

Research Paper

The Effectiveness of Selected Perceptual-motor Program and Active Video Games on Working Memory Performance and Cognitive Flexibility of Students with Learning Disabilities



Azam Enferadi Dughabadi¹ , Mehdi Sohrabi^{2*} , Hamidreza Taheri Torbati² & Alireza Bahrami³

1. Ph.D. Student in physical education, Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

2. Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

3. Associate Professor, Department of Motor Behavior and Sport Psychology, Faculty of Sport Sciences, Arak University, Arak, Iran.

Use your device to scan
and read article online



Article Info:

Received: 2024/04/02

Accepted: 2024/05/21

Available Online: 2024/06/19

Citation: Enferadi Dughabadi, A., Sohrabi, M., Taheri Torbati, S. & Bahrami, A. (2024). [The Effectiveness of Selected Perceptual-motor Program and Active Video Games on Working Memory Performance and Cognitive Flexibility of Students with Learning Disabilities (Persian)]. *Journal of Learning Disabilities*, 13 (3):1-16. <https://doi.org/10.22098/jld.2024.14861.2162>

[10.22098/jld.2024.14861.2162](https://doi.org/10.22098/jld.2024.14861.2162)

Extended Abstract

1. Introduction

Learning disability is a very common disorder. This disorder indicates problems in developing academic skills including reading, mathematics, and writing. According to the sources, learning disorders have replaced academic skills disorders (Fletcher & Miciak, 2024). This disorder should not be confused with learning difficulties caused by vision, hearing, movement, or social issues (Richard & Sarverier, 2020). Students with learning disabilities have significant deficits in executive functions. The two main components of executive functions are working memory and cognitive flexibility (Blair et al., 2016). Stanford et al. (2020) showed that working memory limitations are often present in children with learning disabilities, and Mohammadlou et al (2023) stated that students with learning disabilities perform worse than normal students in cognitive flexibility tests. Considering the high rate of occurrence of learning disorders and their lifelong negative impact on the performance of these people, it is important to create and maintain effective prevention, monitoring, and treatment systems to minimize the risk factors for them. Based on studies, perceptual-motor exercises, and active video games are among the therapeutic methods to solve the cognitive problems of different people.

Studies indicate that these cognitive-motor activities are performed through stimulus identification, information processing, integration of senses, decision-making, response selection, executing movement, and receiving feedback. According to the investigations carried out and the existence of many cognitive problems in these students and that there is still not enough information about the effectiveness of appropriate and practical training programs to improve the cognitive performance of students with learning disabilities, determining practical training programs that can be carried out at the level of schools with low facilities Educational and in students' free time seems necessary. Therefore, during this research, the effect of two selected perceptual-motor training programs and active video games on working memory performance and cognitive flexibility of students with learning disabilities was measured and compared.

2. Materials and Methods

The current research method was a semi-experimental design. In this research, a pretest-posttest design with a control group was used. The statistical population of the present study consisted of all learning disabilities male students aged 8-11 years who were referred to the learning disorders centers in Mashhad city in 2022-2023. Of these, 54 people were selected by the purposeful sampling method and were randomly divided into two experimental groups and one control group.

*Corresponding Author:

Mehdi Sohrabi

Address: Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Tel: +98 (51) 38805408

E-mail: sohrabi@um.ac.ir



Two experimental groups and a control group performed N-back and Stroop software tests in the pretest and posttest stages to measure working memory and cognitive flexibility. The experimental groups performed perceptual-motor training programs and active video games for 24 sessions, each session lasting 45 minutes, and the control group received no intervention. Multivariate analysis of covariance using SPSS version 26 software was used to analyze the data.

3. Results

In Table 1. The results show that the group effect for all

four components of working memory, i.e. correct response ($p < 0.001$), error response ($p < 0.04$), no response ($p < 0.007$), and average response time ($p < 0.04$) is significant. As a result, there is a significant difference between the experimental and control groups in each of these components, and the results also show that the effect of the group is significant only in the component of the interference score in the cognitive flexibility variable ($p < 0.04$). As a result, there is a significant difference between the experimental and control groups in the post-test scores of the components of the interference score.

Table 1. Results of multivariate covariance analysis of working memory and cognitive flexibility

| Source | Variable | SS | df | MS | F | Sig. | Eta S |
|--------|-----------------------|----------|----|----------|-------|-------|-------|
| Group | correct response | 7102.01 | 2 | 3551.00 | 15.39 | 0.001 | 0.41 |
| | error response | 544.91 | 2 | 272.45 | 3.29 | 0.04 | 0.13 |
| | no response | 3857.74 | 2 | 1928.87 | 5.58 | 0.007 | 0.20 |
| | average response time | 81222.14 | 2 | 40611.07 | 3.28 | 0.04 | 0.13 |
| | interference score | 41.40 | 2 | 20.70 | 3.39 | 0.04 | 0.13 |
| | interference time | 1781.09 | 2 | 890.54 | 0.74 | 0.48 | 0.03 |

4. Discussion and Conclusion

The results showed that selected perceptual-motor exercises and active video games affect the variables of working memory and cognitive adaptability of the research. In terms of the effect of these exercises on working memory [Khaloei et al. \(2022\)](#) pointed out that based on neurophysiological studies, the hippocampus plays a key role in the learning and memory process, and physical exercises and active video games can increase performance levels. This part finally improves the working memory of students with learning disabilities. In another part, progress was shown in the variable of cognitive flexibility. [Mohammadlou et al. \(2023\)](#) pointed out that cognitive flexibility has a neuropsychological basis related to the frontal cortex of the brain, and rehabilitation can restore the activity of neurons in this area, which ultimately causes synaptic changes to reduce cognitive disorders and increase the individual's cognitive flexibility. According to these results, to explain the effectiveness of perceptual-motor programs and active video games, it can be stated that motor activities directly affect the function of brain cells and the process of neurogenesis, and structural and functional changes follow this issue. It occurs in the nervous system. Movement and physical activity lead to the activation of the limbic part of the brain and increase cerebral blood flow in motor control areas and the hippocampus. These items can increase the speed of nerve impulses and ultimately increase cognitive

performance. According to these results, teachers and trainers at the elementary education level are suggested to use exercises in the framework of the interventions of this research during their educational program.

5. Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles were considered in this article. The participants were informed about the purpose of the research and its implementation stages. They also assured about the confidentiality of their information and were free to leave the study whenever they wished, and if desired, the research results would be available to them.

Funding

This research has not received any financial assistance from funding organizations in the public, commercial or non-profit sector.

Authors' contributions

All authors have participated in the design, implementation and writing of all sections of the present study.

Conflicts of interest

This article has no conflict of interest and is extracted from the doctoral thesis of Miss. Azam enferadi Dughabadi.

مقاله پژوهشی

اثربخشی برنامه‌ی منتخب ادراکی-حرکتی و بازی‌های ویدئویی فعال بر عملکرد حافظه‌ی کاری و انعطاف‌پذیری شناختی دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری

اعظم انفرادی دوغ آبادی^۱، مهدی سهرابی^{۲*}، حمیدرضا طاهری تربتی^۳ و علیرضا بهرامی^۳

۱. دانشجوی دکتری تربیت بدنی، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

۲. استاد، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

۳. دانشیار، گروه رفتار حرکتی و روان‌شناسی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اراک، اراک، ایران.

Use your device to scan
and read article online

ستاددهی: انفرادی دوغ آبادی، ا؛ سهرابی، م؛ طاهری تربتی، ح. و بهرامی، ع. (۱۴۰۳). اثربخشی برنامه‌ی منتخب ادراکی-حرکتی و بازی‌های ویدئویی فعال بر عملکرد حافظه‌ی کاری و انعطاف‌پذیری شناختی دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری. فصلنامه ناتوانی‌های یادگیری، ۱۳ (۳): ۱-۱۶.
<https://doi.org/10.22098/jld.2024.14861.2162>

doi 10.22098/jld.2024.14861.2162

چکیده

هدف: پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی برنامه‌ی منتخب ادراکی-حرکتی و بازی‌های ویدئویی فعال بر عملکرد حافظه‌ی کاری و انعطاف‌پذیری شناختی دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری انجام شد.

روش‌ها: روش پژوهش حاضر، از نوع آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش شامل تمام دانش‌آموزان پسر ۸-۱۱ سال ثبت‌نام‌شده در مراکز اختلال یادگیری مشهد در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بود. از این تعداد ۵۴ نفر به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایشی و یک گروه کنترل قرار گرفتند. دانش‌آموزان در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون، آزمون‌های نرم‌افزاری بک و استروپ را انجام دادند. گروه‌های آزمایشی طی یک برنامه‌ی تمرینی شامل ۲۴ جلسه‌ی ۴۵ دقیقه‌ای تمرینات ادراکی-حرکتی و بازی‌های ویدئویی فعال را انجام دادند و گروه کنترل هیچ مداخله‌ای را دریافت نکرد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که بین نمرات حافظه‌ی کاری و انعطاف‌پذیری شناختی دو گروه تمرینات ادراکی-حرکتی و بازی‌های ویدئویی فعال با گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری: با توجه به اثربخش بودن روش تمرینی ادراکی-حرکتی و بازی‌های ویدئویی فعال می‌توان از این سبک تمرینات و بازی‌ها در جهت کاهش مشکلات مربوط به دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری استفاده کرد و همچنین به معلمان و مربیان در حوزه کار با کودکان دارای اختلال یادگیری پیشنهاد می‌شود که علاوه بر تمرینات معمول بر بازی‌های ویدئویی فعال نیز تأکید ویژه‌ای داشته باشند.

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۰۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۳/۳۱

کلیدواژه‌ها:

برنامه‌ی منتخب ادراکی-حرکتی، بازی‌های ویدئویی فعال، حافظه‌ی کاری، انعطاف‌پذیری شناختی، اختلالات یادگیری

مقدمه

میکاک^{۱، ۲} (۲۰۲۴) که نمای دقیق این ناتوانی را می‌توان در کتاب راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی^۳ (DSM-5) یافت

1. Learning Disabilities (LD)
2. Fletcher & Miciak
3. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders

اختلالات یادگیری^۱ یک اختلال بسیار شایع است که نشان‌دهنده گروه ناهمگنی از مشکلات در رشد مهارت‌های تحصیلی شامل خواندن، ریاضیات و نوشتن است. بر اساس منابع، اختلالات یادگیری جایگزین اختلالات مهارت‌های تحصیلی شده است (فلچرو

* نویسنده مسئول:

مهدی سهرابی

نشانی: گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

تلفن: ۰۵۴۰۸۰۳۸۸ (۰۱) ۹۸+

پست الکترونیکی: sohrabi@um.ac.ir

(انجمن روان‌پزشکی آمریکا، ۲۰۱۳). مطالعات گوناگون نشان می‌دهد که اختلالات یادگیری با تغییرات ظریف در آناتومی مغز مشخص می‌شوند. به این ترتیب، آن‌ها را نباید با مشکلات یادگیری که می‌تواند ناشی از نقص بینایی، شنوایی، حرکتی یا حتی مسائل اجتماعی باشد، اشتباه گرفت (ریچارد و سروریر، ۲۰۲۰). اگرچه علل و دلایل اختلالات یادگیری هنوز به صورت قطعی مشخص نیست، مطالعات عصب روان‌شناختی و شناختی ارتباط بین اختلالات یادگیری با ناهنجاری‌های مغزی، عملکرد حافظه، ادراک و توجه را نشان داده‌اند (مافتی^۱ و همکاران، ۲۰۲۱). به طوری که اثبات شده است که دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری در کارکردهای اجرایی نقص قابل توجهی دارند. دو مؤلفه از اجزاء اصلی کارکردهای اجرایی حافظه کاری^۲ و انعطاف‌پذیری شناختی^۳ است (بلیر^۴ و همکاران، ۲۰۱۶). بر اساس تحقیقات اختلالات یادگیری معمولاً شامل چارچوب ناهمگنی از اختلالات شناختی است. منبع شناخته شده این ناهمگنی کمبود حافظه کاری است. حافظه کاری ظرفیت ذخیره و دستکاری اطلاعات برای مدت زمان کوتاه است و بیشترین تأثیر را در حوزه شناختی در کودکان دارای اختلالات یادگیری دارد. عملکرد حافظه کاری نه تنها بین کودکان دارای اختلالات یادگیری و کودکان با رشد معمولی تمایز قائل می‌شود، بلکه پیش‌بینی‌کننده مناسبی برای مشکلات تحصیلی آینده است (بریونز^۵ و همکاران، ۲۰۲۰). مطالعات نشان دادند که افراد با اختلال ریاضی کمتر از حافظه کاری استفاده می‌کنند و رابطه بین حافظه کاری و اختلال ریاضی یک رابطه مهمی است (به نقل از قاسمی طوس، ۲۰۲۰)، که این مورد در تحقیقاتی توسط استفورد^۶ و همکاران (۲۰۲۰) مورد تأیید قرار گرفته است؛ به طوری که نشان دادند که محدودیت‌های حافظه کاری اغلب برای کودکان مبتلا به اختلال یادگیری وجود دارد. مؤلفه دیگر از اجزاء کارکردهای اجرایی، انعطاف‌پذیری شناختی است.

انعطاف‌پذیری شناختی نیز توانایی بازنگری به هنگام مواجه شدن با مشکلات و خطاهای جدید در برنامه و سازگاری با شرایط جدید است. انعطاف‌پذیری شناختی اشاره به توانایی انطباق رفتار شناختی در جهت پاسخ به اطلاعات در حال تغییر دارد (اندرو، کونستانوپولس و پرستری^۷، ۲۰۲۲). محمدلو و همکاران (۲۰۲۳) نشان دادند که دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری در آزمون‌های مربوط به انعطاف‌پذیری شناختی عملکرد ضعیف‌تری نسبت به دانش‌آموزان بهنجار دارند. با توجه به نرخ بالای وقوع اختلالات یادگیری و تأثیر منفی مادام‌العمر آن‌ها بر عملکرد این افراد، ایجاد و حفظ سیستم‌های

پیشگیری، نظارت و درمان مؤثر با مشارکت متخصصان رشته‌های مختلف آموزش‌دیده برای به حداقل رساندن خطر و به حداکثر رساندن عوامل محافظتی برای آن‌ها امری مهم است و ضرورت ایجاد راه کارهای درمانی و شناسایی این دانش‌آموزان اثبات می‌شود.

بر اساس مطالعات جهت افزایش کارکردهای اجرایی از روش‌های درمانی و آموزشی متفاوتی استفاده می‌شود. یکی از روش‌های جدید در درمان اختلال یادگیری روش ادراکی - حرکتی است که می‌تواند جزو روش‌های مؤثر برای بهبود کارکردهای اجرایی محسوب شود (عارفانیان و همکاران، ۲۰۲۰). با این حال مطلوب است که تشخیص و انجام مداخلات مهارت‌های ادراکی - حرکتی مدنظر قرار گیرد (قاسمی طوس و همکاران، ۲۰۲۰). بر اساس مطالعات اثربخشی آموزش مهارت‌های ادراکی - حرکتی بر انعطاف‌پذیری شناختی و حل مسأله دانش‌آموزان با اختلال ریاضی نشان داده شد. ممکن^۸ و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی بیان کردند که فراهم‌سازهای ادراکی - حرکتی سبب افزایش عملکرد کارکردهای اجرایی حافظه کاری، بازداری، توجه و تمرکز در دانش‌آموزان می‌شوند و همچنین **ارسلانی و همکاران (۲۰۱۹)** طی مطالعه باهدف بررسی اثرگذاری برنامه تمرینی اسپارک بر میزان حافظه کاری و مهارت‌های حرکتی درشت دانش‌آموزان دارای اختلالات ریاضی اثرات مثبت این برنامه را نشان دادند. با این حال با توجه به بررسی‌های به عمل آمده از مبانی نظری و تجربی در حیطه اختلالات یادگیری اثر فعالیت‌های بدنی و تمرینات در حیطه ادراکی - حرکتی برای بهبود مشکلات این دانش‌آموزان مورد بررسی قرار گرفته، اما اثر اجرای تمرینات در جهت بهبود مهارت‌های شناختی با توجه به اینکه این دانش‌آموزان اساساً دارای ضعف‌هایی از منظر نقص‌های عملکرد شناختی هستند، باید از حیث رویکردهای تمرینی متفاوت مورد بررسی قرار گیرد. از جمله روش‌های دیگر درمانی برای این دانش‌آموزان می‌توان به روش‌های شناختی اشاره کرد. **محمد^۹ و همکاران (۲۰۱۸)** طی مطالعه‌ای نشان دادند که بازی‌های شناختی، نوعی تجربه یادگیری است که باعث بهبود کارکردهای اجرایی مغز دچار اختلال، می‌شود و روشی است که موجب بهبود عملکرد شناختی از جمله بهبود عملکرد حافظه،

1. Richard & Serrurier

2. Mufti

3. Working Memory

4. Cognitive Flexibility

5. Blair

6. Briones

7. Stanford

8. Andreou, Konstantopoulos & Peristeri

9. Macken

10. Mohamad

ناتوانی‌های یادگیری

یادگیری وجود ندارد، تعیین برنامه‌های تمرینی کاربردی و قابل انجام در سطح مدارس با امکانات کم آموزشی و در اوقات فراغت دانش‌آموزان ضروری به نظر می‌رسد. باین‌حال پژوهش حاضر باهدف مقایسه و ارائه راهکارهای نوین تمرینی جهت اثرپذیری شاخص‌های اجرایی دانش‌آموزان مبتلابه اختلال یادگیری تدوین شده است و همچنین با توجه به فقر پژوهشی و چالش‌های موجود از جهات مختلف از جمله تحقیقات با حجم نمونه کم و غیرقابل تعمیم در این نوع اختلال در زمینه اثرگذاری شیوه‌های تمرینی با استفاده از فناوری و رویکردهای جدید، طی این پژوهش اثرات دو برنامه تمرینی منتخب ادراکی-حرکتی و بازی‌های ویدئویی فعال بر عملکرد حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری مورد سنجش و مقایسه قرار گرفت.

روش پژوهش

روش پژوهش حاضر نیمه تجربی و به لحاظ هدف کاربردی و با طرح تحقیق پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه دانش‌آموزان پسر ۸-۱۱ سال دارای اختلال یادگیری شهر مشهد بود که در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ به مراکز آموزشی و توان‌بخشی مشکلات ویژه یادگیری شهر مشهد مراجعه کردند. روش نمونه‌گیری این پژوهش به صورت هدفمند بود. از بین دانش‌آموزان مراجعه‌کننده کسانی که معیارهای ورود به مطالعه را دارند، تعداد ۵۴ دانش‌آموز پسر مبتلابه اختلالات یادگیری با دامنه سنی مورد نظر به صورت تصادفی به سه گروه مساوی ۱۸ نفره تقسیم شدند. حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار GPower برآورد شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل: داشتن سلامت کامل جسمانی و روانی، داشتن نمره هوش بالاتر از ۷۰، عدم ابتلا به سایر اختلالات عصبی روان‌شناختی نظیر بیش‌فعالی و اوتیسم، نداشتن سابقه شرکت در برنامه‌های ورزشی و کنترل شاخص BMI دانش‌آموزان بود. ملاک‌های خروج از مطالعه شامل عدم همکاری و حضور نامنظم در طی جلسات تمرینی و یا به وجود آمدن مشکل جسمانی در طول دوره مداخله بود. جهت جمع‌آوری داده‌های تحقیق حاضر از ابزار زیر استفاده شد:

پرسشنامه مشکلات یادگیری کلورادو: جهت شناسایی

دانش‌آموزان مبتلابه اختلال یادگیری استفاده شد. این پرسشنامه

1. Andrade
2. Active Video Games
3. Li
4. Gibson
5. Byrne & Kim

انعطاف‌پذیری شناختی و دیگر مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی می‌شود؛ بنابراین، طی این روش بازی‌هایی برای تقویت کارکردهای شناختی مغز برای جلسات تمرینی طراحی می‌شود (نچار زادگان و همکاران، ۲۰۱۵). (کرملیان و همکاران، ۱۳۹۸) و همچنین پیر عباسی و صفرزاده (۱۳۹۸) طی مطالعه خود نشان دادند که مداخله بازی‌درمانی در بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری مؤثر و مکمل درمان بوده است. نتایج پژوهش تقی-زاده هیر و همکاران (۱۴۰۱) نیز نشان می‌دهد بازی‌های شناختی بر بهبود توجه و برنامه‌ریزی دانش‌آموزان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی مؤثر می‌باشد. امروزه از شیوه‌های مدرن فناوری در جهت بهبود توانایی‌ها استفاده می‌شود این روش‌ها می‌توانند راهی برای مریبان در جهت کار با دانش‌آموزان دچار اختلال و بدون اختلال فراهم کنند. از جمله روش‌های مدرن فناوری، استفاده از بازی در موقعیت مجازی است (آندراده^۱ و همکاران، ۲۰۲۰؛ داووده و همکاران، ۲۰۲۰؛ هاشمی و همکاران، ۲۰۱۹). بازی‌های ویدئویی فعال^۲ به‌عنوان نوعی بازی مجازی، می‌توانند محیطی مشابه با محیط واقعی را فراهم کنند، جایی که شرکت‌کنندگان می‌توانند تکالیف خاصی را تمرین کنند و دشواری تکالیف را می‌توان به‌راحتی در بازی تنظیم کرد و چالش‌های کافی را فراهم کرد. تجربه این سبک بازی در یک محیط امن، فرآیندی است لذت‌بخش و با خستگی کمتر و آرامش بیشتر که ممکن است برای دانش‌آموزان جذاب باشد (لی^۳ و همکاران، ۲۰۲۲) اما با مطالعات انجام‌شده در حوزه اثرگذاری این سبک بازی‌ها بر اختلال یادگیری به‌عنوان یکی از چالش‌برانگیزترین اختلالات حوزه دانش‌آموزان هنوز روش تدوین‌شده خاصی در جهت رفع مشکلات این افراد وجود ندارد و ضرورت برنامه‌ریزی این سبک تمرین در این نوع اختلال با توجه به شیوع فراوان آن وجود دارد. بر اساس شواهد در مقایسه با مطالعات فراوانی که به بررسی اثرات فعالیت‌های بدنی سنتی بر فاکتورهای روان‌شناختی پرداخته‌اند، مطالعات نسبتاً اندکی وجود دارند که اثرات بازی‌های ویدئویی فعال را بر این فاکتورها نشان داده باشند که هرکدام نیز دارای محدودیت‌های روش‌شناسی خاصی هستند که این موضوع نیاز به بررسی بیشتر در این زمینه را نشان می‌دهد (گیسون^۴ و همکاران، ۲۰۱۷، بیرن و کیم^۵، ۲۰۱۹).

با توجه به بررسی‌های به‌عمل‌آمده و وجود مشکلات شناختی فراوان در این دانش‌آموزان و اینکه هنوز اطلاعات کافی در خصوص اثرگذاری برنامه‌های تمرینی مدون و یافتن برنامه تمرینی مناسب و کاربردی به‌منظور بهبود عملکرد شناختی دانش‌آموزان مبتلابه اختلال

ناتوانی‌های یادگیری

مشکلات یادگیری را متشکل از پنج عامل اساسی خواندن، حساب کردن، شناخت اجتماعی، اضطراب اجتماعی و عملکردهای فضایی می‌داند. پرسشنامه از ۲۰ آیتم تشکیل شده است و توسط والدین دانش‌آموزان تکمیل می‌شود. پاسخ به هر عبارت در یک مقیاس لیکرت ۵ درجه ای از اصلاً (۱) تا همیشه (۵) است. **ویلکات و همکاران (۲۰۱۲)** همسانی درونی کل سؤال‌ها را به‌واسطه محاسبه ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۵ گزارش نموده‌اند و همچنین در پژوهش **حاجلو و رضایی شریف (۱۳۹۰)** و با استفاده از روش بازآزمایی ۰/۹۵ گزارش شده است.

آزمون حافظه کاری N-back: جهت سنجش حافظه کاری استفاده خواهد شد. این آزمون برای نخستین بار در سال ۱۹۵۸ طراحی شده است و نسخه رایانه‌ای آن در سال ۲۰۰۸ توسط **پریگر^۱ و همکاران (۲۰۲۲)** مورد استفاده قرار گرفت. ضریب اعتبار بین ۵۴ درصد تا ۸۴ درصد اعتبار بالای این آزمون را نشان می‌دهد و به‌عنوان شاخص سنجش عملکرد حافظه کاری قابل قبول است (**کین و همکاران^۲، ۲۰۰۷**). در این آزمون دنباله‌ای از محرک‌ها به‌صورت گام‌به‌گام 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.

آزمون استروپ: این آزمون را ریدلی استروپ در سال ۱۹۳۵ برای ارزیابی کارکردهای اجرایی چون انعطاف‌پذیری شناختی تدوین کرد (**چان، چن و لاو^۳، ۲۰۰۶**). در این آزمون ۹۶ کلمه رنگی همخوان (یکسان بودن رنگ با معنای کلمه) و ناهمخوان (متفاوت بودن رنگ با معنای کلمه) به‌صورت تصادفی و متوالی نشان داده شد. آزمودنی باید صرف‌نظر از معنای کلمه رنگ ظاهری را تشخیص می‌داد. مجموع گزینه‌های درست، نمره آزمودنی را تشکیل داد. پژوهش‌های انجام شده پیرامون این آزمون نشانگر اعتبار و روایی مناسب آن در سنجش انعطاف‌پذیری شناختی در بزرگسالان و کودکان است و روایی این آزمون بین ۰/۷۷ تا ۰/۸۰ و پایایی آن نیز ۰/۸۶ تا ۰/۹۲ گزارش شده است (**سلطانی کوهبنانی و همکاران، ۱۳۹۲**). شاخص‌های زمان تداخل^۴ و نمره تداخل^۵ با استفاده از نسخه کامپیوتری طی پژوهش حاضر مورد سنجش قرار گرفت.

روش اجرا: پس از کسب مجوزهای لازم از مراکز زیربیط به مراکز آموزشی و توان‌بخشی مشکلات ویژه یادگیری مراجعه شد و اعلام فراخوان عمومی در این مراکز جهت اجرای فرآیند پژوهش انجام شد. جلسه توجیهی جهت اجرای کار پژوهشی مورد نظر برای والدین

و آشنایی با نحوه کار پژوهشی و تکمیل فرم رضایت‌نامه شرکت در مراحل پژوهش انجام شد. بعد از آن پرسشنامه اطلاعات فردی و سوابق پزشکی، پرسشنامه ارزیابی سلامت عمومی دانش‌آموزان توسط والدین آن‌ها تکمیل شد. با هماهنگی و تعیین وقت برای هر یک از دانش‌آموزان شرکت‌کننده در طرح پژوهشی مرحله پیش‌آزمون انجام شد که طی این مرحله متغیرهای وابسته مربوط به پژوهش: حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی به‌وسیله‌ی مجموعه نرم‌افزارهای شناختی موسسه سینا مورد ارزیابی قرار گرفت. جهت اجرای مداخلات تمرینی مورد نظر تمام افراد شرکت‌کننده در طرح به‌صورت کاملاً تصادفی به دو گروه تمرین (ادراکی - حرکتی و بازی‌های ویدئویی فعال) و یک گروه کنترل تقسیم شدند. جهت آشناسازی افراد با انجام صحیح روش‌های تمرینی در هر گروه توضیحاتی به دانش‌آموز و والدین آن‌ها ارائه شد. پروتکل‌های تمرینی به مدت ۸ هفته و هر هفته سه جلسه، هر جلسه به مدت ۴۵ دقیقه (**برادران و همکاران، ۱۴۰۰**) توسط هر یک از گروه‌های تمرینی انجام شد. در پژوهش حاضر برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶، در بخش آمار توصیفی از گزارش فراوانی، میانگین و انحراف معیار و در بخش آمار استنباطی از آزمون آماری تحلیل کوواریانس چند متغیری استفاده شد. برنامه‌های مداخله و جلسات آموزشی در این پژوهش عبارت بودند از:

برنامه منتخب ادراکی-حرکتی: گروه آزمایشی الف، تمرینات ادراکی حرکتی را انجام داد. تمرینات مورد نظر از تمرینات **باربارا شر^۶ (۲۰۱۶)**، **جانستون و رامون^۷ (۲۰۱۱)** انتخاب شدند. جهت انجام پروتکل تمرینی مورد نظر تجهیزات زیر مورد استفاده قرار گرفت: مت در اندازه‌ها و اشکال متفاوت (مت لی‌لی، نردبانی، چهارخانه ایبی، زمینی و دیواری)، مخروط، کنز، حلقه هولاهوپ و استپ، نوار پارچه ایبی، متر، توپ. هدف از انجام این برنامه ادراکی-حرکتی تقویت کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری بر مبنای دیدگاه‌های عصب‌شناختی است.

بازی‌های ویدئویی فعال: گروه آزمایشی ب، بازی‌های ویدئویی فعال را انجام دادند. این سبک بازی‌ها با استفاده از دستگاه Xbox360 Kinect انجام شد (**پاتسی و اوایلینو، ۲۰۲۲**). ایکس باکس دستگاهی است که برای بازی‌های رایانه‌ای تولید شده است،

1. Pergher & et al
2. Kane & et al
3. Chan, Chen & Law
4. Interference time
5. Interference score
6. Barbara Sher
7. Johnstone & Ramon

ناتوانی‌های یادگیری

شامل بولینگ، بوکس، دوومیدانی، تنیس روی میز، والیبال ساحلی و اتحادیه فوتبال است و فصل ۲ شامل: گلف، دارت، بیس‌بال، اسکی، تنیس و فوتبال آمریکایی است. بازیکن نحوه انجام ورزش‌ها را بدون تجهیزاتی که معمولاً با آن‌ها مرتبط است را به گونه‌ایی که این ورزش‌ها در شرایط واقعی انجام می‌شود کنترل و تقلید می‌کند (لاو^۱ و همکاران، ۲۰۱۶، جانگ^۲ و همکاران، ۲۰۱۸). انتخاب بازی‌ها بر اساس شباهت‌ها در حرکات و اهداف مورد نظر در تمرینات گروه تجربی اول و همچنین بازی‌هایی که معمولاً در مطالعات قبلی مورد استفاده قرار گرفته است، انجام شد (لاو و همکاران، ۲۰۱۶، انگلسمن^۳ و همکاران، ۲۰۱۷، جانگ و همکاران، ۲۰۱۸). نمونه‌ایی از جلسات و نوع تمرینات گروه‌های تجربی در تصویر زیر ارائه شده است. قابل ذکر است که از جهت کاربردی و عملی بودن و همچنین کیفیت و نوع تمرینات پروتکل تمرینات منتخب مدنظر در این پژوهش از چند نفر متخصصین در حوزه رفتار حرکتی و علم تمرین نظرسنجی شده است. گروه کنترل طی دوره تمرینی در برنامه ورزشی هدفمندی شرکت نداشتند.

1. Lau
2. Jung
3. Engelsman

کینکت (Kinect) برای مایکروسافت Xbox360 برای ارائه‌ی مداخله‌ی بازی‌های ویدئویی فعال طراحی شده است. این فناوری از یک دستگاه حسگر سبک وب کم استفاده می‌کند که به شرکت‌کنندگان اجازه می‌دهد بدون جوی استیک یا کنترل دستی بازی را انجام دهند. فناوری حسگر کینکت برای Xbox360 می‌تواند قابلیت‌های ضبط حرکت سه‌بعدی را ارائه دهد و همچنین این حسگر می‌تواند حرکات و دستورات صوتی کاربر را تشخیص دهد. این فناوری دارای دوربین‌هایی جهت تشخیص عمق و فیلم‌برداری با مکانیزیم مادون‌قرمز هست که قادر به تشخیص حرکت بدن است. بر اساس مطالعات گذشته کینکت دارای ویژگی‌های مداخله‌ایی موفق بازی‌های ویدئویی فعال برای دانش‌آموزان است. این ویژگی‌ها شامل ادراکات در جهت کنترل، بازخورد، دستیابی به هدف، گرافیک، آواتار، رنگ، هماهنگ‌سازی و چالش‌پذیری است. طی این پژوهش از بازی‌های مربوط به Xbox Sport استفاده شد که این بخش از بازی‌های ایکس باکس دارای دو فصل است که هر یک از آن‌ها شامل شش بازی ورزشی مختلف است. این دو فصل دارای ورزش‌های تیمی و انفرادی هستند، فصل ۱ این مجموعه بازی

جدول ۱. خلاصه‌ایی از تمرینات ادراکی-حرکتی و بازی‌های ویدئویی فعال

| هفته و نوع فعالیت | محتوا تمرینات ادراکی حرکتی | محتوا تمرینات بازی‌های ویدئویی فعال |
|--------------------------------|--|--|
| اول و دوم: دو طرفه | - پرش بین شش مخروط با فواصل ۱٫۵ متر به صورت جفت پا و قورباغه ای، لمس هر مخروط با هر دودست، گفتن شکل رنگ تصویر روی کارت مخروط، پرتاب کیسه لوییا را ۵ بار به بالا. | -River Rush (قایقرانی، انواع حرکت سرعتی و سرعت عکس‌العمل، هماهنگی) |
| سوم و چهارم: یک طرفه | - پرش در جهت برعکس (حرکت عقبی) به صورت جفت پا داخل مت لی لی و اعلام شکل و رنگ کارت زیر مربع در زمان فرود. | -Beach volleyball (والیبال ساحلی، انواع حرکات پرشی، جهشی و ضربات با دست) |
| پنجم و ششم: مقاطع | -لی لی روی مت لی لی با پای چپ و اعلام کارت یادگیری و ادامه حرکت با پای راست. | -Golf (گلف: انواع حرکات هماهنگی، پرتابی، ضربه زدن و...) |
| هفتم و هشتم: تربیتی و گروهی | -قرارگیری مخروط‌ها بافاصله ۶۰ سانتیمتر، حرکت به صورت یک طرفه با دست‌وپای راست و چپ به صورت چهار دست‌وپا و اعلام کارت یادگیری. | -Tennis (تنیس روی میز: انواع حرکات یک دستی، هماهنگی، تعادلی و...) |
| | -قرار دادن دست راست و چپ در ردیف بالای مت دیواری به صورت ضربدری و سپس ردیف پایین و اعلام کارت یادگیری. | -Boxing (بوکس، حرکات مقاطع، تعادلی، جهت یابی و...) |
| | -جهش روی مت لی لی ساده و قرار دادن پاها به صورت متناوب ضربدری و معمولی و اعلام کارت یادگیری. | -Skiing (اسکی روی برف، انواع حرکات جابجایی، تعادلی و...) |
| | -پرش داخل دو حلقه با فاصله ۱۵ سانتیمتری جلو تخته پرش به صورت متناوب و اعلام کارت یادگیری مخروط کنار مسیر حرکت. ادامه حرکت به سمت مخروط در فاصله دومتری حلقه دوم به صورت چهار دست و پا. | -American football (فوتبال آمریکایی، انواع دویدن، پریدن و...) -Rally Ball (رالی بال، انواع حرکات یک دستی، دودستی، و...) |

یافته‌ها

۲۰ نفر در هر گروه تقسیم شدند. میانگین و انحراف معیار سنی گروه آزمایشی الف ۹/۵۲ و ۱/۰۶، گروه آزمایشی ب ۹/۵۸ و ۱/۰۶ و گروه کنترل ۹/۳۷ و ۱/۲۰ است.

طی این پژوهش ۶۰ دانش‌آموز پسر ۸ تا ۱۱ سال مبتلا به اختلالات یادگیری به دو گروه آزمایشی الف و ب و یک گروه کنترل به تعداد

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی میانگین و انحراف استاندارد متغیرها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

| متغیر | مرحله | گروه ادراکی حرکتی | | گروه ویدئویی فعال | | گروه کنترل | |
|-------------------|-----------|-------------------|--------|-------------------|--------|------------|--------|
| | | SD | M | S | M | SD | M |
| درست | پیش‌آزمون | ۱۲/۶۶ | ۴۶/۱۷ | ۱۷/۱۸ | ۴۶/۲۹ | ۱۸/۹۰ | ۴۵/۳۱ |
| | پس‌آزمون | ۱۸/۱۴ | ۶۹/۱۷ | ۲۱/۲۸ | ۶۷/۷۰ | ۱۸/۵۷ | ۴۰/۱۸ |
| خطا | پیش‌آزمون | ۱۸/۴۱ | ۲۶/۵۲ | ۲۲/۱۵ | ۲۶/۶۴ | ۱۱/۲۷ | ۲۰/۳۷ |
| | پس‌آزمون | ۱۳/۳۵ | ۴۱/۴۷ | ۱۴/۳۳ | ۲۵/۴۱ | ۱۱/۲۷ | ۳۰/۳۷ |
| بدون پاسخ | پیش‌آزمون | ۲۱/۶۴ | ۴۷/۲۹ | ۲۸/۵۲ | ۴۷/۰۵ | ۲۳/۲۴ | ۵۴/۴۳ |
| | پس‌آزمون | ۲۱/۰۱ | ۲۹/۳۵ | ۲۳/۸۷ | ۲۶/۸۸ | ۱۱/۲۷ | ۳۰/۳۷ |
| میانگین زمان پاسخ | پیش‌آزمون | ۱۲۹/۴۷ | ۷۸۷/۶۴ | ۶۳۰/۷۰ | ۷۳۷/۵۲ | ۷۱۴/۳۱ | ۷۱۲/۶۲ |
| | پس‌آزمون | ۱۳۵/۰۳ | ۷۰۲/۲۳ | ۱۵۰/۷۴ | ۱۹۶/۷۲ | ۱۳۹ | ۱۶۲/۱۶ |
| نمره تداخل | پیش‌آزمون | ۵/۲۳ | ۵/۲۳ | ۴/۶۶ | ۶/۱۱ | ۱/۸۲ | ۵/۸۷ |
| | پس‌آزمون | ۲/۶۲ | ۲/۶۴ | ۲/۶۱ | ۳/۲۳ | ۲/۴۶ | ۴/۹۳ |
| زمان تداخل | پیش‌آزمون | ۴۹/۳۴ | ۷۵/۲۳ | ۵۹/۲۹ | ۷۳/۲۹ | ۴۶/۴۸ | ۶۷/۷۵ |
| | پس‌آزمون | ۲۳/۵۹ | ۵۲/۵۲ | ۴۰/۷۴ | ۵۰/۱۱ | ۶۳/۸۱ | ۳۷/۳۵ |

می‌توان گفت که واریانس‌های سه گروه در سطح جامعه برابر هستند و نیز برای بررسی فرض همگنی کوواریانس‌ها از آزمون M باکس استفاده شد و نتایج نشان داد که مقدار باکس برای مؤلفه‌های حافظه کاری معنادار است ($F=۵/۴۷$, $P<۰/۰۰۱$) بنابراین، پیش‌فرض همگنی کوواریانس‌ها برای نمرات متغیر حافظه کاری برقرار نیست و در متن آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری از شاخص پیلایی تریس برای بررسی اثر گروه بر متغیرهای وابسته استفاده شد. این پیش‌فرض برای متغیر انعطاف‌پذیری شناختی از لحاظ آماری معنادار نبود ($F=۱/۷۳$, $P<۰/۱۵$)؛ بنابراین، پیش‌فرض همگنی کوواریانس برای نمرات مؤلفه‌های انعطاف‌پذیری برقرار است و در متن آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری از شاخص لامبدای ویلکز برای بررسی اثر گروه بر متغیرهای وابسته استفاده شد. بر اساس نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری در جدول ۳، اثر گروه بر مؤلفه‌های حافظه کاری معنادار است ($p<۰/۰۰۱$)؛ یعنی بین گروه‌های آزمایش و کنترل در نمرات پس‌آزمون مؤلفه‌های حافظه کاری تفاوت معناداری وجود دارد. به‌منظور تعیین این که در کدام یک از متغیرهای وابسته بین گروه‌های موردبررسی تفاوت معنادار وجود دارد. از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری استفاده شده است که نتایج مربوطه در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۲ میانگین و انحراف معیار در آزمون حافظه کاری و آزمون انعطاف‌پذیری شناختی را در گروه‌های آزمایشی و کنترل نشان می‌دهد. بر طبق نتایج محاسبه شده، شاخص پاسخ درست طی مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه‌های آزمایشی افزایش ولی در گروه کنترل کاهش یافته است. شاخص‌های توصیفی دیگر طی مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه‌های آزمایشی کاهش، ولی در گروه کنترل یا افزایشی بوده یا به مقدار خیلی ناچیز کاهش داشته اند. به‌منظور بررسی اثر برنامه‌های تمرینی منتخب بر متغیرهای وابسته تحقیق آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری استفاده شد و همچنین از آزمون تعقیبی بونفرونی جهت تعیین جایگاه تفاوت‌های بین گروهی استفاده شد.

جهت استفاده از آزمون کوواریانس پیش‌فرض‌های آماری این آزمون برای نمرات مؤلفه‌های حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی بررسی شد. از شاخص‌های کجی و کشیدگی جهت تعیین نرمال بودن متغیرها استفاده شد و نتایج نشان داد که میزان کجی و کشیدگی نمرات پس‌آزمون مؤلفه‌های حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی در بازه مجاز (۲-، ۲+) هستند، در نتیجه توزیع داده‌های مؤلفه‌های حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی نرمال هستند. برای بررسی همگنی واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد که نتایج آن نشان داد سطح معناداری خطای آزمون لوین بیشتر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین،

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری برای بررسی تفاوت معنادار گروه‌های آزمایشی و کنترل در متغیرهای حافظه کاری و انعطاف پذیری شناختی

| منبع تغییرات | متغیر وابسته | ss | df | MS | F | P | Eta |
|--------------|-------------------|----------|----|----------|-------|-------|------|
| گروه | درست | ۷۱۰۲/۰۱ | ۲ | ۳۵۵۱/۰۰ | ۱۵/۳۹ | ۰/۰۰۱ | ۰/۴۱ |
| | خطا | ۵۴۴/۹۱ | ۲ | ۲۷۲/۴۵ | ۳/۲۹ | ۰/۰۴ | ۰/۱۳ |
| | بدون پاسخ | ۳۸۵۷/۷۴ | ۲ | ۱۹۲۸/۸۷ | ۵/۵۸ | ۰/۰۰۷ | ۰/۲۰ |
| | میانگین زمان پاسخ | ۸۱۲۲۲/۱۴ | ۲ | ۴۰۶۱۱/۰۷ | ۳/۲۸ | ۰/۰۴ | ۰/۱۳ |
| | نمره تداخل | ۴۱/۴۰ | ۲ | ۲۰/۷۰ | ۳/۳۹ | ۰/۰۴ | ۰/۱۳ |
| | زمان تداخل | ۱۷۸۱/۰۹ | ۲ | ۸۹۰/۵۴ | ۰/۷۴ | ۰/۴۸ | ۰/۰۳ |

که اثر گروه فقط در مؤلفه نمره تداخل در متغیر انعطاف پذیری شناختی معنادار است ($p < 0/04$)؛ یعنی بین گروه‌های آزمایشی و کنترل در نمرات پس آزمون مؤلفه‌های نمره تداخل تفاوت معناداری وجود دارد.

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که اثر گروه برای هر چهار مؤلفه حافظه کاری یعنی پاسخ درست ($p < 0/001$)، پاسخ خطا ($p < 0/04$)، بدون پاسخ ($p < 0/007$) و میانگین زمان پاسخ ($p < 0/04$) معنادار است؛ یعنی تفاوت معناداری بین گروه‌های آزمایشی و کنترل در هر یک از این مؤلفه‌ها وجود دارد و همچنین نتایج نشان می‌دهد

جدول ۴. مقایسه میانگین‌های تعدیل یافته حافظه کاری و انعطاف پذیری شناختی در گروه‌های آزمایشی و کنترل با آزمون بونفرونی

| متغیر | مؤلفه | گروه‌ها | M | SD | P |
|---------------------|------------|------------------------|---------|-------|-------|
| حافظه کاری | درست | آزمایش الف با آزمایش ب | ۰/۷۰ | ۵/۲۹ | ۱/۰۰ |
| | | آزمایش الف با کنترل | ۲۸/۲۰ | ۵/۸۰ | ۰/۰۰۱ |
| | | آزمایش ب با کنترل | ۲۷/۵۰ | ۵/۵۴ | ۰/۰۰۱ |
| | | آزمایش الف با آزمایش ب | -۲/۳۷ | ۳/۱۷ | ۱/۰۰ |
| | | آزمایش الف با کنترل | -۸/۶۸ | ۳/۴۷ | ۰/۰۴ |
| | | آزمایش ب با کنترل | -۶/۳۰ | ۳/۳۲ | ۰/۱۹ |
| | بدون پاسخ | آزمایش الف با آزمایش ب | ۱/۶۷ | ۶/۴۷ | ۱/۰۰ |
| | | آزمایش الف با کنترل | -۱۹/۵۲ | ۷/۱۰ | ۰/۰۲ |
| | | آزمایش ب با کنترل | -۲۱/۱۹ | ۶/۷۸ | ۰/۰۱ |
| | | آزمایش الف با آزمایش ب | ۴۲/۶۷ | ۳۸/۷۷ | ۰/۸۳ |
| | | آزمایش الف با کنترل | -۶۱/۴۱ | ۴۲/۵۱ | ۰/۴۶ |
| | | آزمایش ب با کنترل | -۱۰۴/۰۸ | ۴۰/۶۲ | ۰/۰۴ |
| انعطاف پذیری شناختی | نمره تداخل | آزمایش الف با آزمایش ب | -۰/۳۸ | ۰/۸۵ | ۱/۰۰ |
| | | آزمایش الف با کنترل | -۲/۱۲ | ۰/۸۶ | ۰/۰۵ |
| | | آزمایش ب با کنترل | -۱/۷۳ | ۰/۸۶ | ۰/۱۴ |

بین گروه آزمایشی ب و گروه کنترل تفاوت معنادار است ($p < 0/05$). در مؤلفه نمره تداخل نتایج نشان می‌دهد که فقط بین گروه آزمایشی الف و گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد ($p < 0/05$). در مجموع این نتایج بیانگر آن است که میانگین مؤلفه‌های حافظه کاری و انعطاف پذیری شناختی به گونه‌ای تغییر داشته که نشان می‌دهد دانش آموزان با اختلالات یادگیری که برنامه‌های تمرینی منتخب ادراکی حرکتی و بازی‌های ویدئویی فعال را دریافت کرده‌اند نسبت به گروه کنترل، در شاخص‌های مورد بررسی پیشرفت داشته‌اند.

نتایج آزمون بونفرونی جدول ۴ برای مقایسه گروه‌ها در پس آزمون مؤلفه‌های حافظه کاری و انعطاف پذیری شناختی حاکی از آن است که در مؤلفه پاسخ درست و بدون پاسخ بین گروه‌های آزمایشی و گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد ($p < 0/05$)، اما بین دو گروه آزمایشی تفاوت معناداری در میانگین پاسخ‌های درست و بدون پاسخ وجود ندارد ($p > 0/05$). برای مؤلفه پاسخ خطا نتایج نشان داد فقط بین گروه آزمایشی الف و گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد ($p < 0/05$). در مورد مؤلفه میانگین زمان پاسخ، نتایج نشان داد فقط

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از تحقیق حاضر، مقایسه‌ی اثربخشی تمرینات منتخب ادراکی-حرکتی و بازی‌های فعال ویدئویی بر حافظه‌کاری و انعطاف‌پذیری شناختی دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری بود. نتایج نشان داد که تمرینات منتخب ادراکی-حرکتی و بازی‌های ویدئویی فعال بر متغیرهای وابسته تحقیق تأثیر معناداری داشتند. همچنین در قسمت تفاوت‌ها، نتایج نشان داد که بین اثربخشی تمرینات منتخب ادراکی-حرکتی و بازی‌های ویدئویی فعال بر برخی از زیر مؤلفه‌های حافظه‌کاری و انعطاف‌پذیری شناختی با گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد ولی بین دو گروه آزمایشی تحقیق تفاوت معناداری در متغیرهای پژوهش وجود ندارد. بر اساس نتایج تحقیق حاضر از جنبه‌ی اثرگذاری تمرینات ادراکی-حرکتی بر متغیرهای وابسته، این نتایج با نتایج تحقیقات برادران و همکاران (۱۴۰۰)، قزی و همکاران (۲۰۱۸)، قاسمی طوس (۲۰۲۰)، همایون‌نیا و همکاران (۲۰۱۸)، ارسلانی و همکاران (۲۰۱۹)، ارشدی و همکاران (۱۴۰۲) و واندرفلس و همکاران (۲۰۲۰) همخوان است. نتایج این تحقیقات نشان داد که: بازی‌های حرکتی، یک دوره تمرینی منتخب با رویکرد توجه، تعادل و هماهنگی، آموزش مهارت‌های ادراکی-حرکتی، برنامه‌های ادراکی-حرکتی، برنامه تمرینی اسپارک و توانبخشی حرکتی بر کارکردهای اجرایی از جمله حافظه‌کاری و انعطاف‌پذیری شناختی اثر مثبت دارند که با نتایج تحقیق حاضر هم‌راستا هستند. واندرفلس و همکاران (۲۰۲۰) طی مطالعه خود اثر بخشی توانبخشی حرکتی را بر حافظه‌کاری کودکان ۸ تا ۱۰ سال نشان دادند. در تبیین اثر مثبت تمرین ادراکی-حرکتی بر حافظه‌کاری و انعطاف‌پذیری شناختی می‌توان بیان کرد که مغز دارای کارکردهای عالی از جمله توجه و حافظه است که بر اساس تحقیقات می‌توان عملکرد این دو کارکرد را با تمرین‌های حرکتی منظم ارتقا داد. از این باب متخصصان حوزه حرکت بر این مورد معتقد هستند که تمرینات حرکتی به‌عنوان پایه‌ای در جهت ارتقا عملکرد عالی مغز هستند و به دنبال آن سطح عملکردهای ذهنی و شناختی افراد افزایش می‌یابد و این سبک تمرینات می‌تواند منجر به یادگیری و دستاوردهای دانشگاهی دانش‌آموزان خصوصاً مبتلایان به اختلالات یادگیری شود. از حیث اثرگذاری تمرینات بدنی بر حافظه‌کاری **خالویی و همکاران (۲۰۲۲)** نقل کردند که بر اساس مطالعات نوروفیزیولوژیکی هیپوکامپ در فرآیند یادگیری و حافظه نقش کلیدی دارد و این تمرینات می‌تواند سبب افزایش سطح عملکرد این بخش از مغز و در

نهایت افزایش کارایی حافظه‌کاری را در این دانش‌آموزان به‌دنبال داشته باشد. در بخش دیگر پیشرفت در متغیر انعطاف‌پذیری شناختی نشان داده شد، محمد لو و همکاران (۱۴۰۲) نقل کردند که انعطاف‌پذیری شناختی مبنای عصب روان شناختی دارد که مربوط به قشر پیش‌پیشانی مغز است و توانبخشی می‌تواند باعث ترمیم فعالیت کم نورون‌های این قسمت شود که در نهایت باعث ایجاد تغییرات سیناپسی و کاهش اختلالات شناختی و افزایش عملکرد انعطاف‌پذیری شناختی فرد شود. نتایج تحقیق حاضر با نتایج پژوهش‌های قاسمی طوس (۲۰۲۰)، وستندورپ و همکاران (۲۰۱۴)، کافینی و همکاران (۲۰۱۸)، حجابی دخت و همکاران (۲۰۲۲) ناهمخوان است. قاسمی طوس (۲۰۲۰) اثربخشی آموزش مهارت‌های ادراکی-حرکتی بر حافظه‌کاری دانش‌آموزان دختر با اختلال ریاضی را اثربخش نیافتند. وستندورپ و همکاران (۲۰۱۴) اثرات مداخله تمرینی شامل مهارت تویی را در محیط‌های متفاوت (سیستم باز و بسته) بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری مثبت نیافتند. کافینی و همکاران (۲۰۱۸) در تحقیق خود تأثیر رقص درمانی را بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان ناتوانی یادگیری خاص مورد بررسی قرار دادند و اذعان داشتند که این روش روی بعضی از شاخص‌های شناختی از جمله آزمون استروپ تأثیر قابل ملاحظه‌ای ندارد و همچنین حجابی دخت و همکاران (۲۰۲۲) طی تحقیق خود نشان دادند که تمرینات ادراکی-حرکتی بر پردازش دیداری-فضایی دانش‌آموزان دختر پایه دوم ابتدایی با ناتوانی یادگیری تأثیر ندارند. از جنبه‌ی ناهمخوانی نتایج پژوهشگران نام‌برده با نتایج پروتکل تمرینی تحقیق حاضر می‌توان به تفاوت برنامه‌های تمرینی، تعداد جلسات تمرینات و نوع پروتکل تمرینی آن‌ها اشاره کرد. طی پروتکل تمرینی پژوهش حاضر از تمرینات منتخب ادراکی-حرکتی استفاده شد که این تمرینات به‌صورت حرکات یک‌طرفه، دوطرفه، گروهی و ترکیبی انجام شد. با توجه به اینکه در مبنای مربوط به اختلالات یادگیری به نقص‌هایی اشاره شده است از جمله اینکه این افراد نمی‌توانند اطلاعات غیرکلامی مربوط به فعالیت‌های نیمکره راست مغز، مانند اطلاعات دیداری-فضایی، حسی-حرکتی و رمزهای اجتماعی را به‌درستی و با مهارت پردازش کند، تحقیقات حاکی از این هستند که تأکید بر فعالیت‌هایی که باعث ارتقا کارکردهای مربوط به نیمکره راست مغز، مانند رشد مهارت‌های حسی-حرکتی و ادراکی-فضایی و همچنین تلاش برای افزایش این کارکردها در هماهنگی با عملکردهای لوب پیش‌پیشانی، به رفع این

ناتوانی‌های یادگیری

گفت که کارکردهای اجرایی جز توانایی‌های زیر بنایی فرآیند یادگیری هستند و اهمیت بالایی دارند. این سبک از بازی‌ها باعث افزایش سطح کارکردهای اجرایی می‌شوند؛ زیرا جذابیت بالایی دارند و افراد به صورت خیلی عمیق درگیر بازی‌ها می‌شوند. از جنبه دیگر، اثرگذاری بازی‌های ویدئویی فعال را می‌توان از طریق دیدگاه مدل قیود نیوول تفسیر کرد. **طاهری نسب و همکاران (۲۰۲۲)** نقل کردند که بر اساس این مدل یکی از محدودکننده‌های مؤثر، محیط است در واقع تجارب یادگیری فرد، برای یادگیری‌های بعدی می‌تواند خیلی مؤثر واقع شود. مداخله‌هایی مانند بازی‌های ویدئویی فعال می‌توانند به عنوان منبع دست کاری محیط واقع شوند که در نهایت باعث ایجاد فرصت‌های تمرین بسیار غنی محسوب شوند که در اختیار فرد قرار می‌گیرند. این سبک دست کاری‌ها و تمرینات باعث ایجاد ارتباطات خیلی عمیق و زیاد با بافت و محیط فرد می‌شود و بر اساس مبانی نظری می‌تواند باعث ایجاد زمینه‌ایی برای یادگیری‌های بعدی فرد شود، طی این تحقیق نشان داده شد که بازی‌های ویدئویی فعال طراحی شده با استفاده از دستگاه ایکس باکس ۳۶۰ توانسته محیط مؤثری در جهت افزایش کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری ایجاد کند؛ اما نتایج این پژوهش با نتایج **گالو و همکاران، (۲۰۲۲)** ناهمخوان است. از دلایل عدم همخوانی با نتایج پژوهش حاضر می‌توان به نوع برنامه تمرینی و جامعه و نمونه هدف اشاره کرد. با توجه به کمبود تحقیقات بازی‌های ویدئویی در حوزه اختلالات یادگیری و کار با دانش‌آموزان با اختلالات خاص پژوهش دیگری مبنی بر عدم همخوانی یافت نشد. در قسمت بررسی تفاوت‌های بین گروهی، از نتایج تحقیق این بود که بین گروه‌های تجربی و گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد، ولی بین دو گروه تجربی تفاوت معناداری بر متغیرهای تحقیق وجود ندارد از این حیث تحقیق حاضر با نتایج تحقیق **برادران و همکاران (۱۴۰۰)** همخوان است.

در تبیین اثرگذاری برنامه‌های ادراکی-حرکتی و بازی‌های ویدئویی فعال می‌توان بیان کرد که فعالیت‌های حرکتی بر عملکرد سلول‌های مغزی اثراتی می‌گذارند، بر روند فرآیند نوروزنر اثر مستقیم دارند و باعث تغییرات ساختاری و عملکردی سیستم عصبی می‌شوند. این سبک تغییرات باعث آزادسازی فاکتورهای رشدی مغز مانند نوروتروفیک مشتق از مغز می‌شوند که این عامل در هیپوکامپ، قشر مغز و نواحی پیش پیشانی که از جمله نواحی خیلی مهم جهت یادگیری و حافظه هستند نقش مهمی دارند. بر اساس تحقیقات فعالیت‌های بدنی

وضع کمک خواهد کرد. علاوه بر این با توجه به این که کارکردهای اجرایی از جمله فعالیت‌هایی است که در قسمت لوب پیش پیشانی واقع شده‌اند افزایش مهارت‌های حسی- حرکتی در هماهنگی با کارکردهای اجرایی می‌تواند در بهبود نقص‌های مربوط به دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری کمک کند **(قاسمی طوس، ۲۰۲۰)**. از جنبه دیگر اثرگذاری برنامه تمرینی منتخب ادراکی-حرکتی را می‌توان از دیدگاه‌های نظری جدید توضیح داد. بر اساس دیدگاه‌های جدید علاوه بر ژنتیک، عوامل دیگری از جمله فرد، محیط و تکلیف می‌توانند به عنوان عوامل تسهیل کننده یا منع کننده در رشد معرفی شوند. این دیدگاه با عنوان دیدگاه بوم شناختی معرفی شده است **(کانولا و همکاران، ۲۰۱۱)**. طرفداران این روش گتمن، کپارت و برج^۲ اعتقاد بر این دارند که یادگیری حرکتی مبدأ یادگیری است و با رشد مناسب سیستم حرکتی و سیستم ادراکی و ایجاد پیوندهای ارتباطی بین یادگیری حرکتی و ادراکی، فرآیندهای عالی ذهنی به وجود می‌آید. کپارت معتقد است که دانش‌آموزان نیازمند پیوندهای زیاد در میان اطلاعات ادراکی و حرکتی هستند، به اعتقاد وی بسیاری از دانش‌آموزان در سال‌های ابتدایی تحصیل این فرآیند را به گونه مؤثر کامل نمی‌کنند؛ بنابراین، نمی‌توانند در حد ضرورت با برنامه‌های درسی و کلاس ارتباط برقرار کنند و باید ادراک با حرکت پیوند یابد نه حرکت با ادراک و همچنین نیول اعتقاد بر این داشت که استفاده از روش ادراکی - حرکتی می‌تواند بر یادگیری حرکتی، هوش و تحصيلات مؤثر واقع شود **(سیف نراقی و نادری، ۱۴۰۱)**. تمرینات به-کار رفته در این پژوهش توانسته تعامل بین ادراک و حرکت را به گونه‌ایی ایجاد کند که سبب افزایش کارکردهای اجرایی افراد شود. در واقع بر اساس تحقیقات فراهم‌سازهای محیطی می‌تواند به بهبود رشد دانش‌آموزان از حیث کارکردهای اجرایی حافظه کاری، بازداری، توجه و تمرکز منجر شوند، این سبک تمرین توانسته با ایجاد فضای ادراکی-شناختی و حرکتی روی متغیرهای اجرایی افراد اثر مثبت داشته باشد. نتیجه دیگر تحقیق حاضر اثرگذاری بازی‌های ویدئویی فعال بر متغیرهای وابسته است که این نتایج با نتایج تحقیقات **فلورس-گالگوس و همکاران (۲۰۲۲)**، **قزی و همکاران (۲۰۲۰)** و **برادران و همکاران (۱۴۰۰)** همخوان است. نتایج این تحقیقات نشان دادند که آموزش بازی واقعیت مجازی، تمرینات شناختی و حرکتی و بازی‌های رایانه‌ای بر کارکردهای اجرایی از جمله حافظه کاری و انعطاف پذیری شناختی اثر مثبت دارند که با نتایج تحقیق حاضر هم‌راستا هستند. در تبیین اثر مثبت بازی‌های ویدئویی فعال می‌توان

1. Canola

2. Getman, Kephart & Barsch

خود به عنوان برنامه‌های کاربردی، آسان و کم هزینه برنامه ریزی داشته باشند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

اصول اخلاقی طی انجام مراحل این پژوهش رعایت شده است. دانش‌آموزان شرکت‌کننده در طرح اجازه داشتند هر زمان که مایل بودند از پژوهش خارج شوند. دانش‌آموزان و والدینشان در جریان روند پژوهش بودند و اطلاعات آن‌ها کاملاً به صورت محرمانه و کدگذاری نگه‌داری شده است.

حامی مالی

این تحقیق هیچ گونه کمک مالی از سازمان یا ارگان خاصی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش بخش‌های پژوهش حاضر مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد. این مقاله از رساله دکتری خانم اعظم انفرادی دوغ آبادی برگرفته شده است.

منابع

ارسلانی، ف.، شیخ، م و حمایت طلب، ر. (۱۳۹۸). اثربخشی برنامه حرکتی منتخب بر حافظه کاری، توجه و مهارت‌های حرکتی دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری ریاضی. *دوماهنامه علمی - پژوهشی طب توانبخشی*، ۸(۳)، ۲۰۹-۲۲۰.

[DOI:10.22037/jrm.2018.111109.1762]

ارشدی، س.، نوکنی، م.، عسگری، م.، و سپهوند، ت. (۱۴۰۱). مقایسه اثربخشی توانبخشی شناختی کنترل مهارتی، تحریک الکتریکی مغز و ترکیب توانبخشی کنترل مهارتی و تحریک الکتریکی مغز بر کارکردهای اجرایی (بازداری رفتاری و انعطاف‌پذیری شناختی) و کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی. *فصلنامه روانشناسی مدرسه و آموزشگاه*، ۱۱(۳)، ۶-۲۷.

[DOI:10.22098/jsp.2022.1786]

برادران، ف.، صفوی همایی، ش و فرامرزی، س. (۱۴۰۰). اثر بازی‌های حرکتی در برابر بازی‌های رایانه‌ای بر کارکردهای اجرایی، عملکرد تحصیلی و تبهر حرکتی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی. *نشریه رشد و یادگیری حرکتی ورزشی*، ۱۳(۲)، ۱۶۳-۱۸۴.

[DOI:10.22059/jmlm.2021.319740.1561]

باعث افزایش انتقال‌دهنده‌های عصبی مانند استیل کولین، سروتونین و نورآدرنالین می‌شوند که نقش خیلی مهمی در عملکرد شناختی انسان دارند. بر اساس یافته‌های دیگر فعالیت حرکتی و بدنی منجر به فعال‌سازی بخش لیمبیک مغز می‌شوند و همچنین این فعالیت‌ها باعث افزایش جریان خون مغزی در مناطق کنترل حرکتی و هیپوکامپ می‌شوند که به دنبال این افزایش جریان خون میزان اکسیژن بیشتری جهت عملکردهای عصبی در دسترس فرد قرار می‌گیرد که می‌تواند باعث افزایش سرعت تکانه‌های عصبی شود و در نهایت عملکرد شناختی را افزایش دهد. با توجه به مبانی عصب‌شناسی اشاره شده احتمالاً تمرینات ادراکی-حرکتی و بازی‌های ویدئویی فعال مورد استفاده در این تحقیق توانسته اثرگذاری مثبت بر روند فرآیندها داشته باشد و باعث افزایش عملکرد کارکردهای اجرایی این دانش‌آموزان شود.

با این حال با توجه به یافته‌های این تحقیق و سایر تحقیقات مرتبط می‌توان نتیجه گرفت که فعالیت‌های حرکتی باعث رشد توانایی‌های شناختی می‌شود. در نتیجه یکی از راهکارهای مناسب و ضروری برای اصلاح و ترمیم مشکلات خاص یادگیری این گونه دانش‌آموزان، طراحی برنامه حرکتی منتخب بر اساس استانداردهای آموزش و پرورش و در نهایت اجرای این طرح در تمامی مقاطع تحصیلی دوره ابتدایی است. از جمله محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به این موارد اشاره کرد که با توجه به اینکه نمونه‌گیری حاضر به دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری شهر مشهد محدود بود میزان تعمیم‌پذیری به سایر جوامع دارای محدودیت است و همچنین با توجه به محدود بودن از نظر زمان و مکان و عدم دسترسی به نمونه‌های تحقیق امکان بررسی در مرحله‌ی پیگیری میسر نشد. با این وجود پیشنهاد می‌شود که مطالعات تکمیلی به دنبال این پژوهش با بررسی آزمون پیگیری انجام شود. همچنین پیشنهاد می‌شود طی پژوهش‌های آتی از سه گروه آزمایشی و استفاده از یک گروه تمرینی ترکیبی ادراکی حرکتی و بازی‌های ویدئویی فعال مورد بررسی قرار گیرد، تا بتوان اثربخشی این نوع تمرینات را به صورت فرضیه‌ای بررسی کرد. در چارچوب پیشنهادات کاربردی پژوهش، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های بعدی مقایسه اثربخشی این دو روش بر سایر مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی و همچنین در جهت ارتقاء کارکردهای اجرایی سایر دانش‌آموزان با نیازهای ویژه مورد بررسی قرار گیرد. به معلمان و مربیان در سطح آموزش ابتدایی پیشنهاد می‌شود تمریناتی را در چارچوب مداخلات مورد استفاده در این پژوهش طی برنامه آموزشی

ناتوانی‌های یادگیری

- عارفانیا، پ.، سعیدمنش، م. و عزیز، م. (۱۳۹۹). اثربخشی تحریک فراجمجمه ای مغز با استفاده از جریان مستقیم الکتریکی (TDCS) بر کارکردهای اجرایی کودکان دارای اختلال یادگیری. *دوماهنامه علمی - پژوهشی طب توانبخشی*، ۹(۴)، ۹۱-۱۰۱. [\[DOI:10.22037/jrm.2020.112810.2261\]](https://doi.org/10.22037/jrm.2020.112810.2261)
- قاسمی طوس، م. (۱۳۹۹). *اثربخشی آموزش مهارت‌های ادراکی-حرکتی بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی*. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فردوسی مشهد.
- قاسمی، ملیحه.، سلطانی کوهبنانی، س.، کارشکی، ح و تاتار، ف. (۱۳۹۹). مقایسه انعطاف‌پذیری شناختی، حل مسأله، سیالی کلامی، حافظه کاری، استدلال و بازداری پاسخ در دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی. *مطالعات ناتوانی*، ۳۸. <http://jdisabilstud.org/article-1-1204-fa.html>
- قری، ا.، سهرابی، م.، طاهری تربتی، ح.ر. و قهرمانی مقدم، م. (۱۳۹۹). تأثیر تمرینات شناختی و حرکتی کنسول‌های Wii بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعال. *روانشناسی افراد استثنایی*، ۱۰(۴۰)، ۴۹-۷۲. [\[DOI:10.22054/jpe.2021.51249.2144\]](https://doi.org/10.22054/jpe.2021.51249.2144)
- کرملیان، م.، حقایق، س.ع.، و رحیمی پردنجانی، س. (۱۳۹۹). اثربخشی بازی درمانی کودک محور بر حافظه فعال و سرعت پردازش کودکان مبتلا به اختلال یادگیری. *ناتوانی‌های یادگیری*، ۹(۲)، ۹۵-۱۱۵. [\[DOI:10.22098/jld.2020.858\]](https://doi.org/10.22098/jld.2020.858)
- محمملو، م.، ستوده اصل، ن.، قربانی، ر و طالع پسند، س. (۱۴۰۲). مقایسه‌ی اثربخشی توانبخشی شناختی و شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی بر بهبود انعطاف‌پذیری شناختی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص. *ناتوانی‌های یادگیری*، ۱۲(۴)، ۸۲-۶۶. [\[DOI:10.22098/jld.2023.13566.2118\]](https://doi.org/10.22098/jld.2023.13566.2118)
- نجم‌زادگان، م.، نجاتی، و.، امیری، ن و شریفیان، م. (۱۳۹۴). بررسی اثر توانبخشی شناختی بر عملکردهای اجرایی (توجه و حافظه کاری) در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی. *دوماهنامه علمی - پژوهشی طب توانبخشی*، ۴(۲)، ۹۷-۱۰۸. https://clpsy.journals.pnu.ac.ir/article_2420_3fb91af6724d266c3be1aab4fe9f88fe.pdf
- هاشمی، ا.، شیخ، م.، حومنیان، د.، و باقرزاده، ف.ا. (۱۳۹۸). تأثیر تمرینات وی فیت بر خام حرکتی و کیفیت زندگی کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی تحولی. *مجله علوم روانشناختی*، ۱۸(۷۴)، ۱۵۲-۱۴۳. <http://psychologicalscience.ir/article-1-273-fa.html>
- همایون نیا فیروزجاه، م.، و نامدارطجری، س. (۱۳۹۷). اثر تمرینات ادراکی-حرکتی بر حافظه کاری دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص با مشکل ریاضی. *رفتار حرکتی*، ۱۰(۳۴)، ۱۰۵-۱۲۰. [\[DOI:10.22089/mbj.2019.6692.1738\]](https://doi.org/10.22089/mbj.2019.6692.1738)

- پیرعباسی، ز و صفرزاده، س. (۱۳۹۸). اثربخشی بازی درمانی گروهی بر مهارت‌های اجتماعی و عملکرد حافظه دانش‌آموزان دبستانی دختر دارای اختلال یادگیری خاص. *مجله پرستاری کودکان*، ۶(۲)، ۱۲-۵. <http://jpen.ir/article-1-391-fa.html>
- تقی‌زاده هیر، س.، آقاجانی، س.، خوش‌سرور، س. (۱۴۰۱). اثربخشی بازی‌درمانی شناختی رفتاری بر بهبود توجه و برنامه‌ریزی دانش‌آموزان با اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی. *فصلنامه روانشناسی مدرسه و آموزشگاه*، ۱۱(۴)، ۱۶-۲۹. https://jsp.uma.ac.ir/article_2036.html?lang=en
- حاجلو، ن و رضایی شریف، ع. (۱۳۹۰). بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی پرسشنامه‌ی مشکلات یادگیری کلورادو. *ناتوانی‌های یادگیری*، ۱(۱)، ۲۴-۴۳. [\[DOI:jld-1-1-90-7-2\]](https://doi.org/10.22098/jld.1-1-90-7-2)
- حجابی دخت ایمن، م.، حسینی نسب، س. د و آزموده، س.د. (۱۴۰۱). اختلال یادگیری پیش زمینه اختلال اجتماعی: مطالعه اثر بخشی تمرینات ادراکی-حرکتی بر پردازش دیداری-فضایی و عملکرد دیکته در دانش‌آموزان دختر پایه دوم ابتدایی دارای اختلال یادگیری شهر تبریز. *مطالعات جامعه‌شناسی*، ۱۱(۵۴)، ۲۱۹. [\[DOI:10.30495/jss.2021.1934704.1356\]](https://doi.org/10.30495/jss.2021.1934704.1356)
- خالویی، ح.، سالاری چینه، پ.، احمدخسروی، س و منظری توکلی، و. (۱۴۰۱). بررسی اثربخشی آموزش توانبخشی حرکتی بر حافظه فعال و توجه و تمرکز دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری خواندن. *دوماهنامه علمی - پژوهشی طب توانبخشی*، ۱۱(۲)، ۲۳۸-۲۴۹. [\[DOI:10.32598/sjrm.11.2.7\]](https://doi.org/10.32598/sjrm.11.2.7)
- داوده، ش.، شیخ، م.، حومنیان شریف آبادی، د.، و باقرزاده، ف.ا. (۱۳۹۸). اثر بازی‌های واقعیت مجازی بر سلامت روانی دختران دارای شاخص توده بدنی طبیعی و بالای ۳۰. *مجله علوم روانشناختی*، ۱۸(۸۴)، ۲۲۶۵-۲۲۷۱. <http://psychologicalscience.ir/article-1-588-fa.html>
- سلطانی کوهبنانی، س. (۱۳۹۲). اثربخشی آموزش رایانه یار بر حافظه کاری بر بهبود کارکردهای اجرایی و عملکرد ریاضیات دانش‌آموزان با اختلال ریاضیات. *فصلنامه روان‌شناسی تربیتی*، ۹(۳۰)، ۱۴۵-۱۶۴. [\[DOI:10.22054/jep.2013.6051\]](https://doi.org/10.22054/jep.2013.6051)
- سیف نراقی، م.، و نادری، ع.ا. (۱۴۰۱). *نارسایی‌های ویژه‌ی یادگیری*. نشر ارسباران.
- طاهری نسب، م.، بلالی، م و نصری، ص. (۱۴۰۲). مقایسه اثربخشی بازی‌های فعال ویدئویی و بازی‌های پایه ورزشی بر رشد مهارت‌های حرکتی در دانش‌آموزان کلاس چهارم ابتدایی. *رفتار حرکتی*، ۱۴(۴۷)، ۱۳۹-۱۷۰. [\[DOI:10.22089/mbj.2021.9856.1938\]](https://doi.org/10.22089/mbj.2021.9856.1938)

References

- American Psychiatric Association, D., & Association, A. P. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5* (Vol. 5). American psychiatric association Washington, DC.
- Andrade, A., Correia, C. K., & Coimbra, D. R. (2019). The psychological effects of exergames for children and adolescents with obesity: a systematic review and meta-analysis. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22(11), 724-735. [DOI:10.1089/cyber.2019.0341]
- Andreou, M., Konstantopoulos, K., & Peristeri, E. (2022). Cognitive flexibility in autism: Evidence from young autistic children. *Autism Res*, 15(12), 2296-2309. [DOI:10.1002/aur.2828]
- Arefanian, P., Saeidmanesh, M., & Azizi, M. (2020). Effect of Transcranial Direct Current Stimulation (TDCS) on Executive Functions of Children with Learning Disabilities. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 9(4), 91-101. [DOI:10.22037/jrm.2020.112810.2261]
- Arshadi, S., Nokni, M., Asgari, M. & Sepahvand, T. (2022). The effectiveness of cognitive rehabilitation of inhibitory control, electrical stimulation of the brain and the combination of inhibitory control and electrical stimulation of the brain on executive functions (behavioral inhibition and cognitive flexibility) in children with ADHD. *Journal of School Psychology and Institutions*, 11(3):6-27. [DOI:10.22098/jsp.2022.1786]
- Arsalani, F., Sheikh, M., & HemaytTalab, R. (2019). Effectiveness of selected motor program on working memory, attention and motor skills of students with math learning disorders. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 8(3), 209-220. [DOI:10.22037/jrm.2018.111109.1762]
- Baradaran, F., Safavi Homami, S., & Faramarzi, S. (2021). The Effect of Motor Games Versus Computer Games on the Executive Academic Functions and Motor Proficiency in Students with Mathematics Learning Disorders. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 13(2), 163-184. [DOI:10.22059/jmlm.2021.319740.1561]
- Blair, C., Zelazo, P. D., & Greenberg, M. T. (2016). *Measurement of executive function in early childhood: A special issue of developmental neuropsychology*. Psychology Press.
- Brones, B. J. M., Harmony, T. F., Gómez, N. G., Lirio, R. J. B., & Bosch-Bayard, J. (2020). EEG Power Spectrum Correlates of Working Memory in Children with Learning Disorders. [DOI:10.20944/preprints202009.0443.v1]
- Byrne, A. M., & Kim, M. (2019). The exergame as a tool for mental health treatment. *Journal of Creativity in Mental Health*, 14(4), 465-477. [DOI:10.1080/15401383.2019.1627263]
- Caçola, P., Gabbard, C., Santos, D. C. C., & Batistela, A. C. T. (2011). Development of the Affordances in the Home Environment for Motor Development–Infant Scale. *Pediatrics international*, 53(6), 820-825. [DOI:10.1111/j.1442-200X.2011.03386.x]
- Chan, R. C., Chen, E. Y., & Law, C. (2006). Specific executive dysfunction in patients with first-episode medication-naive schizophrenia. *Schizophrenia research*, 82(1), 51-64. [DOI:10.1016/j.schres.2005.09.020]
- Cofini, V., Cianfarani, A., Cecilia, M. R., Carbonelli, A., & Di Giacomo, D. (2021). Impact of dance therapy on children with specific learning disability: a two-arm cluster randomized control study on an Italian sample. *Minerva Pediatr*, 73(3), 243-250. [DOI:10.23736/s2724-5276.18.05249-0]
- Davoodeh, S., Sheikh, M., Homanian Sharif Abadi, D., & Bagherzadeh, F. (2019). The effect of virtual reality games on the mental health of the girls with normal body mass index and above 30 [Research]. *Journal of Psychological Science*, 18(84), 2265-2271. <http://psychologicalscience.ir/article-1-588-fa.html>
- Fletcher, J. M., & Miciak, J. (2024). Assessment of Specific Learning Disabilities and Intellectual Disabilities. *Assessment*, 31(1), 53-74. [DOI:10.1177/10731911231194992]
- Flores-Gallegos, R., Rodríguez-Leis, P., & Fernández, T. (2022). Effects of a virtual reality training program on visual attention and motor performance in children with reading learning disability. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 32, 100394. [DOI:10.1016/j.ijcci.2021.100394]
- Gallou-Guyot, M., Nuic, D., Mandigout, S., Compagnat, M., Welter, M. L., Daviet, J. C., & Perrochon, A. (2022). Effectiveness of home-based rehabilitation using active video games on quality of life, cognitive and motor functions in people with Parkinson's disease: a systematic review. *Disability and Rehabilitation*, 44(26), 8222-8233. [DOI:10.1080/09638288.2021.2022780]
- Ghasemi Toosi, M. (2020). The Effectiveness of Perceptual-Motor Skills Training on Performance of Students with Mental Disorders. Thesis for Master Degree in Educational Psychology. *Ferdowsi University of Mashhad*.
- Ghasemi Toos, M., Soltani Koohbanani, S., Kareshki, H., & Tatar, F. (2020). Comparing Cognitive Flexibility, Problem-Solving, Verbal Fluency, Working Memory, Reasoning, and Response Inhibition in Female Students with Dyscalculia and Healthy Students [Original Research Article]. *Middle Eastern Journal of Disability Studies*, 10(0), 38-38. <http://jdisabilstud.org/article-1-1204-fa.html>
- Ghazi, a., sohrabi, m., Taheri torbati, H., & Ghahramani moghadam, M. (2020). Effect of Nintendo Wii-based motor and cognitive training on executive function of children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychology of Exceptional Individuals*, 10(40), 49-72. [DOI:10.22054/jpe.2021.51249.2144]

- Gibson, R., Roopchand-Martin, S., & Mason, G. (2017). The Effect of an XBOX Kinect Dance Intervention on the Affect of Sedentary University students. *West Indian Med J*, 66(6), 634. [DOI:10.7727/wimj.2015.510]
- Hajloo, N., & Rezaie Sharif, A. (2011). Psychometric properties of Colorado Learning Difficulties Questionnaire (CLDQ). *Journal of learning disabilities*, 1(1), 24-43. [DOI:jld-1-1-90-7-2]
- Hashemi, A., Sheikh, M., Homanian, D., & Bagherzadeh, F. (2019). The effect of Wii Fit exercises on clumsiness and quality of life in children with developmental coordination disorder [Research]. *The Journal Of Psychological Science*, 18(74), 143-152. <http://psychologicalscience.ir/article-1-273-en.html>
- Hejabidokht Imen, M., Hosseini Nasab, S. D., & Azmoudeh, M. (2022). A Study of the Effectiveness of Perceptual-Motor Exercises on Visual-Spatial Processing and Dictation Function in Second Grade Elementary School Girls with Learning Disabilities in Tabriz. *Sociological studies*, 15(54), 219-234. [DOI:10.30495/jss.2021.1934704.1356]
- Homayoon Nia Firoozjah, M., & Namdar Tajari, S. (2018). The Effect of Perceptual-Motor exercises on The Working Memory of Students with Special Learning Disabilities with Math Problems. *Motor Behavior*, 10(34), 105-120. [DOI:10.22089/mbj.2019.6692.1738]
- Johnstone, J. A., & Ramon, M. (2011). *Perceptual-motor activities for children: An evidence-based guide to building physical and cognitive skills*. Human Kinetics.
- Jung, S.-H., Song, S.-H., Kim, S.-D., Lee, K., & Lee, G.-C. (2018). Does virtual reality training using the Xbox Kinect have a positive effect on physical functioning in children with spastic cerebral palsy? A case series. *Journal of pediatric rehabilitation medicine*, 11(2), 95-101. [DOI:10.3233/prm-160415]
- Kane, M. J., Conway, A. R., Miura, T. K., & Colflesh, G. J. (2007). Working memory, attention control, and the N-back task: a question of construct validity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33(3), 615. [DOI:10.1037/0278-7393.33.3.615]
- Karamalian, M., Haghayegh, S. A., & Rahimi Pardanani, S. (2020). The effectiveness of child-centered game therapy on working memory and processing speed of children with learning disabilities. *Journal of learning disabilities*, 9(2), 95-115. [DOI:10.22098/jld.2020.858]
- Khaloei, H., Salari Chineh, P., Ahmadvhosravi, S., & Manzari Tavakoli, V. (2020). Effectiveness of Motor Rehabilitation Training on Working Memory and Attention/Concentration of Male School Students With Reading Disorder. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 11(2), 238-249. [DOI:10.32598/sjrm.11.2.7]
- Lau, P. W. C., Wang, J. J., & Maddison, R. (2016). A randomized-controlled trial of school-based active videogame intervention on Chinese children's aerobic fitness, physical activity level, and psychological correlates. *Games for health journal*, 5(6), 405-412. [DOI:10.1089/g4h.2016.0057]
- Li, S., Song, Y., Cai, Z., & Zhang, Q. (2022). Are active video games useful in the development of gross motor skills among non-typically developing children? A meta-analysis. *BMC Sports Sci Med Rehabil*, 14(1), 140. [DOI:10.1186/s13102-022-00532-z]
- Macken, B., Taylor, J. C., & Jones, D. M. (2014). Language and short-term memory: the role of perceptual-motor affordance. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*, 40(5), 1257-1270. [DOI:10.1037/a0036845]
- Mohammad, N. A., Ern, Y., Nordin, N. A. M., & Zanudin, A. (2018). Motor coordination performance differences between school children with and without developmental coordination disorder attending integrative special education in Klang Valley. *Malaysian Journal of Public Health Medicine*, 2018, 92-97.
- Mohammadlou, M., Sotoude Asl, N., Ghorban, R. & Talepasand, S. (2023). [Comparing the Effectiveness of Cognitive Rehabilitation and Cognitive Therapy based on Mindfulness in Improving the Cognitive Flexibility and Academic Progress of Students with Specific Learning Disorders (Persian)]. *Journal of learning disabilities*, 12(4), 66-82. [DOI:10.22098/jld.2023.13566.2118]
- Mufti, S., Arshad, M., & Bibi, B. (2021). Neuropsychological functioning in children with and without specific learning disorder. *JPMA*, 71(629). [DOI:10.47391/JPMA.778]
- Najarzadegan, M., Nejati, V., Amiri, N., & Sharifian, M. (2015). Effect of cognitive rehabilitation on executive function (working memory and attention) in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 4(2), 97-108. [DOI:10.22037/jrm.2015.1100031]
- Patsi, C., & Evaggelinou, C. (2022). Recent Developments regarding Exergames and Individuals with Disabilities. ECGBL 2022 16th European Conference on Game-Based Learning.
- Pergher, V., Au, J., Shalchy, M. A., Santarnecchi, E., Seitz, A., Jaeggi, S. M., & Battelli, L. (2022). The benefits of simultaneous tDCS and working memory training on transfer outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Brain Stimulation*, 15(6), 1541-1551. [DOI:10.1016/j.brs.2022.11.008]
- Pirabasi, Z., & Safarzadeh, S. (2019). The Effectiveness of Group Play Therapy on Social Skills and Memory Performance of primary school girl student's with Specific learning disorder [Research]. *Iranian Journal of Pediatric Nursing*, 6(2), 5-12. [DOI:10.21859/jpen-06202]

- Richard, G., & Serrurier, M. (2020). Dyslexia and Dysgraphia prediction: A new machine learning approach. *arXiv preprint arXiv:2005.06401*. [DOI:10.48550/arXiv.2005.06401]
- Saif Naraghi, M., & Naderi, E. (2021). Special learning disabilities. *Arsbaran publication*.
- Sher, B. (2006). *Attention games: 101 fun, easy games that help kids learn to focus*. John Wiley & Sons.
- Smits-Engelsman, B. C. M., Jelsma, L. D., & Ferguson, G. D. (2017). The effect of exergames on functional strength, anaerobic fitness, balance and agility in children with and without motor coordination difficulties living in low-income communities. *Human movement science*, 55, 327-337. [DOI:10.1016/j.humov.2016.07.006]
- Soltaani kouhbanani, S. (2013). Efficacy of Computer-Aided Instruction of Working Memory in Improving Executive Functions and Mathematics Performance of Students with Mathematics Disorders. *Educational Psychology*, 9(30), 145-164. [DOI:10.22054/jep.2013.6051]
- Stanford, E., & Delage, H. (2020). Complex syntax and working memory in children with specific learning difficulties. *First language*, 40(4), 411-436. [DOI:10.1177/0142723719889240]
- Taghizadeh Hir, S., Aghajani, S. & Khoshsorour, S. (2023). The effectiveness of cognitive-behavioral play therapy (CBPT) on improving attention and planning in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of School Psychology and Institutions*, 11(4):16-29. https://jstp.uma.ac.ir/article_2036.html?lang=en
- Taherinasab, M., balali, M., & Nasri, S. (2022). The Compare the effective of action video games and fundamental sports games on the development of motor skills in Fourth grade elementary students. *Motor Behavior*, 14(47), 139-170. [DOI:10.22089/mbj.2021.9856.1938]
- Van der Fels, I. M. J., de Bruijn, A. G. M., Renken, R. J., Königs, M., Meijer, A., Oosterlaan, J., Kostons, D. D. N. M., Visscher, C., Bosker, R. J., Smith, J., & Hartman, E. (2020). Relationships between gross motor skills, cardiovascular fitness, and visuospatial working memory-related brain activation in 8- to 10-year-old children. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 20(4), 842-858. [DOI:10.3758/s13415-020-00805-5]
- Westendorp, M., Hartman, E., Houwen, S., Huijgen, B. C. H., Smith, J., & Visscher, C. (2014). A longitudinal study on gross motor development in children with learning disorders. *Research in developmental disabilities*, 35(2), 357-363. [DOI:10.1016/j.ridd.2013.11.018]
- Willcutt, E. G., Boada, R., Riddle, M. W., Chhabildas, N., DeFries, J. C., & Pennington, B. F. (2011). Colorado Learning Difficulties Questionnaire: validation of a parent-report screening measure. *Psychological assessment*, 23(3), 778. [DOI:10.1037/a0023290]