادن روی تخته تعادل و همزمان پرتاب توپ به جهات مختلف؛ ۵) چشم بسته انداختن توپ درون سبد
جلسه ۳-۴	۱) راه رفتن روی خط طراحی شده روی زمین و همزمان پرتاب توپ روی زمین در حین راه رفتن؛ ۲) حرکت به سمت خط طراحی شده روی زمین به سمت عقب و لی لی کردن؛ ۳) بالا انداختن و گرفتن توپ و همزمان رد شدن از روی موانع؛ ۴) کودک بر روی نرده چوبی به جلو، عقب و پهلو حرکت می‌کند؛ ۵) چهار دست و پا رفتن و گذاشتن دست‌ها در جاهایی که مربی تعیین کرده است.
جلسه ۵-۶	۱) جهش و چرخش روی یک پا همراه با نگه داشتن توپ در دست؛ ۲) گرفتن توپ بین پاها و جفت پا پریدن چشم بسته؛ ۳) جهش و چرخش روی یک پا همراه با نگه داشتن توپ در دست؛ ۴) قل دادن توپ با پاها و همزمان دست زدن و رفتن در مسیر مشخص شده؛ ۵) ایستادن بر روی لاستیک و همزمان زدن توپ به منطقه مشخصی از دیوار
جلسه ۷-۸	۱) ایستادن روی تخته تعادل و پرتاب توپ با چشم بسته؛ ۲) ایستادن روی تخته تعادل و ضربه به بادکنک بالای سر؛ ۳) خوابیدن کودک بر روی توپ بزرگ و حرکت دادن مداد بین دو خط کشیده شده که به تدریج تنگ‌تر می‌شود؛ ۴) چهار دست و پا راه رفتن به صورتی که زانوهای روی زمین نباشد؛ ۵) ایستادن روی لاستیک و تقلید حرکات حرکتی مربی
جلسه ۹-۱۰	۱) قل دادن توپ با پاها و همزمان دست زدن و رفتن در مسیر مشخص شده؛ ۲) کودک بر روی نرده چوبی به جلو، عقب و پهلو حرکت می‌کند؛ ۳) خوابیدن کودک بر روی توپ بزرگ و حرکت دادن مداد بین دو خط کشیده شده که به تدریج تنگ‌تر می‌شود؛ ۴) ایستادن بر روی تخته تعادل و پرتاب توپ به جهات مختلف، راه رفتن و گرفتن و پرتاب توپ در جهات مختلف؛ ۵) پل زدن روی دست‌ها و راه رفتن
جلسه ۱۱-۱۲	۱) لی لی رفتن روی خطهای کشیده شده و همزمان نگه داشتن توپ در دست؛ ۲) پریدن به شکل جفت پا از روی موانع و همزمان دست زدن در کنار هر مانع؛ ۳) عبور از لاستیک و همزمان گرفتن توبی که به سمت کودک پرتاب می‌شود؛ ۴) ایستادن بر روی تخته تعادل و همزمان پرتاب توپ به جهات مختلف؛ ۵) چشم بسته انداختن توپ درون سبد
جلسه ۱۳-۱۴	۱) راه رفتن روی خط طراحی شده روی زمین و همزمان پرتاب توپ روی زمین در حین راه رفتن؛ ۲) حرکت به سمت خط طراحی شده روی زمین به سمت عقب و لی لی کردن؛ ۳) بالا انداختن و گرفتن توپ و همزمان رد شدن از روی موانع؛ ۴) ایستادن روی تخته تعادل و پرتاب توپ با چشمان بسته؛ ۵) چهار دست و پا راه رفتن به صورتی که زانوهای روی زمین نباشد.
جلسه ۱۵-۱۶	۱) جهش و چرخش روی یک پا همراه با نگه داشتن توپ در دست؛ ۲) گرفتن توپ بین پاها و جفت پا پریدن چشم بسته؛ ۳) جهش و چرخش روی یک پا همراه با نگه داشتن توپ در دست؛ ۴) ایستادن روی لاستیک و همزمان زدن توپ به منطقه مشخص از دیوار؛ ۵) ایستادن روی تخته تعادل و پرتاب توپ به جهات مختلف

تعادل ایستا و تعادل پویا، حرکات هماهنگی و حرکات همزمان پرتاب توپ به هدف، دریافت و ارسال توپ، حرکات هدفمند... و ۵ دقیقه تمرین برگشت به حالت اولیه بود. در برنامه تمرینی استفاده شده در این پژوهش، با توصیه‌هایی که گودوی و همکاران [۱۹] درباره برنامه‌های تربیت بدنی رشدی و سطوح چهارگانه طبقه‌بندی حرکات موزون رشدی ارائه کرده‌اند سعی شد در حد امکان حرکتهایی انتخاب شوند که دارای دو عنصر اصلی حرکات کودکان یعنی دستکاری پایداری و جابه جایی هستند. تمرینات به صورت گروهی انجام گرفت به این صورت که حرکات توسط مربی اجرا می‌شد و کودکان حرکات خود را با مربی و گروه هماهنگ می‌کردند. آزمودنی‌های گروه کنترل برنامه روتین روزانه را در مرکز انجام می‌دادند (جدول ۱).

ملاحظات اخلاقی

از والدین آزمودنی‌ها رضایتنامه آگاهانه شرکت در تحقیق دریافت گردید. تحقیق حاضر در راستای اخلاق در پژوهش بیابیه هلسینکی بود. برای اطلاعات آزمودنی‌ها از کد استفاده شد و انجام این پژوهش هیچ گونه ضرر یا خطری برای آزمودنی‌ها به همراه نداشت.

تجزیه و تحلیل آماری

از آمار توصیفی برای محاسبه شاخص‌های گرایش مرکزی و شاخص‌های پراکندگی استفاده شد. از آزمون شاپیرو-ویلک

تحلیل عوامل و روایی افتراقی آنها با بررسی توانایی پرسشنامه در تمایز افراد مبتلا به ADHD^۱ و دیگر گروه‌های بالینی تأیید شده است. این پرسشنامه برای سنجش کارکرد اجرایی با دو خرده مقیاس حل مسئله و برنامه‌ریزی و سازماندهی رفتاری هیجانی به کار می‌رود. کارکرد اجرایی مجموع این دو خرده مقیاس است. والدین هر دو گروه این پرسشنامه را در پیش‌آزمون و بعد از آخرین جلسه تمرین تکمیل کردند.

برای گردآوری داده‌های پژوهش پس از کسب مجوزهای لازم و مشخص شدن اعضای نمونه و هماهنگی با مسئولین، طبق برنامه قبلی، به مدارس شهرستان آبدانان مراجعه و پس از برقراری ارتباط و کاهش حساسیت والدین آزمودنی‌ها راجع به پرسشنامه‌ها، تمرین‌ها و دلایل انتخاب آنها در نمونه، توضیحات لازم ارائه شد و پرسشنامه‌ها تکمیل گردید. از والدین آزمودنی‌ها خواسته شد اگر در تکمیل پرسشنامه‌ها با ابهامی مواجه شدند از پژوهشگر توضیح بیشتری بخواهند.

پروتکل تمرین برگرفته از پژوهش قربان‌زاده در سال ۲۰۱۵ بود [۵]. پروتکل به این صورت بود که در گروه آزمایش کودکان در ۱۶ جلسه آموزش تمرین‌های ادراکی-حرکتی ۴۵ دقیقه‌ای شرکت کردند که شامل ۵ دقیقه تمرین کششی، ۳۵ دقیقه تمرین ادراکی-حرکتی (از جمله: شناسایی جهات مختلف،

1. Attention deficit hyperactivity disorder

جدول ۲- اطلاعات جمعیت شناختی گروه‌ها

گروه	سن	وزن	قد	بهره هوشی
آزمایش	۸/۸۴±۰/۷۷	۳۱/۵۷±۷/۲۵	۱/۳۲±۰/۷	۶۳/۵۰±۲/۳۵
کنترل	۸/۸۸±۰/۷۴	۳۱/۵۴±۶/۰۵	۱/۳۱±۰/۶	۶۲/۰۰±۲/۲۰
کل	۸/۸۶±۰/۷۴	۳۱/۵۵±۶/۴۸	۱/۳۲±۰/۶	۶۲/۷۵±۲/۲۷

افزایش یادگیری مهارت‌های حرکتی است، ملاحظه می‌گردد میانگین گروه آزمایش در پس آزمون نسبت به گروه کنترل افزایش معنی‌داری داشته است. همچنین در سه خرده مقیاس حل مسئله و برنامه‌ریزی، سازماندهی رفتاری هیجانی و نمره کلی کارکرد اجرایی کسب نمره کمتر به عنوان بهبود کارکرد اجرایی تلقی می‌گردد و مشاهده می‌شود که نمرات کارکرد اجرایی پس آزمون در گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل بیشتر کاهش نشان داده است.

نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه پیش آزمون گروه‌ها در **جدول ۴** نشان می‌دهد که در متغیر خرده آزمون‌ها و نمره کلی آزمون TGMD-3 بین دو گروه تفاوت معنی‌دار نداشته و هر دو گروه در این متغیرها همگن بودند. در خرده مقیاس‌ها و نمره کلی کارکرد اجرایی نیز بین دو گروه تفاوت معنی‌دار نبود و گروه‌ها در متغیرهای مورد نظر همگن بودند.

بر اساس نتایج آزمون تی همبسته، مقادیر پس آزمون نسبت به پیش آزمون در تمام متغیرهای پژوهش از جمله خرده آزمون‌های جابه‌جایی، مهارت‌های توپی، نمره کلی آزمون TGMD-3، حل مسئله و برنامه‌ریزی، سازماندهی رفتاری هیجانی و کارکرد اجرایی، در گروه تمرین بهبود معنی‌داری داشت؛ اما این بهبود در گروه کنترل معنی‌دار نبود (**جدول ۵**).

جدول ۴- آزمون تی مستقل برای مقایسه متغیرها بین گروه‌ها در مرحله پیش آزمون

میانگین	t	df	مقدار p	مهارت
آزمایش	کنترل			
۱۷/۵۰	۱۸/۰۰	-۰/۳۳۴	۱۹	جابه‌جایی
۱۷/۱۰	۱۶/۰۰	-۰/۵۵۹	۱۹	مهارت‌های توپی
۳۴/۶۰	۳۴/۰۰	-۰/۲۳۹	۱۹	نمره کلی آزمون TGMD-3
۸/۶۰	۸/۰۹	-۰/۴۴۳	۱۹	حل مسئله و برنامه‌ریزی
۹/۳۰	۸/۶۴	-۰/۵۸۸	۱۹	سازماندهی رفتاری هیجانی
۱۷/۹۰	۱۶/۷۳	-۰/۶۱۷	۱۹	نمره کلی کارکرد اجرایی

برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها و از آزمون لوین برای بررسی تجانس واریانس‌ها بین گروه‌های تحقیق استفاده شد. در بررسی تصادفی بودن انتخاب نمونه‌ها در مرحله پیش آزمون از آزمون تی مستقل استفاده شد. همچنین به منظور بررسی آزمون فرضیه‌های تحقیق از آزمون‌های آماری تی مستقل و همبسته و تحلیل واریانس یک سویه استفاده شد. تمام تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام شد. در تمام محاسبات آماری سطح معنی‌داری $\alpha=0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

قبل از انجام آزمون فرضیات طبیعی بودن داده‌ها مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به تعداد نمونه‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. نتایج آزمون شاپیرو-ویلک نشان داد سطح معنی‌داری متغیرها در همه گروه‌ها بالاتر از ۰/۰۵ بود؛ بنابراین توزیع داده‌ها نرمال بود. جهت بررسی فرض برابری واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد. نتایج نشان داد که در همه متغیرها، سطح معنی‌داری آزمون لوین بالاتر از ۰/۰۵ بود در نتیجه داده‌ها از فرض برابری واریانس‌ها پیروی می‌کنند. اطلاعات جمعیت شناختی نمونه‌ها در **جدول ۲** گزارش شده است.

در **جدول ۳** مقادیر پیش آزمون و پس آزمون متغیرها به تفکیک گروه‌های تحقیق توصیف شده است. بر اساس یافته‌ها، کسب نمره بیشتر در سه متغیر خرده آزمون جابه‌جایی، خرده آزمون مهارت‌های توپی و نمره کلی TGMD-3 نشان از

جدول ۳- توصیف مقادیر پیش آزمون و پس آزمون متغیرها به تفکیک گروه

متغیرها	مرحله	آزمایش	کنترل
جابه‌جایی	پیش آزمون	۱۷/۵۰±۳/۴۴	۱۸/۰۰±۲/۴۰
	پس آزمون	۲۳/۰۰±۴/۹۲	۱۸/۵۵±۴/۲۰
مهارت‌های توپی	پیش آزمون	۱۷/۱۰±۴/۹۹	۱۶/۰۰±۴/۰۰
	پس آزمون	۲۰/۴۰±۵/۰۸	۱۶/۲۷±۲/۲۵
نمره کلی آزمون TGMD-3	پیش آزمون	۳۴/۶۰±۷/۴۴	۳۴/۰۰±۲/۵۷
	پس آزمون	۴۲/۴۰±۹/۱۹	۳۴/۸۲±۲/۶۵
حل مسئله و برنامه‌ریزی	پیش آزمون	۸/۶۰±۲/۹۵	۸/۰۹±۲/۳۰
	پس آزمون	۵/۶۰±۱/۶۴	۸/۴۵±۲/۱۶
سازماندهی رفتاری هیجانی	پیش آزمون	۹/۳۰±۲/۶۲	۸/۶۴±۲/۵۴
	پس آزمون	۶/۲۰±۱/۸۷	۸/۵۵±۱/۸۰
نمره کلی کارکرد اجرایی	پیش آزمون	۱۷/۹۰±۵/۰۲	۱۶/۷۳±۳/۶۳
	پس آزمون	۱۱/۸۰±۳/۱۲	۱۷/۰۰±۳/۲۲

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات ادراکی-حرکتی بر کارکردهای اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی کودکان کم توان ذهنی انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد اجرای هشت هفته تمرینات ادراکی-حرکتی منتخب بر بهبود کارکردهای اجرایی در کودکان کم توان ذهنی تأثیر داشته و تفاوت نمرات گروه تجربی با کنترل در مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی حل مسئله-برنامه‌ریزی و رفتاری-هیجانی معنی‌دار بود. نتایج پژوهش با یافته‌های صمدی و همکاران [۷]، کاشی و همکاران [۶]، قربان‌زاده [۵]، اریکسون^۱ و همکاران [۲۶] و تاندون^۲ و همکاران [۲۷] همسو بود. نتایج مطالعه قربان‌زاده نشان داد تمرینات ادراکی-حرکتی در بهبود کارکرد اجرایی و خرده مقیاس‌های آن در کودکان کم توان ذهنی آموزش پذیر تأثیر معنی‌داری داشته است [۵]. یافته‌های تاندون و همکاران نیز نشان داد که در مقایسه با فعالیت‌های کم تحرک، درگیر شدن در فعالیت بدنی منجر به بهبود عملکردهای اجرایی در کودکان می‌شود [۲۷]. یافته‌های تحقیق حاضر با نتایج هاس^۳ و همکاران [۲۸] و جاگر^۴ و همکاران [۲۹] ناهمسو بود. نتایج مطالعه هاس و همکاران [۲۸] تفاوت معنی‌داری در عملکرد دو گروه آزمایش و کنترل در دو تکلیف کارکرد اجرایی کودکان نشان نداد. جاگر و همکاران [۲۹] نیز نشان دادند فعالیت بدنی شدید هیچ اثر قابل تشخیصی بر عملکردهای اجرایی کودکان نداشت. به نظر می‌رسد ناهمسوئی در نتایج احتمالاً مربوط به تفاوت در ویژگی‌های تمرین مانند نوع تمرین، شدت، دفعات و مدت زمان باشد که بر توسعه کارکردهای اجرایی تأثیر می‌گذارند [۳۰]. در پژوهش ما نوع مداخله از نوع تمرینات ادراکی-حرکتی بود و از این نظر با تحقیقات ذکر شده که نوع مداخله آنها از نوع فعالیت بدنی شدید بوده است، متفاوت بود. در زمینه تأثیر فعالیت بدنی شدید

جدول ۵- آزمون تی همبسته برای مقایسه پیش آزمون و پس آزمون در متغیرها

گروه	تغییرات	میانگین	انحراف	مقدار p	df
جابه‌جایی	آزمایش	-۵/۵۰۰	۳/۰۲۸	۵/۷۴۵	۹
کنترل	کنترل	-۰/۵۴۵	۱/۵۰۸	۱/۲۰۰	۱۰
مهارت تویی	آزمایش	-۳/۳۰۰	۱/۸۸۹	۵/۵۲۶	۹
کنترل	کنترل	-۰/۳۷۳	۱/۶۱۸	۰/۵۵۹	۱۰
نمره کلی آزمون TGMD-3	آزمایش	-۸/۸۰۰	۴/۰۲۲	۶/۹۱۹	۹
کنترل	کنترل	-۰/۸۱۸	۲/۶۳۹	۱/۰۲۸	۱۰
حل مسئله برنامه‌ریزی	آزمایش	۳/۰۰۰	۲/۱۰۸	۴/۵۰۰	۹
کنترل	کنترل	-۰/۳۶۴	۰/۹۲۴	۱/۳۰۵	۱۰
سازماندهی رفتاری هیجانی	آزمایش	۳/۱۰۰	۱/۸۵۳	۵/۲۹۱	۹
کنترل	کنترل	۰/۰۹۱	۰/۹۴۴	۰/۳۱۹	۱۰
نمره کلی کارکرد اجرایی	آزمایش	۶/۱۰۰	۲/۸۰۷	۶/۸۷۳	۹
کنترل	کنترل	-۰/۲۷۳	۱/۱۰۴	۰/۸۲۰	۱۰

نتایج تحلیل واریانس یک سویه برای مقایسه پس آزمون متغیرها در بین گروه‌ها نشان داد که بر اساس مقدار آماره f ، در خرده آزمون‌های جابه‌جایی ($p=۰/۰۳۷$)، مهارت‌های تویی ($p=۰/۰۳۷$)، نمره کلی TGMD-3 ($p=۰/۰۱۰$)، حل مسئله و برنامه‌ریزی ($p=۰/۰۰۳$)، سازماندهی رفتاری هیجانی ($p=۰/۰۰۹$) و نمره کلی کارکرد اجرایی ($p=۰/۰۰۱$) تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده شد و عملکرد گروه آزمایش به‌طور معنی‌داری بالاتر از گروه کنترل بود. بنابراین می‌توان گفت که هشت هفته تمرینات ادراکی-حرکتی بر کارکردهای اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی کودکان کم توان ذهنی تأثیر معنی‌داری دارد (جدول ۶).

جدول ۶- مقایسه مقادیر پس آزمون متغیرهای دو گروه آزمایش و کنترل

متغیر	تحلیل واریانس	مجموع درجه	مجدور	F	مقدار p
جابه‌جایی	بین گروهی	۱۰۳/۹۳۹	۱	۱۰۳/۹۳۹	۵/۰۰۳
	درون گروهی	۳۹۴/۷۲۷	۱۹	۲۰/۷۷۵	
	کل	۴۹۸/۶۶۷	۲۰		
مهارت‌های تویی	بین گروهی	۸۹/۲۲۸	۱	۸۹/۲۲۸	۵/۰۰۷
	درون گروهی	۳۳۸/۵۸۲	۱۹	۱۷/۸۲۰	
	کل	۴۲۷/۷۱۰	۲۰		
نمره کلی آزمون TGMD-3	بین گروهی	۳۸۵/۷۷۳	۱	۳۸۵/۷۷۳	۸/۱۹۸
	درون گروهی	۸۹۴/۰۳۶	۱۹	۴۷/۰۵۵	
	کل	۱۲۷۹/۸۱۰	۲۰		
حل مسئله و برنامه‌ریزی	بین گروهی	۴۲/۶۸۲	۱	۴۲/۶۸۲	۱۱/۴۰۲
	درون گروهی	۷۱/۱۲۷	۱۹	۳/۷۴۴	
	کل	۱۱۳/۸۱۰	۲۰		
سازماندهی رفتاری هیجانی	بین گروهی	۲۸/۸۱۶	۱	۲۸/۸۱۶	۸/۵۱۱
	درون گروهی	۶۴/۳۲۷	۱۹	۳/۲۸۶	
	کل	۹۳/۱۴۳	۲۰		
نمره کلی کارکرد اجرایی	بین گروهی	۱۴۱/۶۳۸	۱	۱۴۱/۶۳۸	۱۴/۰۴۶
	درون گروهی	۱۹۱/۶۰۰	۱۹	۱۰/۰۸۴	
	کل	۳۳۲/۲۳۸	۲۰		

1. Erickson
2. Tandon
3. Haas
4. Jäger

بر کارکردهای اجرایی کودکان برخی پژوهش‌ها هیچ اثر قابل توجهی را نشان ندادند [۳۱، ۳۲]. به نظر می‌رسد تحقیقات آینده با هدف مقایسه نوع شدت فعالیت‌های بدنی می‌تواند به روشن شدن این موضوع کمک کند. مدت مداخله، به عنوان یک شاخص مهم، می‌تواند تغییرات پایداری در توانایی‌های کودکان ایجاد کند و تداوم اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت اقدامات مداخله‌ای را ارزیابی کند [۳۳]. وی^۱ و همکاران در بررسی که به شیوه متاآنالیز انجام دادند، دریافتند محققان در پژوهش‌های خود مدت زمان متفاوتی را برای برنامه‌های مداخله‌ای از ۴ تا ۱۲ هفته پیشنهاد کرده‌اند [۳۳]. در تبیین این نتایج می‌توان گفت تمرینات حرکتی با گذشت زمان می‌تواند ساختار و عملکرد مغز را تغییر داده و موجب انعطاف‌پذیری عصبی شود [۳۴]. کولوولونیس^۲ معتقد است بازی‌های فعال بدنی با چالش‌های شناختی کودکان را ملزم می‌کند که تلاش ذهنی بیشتری را در حافظه، برنامه‌ریزی اقدام یا نشان دادن سطوح بالاتر خلاقیت و انعطاف‌پذیری شناختی انجام دهند [۳۵]؛ بنابراین آشنایی این کودکان با برنامه‌ها و روش‌های مختلف فعالیت‌های حسی-حرکتی و ادراکی نه تنها سبب تقویت کنش‌های ذهنی آنها می‌گردد، بلکه موجب نشاط روانی و سرزندگی، تقویت اعتماد به نفس و در نتیجه ارتقای بهداشت روانی آنان می‌شود.

یافته‌های این پژوهش همچنین نشان داد اجرای هشت هفته تمرینات منتخب ادراکی حرکتی بر رشد مهارت‌های حرکتی کودکان کم‌توان ذهنی مؤثر است. این نتایج با یافته‌های برخی مطالعات همسو بود [۸، ۲۱، ۳۶]. سلطانی کوهبنانی و زارعی‌نژاد [۳۶] نشان دادند بازسازی مهارت‌های ادراکی تأثیر معنی‌داری بر رشد عملکرد درشت، عملکرد تعادلی و عملکرد ظریف ادراکی حرکتی در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی دارد. نتایج این تحقیق نشان‌دهنده تأثیر معنی‌دار تمرینات ادراکی بر بهبود مهارت‌های حرکتی آزمودنی‌ها بود [۳۶].

اوزکان و کاله [۸] نیز دریافتند شرکت در ۱۴ هفته برنامه تربیت بدنی موجب پیشرفت‌های قابل توجهی در دقت حرکتی ظریف، یکپارچگی حرکتی ظریف، مهارت دستی، هماهنگی دو طرفه، تعادل، سرعت و چابکی، هماهنگی اندام فوقانی، تست‌های قدرت، عملکرد فیزیکی و به طور کلی مهارت‌های حرکتی و ابعاد کیفیت زندگی کودکان کم‌توان ذهنی شد [۸]. در تبیین این نتایج می‌توان گفت از آنجا که کودکان کم‌توان ذهنی دچار نوعی خام حرکتی‌اند، آموزش تمرینات گروهی موجب الگوگیری و تقلید تمرینات ادراکی-حرکتی کودکان می‌شود و آنان فرصت انجام این مهارت‌ها را پیدا کرده و تکرار و تمرین می‌تواند موجب یادگیری بهتر و بهبود عملکرد حرکتی آنها شود و تشویق نیز در این زمینه بسیار مؤثر است. شرکت‌کنندگان در برنامه ادراکی-حرکتی ادعا کردند که این برنامه برای پیشرفت فعالیت بدنی و مهارت‌های حرکتی بنیادی ضروری است و معلمان تمرین‌های ادراکی-حرکتی را نسبت به برنامه‌هایی که قبلاً استفاده کرده بودند، مفیدتر دانستند. مطابق با مدل رشد حرکتی گالاو؛ برخلاف دوره‌های حرکات رفلکسی و مقدماتی که عوامل درونی بر رشد حرکتی کودکان بیشتر تأثیر گذار بودند، در دوره حرکات بنیادی عوامل محیطی نظیر برنامه‌های تمرینی و مداخله‌ای بیشتر از عوامل درونی اثرگذارند. در این راستا نظریه ادراکی-حرکتی کپارت هم به این موضوع تأکید می‌کند که بین رشد ادراکی و رشد حرکتی کودک رابطه متقابلی وجود دارد و برنامه‌های تمرینی برای رشد حرکتی کودک به رشد ادراکی او هم کمک می‌کند [۱۹]. به نظر می‌رسد از دیگر دلایل اساسی اثربخشی تمرینات ادراکی-حرکتی بر عملکرد حرکتی، متناسب بودن این نوع تمرینات با نیازهای کودکان است. عامل دیگر در تأثیر تمرینات ادراکی-حرکتی بر رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی اصل مشابهت بین اجزای تکلیف در یادگیری اعمال حرکتی است. مطابق این اصل می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات ادراکی-حرکتی به تمرین و تکرار مجموعه‌ای از حرکات پرداخته‌اند که به علت مشابهت با نیاز الگوی مهارتی، اجرای بهتری نشان داده‌اند.

1. Wei
2. Kolovelonis

فوق برنامه و منزل به طور منظم اجرا شود و این تمرینات در دستور کار مربیان و کاردرمانگران این کودکان قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

از تمامی شرکت کنندگان در تحقیق، مسئولان مرکز و والدین شرکت کنندگان جهت همکاری در تحقیق تشکر می‌کنیم. لازم به ذکر است که این مقاله از یک پایان نامه پژوهشی با عنوان «تأثیر تمرینات ادراکی- حرکتی بر کارکرد اجرایی و یادگیری مهارت‌های حرکتی کودکان کم توان ذهنی» که توسط دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر تأمین اعتبار شده، استخراج گردیده است. مجوز رعایت جنبه‌های اخلاقی مطالعه از کارگروه کمیته اخلاق و پژوهش در دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز به شماره IR.IAU.AHV.AZ.REC.1401.054 اخذ شد. کد کارآزمایی بالینی IRCT20240805062657N1 ثبت شده است.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که در این پژوهش هیچ گونه تعارض منافی وجود ندارد.

سهم نویسندگان

همه نویسندگان در ایده پردازی و انجام طرح، همچنین نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بوده‌اند و همه با تأیید نهایی مقاله حاضر مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

منابع مالی

در این پژوهش از هیچ ارگانی کمک مالی دریافت نگردید.

کمک به کودک برای یافتن ابزار مناسب و موقعیت‌های مناسب بدنی که به او اجازه دهد فعالیت‌ها و بازی‌های مختلف را تجربه کند، به رشد کودک منجر می‌شود. این تمرینات به گونه‌ای طراحی شده است که علاقه‌مندی کودک را به بازی تأمین کند و منطبق بر توانایی‌هایش باشد، از این رو، آنها به انجام این تمرینات و پرورش مهارت‌هایشان، بدون تحمیل شکست یا ناامیدی تشویق می‌شوند [۳۷]؛ بنابراین منطقی به نظر می‌رسد، تمرینات ادراکی- حرکتی به دلایل ذکر شده توانسته‌اند به رشد بیشتر عملکرد حرکتی و شناختی در بین آزمودنی‌های تحقیق حاضر منجر شوند و به عنوان راهی کم هزینه برای جبران کاستی‌های این کودکان مورد توجه قرار گیرد. با توجه به اینکه بیشتر پژوهش‌های علوم انسانی و مداخلاتی با محدودیت مواجهند، این پژوهش نیز با محدودیت‌هایی همراه بود که از جمله می‌توان به بی‌اطلاعی از کلیه ویژگی‌های وراثتی، تعداد کم آزمودنی‌های تحقیق، تفاوت‌های فردی و خصوصیات رفتاری و عدم کنترل میزان فعالیت در خارج از مدرسه اشاره کرد که ممکن است در نتایج تحقیق مؤثر باشد. از آنجا که مدت زمان ارائه متغیر مستقل تمرین در این مطالعه دو ماه بود پیشنهاد می‌شود در تحقیقات بعدی این زمان افزایش یابد و با انجام آزمون‌های یک ماه و سه ماه پس از تمرین، ماندگاری اثر تمرین نیز بررسی شود.

به طور کلی یافته‌های پژوهش نشان داد اجرای تمرین‌های ادراکی- حرکتی منتخب می‌تواند موجب بهبود عملکردهای اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی کودکان کم توان ذهنی شود. برنامه‌های تمرینی ادراکی- حرکتی، برنامه‌های ورزشی معتبری هستند که بر پایه سطح تکامل، تنظیم شده‌اند و بسیاری از عناصر یکسان را دارا هستند. افزایش آگاهی بدنی، فضایی، جهت‌دار و زمانی، به عنوان وسیله هدایت کودک به سوی کنترل حرکتی و توانایی در حرکت است. این فعالیت‌ها نقش مهمی در تکامل توانایی‌های حرکتی و شناختی کودک دارند، بنابراین پیشنهاد می‌گردد تمرینات ادراکی- حرکتی در برنامه مداخله زود هنگام کودکان کم توان ذهنی در کلاس‌های تربیت بدنی،

References

- Ghasemzadeh S, Naghdi N, Afrooz GA. The effect of games and activities based on Sher's Project on fine and gross motor skills in slow-paced children. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*. 2017;9(3):445-456. [Persian] doi:10.22059/jmlm.2017.222170.1191
- Tassé MJ, Grover M. American association on intellectual and developmental disabilities (AAIDD). *Encyclopedia of autism spectrum disorders*: Springer; 2021:165-168.
- Lupea C, Rus M, Sandu ML, Rus CV. The role of the family in the lives of children with SEN. *Technium Social Sciences Journal*. 2024;55(1):248-261. doi:10.47577/tssj.v55i1.10695
- Diamond A. Executive functions. *Annual Review of Psychology*. 2013;64:135-168. doi:10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Ghorbanzadeh B. Effect of perceptual-motor practices on executive function in children with intellectual disability. *Middle Eastern Journal of Disability Studies*. 2015;5:6-13. [Persian]
- Kashi A, Rafiee S, Zereshkian M. The effect of perceptual motor training and cognitive games on cognitive development in mentally retarded children. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*. 2019;10(4):485-504. [Persian] doi:10.22059/jmlm.2018.243646.1305
- Samadi H, Hossein Nejad E, Sohbatiha M. Comparison of effectiveness of motor-working memory training and perceptual-motor exercises on digit span and letter-number sequencing in educable children with intellectual disabilities. *Avicenna Journal of Clinical Medicine*. 2022;29(1):41-49. [Persian] doi:10.52547/ajcm.29.1.41
- Özkan Z, Kale R. Investigation of the effects of physical education activities on motor skills and quality of life in children with intellectual disability. *International Journal of Developmental Disabilities*. 2023;69(4):578-592. doi:10.1080/20473869.2021.1978267
- Lopes Cavalcante Neto J, Alane Silva É, Silva Guedes M. Analysis of motor learning task in children with intellectual disability. *Retos*. 2023;49:807-812. doi:10.47197/retos.v49.98355
- Mareva S, Lead I, Astle D, Baker K, Gathercole S, Holmes J, et al. Mapping neurodevelopmental diversity in executive function. *Cortex*. 2024;172:204-221. doi:10.1016/j.cortex.2023.11.021
- Rezaei S, Eftekhari Saadi Z, Hafezi F, Heydarei A. Development Of Early Intervention Program Based On Executive Functions And its effectiveness on improving the neurological function Of Children With Intellectual Disability. *Medical Journal of Mashhad university of Medical Sciences*. 2019;62(December):199-212. [Persian] doi:10.22038/mjms.2019.14315
- Ghaemi F, Rostami R, Mirkamali SM, Salehi K. Systematic and analytical review of theories, components and models of executive functions of the brain. *Rooyesh-e-Ravanshenasi Journal (RRJ)*. 2021;10(6):211-226. [Persian]
- Swanson HL, Jerman O. The influence of working memory on reading growth in subgroups of children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*. 2007;96(4):249-283. doi:10.1016/j.jecp.2006.12.004
- Khan K, Lal P. Executive dysfunctions in different learning disabilities: A review. *Journal of Indian Association for Child and Adolescent Mental Health*. 2023;19(2):126-142. doi:10.1177/09731342231179614
- Tószegi C, Zsido AN, Lábadi B. Associations between executive functions and sensorimotor performance in children at risk for learning disabilities. *Occupational Therapy International*. 2023;2023(1):6676477. doi:10.1155/2023/6676477
- Chow BC, Huang WYJ, Choi PHN, Pan CY. Design and methods of a multi-component physical activity program for adults with intellectual disabilities living in group homes. *Journal of Exercise Science and Fitness*. 2016;14(1):35-40. doi:10.1016/j.jesf.2016.06.002
- Aalizadeh B, Dostikhah N, Mohammadi F. Effect of selective physical practice intervention on object control skills in 7-10 year old children with mental disability. *Journal of Arak University of Medical Sciences*. 2019;21(7):80-91. [Persian]
- Rice MS, Rizzardo B, Warburton DE, Bredin SS. Developing skilled motor performance: A systematic review of perceptual skill training in children and youth. *Journal of Exercise, Movement, and Sport*. 2019;51(1).
- Agostini T, Sors F, Murgia M, Galmonte A. Enhancing perceptual—motor skills in sports: The role of ecological sounds. *Journal of Intelligence*. 2024;12(2):15. doi:10.3390/jintelligence12020015
- Fathi Azar E, Mirzaie H, Jamshidian E, Hojati E. Effectiveness of perceptual-motor exercises and physical activity on the cognitive, motor, and academic skills of children with learning disorders: A systematic review. *Child: Care, Health and Development*. 2023;49(6):1006-1018. doi:10.1111/cch.13111
- Ghasemian Moghadam H, Sohrabi M, Taheri H. The effect of paaryaad perceptual-motor exercises on working memory of children with specific learning disorder. *Quarterly Journal of Child Mental Health*. 2018;5(3):102-114. [Persian]
- Khosravi Z, Heirani A. Effect of Integrated sensory-motor Training on muscular strength in Educable Mental Retardation Students. *Journal of Neurodevelopmental Cognition*. 2022;1(1):7-15. doi:10.52547/jncog.2022.103422
- Webster EK, Ulrich DA. Evaluation of the psychometric properties of the Test of Gross Motor Development—Third edition. *Journal of Motor Learning and Development*. 2017;5(1):45-58. doi:10.1123/jmld.2016-0003
- Mohammadi F, Bahram A, Khalaji H, Ghadiri F. The validity and reliability of Test of Gross Motor Development – 3rd edition among 3-10 years old children in Ahvaz. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2017;16(4):379-391. [Persian] doi:10.22118/jsmj.2017.51022

25. Abedi A, Malekpour M, Moulavi H, Oraizi H, Amiri S. Neuropsychological aspects of preschoolers with and without neuropsychological/developmental learning disabilities. *Journal of Exceptional Children*. 2008;8(1):1-18. [Persian]
[doi:10.1001.1.16826612.1387.8.1.1.8](https://doi.org/10.1001.1.16826612.1387.8.1.1.8)
26. Erickson KI, Donofry SD, Sewell KR, Brown BM, Stillman CM. Cognitive aging and the promise of physical activity. *Annual Review of Clinical Psychology*. 2022;18:417-442. [doi:10.1146/annurev-clinpsy-072720-014213](https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-072720-014213)
27. Tandon PS, Klein M, Saelens BE, Christakis DA, Marchese AJ, Lengua L. Short term impact of physical activity vs. sedentary behavior on preschoolers' cognitive functions. *Mental Health and Physical Activity*. 2018;15:17-21.
[doi:10.1016/j.mhpa.2018.06.004](https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2018.06.004)
28. Haas P, Sudeck G, Kelava A, Cattarius M, Meibohm M, Schmid J, et al. Acute effects of a motor coordination intervention on executive functions in kindergartners: a proof-of-concept randomized controlled trial. *Pilot and Feasibility Studies*. 2022;8(1):185. [doi:10.1186/s40814-022-01125-w](https://doi.org/10.1186/s40814-022-01125-w)
29. Jäger K, Schmidt M, Conzelmann A, Roebbers CM. The effects of qualitatively different acute physical activity interventions in real-world settings on executive functions in preadolescent children. *Mental Health and Physical Activity*. 2015;9:1-9.
[doi:10.1016/j.mhpa.2015.05.002](https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2015.05.002)
30. Li L, Zhang J, Cao M, Hu W, Zhou T, Huang T, et al. The effects of chronic physical activity interventions on executive functions in children aged 3-7 years: A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2020;23(10):949-954. [doi:10.1016/j.jsams.2020.03.007](https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.03.007)
31. Aadland KN, Ommundsen Y, Aadland E, Brønnick KS, Lervåg A, Resaland GK, Moe VF. Executive functions do not mediate prospective relations between indices of physical activity and academic performance: The Active Smarter Kids (ASK) study. *Frontiers in Psychology*. 2017;8:1088. [doi:10.3389/fpsyg.2017.01088](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01088)
32. Kvalø SE, Bru E, Brønnick K, Dyrstad SM. Does increased physical activity in school affect children's executive function and aerobic fitness? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2017;27(12):1833-1841. [doi:10.1111/sms.12856](https://doi.org/10.1111/sms.12856)
33. Wei Y, Wang L, Tang Y, Deng H, Su J, Li Q. Enhancing young children's executive function through physical activities: A three-level meta-analysis. *Mental Health and Physical Activity*. 2024;26:1-12.
[doi:10.1016/j.mhpa.2024.100592](https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2024.100592)
34. El-Sayes J, Harasym D, Turco CV, Locke MB, Nelson AJ. Exercise-Induced neuroplasticity: A mechanistic model and prospects for promoting plasticity. *Neuroscientist*. 2019;25(1):65-85.
[doi:10.1177/1073858418771538](https://doi.org/10.1177/1073858418771538)
35. Kolovelonis A, Pesce C, Goudas M. The effects of a cognitively challenging physical activity intervention on school children's executive functions and motivational regulations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(19):12742. [doi:10.3390/ijerph191912742](https://doi.org/10.3390/ijerph191912742)
36. Soltanikouhbanani S, Zarenezhad S. The effectiveness perceptual skills rebuilding program on improving motor problem in student with developmental coordination disorder. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2021;10(4):680-693. [Persian]
[doi:10.32598/sjrm.10.4.6](https://doi.org/10.32598/sjrm.10.4.6)
37. Frändin K, Sonn U, Svantesson U, Grimby G. Functional balance tests in 76-year-olds in relation to performance, activities of daily living and platform tests. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*. 1995;27(4):231-241.