Research Paper

The Effect of Selected Cognitive Games on the Promotion and Stability of Executive Functions in Children With Developmental Coordination Disorders

Narges Ghaderi¹, *Mohamad Ali Aslankhani², Ehsan Zareian³, Jaleh Baqerli⁴

1. Department of Sports Management, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Tehran Central Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2. Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

3. Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

4. Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

Use your device to scan
and read the article online

Citation Ghaderi N, Aslankhani MA, Zareian E, Baqerli J. [The Effect of Selected Cognitive Games on the Promotion and Stability of Executive Functions in Children With Developmental Coordination Disorders (Persian)]. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2021; 10(3):574-587. <https://doi.org/10.32598/sjrm.10.3.16>

doi <https://doi.org/10.32598/sjrm.10.3.16>

Received: 27 Feb 2021

Accepted: 05 Apr 2021

Available Online: 23 Jul 2021

Keywords:

Developmental coordination disorder, Play, Working memory, Executive functions

ABSTRACT

Background and Aims Children with developmental coordination disorders experience some form of impairment in some executive functions. The present study was designed and conducted to study the effect and retention of cognitive games on the development of three components of executive functions (response inhibition, working memory, and cognitive flexibility) among children with developmental coordination disorders.

Methods The present study was a quasi-experimental study with a control group. Thirty girls aged 7-10 years with developmental coordination disorder Based on the score obtained in the Movement Assessment Battery for Children-second edition (MABC-2) test set and based on the IQ score, were divided into two experimental and control groups. MABC-2 and Cattle and intelligence tests were used for initial screening, and N-Back, Stroop, and Go-NOGO tests measured working memory, cognitive flexibility, and response inhibition. The training protocol consisted of a series of purposeful cognitive and motor games that explicitly considered the development of a specific component of executive functions. Data were analyzed using a combined two-way analysis (2×3) of variance.

Results The findings showed, performance Working memory ($P=0.0001$) performance, cognitive flexibility ($P=0.045$), and response inhibition ($P=0.010$) increased in the experimental group from pretest to posttest, While no such change was observed in the control group. Also, the effect of improving games on working memory ($P=0.0001$) and response inhibition ($P=0.033$) was maintained until the retention test. At the same time, there was no significant difference between cognitive flexibility in the retention test of children with developmental coordination disorder in the experimental group and control.

Conclusion Based on the findings, cognitive-motor games effectively improve and maintain working memory, inhibit response, and develop cognitive flexibility. As a result, according to the results of this study and other studies, it can be acknowledged that intervention as a process as a process-oriented therapy with the involvement of the individual in a mental process improves the executive functions of children with developmental coordination disorder and games introduced in this Research is a good framework for designing and implementing high quality and reproducible programs.

***Corresponding Author:**

Mohamad Ali Aslankhani, PhD.

Address: Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

Tel: +98 (21) 29905834

E-Mail: maslankhani@yahoo.com

Extended Abstract

1. Introduction

Developmental coordination disorder affects about 5% of children with developmental problems. This disorder affects children's daily functioning while there are no specific physical, neurological, or perception disorders. The motor coordination of this group of children is significantly lower than their age and IQ, and these coordination problems have adverse effects. Emphasis is placed on their academic achievement and the activities of their daily lives. Children with developmental coordination disorders also experience some form of impairment in some executive functions. Executive functions represent the actions a person takes to guide himself or herself to perform self-control, goal-oriented behavior, and maximize future consequences. It also emphasizes self-directed mental activities that are delayed over time to correct the final response and improve future long-term implications so that the child responds to stimuli before he understands the task. In other words, it processes task-related information before purposeful and coherent processing in obtaining sufficient information. Also, the child's attention is easily distracted by annoying stimuli and fails to correct inappropriate responses. There are three essential executive functions: 1- updating working memory, 2- flexibility, 3- response inhibition. Failure to inhibit or detoxify children can lead to impulsive jaundice. On the other hand, leadership also participates and intervenes in women, work, and the implementation of purposeful and flexible movements in the 1930s and 1990s.

In possession of sufficient information, information about the task process is also distracting the child's attention is easily distracted by stimuli and responses in correcting inappropriate inhibition fails the other hand, in the process, more importantly, schedule control, stability, complexity, and making a move targeted and flexible actions, participation, and intervention, When a person can control the stimulus aspects of an issue to achieve focus on the more important aspects (such as managing the color of the object to focus on the type of object), It is cognitively flexible. It performs better in planning, organizing, and implementing specific memory strategies. Working memory, which can function with mental representations, is essential for establishing a connection between previous knowledge and new information. On the other hand, researchers believe that games can make them happy, enjoy and connect with others, and while it is a means of entertainment, it can also have an educational and constructive aspect. Play therapy is a type of therapeutic in-

tervention in which play is used as a central tool to treat childhood problems and disorders. In other words, play therapy is a specialized process in which a game therapist is trained in the game's capacity to help clients improve their performance to improve disorders and achieve growth and development. Therefore, by educating children at an early age through games and fun activities, it is possible to strengthen higher levels of cognition such as executive functions. Working memory and cognitive flexibility were designed and implemented among children with developmental coordination disorders.

2. Methods

The present study was a quasi-experimental study with a control group. A total of 150 girls aged 7-10 years suspected of having developmental coordination disorder participated in the initial screening. Among the statistical population, 30 children with developmental coordination disorder were selected from the children suspected of developmental coordination disorder as available samples using Movement Assessment Battery for Children-Second Edition (MABC-2) test and based on IQ scores in two control groups (15 people). And experimental (n=15). Children's motion test and Cattell IQ test were used for initial screening, and N-back, Stroop, and Go-nogo tests measured working memory, cognitive flexibility, and response inhibition.

The control group participated only in pretest and post-test. The experimental group practiced basic skills and strengthened executive functions (response inhibition, cognitive flexibility and working memory) for 12 sessions, each lasting 60 minutes. In each session, spend 20 minutes at the beginning of the class, warming up and practicing basic skills (such as walking, brisk walking, running, jumping, swaying, balance movements, throwing and receiving, fine hand skills, etc.), 30 minutes of executive function training, the final 10 minutes of cooling, and equipment collection. The training protocol consisted of a series of cognitive and motor games that explicitly considered the development of a specific component of executive functions. Data were analyzed using two-way analysis of variance test with repeated measures in the test factor (time) with SPSS software version 26.

3. Results

The results of the Shapiro-Wilk test showed that the distribution of data on working memory variables, cognitive flexibility, and response inhibition is normal at the levels of independent variables ($P < 0.05$). The hypotheses test showed that selected games improved cognitive flexibility (reduction of interference time) in children with

developmental coordination disorder ($P=0.045$) but had a significant effect on the stability of cognitive flexibility (reduction of interference time) in children with developmental coordination disorder ($P=0.193$). Findings also showed that selected games improved the inhibition of children's response with developmental coordination disorder ($P=0.026$) and led to the stability of inhibition of the improved response of children with developmental coordination disorder ($P=0.009$). According to the results, selected games led to improved self-concept and persistence in children with developmental coordination disorders.

4. Discussion and Conclusion

Based on the present study's findings, cognitive-motor games effectively improve and sustain working memory and inhibit response, and develop cognitive flexibility. As a result, according to the results of this study and other studies, it can be acknowledged that intervention as a process as a process-oriented therapy with the involvement of the individual in a mental process improves the executive functions of children with developmental coordination disorder and games introduced in this Research is a good framework for designing and implementing high quality and reproducible programs. Therefore, in this regard, it is suggested that effective intervention be taken simultaneously and that the views of the parties in the first round be coordinated.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The ethical principles observed in the article, such as the informed consent of the participants, the confidentiality of information, the permission of the participants to cancel their participation in the research. Ethical approval was obtained from the Research Ethics Committee of the Islamic Azad University, Central Tehran Branch (Code: IR.SSRI.REC.1400.1014).

Funding

This study was extracted from the PhD. dissertation of first author at the Department of Islamic Azad University, Central Tehran Branch.

Authors' contributions

Conceptualization, research, editing and finalization: All authors; Data analysis: Narges Ghaderi, Mohammad Ali Aslankhani; Draft: Narges Ghaderi, Mohammad Ali Aslankhani, Ehsan Zareian.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

تأثیر بازی‌های شناختی منتخب بر ارتقا و پایداری کارکردهای اجرایی کودکان دچار اختلال هماهنگی رشدی

نرگس قادری^۱، *محمدعلی اصلان‌خانی^۲، احسان زارعیان^۳، ژاله باقرلی^۴

۱. گروه مدیریت ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۲. گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.
۳. گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.
۴. گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

چکیده

مقدمه و اهداف: کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی به نوعی با آسیب در بخشی از کارکردهای اجرایی مواجه هستند. پژوهش حاضر با هدف مطالعه تأثیر یادداری بازی‌های شناختی بر توسعه سه مؤلفه کارکردهای اجرایی (بازداری پاسخ، حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی) بین کودکان دچار اختلال هماهنگی رشدی طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها: پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با گروه کنترل بود. سی دختر ۷-۱۰ سال دچار اختلال هماهنگی رشدی، بر اساس نمره کسب‌شده در مجموعه آزمون سنجش حرکت کودکان ویرایش دوم و بر اساس نمره هوشی به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. از آزمون سنجش حرکت کودکان و آزمون هوشی کتل جهت غربالگری اولیه و از آزمون‌های N-Back, Stroop, and Go-NOGO جهت سنجش حافظه کاری، انعطاف‌پذیری شناختی و بازداری پاسخ استفاده شد. پروتکل تمرینی شامل یک سری بازی‌های شناختی و حرکتی بود که صریحاً توسعه یک مؤلفه مشخص از کارکردهای اجرایی را مد نظر قرار داده بود. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس دو راهه با اندازه‌گیری مکرر در عامل آزمون (زمان) با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد عملکرد حافظه کاری ($P=0/000$)، بازداری پاسخ ($P=0/010$) و انعطاف‌پذیری شناختی ($P=0/045$) در گروه آزمایشی از پیش‌آزمون به پس‌آزمون افزایش یافت، درحالی‌که چنین تغییری در گروه کنترل مشاهده نشد. همچنین، اثر بهبوددهنده بازی‌ها بر حافظه کاری ($P=0/000$) و بازداری پاسخ ($P=0/033$) تا آزمون یادداری (بعد از بی‌تمرینی) حفظ شد، درحالی‌که در آزمون یادداری بین انعطاف‌پذیری شناختی کودکان دچار اختلال هماهنگی رشدی گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: بر پایه یافته‌های پژوهش حاضر، بازی‌های شناختی حرکتی بر بهبود و ماندگاری حافظه کاری و بازداری پاسخ و توسعه انعطاف‌پذیری شناختی مؤثر باشد.

کلیدواژه‌ها:

اختلال هماهنگی رشدی، بازی، حافظه کاری، بازداری پاسخ، کارکردهای اجرایی

مقدمه

پزشکی ویژه (مانند: فلج مغزی، دیستروفی عضلانی^(۱)) و اختلال‌های رشدی مشخص نیست [۱].

بیشتر کودکان در کلاس‌های تربیت‌بدنی مهارت‌های حرکتی را سریع و بدون مشکل خاصی فرا می‌گیرند. با وجود این، برخی از آن‌ها در یادگیری این مهارت‌ها با مشکل مواجه بوده و از شایستگی حرکتی لازم جهت تعامل با نیازهای زندگی روزمره خود برخوردار نیستند، کودک دچار اختلال هماهنگی رشدی

محققان برای توصیف کودکانی که با نام اختلال هماهنگی رشدی^(۱) شناخته می‌شود، معیارهای تشخیصی پیشنهاد داده‌اند: آنها معتقدند این کودکان نسبت به سن و توانمندی‌های هوشی دارای هماهنگی حرکتی پایین‌تری هستند و این مشکلات بر پیشرفت تحصیلی و فعالیت‌های روزانه‌ی آن‌ها تأثیر منفی می‌گذارد، در صورتی که که این اختلال به دلیل ایجاد وضعیت

2. Muscular dystrophy

1. Developmental Coordination Disorder (DCD)

* نویسنده مسئول:

دکتر محمدعلی اصلان‌خانی

نشانی: تهران، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، گروه رفتار حرکتی.

تلفن: ۰۲۱ ۲۹۹۰۵۸۳۴ (۲۱) ۹۸+

رایانامه: maslankhani@yahoo.com

از طرف دیگر، هنگامی که عملکرد کودک به علت وجود مشکل در بازداری از به تصویر کشیدن نادرست مسئله ایجاد می‌شود، خطای مبنی بر انعطاف‌ناپذیری ذهنی نیز شکل می‌گیرد. زمانی که یک فرد قادر به مهار جنبه‌های محرک یک موضوع برای دستیابی به تمرکز بر جنبه‌های مهم‌تر (مانند مهار رنگ شیء برای تمرکز بر نوع شیء) آن است، از نظر شناختی انعطاف‌پذیر است و در برنامه‌ریزی، سازماندهی و به‌کارگیری استراتژی‌های ویژه حافظه نیز بهتر عمل می‌کند. حافظه کاری که توانایی عملکرد با بازندهای ذهنی است، برای برقراری ارتباط بین دانش قبلی و اطلاعات جدید ضروری است [۱۲].

با توجه به آنچه بیان شد به نظر می‌رسد، نقص در عملکردهای شناختی یادشده مشکلات زیادی برای کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی به وجود می‌آورد [۱۱]. زمانی که این مؤلفه‌ها به درستی پرورش نیابند، این گروه از کودکان در ارتباط با دیگران و انجام فعالیت‌های معمول خود دچار دشواری‌هایی می‌شوند و در نتیجه مشارکت جسمانی کمتری را نشان می‌دهند و تعاملات اجتماعی مثبت کمتری با همکلاسان خود دارند و اغلب در مقایسه با همسالان خود بیشتر وقت خود را به تنهایی سپری می‌کنند [۱۳].

پژوهشگران معتقدند این کودکان باید در معرض مداخلات درمانی، حرکتی و اجرایی قرار بگیرند [۶، ۷]. برخی از محققین نیز بیان می‌کنند با انجام مداخلات بهنگام همچون بازی درمانی^۷ شاید بتوان بر مشکلات شناختی و حرکتی این کودکان فائق آمد [۱۲]. با توجه به اینکه میل به مشارکت در این افراد کم است، بازی می‌تواند موجب شادی، لذت و ارتباط آنها با دیگران شود و در عین حال که وسیله‌ای برای سرگرمی است، جنبه‌ی آموزشی و سازندگی نیز داشته باشد [۱۴].

به طور کلی بازی فعالیتی کلیدی در رشد همه جانبه کودک محسوب می‌شود، بسیاری از جنبه‌های رشد، از قبیل رشد اجتماعی، حرکتی، ادراکی، شناختی، اخلاقی و تربیتی ریشه در بازی‌های کودکان دارد [۱۲]. با ایجاد فرصت‌های تمرینی برای کودکان در سنین اولیه رشد از طریق بازی و فعالیت‌های مفرح، می‌توان سطوح عالی شناختی از قبیل کارکردهای اجرایی را تقویت کرد [۱۵].

بازی‌های شناختی، بیش از فعالیت‌های دیگر باعث رشد شناخته می‌شود. همان‌طور که انجمن روان‌شناختی آمریکا^۸ نیز در مورد کودکان دچار اختلالات شناختی عنوان می‌کند، بازی‌های شناختی و عصب روان‌شناختی تغییراتی در عملکرد مغز ایجاد می‌کنند. درواقع، بازی‌های شناختی با تمرکز بر یک یا چند مؤلفه شناختی به ارزیابی یا تقویت آنها می‌پردازند [۱۶].

در تجزیه و تحلیل اطلاعات حسی که از محیط دریافت می‌کند، استفاده از این اطلاعات برای انتخاب طرح عمل مناسب و دلخواه، فرستادن پیام صحیح برای تولید یک عمل هماهنگ یا یکپارچه کردن همه این اعمال برای کنترل حرکات دارای مشکل است، نقص‌های یکپارچگی و پردازش حسی یکی از عوامل مهم در مشکلات حرکتی کودکان دچار اختلال هماهنگی رشدی است. در واقع، این کودکان با مشکلات حسی حرکتی به محیط فیزیکی خود آگاهی کافی ندارند و برای پاسخ‌های انطباقی جهت بهبود پردازش مغزی و سازماندهی درون‌داد حسی نیازمند کمک هستند [۲].

از جهت دیگر ثابت شده که آنها در بخشی از کارکردهای اجرایی^۳ نیز دچار آسیب هستند. به عنوان مثال، حرکت‌های مشخص و هدفمند، تنظیم سرعت، حرکت‌های جدید، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، انعطاف‌پذیری و مهار پاسخ، از جمله مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی هستند که در این کودکان دارای نارسایی است [۳-۵]. در این زمینه دیگر محققین نیز معتقدند بیشتر این کودکان در اقدامات عملکردی حافظه کاری^۴، انعطاف‌پذیری شناختی^۵ و بازداری پاسخ^۶ در مقایسه با کودکان نرمال نمرات کمتری را کسب کرده و بیشتر دچار آسیب هستند [۶، ۷].

در واقع، عملکردهای اجرایی همچون سازماندهی، تصمیم‌گیری، حافظه کاری، حفظ و تبدیل، کنترل حرکتی، احساس و ادراک زمان، بازسازی و حل مسئله و... در زندگی، انجام تکالیف یادگیری و کنش‌های هوشی به انسان کمک می‌کنند [۸]. اعمالی که فرد برای خود و برای هدایت خود انجام می‌دهد تا خودکنترلی، رفتار هدف‌مدار و بیشینه‌سازی پیامدهای آینده را به اجرا درآورد؛ بنابراین در کارکردهای اجرایی بر فعالیت‌های ذهنی خودفرمان که در طول زمان درنگ انجام می‌شوند تا پاسخ نهایی را اصلاح کنند و پیامدهای بلندمدت آینده را بهبود ببخشند، تأکید می‌شود [۹]. در این میان به‌روزرسانی حافظه کاری، انعطاف‌پذیری شناختی و بازداری پاسخ سه کارکرد اجرایی بنیادی هستند که ناتوانی در هریک از این عملکردها تبعات نامطلوبی را برای این کودکان به همراه دارد [۱۰]. به طور مثال، شکست در بازداری یا بازداری‌زدایی منجر به بروز رفتارهایی تکانشی می‌شود. این گونه که کودک به محرک‌ها پاسخ می‌دهد، قبل از آنکه تکلیف را بفهمد یا به عبارتی قبل از پردازش هدفمند، منسجم و در اختیار داشتن اطلاعات کافی، اطلاعات مربوط به تکلیف را پردازش می‌کند. همچنین توجه کودک به آسانی توسط محرک‌های مزاحم منحرف شده و در اصلاح پاسخ‌های نامناسب شکست می‌خورد [۱۱].

3. Executive functions
4. Working memory
5. Cognitive flexibility
6. Inhibiting response

7. Play therapy
8. American Psychological Association

کاری کودکان دچار اختلال هماهنگی رشدی بیان کردند که عملکرد حافظه کاری در گروه‌های توان‌بخشی شناختی، بازی‌های هدفمند و مداخله ترکیبی از پیش‌آزمون به پس‌آزمون به طور معناداری افزایش یافت [۲۰].

آکادمی ناتوانی کودک اروپا^{۱۰} در راهنمای خود توصیه کرده است، کودکان مبتلا به این اختلال باید هرچه سریع‌تر در فرایند درمان قرار گیرند [۱]. به همین دلیل تمرین‌ها و بازی‌های گوناگون و متنوعی برای بهبود مهارت‌های این کودکان پیشنهاد و اجرا شده است، اما اینکه در مسیر رشد کودک، کدامیک به طور اختصاصی شاید با کنش‌های اجرایی، ارتباط داشته باشد از نکات قابل تأمل در تحقیقات مختلف است [۱]؛ بنابراین در این پژوهش پرداختن به تأثیر بازی‌های ویژه و منتخب به عنوان یک عامل بسیار مهم در بهبود و سپس پایداری عملکردهای شناختی بهبودیافته در این کودکان قابل ملاحظه و از اهداف اصلی پژوهش حاضر بود.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با گروه کنترل بود. جامعه آماری این تحقیق را کودکان دختر ۷-۱۰ سال مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی منطقه یک تهران تشکیل دادند. در ابتدا ۱۵۰ دختر ۷-۱۰ سال مشکوک به اختلال هماهنگی رشدی در مجموعه آزمون سنجش حرک کودکان ویرایش دوم و آزمون هوشی کتل جهت غربالگری اولیه شرکت کردند. سپس سی نفر که دچار اختلال هماهنگی رشدی بودند، به صورت نمونه‌های در دسترس، انتخاب شده و بر اساس نمره کسب‌شده در آزمون سنجش حرکت کودکان و نمره هوشی به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم و هم‌تاسازی شدند.

عدم اختلال عصبی، بیش‌فعالی یا نقص حرکتی مشخص، اضافه وزن، دامنه هوشی ۸۰ تا ۱۱۰ (در راستای تأکید سازمان بهداشت جهانی که افراد دارای بهره هوشی هفتاد و کمتر از آن نمی‌بایست در تعریف اختلال هماهنگی رشدی گنجانده شوند [۲۱])، عدم درمان یا تحت درمان بودن در مراکز درمانی یا منزل و قرار داشتن در محدوده سنی ۷-۱۰ سال به عنوان معیارهای ورود به تحقیق در نظر گرفته شد. در بخش معیارهای خروج نیز به آزمودنی‌ها اطلاع داده شد که بیش از دو جلسه غیبت در جلسات بازی به منزله خروج از تحقیق تلقی می‌شود.

همان‌طور که بیان شد در ابتدا جهت تشخیص اختلال هماهنگی رشدی از مجموعه آزمون سنجش حرکت کودکان - ویرایش دوم استفاده شد که در رده سنی دوم (۷-۱۰) سال دارای هشت خرده‌مقیاس برای ارزیابی سه مهارت دستکاری، تعادل و هدف‌گیری و دریافت است. این آزمون دارای دو نقطه برش در

بنابراین از طریق تمرینات شناختی می‌توان بر بسیاری از مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی تأثیر گذاشت، زیرا بازی‌های شناختی روشی جهت بازگرداندن ظرفیت‌های شناختی از دست رفته است که توسط تمرینات و ارائه محرک‌های ساختارمند صورت می‌پذیرد و هدف آن، بهبود عملکرد فرد در اجرای فعالیت‌ها است [۱۷].

تمرینات و بازی‌های شناختی در واقع، نوعی تجربه یادگیری است و معطوف به بازگرداندن کارکردهای مغزی است که دچار اشکال شده‌اند و یک روش درمانی است که هدف اصلی آن بهبود نقایص و عملکرد شناختی بیمار از قبیل حافظه، انعطاف‌پذیری شناختی و... است. این درمان از این نظر که عمدتاً روی توانایی‌های شناختی تمرکز دارد، یک نوع درمان ویژه و منحصر به فرد محسوب می‌شود [۱۸].

بنابراین می‌توان گفت توان‌بخشی شناختی روشی جهت بازگرداندن ظرفیت‌های شناختی از دست رفته است که توسط تمرینات و ارائه محرک‌های ساختارمند صورت می‌پذیرد و هدف آن، بهبود عملکرد فرد در اجرای فعالیت‌ها است. در این روش درمانگر اطلاعات حاصل از ارزیابی جلسات را در نظر گرفته و مبتنی بر آن تکالیفی برای تقویت کارکردهای شناختی مغز طراحی می‌کند و با پیشرفت فرد درجه دشواری تکلیف را افزایش می‌دهد [۱۷].

از این رو می‌توان بازی‌های شناختی را نیز نوعی آزمایش درمانی دانست که در آن از بازی به عنوان ابزاری محوری برای درمان مشکلات و اختلالات دوران کودکی استفاده می‌شود. به عبارتی بازی درمانی فرایندی تخصصی است که در آن، یک بازی درمانگر آموزش‌دیده از ظرفیت‌های بازی برای کمک به کودکان و بهبودی اختلالات و همچنین دست‌یابی به رشد و بالندگی استفاده می‌کند.

به طور مثال، ویلسون و مکاران در بررسی کارکردهای اجرایی کودکان ۶-۱۱ ساله، با یا بدون اختلال هماهنگی رشدی بیان کردند که کودکان دچار اختلال به طور مشخصی نمرات پایین‌تری را کسب کردند. آنها ترکیبی از بازی‌های حرکتی و شناختی را برای این کودکان جهت جلوگیری از یک خطر بالقوه در طولانی مدت برای رشد آنها پیشنهاد دادند [۷].

در ایران نیز اصغری نکاح و عابدی که با هدف بهبود عملکردهای اجرایی مطالعه خود را روی کودکان ۷-۱۲ ساله بیش فعال^۹ انجام دادند، بیان کردند، بازی درمانی مبتنی بر کارکردهای اجرایی بر بهبود بازداری پاسخ، برنامه‌ریزی و حافظه کاری کودکان دچار اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی مؤثر است [۱۹] یا بروجنی و همکاران در بررسی تأثیر بازی‌های حرکتی هدفمند بر حافظه

جدول ۱. شیوه کلی اجرایی تمرینات گروه آزمایش

جلسه	تمرینات
اول	آشنایی دانش‌آموزان با نحوه تمرین، تمداد جلسات و شیوه حضور در تمرین‌ها (مثل: همراه داشتن کفش کتانی و...) گرم کردن و مهارت‌های بنیادی: راه رفتن صحیح، راه رفتن روی پاشنه و پنجه و دویدن نرم
دوم	گرم کردن و مهارت‌های بنیادی: پرتاب و دریافت با توپ‌های کوچک، تمرین پرش جفت پا تقویت انعطاف‌پذیری شناختی: بازی شکل‌پذیری تقویت حافظه کاری: بازی یادت نره تقویت بازداری پاسخ: بازی چشم در چشم
سوم	گرم کردن و مهارت‌های بنیادی: تمرین‌های تعادلی (ایستا و پویا)، مهارت‌های حرکتی ظریف دست (مثل باز و بسته کردن بند کفش‌ها) تقویت بازداری پاسخ: بازی ماه و خورشید تقویت حافظه کاری و انعطاف‌پذیری ذهنی: بازی اشکال و رنگ‌ها (مرحله ساده)
چهارم	گرم کردن و مهارت‌های بنیادی: بازی‌های مربوط به مهارت لی لی، تمرینات تعادلی (مثل راه رفتن روی خط باریک و...) تقویت انعطاف‌پذیری، حافظه و بازداری پاسخ: بازی ایستگاهی مدل اول
پنجم	گرم کردن و مهارت‌های بنیادی: تمرینات مربوط به مهارت‌های حرکتی ظریف دست مثل: رد کردن نخ از دکمه و... به صورت بازی، پرتاب و دریافت تقویت انعطاف‌پذیری شناختی، حافظه کاری و بازداری پاسخ: بازی صف لیوانی
ششم	گرم کردن و مهارت‌های بنیادی: مهارت‌های مربوط به لی لی، تمرینات تعادلی ایستا تقویت انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری پاسخ و حافظه کاری: بازی ایستگاهی مدل دوم
هفتم	مهارت بنیادی و گرم کردن: راه رفتن پاشنه و پنجه، تمرین پرش جفت پا و یک پا از روی خط تقویت انعطاف‌پذیری شناختی و حافظه کاری: بازی اشکال و رنگ‌ها (مرحله متوسط) تقویت بازداری پاسخ: مرحله بازداری بازی اشکال و رنگ‌ها
هشتم	مهارت بنیادی و گرم کردن: بازی‌های مربوط به دریافت و پرتاب با توپ‌های بزرگ و کوچک، تمرینات مهارت‌های حرکتی ظریف دست (مثل باز کردن و بستن دکمه‌های مانتو با سرعت، بازی با حیوانات (چرا کردن حیوانات با سرعت) و...) تقویت انعطاف‌پذیری و حافظه کاری: بازی توپ و لیوان تقویت بازداری پاسخ: بازی قورباغه و حلقه‌های رنگی
نهم	مهارت بنیادی و گرم کردن: بازی‌های مربوط به مهارت‌های حرکتی ظریف دست (بازی با لیوان‌های کوچک) و تمرین لی لی تقویت بازداری پاسخ، انعطاف‌پذیری شناختی و حافظه کاری: بازی ایستگاهی مدل سوم
دهم	مهارت بنیادی و گرم کردن: تمرینات مربوط به پرش و جهش، دریافت و پرتاب با توپ‌هایی با اندازه‌های متفاوت تقویت حافظه کاری، انعطاف‌پذیری شناختی و بازداری پاسخ: بازی بالا و پایین تقویت بازداری پاسخ: بازی هب
یازدهم	مهارت بنیادی و گرم کردن: تمرینات مربوط به تعادل (ایستا و پویا) تقویت حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی: اشکال و رنگ‌ها (مرحله چالشی) تقویت بازداری پاسخ: قورباغه و حلقه‌های رنگی
دوازدهم	مهارت بنیادی و گرم کردن: بازی ایستگاهی شماره چهار مربوط به تعادل، لی لی، پریدن، مهارت دستی و پرتاب و دریافت تقویت انعطاف‌پذیری شناختی و حافظه کاری و بازداری پاسخ: بازی ایستگاهی مدل اول، دوم و سوم

طب توانبخشی

از آزمون N-back نیز که توسط چن و همکاران طراحی شده است، به عنوان شاخص سنجش حافظه کاری دیداری فضایی کودکان استفاده شد. در پژوهش کسائی و دیگران ضرایب اعتبار در دامنه‌ای بین ۵۴ درصد تا ۸۴ درصد اعتبار بالای این آزمون را نشان می‌دهد [۲۴]. در این آزمون دنباله‌ای از محرک‌ها به صورت گام به گام به آزمودنی ارائه می‌شود و آزمودنی باید بررسی کند که آیا محرک ارائه‌شده فعلی با محرک n گام قبل از آن، همخوانی دارد یا خیر؟ با افزایش میزان n بر دشواری تکلیف اضافه می‌شود. مجموع پاسخ‌های درست نمره آزمودنی است [۲۴].

سیس از آزمون Simple Stroop که توسط ریدلی در سال ۱۹۴۰ طراحی شده است، برای اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری شناختی استفاده شد. در این آزمون ۹۶ کلمه رنگی هم‌خوان (یکسان بودن رنگ با معنای کلمه) و ناهم‌خوان (متفاوت بودن رنگ با معنای

صداک پنج و پانزده است، در این تحقیق کودکانی که در صداک پنج و زیر آن قرار داشته باشند، به عنوان کودکان دچار اختلال شناخته شدند [۱۹]. اکبری‌پور در بررسی پایایی این آزمون همسانی درونی به روش آلفای کرونباخ را برای تمام گزینه‌ها بین ۰/۷۰ تا ۰/۸۷ گزارش کرد [۲۲]. از آزمون هوشی کتل که توسط کتل در سال ۱۹۴۰ ساخته شده، جهت هم‌تاسازی آزمودنی‌ها از نظر سطح هوشی استفاده شد. این آزمون دارای سه مقیاس برای سه رده سنی مختلف است که در این پژوهش از مقیاس یک و دو استفاده شد. مقیاس یک دارای هشت خرده‌آزمون دوازده سؤالی و مقیاس دو دارای دو فرم ۴۶ سؤالی بود. در این تحقیق نمره هوشی آزمودنی از مجموع نمرات به دست آمد. در پژوهش‌های انجام‌شده در ایران اعتبار مقیاس هوش سیال کتل اغلب بین ۰/۵۰ تا ۰/۶۰ متغیر است [۲۳].

جدول ۲. اطلاعات جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان

گروه	تعداد	میانگین سنی	میانگین سطح هوشی
کنترل	۱۵	۸/۴	۹۷
آزمایش	۱۵	۸/۳	۹۵

طب توانبخش

ماه پس از پس‌آزمون آزمودنی‌ها مجدداً ارزیابی شدند (جدول شماره ۱). در ابتدا، نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد. پس از اطمینان از نرمال بودن داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس دو راهه ترکیبی (۳×۲) با اندازه‌گیری مکرر در عامل زمان و گروه به منظور بررسی اثربخشی تمرین در سطح معناداری $P \leq 0/05$ استفاده شد. داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

همان‌طور که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود، تعداد سی کودک ۷-۱۰ سال با میانگین سنی ۸/۴ در گروه کنترل و ۸/۳ در گروه آزمایش و میانگین هوشی ۹۷ در گروه کنترل و ۹۵ برای گروه آزمایش در این پژوهش شرکت کردند.

جدول شماره ۳ میانگین و انحراف معیار متغیرهای حافظه کاری، انعطاف‌پذیری شناختی و بازداری پاسخ دو گروه بازی‌های منتخب و کنترل را در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پایداری نشان می‌دهد. نتایج آزمون شاپیرو-ویلک نشان داد که توزیع داده‌های متغیرهای حافظه کاری، انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری پاسخ و خودپنداره در سطوح متغیر مستقل طبیعی است ($P > 0/05$).

نتایج تحلیل واریانس دو راهه ترکیبی (۳×۲) در جدول شماره ۴ نشان‌دهنده آن است که اثر اصلی زمان بر انعطاف‌پذیری شناختی معنادار نیست ($F_{(2,36)} = 1/45$, $P = 0/246$, $\eta^2 = 0/07$). اثر اصلی گروه بر انعطاف‌پذیری شناختی معنادار نیست ($F_{(1,18)} = 0/26$, $P = 0/873$). در نهایت، اثر تعاملی گروه و زمان بر انعطاف‌پذیری شناختی کودکان دچار اختلال هماهنگی رشدی معنادار است ($F_{(2,36)} = 3/66$, $P = 0/036$, $\eta^2 = 0/16$).

بنابراین با توجه به تفاوت‌های اولیه در دو گروه برای ساده کردن اثر تعاملی و پیدا کردن اثر واقعی، دو تحلیل کوواریانس بوت استرپ شده انجام شد. نتایج نشان‌دهنده آن است که بازی‌های منتخب، انعطاف‌پذیری شناختی (کاهش زمان تداخل) کودکان دچار اختلال هماهنگی رشدی را ارتقا داده ($P = 0/045$)، اما بر پایداری انعطاف‌پذیری شناختی (کاهش زمان تداخل) کودکان دچار اختلال هماهنگی رشدی تأثیر معناداری نداشته است ($P = 0/193$).

نتایج تحلیل واریانس دو راهه ترکیبی (۳×۲) در جدول شماره

کلمه) به صورت تصادفی و متوالی نشان داده شد. آزمودنی باید صرف نظر از معنای کلمه رنگ ظاهری را تشخیص می‌داد. مجموع گزینه‌های درست، نمره آزمودنی را تشکیل داد. در ایران توسط روش آزمون آزمون مجدد، پایایی این آزمون ۸۲ درصد تعیین شده است [۲۴].

در نهایت از آزمون Go-nogo که توسط هافمن در سال ۱۹۸۴ ساخته شده، برای بررسی بازداری پاسخ استفاده شد. این آزمون شامل دو دسته محرک ۴۸ عددی بود. آزمودنی‌ها باید به دسته‌ای از محرک‌ها پاسخ (برو) و از پاسخ‌دهی به دسته دیگر خودداری می‌کردند (نرو). مجموع پاسخ درست، نمره آزمودنی را تشکیل می‌داد. پایایی این آزمون در پژوهش قدیری ۰/۸۷ به دست آمده است [۲۵].

در آغاز پژوهش، ابتدا در طی جلسه‌ای با آموزگاران و والدین، در مورد ویژگی‌های کودکان دچار اختلال هماهنگی رشدی صحبت شده و از آن‌ها تقاضا شد تا دانش‌آموزان مشکوک به این اختلال را جهت بررسی توسط آزمون معرفی کنند. پس از معرفی، این کودکان توسط مجموعه آزمون سنجش حرکت کودکان ویرایش دوم ارزیابی شدند. کودکانی که در صدک پنج و زیر آن قرار گرفته و در آزمون هوشی کتل نمره ۸۰ تا ۱۱۰ را به دست آوردند، در پروتکل تحقیق وارد شدند.

گروه کنترل فقط در پیش‌آزمون و پس‌آزمون شرکت کردند، پس از برگزاری پیش‌آزمون، گروه آزمایش وارد فرایند تمرین شدند. هفده بازی طراحی شده (توسط محقق اصلی پژوهش) به علاوه تمرینات حرکتی بنیادی به صورت منظم و گروهی انجام شد. (قبل از اجرای آزمون‌های اصلی، بازی و تمرین‌ها روی چهار نفر از کودکان نرمال به صورت پایلوت اجرا شد و نتایج معنادار به دست آمد) بازی‌های متمرکز روی هر عملکرد، دو نوع بودند: بازی‌های شناختی و حرکتی در زمین بازی و در فضای محدود. شصت دقیقه بازی سه جلسه در هفته به مدت یک ماه و نیم برگزار شد. هر جلسه شامل گرم کردن، به‌کارگیری هر سه مؤلفه کنش‌های اجرایی و مهارت‌های بنیادی در غالب بازی و سرد کردن انتهایی بود، شش جلسه پس از شروع آزمایشات تا اتمام کامل آن‌ها، بازخورد معلم و والدین در مورد میزان تغییر و پیشرفت ظاهری آزمودنی‌ها، مربوط به عملکردهای شناختی مذکور، مداوم بررسی شد، بلافاصله پس از پایان آزمایش آزمودنی‌ها ارزیابی شدند. همچنین جهت ارزیابی پایداری مؤلفه‌های بهبودیافته سه

جدول ۳. توصیف متغیرهای تحقیق

متغیرها	میانگین $\pm$ انحراف معیار					
	گروه آزمایش			کنترل		
	پیش آزمون	پس آزمون	یادداری	پیش آزمون	پس آزمون	یادداری
انعطاف پذیری شناختی	۱۱۹/۵۵ $\pm$ ۳/۰۹	۶۵/۴۸ $\pm$ ۳/۱۸	۷۷/۵۶ $\pm$ ۴/۱	۷۴/۷۶ $\pm$ ۷/۷	۸۱/۵۸ $\pm$ ۴/۰۸	۱۱۶/۸۲ $\pm$ ۶/۹
بازداری پاسخ	۲۸/۷۳ $\pm$ ۴/۵	۳۶/۳۱ $\pm$ ۱/۰۷	۳۴/۴۳ $\pm$ ۷/۰۲	۲۶/۶۳ $\pm$ ۰/۵	۲۸/۹۳ $\pm$ ۱/۰۶	۲۴/۷۳ $\pm$ ۰/۷
خودپنداره	۳۸/۱۹ $\pm$ ۲/۴	۵۷/۱۵ $\pm$ ۶/۰۶	۳۹/۱۰ $\pm$ ۹/۹	۴۵/۱۸ $\pm$ ۲/۱	۴۸/۱۸ $\pm$ ۸/۶	۴۱/۱۵ $\pm$ ۲/۷
حافظه کاری	۷۳/۱۶ $\pm$ ۱/۵	۹۳/۴۳ $\pm$ ۴/۶	۸۹/۹۳ $\pm$ ۳/۲	۷۷/۱۸ $\pm$ ۶/۸	۷۴/۱۹ $\pm$ ۸/۰۸	۷۰/۱۴ $\pm$ ۲/۹

طب توانبخش

هماهنگی رشدی را ارتقا داده ($P=0/005$) و منجر به پایداری حافظه کاری بهبود یافته کودکان دچار اختلال هماهنگی رشدی شده است ($P=0/001$).

بحث

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر یک برنامه بازی‌های شناختی بر توسعه عملکردهای اجرایی در میان کودکان مقطع ابتدایی دچار اختلال هماهنگی رشدی انجام شد. این بازی‌ها به طور خاص برای ترویج توسعه سه مؤلفه: بازداری پاسخ (رفتاری یا شناختی)، حافظه کاری (فضایی و دیداری) و انعطاف‌پذیری شناختی طراحی شده و ماهیت آن‌ها جدید و متفاوت از بازی‌های معرفی شده قبلی بود. بر اساس نتایج به دست آمده تفاوت معناداری بین گروه کنترل و آزمایش به دست آمد.

در این پژوهش، آزمایش باعث افزایش و بهبود حافظه کاری، انعطاف‌پذیری شناختی و مهار پاسخ شد. نتایج آزمون پایداری نیز پس از سه ماه برای مؤلفه‌های حافظه کاری و بازداری پاسخ معنادار بود و ماندگاری خوبی را نشان داد.

نتایج این پژوهش با نتایج برخی مطالعات همسو بود. به طور مثال، ویلسون و همکاران در پی انجام بازی‌های حرکتی شناختی بین کودکان دچار اختلال هماهنگی رشدی پیشرفت قابل ملاحظه‌ای را در مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی مشاهده کردند. اصغری نکاح و عابدی بیان کردند، بازی درمانی مبتنی بر

نشان‌دهنده آن است که اثر اصلی زمان بر بازداری پاسخ معنادار است ($F_{(2,36)}=7/52$, $P=0/002$, $\eta^2=0/29$). همچنین، اثر اصلی گروه بر بازداری پاسخ معنادار است ($F_{(1,18)}=7/29$, $P=0/015$, $\eta^2=0/28$). در نهایت، اثر تعاملی گروه و زمان بر بازداری پاسخ معنادار است ($F_{(2,36)}=5/58$, $P=0/008$, $\eta^2=0/23$).

بنابراین، با توجه به تفاوت‌های اولیه در دو گروه برای ساده کردن اثر تعاملی و پیدا کردن اثر واقعی، دو تحلیل کواریانس بوت استرپ شده انجام شد. نتایج نشان‌دهنده آن است که بازی‌های منتخب، بازداری پاسخ کودکان دچار اختلال هماهنگی رشدی را ارتقا داده ($P=0/026$) و به پایداری بازداری پاسخ بهبود یافته کودکان دچار اختلال هماهنگی رشدی منجر شده است ($P=0/009$).

نتایج تحلیل واریانس دو راهه ترکیبی (3×2) با اندازه‌گیری مکرر در عامل زمان در جدول شماره ۴ نشان‌دهنده آن است که اثر اصلی زمان بر حافظه کاری معنادار است ($F_{(2,36)}=5/39$, $P=0/009$, $\eta^2=0/23$). همچنین، اثر اصلی گروه بر حافظه کاری معنادار نیست ($F_{(1,18)}=3/53$, $P=0/076$, $\eta^2=0/16$). در نهایت، اثر تعاملی گروه و زمان بر حافظه کاری کودکان دچار اختلال هماهنگی رشدی معنادار است ($F_{(2,36)}=12/8$, $P=0/000$, $\eta^2=0/41$). بنابراین، با توجه به تفاوت‌های اولیه در دو گروه برای ساده کردن اثر تعاملی و پیدا کردن اثر واقعی، دو تحلیل کواریانس بوت استرپ شده انجام شد. نتایج نشان‌دهنده آن است که تمرین بازی‌های منتخب، حافظه کاری کودکان دچار اختلال

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس ترکیبی برای انعطاف‌پذیری شناختی

منبع	SS	df	MS	F	Sig.	η^2
زمان	۷۴۵۷/۶	۲	۳۷۲۸/۸	۱/۴۵	۰/۲۴۶	۰/۰۷۵
گروه $\times$ زمان	۱۸۷۳۴/۲	۲	۹۳۶۷/۱	۳/۶۶	۰/۰۲۶	۰/۱۶۹
خطا	۹۲۰۷۱/۴	۳۶	۲۵۵۷/۵			
گروه	۱۹۰/۸	۱	۱۹۰/۸	۰/۰۲۶	۰/۸۷۳	۰/۰۰۱
خطا	۱۳۰۴۵۲/۰۳	۱۸	۷۲۴۷/۳			

طب توانبخش

جدول ۵. نتایج تحلیل واریانس ترکیبی برای بازداری پاسخ

منبع	SS	df	MS	F	Sig.	η^2
زمان	۲۴۱/۳	۲	۱۲۰/۶	۷/۵۲	۰/۰۰۲	۰/۲۹۵
گروه-زمان	۱۷۹/۲	۲	۸۹/۶	۵/۵۸	۰/۰۰۸	۰/۳۳۷
خطا	۵۷۷/۴	۳۶	۱۶/۰۴			
گروه	۷۴۲/۰۱	۱	۷۴۲/۰۱	۷/۲۹	۰/۰۱۵	۰/۲۸۸
خطا	۱۸۳۰/۸	۱۸	۱۰۱/۷			

طب توانبخش

خاکستری و یکپارچگی بیشتر ماده سفید تأثیرگذار بوده و از پیشرفت کارکردهای اجرایی حمایت می‌کنند [۶]؛ بنابراین فرضیه محیط‌های هیجان‌انگیز می‌تواند باعث توسعه سریع‌تر عملکردهای اجرایی شود.

درواقع، آزمایشات مبتنی بر بازی، زمانی اثربخش می‌شوند که باعث افزایش مهارت‌های مرتبط با تفکر و اگر، حل مسئله و رضایت از زندگی شوند [۷]. در این حالت اگرچه آموزش با درجه بالایی از انتقال همراه است، اما به شدت تمایل دارد که با آموزش‌های شناختی همراه باشد [۲۶]. بنابر نظر محققین در طول جلسات تمرین کارکردهای اجرایی باید مدام مورد چالش قرار بگیرند. آنها معتقدند تمرینات بدنی بدون مؤلفه شناختی، تأثیر کمی در توسعه کارکردهای اجرایی دارد [۲۹].

در پژوهش حاضر نیز همچون سایر پژوهش‌ها سعی شد برنامه‌ای اجرا شود که با دیدگاه متخصصین و نویسندگان تراز شود، از جمله طراحی بازی‌هایی جهت هدف قرار دادن مؤلفه‌های مورد نظر در تحقیق تکراری نبودن و ایجاد تنوع جهت افزایش تلاش ذهنی بچه‌ها استفاده تلفیقی از فعالیت بدنی، همراه با مهارت‌های شناختی هیجان‌انگیز بودن، ایجاد چالش و استفاده از مهارت شناختی سطح بالاتر با گذشت زمان و عدم تشابه بازی‌ها با ابزار مورد استفاده در ارزیابی، جهت جلوگیری از تأثیر مستقیم آموزش، از ویژگی‌های تحقیق حاضر در راستای بهبود نتایج آزمایش بود.

کارکردهای اجرایی بر ارتقای کارکردهای اجرایی کودکان بیش فعال مؤثر است [۱۹، ۲۰]. از سوی دیگر، نتایج این تحقیق با پژوهش هرمیدا و همکاران در تناقض است. هرمیدا و همکاران بعد از ۳۲ جلسه بازی ساختاریافته بر پایه‌ای از دروس مدرسه، نتایج بسیار ضعیفی را در کارکردهای اجرایی نشان دادند [۲۶].

این پژوهش در زمینه پایداری نیز با تحقیق ریکاردو و همکاران همسو بود، به طوری که آنها هشت ماه پس از آزمایش نتایج خوبی را در پایداری مؤلفه‌های بهبودیافته کسب کردند [۲۷]. هرمیدا و همکاران نیز اگرچه نتایج ضعیفی را در پس‌آزمون کسب کردند، اما نتایج قوی در آزمون پایداری که یک سال بعد در زبان و ریاضیات برگزار شد، به دست آوردند [۲۶]، اما تراورسو و همکاران در دوازده جلسه سی دقیقه‌ای، اگرچه نتایج قابل توجهی را در بسیاری از مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی به دست آوردند که در بیشتر آنها اثرات اندازه بزرگ بود، اما در آزمون پایداری نتایج قابل توجه نبودند [۲۸]. در توضیح نتایج می‌توان گفت که اثر تمرینات بدنی روی کارکردهای اجرایی کاملاً مستند و مشخص است [۷]. به نظر می‌رسد سبک زندگی فعال و فیزیکی با توسعه مغز ارتباط دارد، شواهدی وجود دارد که تحرک، رشد حرکتی و شناختی را پشتیبانی می‌کند، فاکتورهایی که بین رشد مغز در ناحیه قشر پیش‌پیشانی و فعالیت بدنی منظم پیوند برقرار می‌کنند [۶].

همچنین فرضیه‌ای در مورد عملکردهای اجرایی وجود دارد که طبق آن جلسات تمرین و بازی روی حجم ماده

جدول ۶. نتایج تحلیل واریانس ترکیبی برای حافظه کاری

منبع	SS	df	MS	F	Sig.	η^2
زمان	۷۶۵/۶	۲	۳۸۲/۸	۵/۳۹	۰/۰۰۹	۰/۲۳۱
گروه-زمان	۱۸۱۸/۰۳	۲	۹۰۹/۰۱	۱۲/۸	۰/۰۰۰	۰/۴۱۶
خطا	۲۵۵۳/۶	۳۶	۷۰/۹			
گروه	۱۸۳۷/۰۶	۱	۱۸۳۷/۰۶	۳/۵۳	۰/۰۷۶	۰/۱۶۴
خطا	۹۳۴۵/۳	۱۸	۵۱۹/۱			

طب توانبخش

وضعیت اقتصادی پایین تمایل به کاهش در بعضی از عملکردهای شناختی، از جمله حافظه کاری، مهار پاسخ و انعطاف پذیری شناختی دارد [۳۴]. با توجه به اینکه در این تحقیق امکان بررسی وضعیت اقتصادی کودکان نبود، پیشنهاد می شود تحقیقات آینده عواملی مثل عوامل اقتصادی را نیز در نظر داشته باشند.

نکته آخر اینکه، انواع مختلفی از بازی ها می توانند از پیشرفت کارکردهای اجرایی حمایت کنند، اما اینکه چه نوع بازی هایی موجب ارتقا برتر و پیشرفت کدام یک از کارکردهای اجرایی می شود، نیاز به پژوهش های بسیاری دارد، در این مقاله ما به سه مؤلفه در میان کودکان دچار اختلال هماهنگی رشدی پرداختیم و انتظار می رود در مورد ارتباط بازی های شناختی، حرکتی و عملکردهای شناختی دیگر در بین این کودکان تحقیق و پژوهش بیشتری صورت پذیرد.

نتیجه گیری نهایی

با توجه به نتایج به دست آمده می توان گفت برنامه بدنی صرف، راهی برای بهبود کارکردهای اجرایی کودکان دچار اختلال هماهنگی رشدی نیست، بلکه آنچه مهم است، ادغام بازی های شناختی در ترکیب با یک جزء حرکتی است، زیرا این کودکان با این نوع تمرینات بسیار شگفت زده می شوند و جدید بودن و ماهیت بسیار تعاملی بازی های انجام شده می تواند تأثیر بسزایی در انگیزه و هیجان بچه ها داشته باشد. بنابراین می توان اذعان کرد در این پژوهش، بازی های معرفی شده برای ارتقای کارکردهای اجرایی با اثبات پایداری اثرات در مؤلفه های بازداری پاسخ و حافظه کاری کودکان دچار اختلال هماهنگی رشدی ($P < 0.05$) می توانند چارچوبی برای طراحی و اجرای با کیفیت بالا و برنامه های قابل تکرار باشند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی در نظر گرفته شده است (کد: IR.SSRI.REC.1400.1014). شرکت کنندگان اجازه داشتند هر زمان که مایل بودند از پژوهش خارج شوند. همچنین همه شرکت کنندگان در جریان روند پژوهش بودند. اطلاعات آن ها محرمانه نگه داشته شد.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از رساله ای دکترای نویسنده اول در گروه مدیریت ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران است.

همان طور که روبر و کاتور نیز بیان کرده اند که اگرچه تمرینات آن ها به صورت بازی نبوده است، اما هیجان انگیز بودن، ایجاد تنوع و برقراری چالش ذهنی برای کودکان، اثرات قابل توجهی را در زمینه ارتقای حافظه کاری، انعطاف پذیری شناختی و مهار پاسخ در کودکان پیش دبستانی ایجاد کرده است [۳۰]. دیاموند نیز به طور خاص در مورد کارکردهای اجرایی ابراز کرده است، کودکانی که با ابزارهای ذهن آموزش می بینند، خیلی بهتر از هم تان آموزش ندیده خود در مهارت های مربوط به کارکردهای اجرایی عمل می کنند [۱۵].

اما آنچه که به نظر می رسد در این پژوهش نیازمند چالش بیشتری است، عدم پایداری انعطاف پذیری شناختی بهبود یافته است. برخی پژوهش ها همبستگی بین انعطاف پذیری شناختی و افسردگی را تأیید کرده اند [۳۱]. بر این اساس، شواهدی وجود دارد که نشان می دهد انعطاف پذیری شناختی با بهزیستی روانی و آسیب پذیری در طیف گسترده ای از ناراحتی ها که شامل افسردگی، اضطراب و ناراحتی های روانی عمومی می شود، رابطه دارد [۳۲]. برخی محققین معتقدند انعطاف پذیری شناختی در کوتاه مدت و طولانی مدت تحت تأثیر تنش و استرس قرار می گیرد [۳۳]. استرس با فعال کردن هورمون های برانگیختگی هم منجر به تسهیل و هم تضعیف کارکردهای شناختی می شود، بدین معنا که در سطح بهینه می تواند فرد را فعال نگه دارد، اما چنانچه استرس مداوم و شدت آن رو به افزایش باشد، کارآمدی فرد را کاهش می دهد [۳۳].

در این تحقیق پیش آزمون، تمرینات و پس آزمون در شرایط نرمال جامعه صورت گرفت، اما در شرایطی اثر ماندگاری را سنجیدیم که ویروس کرونا بر جامعه حکمفرما شده و منجر به تعطیلی مدارس و سایر مراکز تفریحی شده بود. در تحقیق حاضر، در هر سه مؤلفه در آزمون یادداری اثرات اندازه نسبت به پیش آزمون بهبود پیدا کرده است، اما نسبت به پس آزمون کاهش نشان می دهد و این قابل پیش بینی بود، زیرا تصور می شد، توسعه این ویروس و استرسی که بر افراد، به خصوص بچه ها غالب شد و در ادامه تعطیلی مدارس و ماندن دانش آموزان در منزل در این مسئله و به خصوص در عدم ماندگاری انعطاف پذیری شناختی نقش داشته باشد. همان طور که تالی و ماسودا^{۱۱} نیز بیان کرده اند، انعطاف پذیری شناختی در میان سایر کارکردهای اجرایی نقش اساسی در توانایی سازگاری با شرایط پرتنش و محیط هایی که مدام در حال تغییر هستند، دارد [۳۲].

در پایان، نمی توان کاملاً رد کرد که این برنامه تحت تأثیر عواملی مانند وضعیت اقتصادی، خستگی و کاهش تمرکز ناخواسته دانش آموزان هنگام برگزاری آزمون های پیش آزمون و پس آزمون نبوده است. در پژوهش های اخیر مشخص شده است

11. Masuda, Tully

مشارکت نویسندگان

مفهوم سازی، تحقیق، ویرایش و نهایی سازی: همه نویسندگان؛
تجزیه و تحلیل داده‌ها: نرگس قادری، محمدعلی اصلانخانی؛
پیش نویس: نرگس قادری، محمدعلی اصلانخانی، احسان زارعیان.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

References

- [1] Zwicker JG, Missiuna C, Harris SR, Boyd LA. Developmental coordination disorder: A review and update. *European Journal of Paediatric Neurology*. 2012; 16(6):573-81. [DOI:10.1016/j.ejpn.2012.05.005] [PMID]
- [2] Mariën P, Wackenier P, De Surgeloose D, De Deyn PP, Verhoeven J. Developmental coordination disorder: Disruption of the cerebello-cerebral network evidenced by SPECT. *Cerebellum*. 2010; 9(3):405-10. [DOI:10.1007/s12311-010-0177-6] [PMID]
- [3] Ameratunga D, Johnston L, Burns Y. Goal-directed upper limb movement by children with and without DCD: A window into percepto-motor dysfunction? *Physiotherapy Research International*. 2004; 9(1):1-12 [DOI:10.1002/pri.295] [PMID]
- [4] Geuze RH. Static balance and developmental coordination disorder. *Human Movement Science*. 2003; 22(4-5):527-48. [DOI:10.1016/j.humov.2003.09.008] [PMID]
- [5] Wang LC, Tasi HJ, Yang HM. Cognitive inhibition in students with and without dyslexia and dyscalculia. *Research in Developmental Disabilities*. 2012; 33(5):1453-61. [DOI:10.1016/j.ridd.2012.03.019] [PMID]
- [6] Sartori RF, Valentini NC, Fonseca RP. Executive function in children with and without developmental coordination disorder: A comparative study. *Child: Care, Health and Development*. 2020; 46(3):294-302. [DOI:10.1111/cch.12734] [PMID]
- [7] Wilson P, Ruddock S, Rahimi-Golkhandan S, Piek J, Sugden D, Green D, et al. Cognitive and motor function in developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2020; 62(11):1317-23. [DOI:10.1111/dmcn.14646] [PMID]
- [8] Barkley RA. Attention-deficit hyperactive disorder: A handbook for diagnosis and treatment. 2nd ed. New York: Guilford Press; 1998. <https://psycnet.apa.org/record/1998-06091-000>
- [9] Barkley RA. ADHD and the nature of self-control. New York: Guilford Press; 1997. https://books.google.com/books/about/ADHD_and_the_Nature_of_Self_Control.html?id=ivXFAL5CdAC&source=kp_book_description
- [10] Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager TD. 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. [DOI:10.1006/cogp.1999.0734] [PMID]
- [11] Mashhadi A, Rasoolzadeh Tabatabaee K, Azadfalsh P, Soltanifar A. [Comparative response inhibition in children deficit hyperactivity disorder compared to normal children (Persian)]. *Journal of Clinical Psychology*. 2009; 1(2):37-50. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=169073>
- [12] Carriedo N, Corral A, Montoro P R, Herrero L, Rucián M. Development of the updating executive function: From 7-year-olds to young adults. *Developmental Psychology*. 2016; 52(4):666-78. [DOI:10.1037/dev0000091] [PMID]
- [13] Poulsen AA, Desha L, Ziviani J, Griffiths L, Heaslop A, Khan A, et al. Fundamental movement skills and self-concept of children who are overweight. *International Journal of Pediatric Obesity*. 2011; 6(2-2):e464-71. [DOI:10.3109/17477166.2011.575143] [PMID]
- [14] Farhat F, Hsairi I, Baati H, Smits-Engelsman BCM, Masmoudi K, Mchirgui R, et al. The effect of a motor skills training program in the improvement of practiced and non-practiced tasks performance in children with developmental coordination disorder (DCD). *Human Movement Science*. 2016; 46:10-22. [DOI:10.1016/j.humov.2015.12.001] [PMID]
- [15] Diamond A. Executive functions. *Annual Review of Psychology*. 2013; 64:135-68. [DOI:10.1146/annurev-psych-113011-143750] [PMID] [PMCID]
- [16] Flesch k. Evaluation of a cognitive play intervention in children with profound Multiple disabilities at a children home in South Africa [MSc. Thesis]. Netherlands: Utrecht University Repository; 2013. <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/279060>
- [17] Najarzadegan M, Nejati V, Amiri N, Sharifian M. [Effect of cognitive rehabilitation on executive function (working memory and attention) in children with attention deficit hyperactivity disorder (Persian)]. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2015; 4(2):97-108. [DOI:10.22037/JRM.2015.1100031]
- [18] Mohamad NA, Ern YY, Mohd Nordin NA, Zanudin A. Motor coordination performance differences between school children with and without developmental coordination disorder attending integrative special education in Kelang valley. *Malaysian Journal of Public Health Medicine*. 2018; (1):92-7. <https://www.semanticscholar.org/paper/Motor-coordination-performance-differences-between-Mohamad-Ern/b80eb7ec765b38a52a0ca43195fbd531fa624e41>
- [19] Asgari Nekah SM, Abedi Z. [The effectiveness of executive functions based play therapy on improving response inhibition, planning and working memory in children with attention deficit hyperactivity disorder (Persian)]. *Journal of Cognitive Psychology*. 2014; 2(1):41-51. <https://jcp.khu.ac.ir/article-1-2005-en.html>
- [20] Borujeni RA, Rafiee R, Namazizadeh M, Tojari F. [Effect of cognitive rehabilitation and purposeful-movement plays on working memory among children with developmental coordination disorder (Persian)]. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2019; 9(2):287-97. [DOI:10.22037/JRM.2019.112420.2188]
- [21] Cairney J, Hay JA, Faught BE, Hawes R. Developmental coordination disorder and overweight and obesity in children aged 9-14 y. *International Journal of Obesity*. 2005; 29(4):369-72. [DOI:10.1038/sj.ijo.0802893] [PMID]
- [22] Akbaripour R, Daneshfar A, Shojaei M. [Reliability of the movement assessment battery for children- second edition (mabc-2) in children aged 7-10 years in Tehran (Persian)]. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2019; 7(4):90-6. [DOI:10.22037/JRM.2018.111121.1776]
- [23] Enayati B, Gol Mohammad Nejad GH, Mesrabadi J. [Adaptation and standardization of Cattell adolescent intelligence test (Form B) (Persian)]. *Training Measurement*. 2018; 8(30):151-64. <https://www.sid.ir/en/Journal/ViewPaper.aspx?id=606434>
- [24] Kasaiyan K, Kiamanesh A, Bahrami H. [Comparison of working memory performance and maintenance of students' attention with and without learning disabilities (Persian)]. *Journal of Learning Disabilities*. 2015; 3(4):112-23. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=224821>

- [25] Ghadiri F, Jazayeri A, Ashayeri H, Ghazi Tabatabaei M. [The role of rehabilitation of cognitive in reduce deficits of executive function and symptoms of obsessive: Compulsive in Schizo-obsessive patients (Persian)]. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2006; 7(4):15-24. https://rehabilitationj.uswr.ac.ir/browse.php?a_id=19&sid=1&slc_lang=en
- [26] Hermida MJ, Segretin MS, Prats LM, Fracchia CS, Colombo JA, Lipina SJ. Cognitive neuroscience, developmental psychology, and education: Interdisciplinary development of an intervention for low socioeconomic status kindergarten children. *Trends in Neuroscience and Education*. 2015; 4(1-2):15-25. [DOI:10.1016/j.tine.2015.03.003]
- [27] Rosas R, Espinoza V, Porflitt F, Ceric F. Executive functions can be improved in preschoolers through systematic playing in educational settings: Evidence from a longitudinal study. *Frontiers in Psychology*. 2019; 10:2024. [DOI:10.3389/fpsyg.2019.02024] [PMID] [PMCID]
- [28] Traverso L, Viterbori P, Usai MC. Improving executive function in childhood: Evaluation of a training intervention for 5-year-old children. *Frontiers in Psychology*. 2015; 6:525. [DOI:10.3389/fpsyg.2015.00525]
- [29] Diamond A, Ling DS. Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental Cognitive Neuroscience*. 2016; 18:34-48. [DOI:10.1016/j.dcn.2015.11.005] [PMID] [PMCID]
- [30] Roebbers CM, Kauer M. Motor and cognitive control in a normative sample of 7-year-olds. *Developmental Science*. 2009; 12(1):175-81. [DOI:10.1111/j.1467-7687.2008.00755.x] [PMID]
- [31] Meiran N, Diamond GM, Toder D, Nemets B. Cognitive rigidity in unipolar depression and obsessive compulsive disorder: Examination of task switching, Stroop, working memory updating and post-conflict adaptation. *Psychiatry Research*. 2011; 185(1-2):149-56. [DOI:10.1016/j.psychres.2010.04.044] [PMID]
- [32] Masuda A, Tully EC. The role of mindfulness and psychological flexibility in somatization, depression, anxiety, and general psychological distress in a nonclinical college sample. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine*. 2012; 17(1):66-71. [DOI:10.1177/2156587211423400]
- [33] Stone WS, Iguchi L. Stress and mental flexibility in Autism spectrum disorders. *North American Journal of Medicine and Science*. 2013; 6(3):145-53. [DOI:10.7156/najms.2013.0603145]
- [34] Junina W, Renta C, Juliana GM. The effects of cognitive training on executive functions and reading in typically developing children with varied socioeconomic status in Brazil. *Ilha do Desterro*. 2019; 72(3):85-100. [DOI:10.5007/2175-8026.2019v72n3p85]