

## The Comparison of the Effectiveness of Executive Functions Training Based on Computer Games and Sensory Integration on Students' Dyslexia Symptoms

Maryam Vismeh \*

PhD student, Psychology of Exceptional Children, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Mahnaz Esteki 

Assistant Professor, Department of Exceptional Educational Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Navid Mirzakhani 

PhD in Exceptional Child Psychology, Physical Medicine and Rehabilitation Research Center, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

### Abstract

Dyslexia is the most prevalent type of learning disorder, accounting for approximately 80% of all learning disabilities. This study aimed to investigate the effectiveness of computer games-based executive function enhancement compared to sensory integration intensification. The research was conducted using an experimental design with a pre-test, post-test, control group, and follow-up stage. The study's statistical population included all elementary school students with learning disabilities in districts 2 and 5 of Tehran in January and February 2021. Thirty dyslexic students aged between 8 and 11 years, who met the inclusion criteria, were homogenized based on age, gender, and intelligence. They were then randomly divided into three groups of ten. Participants in the pre-test, post-test, and follow-up stages were evaluated using various tests such as WISC-4, dyslexia, n-back, and Sensory Profile 2. After four months, a follow-up stage was carried out. The first group received a computer-based executive function intervention, while the second group received a sensory-motor

\* Corresponding Author: mv4516@yahoo.com

**How to Cite:** Vismeh, M., Esteki, M., Mirzakhani Araghi, N. (2023). The Comparison of the Effectiveness of Executive Functions Training Based on Computer Games and Sensory Integration on Students' Dyslexia Symptoms, *Journal of Psychology of Exceptional Individuals*, 13(49), 143-172.

integration intervention for 20 sessions of 30 minutes. At the end of the study, the interventions were performed on the control group. Data were analyzed using two-factor analysis of variance. The results showed that there were significant differences between the three groups in both post-test and follow-up stages of dyslexia symptoms ( $p < .001$ ). Both interventions were effective in reducing dyslexia symptoms, although sensory integration exercises had a more lasting effect on this disorder's symptoms. Finally, paying attention to sensory processing patterns and therapeutic strategies in diagnosing and educating dyslexic students could lead to effective results.

## **Extended Abstract**

### **1. Introduction**

The term "dyslexia" refers to a reading disability characterized by difficulties with accurate and fluent word recognition, reading speed or fluency, decoding and spelling abilities, and poor reading comprehension (American Psychiatric Association, 2013). There is a close relationship between the ability to read and executive functions. Executive functions are a set of skills such as decision-making, planning, inhibition, and organization, requiring high-order cognitive abilities such as attention, working memory, language, perception, and creative thinking (Hoskyn, Iarocci, Young, 2017). Computer-based executive functions training is one of the new treatments that has an interdisciplinary nature, and through cognitive training, it tries to improve the brain plasticity and provides lasting improvements (O'Connell, Bellgrove, Robertson, 2007, quoted in Khanzadeh, Latif Zanjani and Taher, 2017).

The concepts of sensory integration theory come from human development, psychological neuroscience, and occupational therapy. Its purpose is to correct students' problems using a combination of sensory dimensions in the educational process. According to Ayres' theory, a sensory integration disorder is the primary cause of learning failures, and overcoming this disorder can facilitate learning (Mirzakhani, Shahbazi, and Alizadeh, 2108). Correct and timely diagnosis and implementation of educational and rehabilitative interventions are crucial to overcome this disorder. No studies have demonstrated the effect of sensory integration and executive functions on students with dyslexia, making it an important topic for research. To fill this gap, this study was conducted to examine the impact of sensory integration and executive functions on students with dyslexia.

### **2. Literature Review**

According to past studies, students with dyslexia have been shown to be deficient in executive functions (Akyürek & Bumin, 2019; Fisher et al., 2019). Computer-based strategies are a rehabilitation treatment for students

with learning disabilities that aim to improve their working memory, executive functions, and reading performance, as noted in the study by Ranjbar et al. (2018). Peters et al. (2021) investigated the impact of video game training on text reading accuracy in students with dyslexia. The findings indicated that visual attention can have a significant impact on reading performance. Sensory-motor integration exercises are a rehabilitation strategy that can help students with learning disabilities. According to the study by Sadati Firouzabadi and Abbasi (2017), sensory-motor integration can alleviate reading problems in students with learning disabilities.

### **3. Methodology**

This study is an experimental design with a pre-test, a post-test, and a follow-up phase. The population consists of all students with learning disabilities in the elementary school in the 2nd and 5th districts of Tehran during the 2019-2020 school year. In this study, 30 students aged 8-11 with dyslexia who met the inclusion criteria were selected randomly by convenient sampling. After sampling, participants were homogenized in terms of variables such as age, gender, and intelligence. They were then randomly divided into three groups of 10 people. Participants were evaluated in the pre-test, post-test, and follow-up using the Wechsler Intelligence Scale for Children, Fourth Edition, Dyslexia Screening Test, n-back paradigm, and Sensory Profile. After 4 months, the follow-up phase was implemented. Randomly, the first group received computer-based executive function training for 20 30-minute sessions, and the second experimental group received a sensory-motor integration intervention for the same period. After the research was completed, the control group received the intervention.

### **4. Conclusion**

The aim of this study was to compare the effectiveness of two interventions, computer-based executive functions training and sensory integration, on students with dyslexia. The results indicated that both interventions were beneficial but sensory integration intervention had a more long-lasting effect. Previous research has shown that computer-based executive functions training and visual skills-based computer games can improve dyslexia symptoms, as reported in previous studies by Pourfarehmand and Taher (2019) in terms of visual-auditory perception and reading speed, and García-Redondo et al. (2019) regarding attention. Additionally, cognitive training

through computer games aims to teach cognitive functions by focusing on neurobiological processes and structural changes in brain neurons related to executive functions. Visual skills-based computer games foster brain plasticity, leading to improved learning.

The theoretical basis offers an explanation for the effects of sensory integration intervention on dyslexia symptoms based on brain plasticity mechanisms. Brain plasticity indicates that learning is what the human brain does best. Learning changes the brain because it can respond to any new behavior, experience, or stimulation. By understanding how the brain learns, we can optimize educational resources. The effects of sensory integration on dyslexia symptoms may be attributed to brain plasticity and flexibility. The intervention is designed based on unique sensory patterns, providing an attractive and creative learning environment that helps students respond to the demands of their daily lives, as reported in previous studies by Alizadeh Zarei and Maleki (2016).

However, limitations of this study include the small sample size, geographical region, and sample loss due to the COVID-19 pandemic. Further research should be conducted in other groups and regions in students with other learning disorders such as dyscalculia and dysgraphia. Additionally, educational workshops should be held for counselors, psychologists, and teachers to learn how to use these interventions. Elementary school teachers should focus on antecedents of reading such as strengthening executive functions and sensory-motor integration exercises.

**Keywords:** Special Learning Disorder, Computer Games, Executive Functions, Dyslexia, Sensory Integration.

## مقایسه اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی مبتنی بر بازی‌های رایانه‌ای و یکپارچگی حسی بر علائم نارساخوانی دانش آموزان


دانشجوی دکتری تخصصی روان‌شناسی کودکان استثنایی، واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

\*  مریم ویسمه

استادیار گروه روان‌شناسی تربیتی استثنایی، واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

 مهناز استکی

دکتری تخصصی روان‌شناسی کودکان استثنایی، مربی گروه کاردرمانی، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

 نوید میرزا خانی

### چکیده

نارساخوانی شایع‌ترین نوع اختلال یادگیری است، حدود ۸۰ درصد مشکلات یادگیری را در برمی‌گیرد. هدف پژوهش حاضر مطالعه اثربخشی تقویت کارکردهای اجرایی مبتنی بر بازی‌های رایانه‌ای در مقایسه با تقویت یکپارچگی حسی بود. مطالعه حاضر در قالب یک طرح آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با کنترل و پیگیری انجام شد. جامعه آماری، تمام دانش‌آموزان با اختلال یادگیری دوره ابتدایی منطقه ۲ و ۵ تهران در سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹ بودند. تعداد ۳۰ دانش‌آموز ۸ تا ۱۱ ساله نارساخوان که معیارهای ورود به مطالعه را دارا بودند به‌صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب، از لحاظ سن، جنسیت، هوشبر همگن شدند، به‌صورت تصادفی ساده در سه گروه ۱۰ نفره قرار گرفتند. شرکت‌کنندگان در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری با استفاده از مقیاس هوش و کسلر کودکان نسخه چهارم، آزمون نارساخوانی، ان‌بک و نیمرخ حسی ارزیابی شدند. بعد از ۴ ماه مرحله پیگیری اجرا شد. به‌طور تصادفی، گروه آزمایش اول، مداخله آموزش کارکردهای اجرایی مبتنی بر رایانه و گروه آزمایش دوم مداخله یکپارچگی حسی حرکتی را به مدت ۲۰ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای دریافت کردند. پس

\* نویسنده مسئول: mv4516@yahoo.com

از اتمام پژوهش مداخله‌ها بر روی کنترل اجرا شد. داده‌ها با روش تحلیل واریانس دوعاملی آمیخته بررسی شد. نتایج نشان دادند علائم نارساخوانی در مرحله پس‌آزمون و پیگیری، بین گروه‌های (بازی رایانه‌ای، یکپارچگی حسی، کنترل) تفاوت معنادار داشتند ( $p < .001$ ). هر دو مداخله بر علائم نارساخوانی دانش‌آموزان مؤثر بودند، مداخله تمرین‌های یکپارچگی حسی تأثیر پایداری بر علائم نارساخوانی داشت. درنهایت، توجه به الگوهای پردازش حسی و راهبردهای درمانی در تشخیص و آموزش دانش‌آموزان نارساخوان نتایج مؤثری دارد.

**کلیدواژه‌ها:** اختلال یادگیری ویژه، بازی‌های رایانه‌ای، کارکردهای اجرایی، نارساخوانی، یکپارچگی حسی.



## مقدمه

اختلال یادگیری ویژه<sup>۱</sup> نوعی اختلال مبتنی بر کارکردهای عصب‌شناختی است که در طی فرایند رشد بر اثر تعامل عوامل ژنتیکی و محیطی به وجود می‌آید و بر توانایی‌های مغز در ادراک یا پردازش مؤثر اطلاعات کلامی یا غیرکلامی تأثیرگذار است (انجمن روان‌پزشکی آمریکا<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳). مبانی نظری حاکی از آن است که اختلال یادگیری ویژه یک وضعیت عصب تحولی مزمن و فراگیر است که حوزه‌های مختلف عصب‌شناختی، شناختی، زبان‌شناختی، حسی- حرکتی و اجتماعی-هیجانی را درگیر می‌کند (پرهون و همکاران، ۱۳۹۸). این اختلال دارای ماهیتی ناهمگن است که این ناهمگنی در الگوهای تحصیلی، به‌عنوان اختلال‌های تحصیلی حوزه ویژه مانند خواندن، نوشتن و ریاضی منعکس می‌شود (فلچر<sup>۳</sup> و همکاران ۲۰۰۷؛ فلچر، ۲۰۱۲؛ به نقل از پرهون، علیزاده و حسن‌آبادی، ۱۴۰۰). شیوع این اختلال در حوزه خواندن، نوشتن و ریاضیات، در جوامع مختلف و در کودکان دبستانی حدود ۵ تا ۱۵ درصد و در بین پسران دو تا سه برابر بیشتر از دختران گزارش شده است (انجمن روان‌پزشکی آمریکا، ۲۰۱۳). در ویراست پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی<sup>۴</sup>، از اصطلاح نارساخوانی<sup>۵</sup> برای اشاره به افراد دچار اختلال در یادگیری خواندن استفاده می‌شود که مشخصه نارساخوانی مشکلاتی در بازشناسی دقیق و سیال واژه، سرعت یا روانی خواندن، رمزگشایی و توانایی‌های هجی کردن و درک مطلب ضعیف است (انجمن روان‌پزشکی آمریکا، ۲۰۱۳). شیوع نارساخوانی بین دانش‌آموزان سنین مدرسه بالاتر از ۱۷/۴ درصد تخمین زده می‌شود (شایویتز<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۰۵؛ به نقل از پرهون، علیزاده و حسن‌آبادی، ۱۴۰۰).

- 
1. specific learning disorder
  2. American psychiatric association
  3. Fletcher
  4. diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5)
  5. dyslexia
  6. Shaywitz

شواهد پژوهشی حاکی از آن است که اختلال یادگیری از عوامل خطرآفرین ژنتیکی، محیطی، ویژگی‌های تحولی، هم‌مودها و ضعف‌های شناختی تأثیر می‌پذیرد (تانوک<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳). به‌تازگی مدل‌های شناختی در حوزه اختلال‌های عصبی-تحولی، از جمله پنینگتون<sup>۲</sup> (۲۰۰۶) و ویلکات<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۰) توجه ویژه‌ای به ضعف‌های شناختی کرده‌اند؛ همچنین مدل‌های تشخیصی در سبب‌شناسی اختلال یادگیری ویژه عوامل مختلفی را مطرح کرده‌اند که در این بین عوامل شناختی از پشتوانه بالینی و تجربی لازم برخوردارند، در واقع شناسایی ضعف‌های شناختی مرتبط با اختلال یادگیری ویژه به‌عنوان یک هدف تجربی و بالینی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (پرهون، علیزاده و حسن‌آبادی، ۱۴۰۰). یکی از حیطه‌های شناختی که در آموزش و یادگیری کودکان با اختلال یادگیری ویژه تأثیرگذار است، کارکردهای اجرایی است (واتسون، گیبل و مورن<sup>۴</sup>، ۲۰۱۶؛ به نقل از پرهون و همکاران، ۱۳۹۸). توانایی خواندن با کارکردهای اجرایی رابطه تنگاتنگی دارد؛ اصطلاح کارکردهای اجرایی به‌سازهای کلی اشاره دارد که شامل مهارت‌های گوناگونی مانند تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، بازداری و سازمان‌دهی است و به فعالیت‌های شناختی عالی مغز مثل توجه، حافظه کاری، زبان، ادراک و تفکر خلاق نیاز دارد (هاسکین، یاروسی و یانگ<sup>۵</sup>، ۲۰۱۷). کارکردهای اجرایی در موفقیت تحصیلی و رشد اجتماعی نقش کلیدی دارند و هرگونه نارسایی در رشد کارکردهای اجرایی می‌تواند در برنامه‌ریزی برای شروع و پایان تکلیف و به‌یادسپاری تکالیف، اختلال ایجاد کند (بارکلی<sup>۶</sup>، ۲۰۱۵). پژوهش‌های عصب‌شناختی حوزه خواندن بر این موضوع تأکید دارند که کودکان برای تسلط یافتن بر مهارت خواندن باید در کارکردهای اجرایی مهارت داشته باشند و با تقویت

- 
1. Tannock
  2. Pennington
  3. Wilcutt
  4. Watson., Gable, & Morin
  5. Hoskyn, Iarocci, Young,
  6. Barkly



کارکردهای اجرایی می‌توانند برنامه‌ریزی کنند، رفتارهایشان را ارزیابی و مهار کنند، در نتیجه این توانایی‌ها باعث بهبود عملکرد خواندن در آن‌ها می‌شود (بارکلی، ۲۰۱۵؛ معتمدی و همکاران، ۱۳۹۵). پژوهش‌ها نشان می‌دهند که افراد نارساخوان در کارکردهای اجرایی ضعف دارند (آکیارک و بومین<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹؛ فیشر<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). موضوع مهم پس از تشخیص اختلال یادگیری، به کار بستن اقدام‌های درمانی به‌موقع و مناسب جهت بهبود مشکلات این دانش‌آموزان و پیشگیری از آسیب‌های بعدی است. از جمله درمان‌های جدید، تقویت کارکردهای اجرایی به کمک رایانه است که ماهیتی میان‌رشته‌ای دارد و بر مبنای پیشرفت دانش در زمینه ظرفیت انعطاف‌پذیری مغز<sup>۳</sup> انسان و با کمک آموزش‌های شناختی طراحی شده است و بهبودهای بادوامی را فراهم می‌آورد؛ زیرا مغز این آمادگی را دارد تا بر اساس تحریکاتی که از محیط‌های آموزشی، اجتماعی و روان‌شناختی دریافت می‌کند، تغییر کند (اکانل، بلگروو و رابرتسون<sup>۴</sup>، ۲۰۰۷؛ به نقل از خانزاده، لطیف زنجانی و طاهر، ۱۳۹۷). با پیشرفت فن‌آوری‌های نوین، ارائه محتوای آموزشی تخصصی هدفمند در فضای جالب، جذاب چندرسانه‌ای و در قالب بازی‌های آموزشی رایانه‌ای، برای ایجاد انگیزه، علاقه و تأثیرگذاری بیشتر در آموزش و نیز تأثیر مثبت در افزایش سطح دقت و توجه، فرصت‌های جدیدی را در یادگیری برای دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن فراهم آورده‌اند (فالت<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۳). آموزش به کمک رایانه یکی از راهبردهای توان‌بخشی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری است. همان‌طور که پژوهش رنجبر و همکاران (۱۳۹۸) نشان داد تمرین رایانه‌ای شناختی موجب بهبود حافظه کاری، کارکردهای اجرایی و عملکرد خواندن دانش‌آموزان نارساخوان می‌شود. پیترز<sup>۶</sup>

- 
1. Akyürek & Bumin,
  2. Fisher
  3. Brain plasticity
  4. O'Connel, Bellgrove, Robertson
  5. Falth
  6. Peters

و همکاران (۲۰۲۱) به بررسی آموزش بازی‌های ویدئویی بر دقت خواندن متن در کودکان نارساخوان پرداختند، یافته‌ها نقش روشنی را برای توجه دیداری در خواندن نشان دادند.

هم‌چنین مهارت‌های حرکتی به‌عنوان سنگ بنا و ستون فقرات رشد، با مهارت‌های شناختی، تحصیلی، اجتماعی و زبان‌شناختی در کودکان دارای اختلال یادگیری ویژه، رابطه معناداری دارد (پرهون، علیزاده و حسن‌آبادی، ۱۴۰۰). نتایج پژوهش‌های گولمی<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۹)؛ میرزاخانی و همکاران (۱۳۹۸) حاکی از رابطه مثبت و معنادار بین مهارت‌های تحصیلی و حرکتی در کودکان دارای اختلال یادگیری ویژه است. آن بخش از مغز که حرکت را پردازش می‌کند همان بخشی است که یادگیری را پردازش می‌کند، یعنی حرکت و یادگیری کنشی متقابل و دائمی دارند و پژوهش‌ها نشان می‌دهند که ارتباط میان حرکت و یادگیری در سراسر زندگی تداوم دارد (جنسن<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳). تمرین‌های یکپارچگی حسی - حرکتی یکی دیگر از راهبردهای توان‌بخشی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری است. همان‌طور که نتایج پژوهش‌های ساداتی فیروزآبادی و عباسی (۱۳۹۷) نشان داد درمان یکپارچگی حسی - حرکتی منجر به بهبود مشکلات خواندن دانش‌آموزان با اختلال یادگیری می‌شود. کالدانی<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی به اثربخشی آموزش تمرین‌های توجه دیداری بر بهبود توانایی خواندن کودکان پی بردند. نظریه یکپارچگی حسی مفاهیم خود را از رشد انسان، علوم اعصاب روان‌شناختی، کاردرمانی برای ایجاد یک چارچوب تحلیل رفتار و یادگیری گرفته است که شامل اصلاح مشکلات دانش‌آموزان با استفاده از ترکیب ابعاد حسی در فرایند آموزشی است؛ بر اساس نظریه آیرس<sup>۴</sup>، یکپارچگی حسی مختل، عامل اولیه نارسایی‌های یادگیری است و با بهبود آن، یادگیری تسهیل می‌یابد (میرزاخانی،

- 
1. Goulème
  2. Jenson
  3. Caldani
  4. Ayers

شهبازی و علیزاده، ۱۳۹۸). نظریه پردازش حسی دان<sup>۱</sup> مبتنی بر علوم اعصاب و رفتاری است که بین آن‌ها ارتباط وجود دارد و پیوستار آستانه‌های عصب‌شناختی، میزان دروندادی را که دستگاه عصبی قبل از پاسخ دادن لازم دارد را نشان می‌دهد و از آستانه‌های پایین به بالا حرکت می‌کند، درحالی‌که پیوستار آستانه‌های رفتاری نشان‌دهنده دامنه‌ای از راهبردهاست که هر فرد می‌تواند در پاسخ به تکلیف و محیط نشان دهد که از راهبردهای خودتنظیمی غیر فعالانه به فعالانه پیش می‌رود؛ در نتیجه تلاقی این دو پیوستار چهار الگوی پردازش حسی پدیدار می‌شوند: ثبت حسی<sup>۲</sup>، جست‌وجوی حسی<sup>۳</sup>، حساسیت حسی<sup>۴</sup> و اجتناب حسی<sup>۵</sup> که این الگوها در هر گروه سنی از خردسالی تا بزرگسالی دیده می‌شود (میرزاخانی، شهبازی و علیزاده، ۱۳۹۸).

ارزیابی جامع مشکلات تحصیلی بر اساس توانایی‌های شناختی و مهارت‌های حسی - حرکتی در بحث سبب‌شناسی و تبیین درست مشکلات، تشخیص، آموزش و توان‌بخشی این دانش‌آموزان می‌تواند نتایج امیدبخش و پایداری داشته باشد و افقی نو پیش روی درمانگران، معلمان و والدین آن‌ها باز کند (پرهون، علیزاده و حسن‌آبادی، ۱۴۰۰). از آنجاکه به‌روشنی مشخص نیست که مشکلات شناختی و مهارت‌های حسی - حرکتی علت پیامد یا همبود اختلال یادگیری هستند؛ از این‌رو ارزیابی جامع می‌تواند شواهد اولیه‌ای جهت انجام پژوهش‌های آزمایشی و طولی در جهت مشخص شدن مسیرهای تحولی اختلال یادگیری ویژه و مشکلات یادگیری در اختیار پژوهشگران قرار دهد و از وخامت اختلال و همبود پیدا کردن با اختلال‌های اضطرابی، خلقی، نارسایی توجه/بیش‌فعالی جلوگیری به عمل آورد (پرهون، علیزاده و حسن‌آبادی، ۱۴۰۰). ارزیابی و تشخیص جامع می‌تواند در جهت استفاده‌های عملیاتی مورد توجه برنامه‌ریزان و نهادهای تصمیم‌ساز از جمله وزارت آموزش و پرورش، سازمان

- 
1. Dunn
  2. sensory registration
  3. sensory seeking
  4. sensory sensitivity
  5. sensory avoiding

بهزیستی و دیگر نهادهای درگیر با این دانش‌آموزان قرار بگیرد؛ هم‌چنین با واکاوی دقیق حیطه‌های مختلف به فراهم کردن انتخاب‌های بیشتر برای روان‌شناسان، معلمان و درمانگران در جهت به وجود آمدن گزینه‌های درمانی ساده، مختصر و از لحاظ اقتصادی به صرفه برای درمان کودکان اختلال یادگیری ویژه منجر شود؛ تشخیص صحیح و به موقع دانش‌آموزان در معرض خطر اختلال یادگیری، با توجه به سن طلایی و انجام به موقع مداخله‌های آموزشی و توان‌بخشی از گسترش اثرات مشکل به دیگر حوزه‌های عملکردی (ترک تحصیل، مشکلات اجتماعی، هیجانی، رفتاری) جلوگیری می‌کند (پرهون، علیزاده و حسن‌آبادی، ۱۴۰۰). همان‌طور که مطرح شد کودکان با اختلال یادگیری در توانایی‌های شناختی و مهارت‌های حسی-حرکتی مشکلات متعددی دارند و تقریباً هر جنبه از زندگی کودک از جمله (تحصیلی، عزت‌نفس، خود کارآمدی) را تحت تأثیر قرار می‌دهد و یک چالش همیشگی است (پرهون و همکاران، ۱۳۹۸). با توجه به جمعیت بالای دانش‌آموزان با اختلال یادگیری در ایران و نظر به مشکلات تشخیصی متعدد این حوزه که منجر به تشخیص‌های مثبت و منفی کاذب فراوانی در این حیطه شده است (پرهون، علیزاده و حسن‌آبادی، ۱۴۰۰). از آنجایی که در پیشینه پژوهش‌های صورت گرفته پژوهشی در خصوص ارزیابی و توان‌بخشی دانش‌آموزان نارساخوان با استفاده از پرسشنامه نیمرخ حسی ۲ فرم کودک بر اساس الگوهای پردازش حسی، همچنین بررسی نتیجه تأثیر توان‌بخشی مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی و یکپارچگی حسی بر علائم نارساخوانی دانش‌آموزان بعد از مداخله‌ها، با پیش‌آزمون و پس‌آزمون و پیگیری یافت نشد، از این رو لزوم بررسی توانایی‌های شناختی و مهارت‌های حسی-حرکتی در کودکان نارساخوان به شدت احساس می‌شود. در واقع با توجه به خلأ پژوهشی موجود و تناقض در برخی پژوهش‌های انجام شده در این گروه، پژوهش حاضر باهدف مقایسه اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی مبتنی بر بازی‌های رایانه‌ای و یکپارچگی حسی بر علائم نارساخوانی دانش‌آموزان انجام شد.

روش پژوهش از نوع آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل و دوره پیگیری چهارماهه بود. جامعه آماری شامل تمامی دانش‌آموزان ابتدایی دارای اختلال یادگیری منطقه ۲ و ۵ شهر تهران در سال ۴۰۰-۹۹ بودند که به مراکز اختلال‌های یادگیری مراجعه می‌کردند (۱۲۸ نفر). تعداد ۳۰ دانش‌آموز نارساخوان (۱۹ پسر، ۱۱ دختر) به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی ساده در سه گروه ۱۰ نفره (دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل) جایگزین شدند. ملاک‌های ورود به مطالعه شامل: سن بین ۸ تا ۱۱ سال، هوشبر بالای ۸۵، ابتلا به اختلال نارساخوانی بر اساس آزمون‌های تشخیصی، نداشتن معلولیت‌های جسمی - حرکتی، بینایی و شنوایی، عدم مصرف داروی ریتالین یا هر داروی دیگر مرتبط با اختلال نارسایی توجه و بیش‌فعالی (بامطالعه پرونده دانش‌آموز و سؤال از والدین). ملاک‌های خروج شامل: عدم تمایل به ادامه همکاری، شرکت نامنظم در جلسات درمان، انجام ندادن تکالیف مشخص شده در دوره آموزش، ابتلا به بیماری پزشکی طولانی‌مدت بود. ابزارهای مورد استفاده در پژوهش شامل:

پرسشنامه اطلاعات جمعیت شناختی: شامل مواردی همچون مشخصات فردی و خانوادگی، شرایط تولد، مراحل رشد، سابقه بیماری‌های کودک، سلامت جسمانی کودک، سوابق آموزشی و تحصیلی دانش‌آموز می‌باشد.

مقیاس تجدیدنظر شده هوش و کسلر کودکان<sup>۱</sup>: به منظور سنجش توانایی‌های هوش کودکان ۶ تا ۱۶ سال، نسخه چهارم و کسلر در سال ۲۰۰۳ توسط ادیت کاپلان<sup>۲</sup> و دیگر متخصصان روان‌پزشکی ساخته شد. دارای ۲۰ خرده‌آزمون در دو بخش کلامی و غیرکلامی می‌باشد. میانگین هر خرده‌آزمون ۱۰ و انحراف استاندارد آن ۳ می‌باشد. توانایی سنجش چهار هوشبر اصلی، فهم کلامی، استدلال ادراکی، حافظه کاری، سرعت پردازش و سه هوشبر توانایی عمومی، چیرگی شناختی و مقیاس کل را با

---

1. WISC-4  
2. Edith kaplan

میانگین ۱۰۰ و انحراف استاندارد ۱۵ دارد. مقیاس هوشی و کسلر ۴، یک ابزار پایا با میانگین ضرایب آزمون-باز آزمون ۰/۹۳، ۰/۸۹، ۰/۸۹، ۰/۸۶ و ۰/۹۳ به ترتیب برای عامل درک و فهم کلامی، عامل استدلال ادراکی، حافظه کاری، سرعت پردازش و بهره هوشی، مقیاس کامل است. پایایی درونی خرده مقیاس‌های نسخه اعتباریابی شده به شیوه آلفای کرونباخ بین ۰/۶۵ تا ۰/۹۴ می‌باشد (افروز و همکاران، ۱۳۹۲).

آزمون خواندن نما<sup>۱</sup>: ابزاری برای تشخیص کودکان مبتلا به مشکلات خواندن و نارساخوانی دختر و پسر در پنج پایه دبستان است که آخرین اصلاح آن توسط حسینی و همکاران (۱۳۹۵) انجام شده است. شامل ۱۰ خرده آزمون که عبارت از خواندن واژگان، زنجیره واژه‌ها، قافیه، نامیدن تصاویر، درک متن، درک واژه‌ها، حذف آواها، خواندن ناواژه‌ها، نشانه‌های حرف و نشانه‌های مقوله. ضریب آلفای کل آزمون ۰/۸۲ و ضریب آلفای کرونباخ برای خرده آزمون‌های مختلف بین ۰/۷۳ تا ۰/۹۸ به دست آمده است. میانگین این آزمون ۱۰۰ و انحراف معیار آن ۱۵ است. دانش آموزانی که ۱/۵ انحراف معیار پایین‌تر از میانگین عمل کنند به شرط داشتن هوشبر طبیعی به عنوان دانش آموز مبتلا به اختلال خواندن تشخیص گذاری می‌شوند.

آزمون ان‌بک<sup>۲</sup> (چند محرکه پیشین): یک آزمون نرم‌افزاری تکلیف سنجش عملکرد شناختی مرتبط با کارکردهای اجرایی از موسسه تحقیقاتی علوم رفتاری - شناختی سینا تهیه شده است. نخستین بار در سال ۱۹۵۸ توسط کایرچنر<sup>۳</sup> معرفی شد. روند کلی تکلیف برای قرار است که دنباله‌ای از محرک‌ها به صورت گام‌به‌گام به آزمودنی ارائه می‌شود و آزمودنی باید بررسی کند که آیا محرک ارائه شده فعلی با محرک n گام پیش از آن، همخوانی دارد یا خیر. ارائه محرک‌ها و پاسخ فرد مداوم است تا زمانی که تعداد محرک‌ها که صدویست عدد است به پایان برسد. انجام این آزمایش با مقادیر

---

1. Nama  
2. n-back  
3. Kirchner

مختلف  $n$  صورت می‌پذیرد و با افزایش میزان  $n$ ، بر دشواری تکلیف افزوده می‌شود. بدین ترتیب در تکلیف ۱back ( $n=1$ )، آخرین محرک ارائه‌شده با محرک قبلی مقایسه می‌شود و در تکلیف ۳back ( $n=3$ )، آخرین محرک ارائه‌شده با ۳ محرک قبل مقایسه خواهد شد. در هنگام انجام تکلیف  $n$ -back کارکردهای اجرایی نظیر کنترل و تخصیص توجه، به‌روزرسانی، بازداری پاسخ، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، پردازش اطلاعات پیرامونی درگیر می‌شود. مدت‌زمان اجرای آزمایش، با احتساب مرحله آزمایشی، جمعاً در حدود ۳ دقیقه است. امتیاز حافظه (پاسخ درست، نادرست) می‌باشد. روایی این آزمون نیز به‌عنوان شاخص سنجش عملکرد حافظه کاری بسیار قابل قبول است ضرایب اعتبار در دامنه‌ای بین ۰/۵۴ تا ۰/۸۴ اعتبار بالای این آزمون را نشان می‌دهد. راش<sup>۱</sup> و همکاران پایایی این آزمون را ۰/۷۸ گزارش کردند. در ایران تقی‌زاده و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهش خود پایایی این آزمون را مورد تأیید قرار دادند.

پرسشنامه نیمرخ حسی ۲- فرم کودک<sup>۲</sup>: یک ابزار اندازه‌گیری باهدف سنجش توانایی‌های پردازش حسی کودکان با دامنه سنی ۳ تا ۱۴ سال در خانه و اجتماع، توسط دان<sup>۳</sup> در سال ۲۰۱۴ طراحی و تدوین شد. در ایران نیز توسط میرزاخانی و همکاران، (۱۳۹۲) هنجار شده است. روایی و پایایی این پرسشنامه نیز توسط شهبازی و همکاران، (۱۳۹۸) بررسی شده است. تعداد آیتم‌های پرسشنامه ۸۶ مورد می‌باشد. نمره‌گذاری پرسشنامه برحسب فراوانی بروز هر آیتم والدین بر اساس یک طیف لیکرتی شش‌درجه‌ای (تقریباً همیشه، اغلب، گاهی اوقات، بندرت، تقریباً هرگز و صدق نمی‌کند) به آن پاسخ می‌دهند. نحوه محاسبه بخش‌های (جستجوگر حسی، اجتناب‌گر حسی، حساسیت‌پذیر حسی، ثبت حسی، شنوایی، بینایی، لامسه، حرکتی، موقعیت بدن،

---

1. Rush  
2. sensory profile 2  
3. Dunn

دهانی، پاسخ‌های رفتاری، پاسخ‌های عاطفی - اجتماعی و ذهنی) این پرسشنامه با استفاده از پنج نقطه برش که شامل کمتر از دیگران، بسیار کمتر از دیگران، شبیه دیگران، بیشتر از دیگران و بسیار بیشتر از دیگران می‌باشد قابل‌اندازه‌گیری است که این نمرات برای هر بخش جداگانه محاسبه و هر بخش نقطه برش‌های مربوط به خود را دارد. ضریب آلفای کرونباخ برای تمامی قسمت‌ها بین ۰/۴۵ تا ۰/۹۷ به‌دست‌آمده است. زمان تکمیل این پرسشنامه توسط مراقب کودک ۱۵ تا ۲۰ دقیقه و زمان امتیازدهی برای متخصص ۳۰ دقیقه است.

توان‌بخشی حافظه کاری<sup>۱</sup>: جهت آموزش کارکردهای اجرایی، از نرم‌افزار آموزشی موسسه تحقیقاتی علوم رفتاری - شناختی سینا استفاده شد. آخرین اصلاح و تجدیدنظر آن در زمستان ۱۳۸۹ زیر نظر اساتید روان‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد و بر اساس نظریه‌های موجود و همچنین الگوبرداری از نرم‌افزار روبومو<sup>۲</sup> و آزمون‌های حافظه و منطبق‌سازی با فرهنگ ایرانی تهیه‌شده است. روایی صوری و محتوایی آن در پژوهش کامیابی و همکاران (۱۳۹۳) مورد تأیید قرار گرفته است. این نرم‌افزار تمرین‌هایی در سه بخش حافظه شنیداری، دیداری و فضایی (ثبیت) به‌صورت جداگانه با استفاده از اعداد، حروف و اشکال به فرد ارائه می‌دهد. درجه دشواری در هر تمرین از ۱ تا ۹ طبقه‌بندی شده است و فرد می‌تواند در ابتدای هر تمرین درجه دشواری دلخواه خود را انتخاب کند اما بعد از شروع تمرین درجه دشواری به‌صورت خودکار بالاتر رفته و امکان به‌کارگیری حداکثر ظرفیت حافظه را برای تمرین بیشتر و افزایش سطح حافظه فراهم می‌کند. در سمت چپ صفحه، نوار امتیاز میزان امتیاز کسب‌شده را به‌عنوان بازخوردی از تمرین برای فرد فراهم می‌کند و برای هر کوشش درست ۲۰ امتیاز به امتیازات اضافه‌شده و برای هر کوشش خطا ۱۰ امتیاز از وی کسر می‌گردد. در صورت اخذ ۱۰۰ امتیاز سطح دشواری تمرین ۱ درجه افزایش می‌یابد.

- 
1. working memory training
  2. Robo memo



توان بخشی یکپارچگی حسی - حرکتی: جهت انتخاب فعالیت‌ها به منظور تمرین‌های یکپارچگی حسی- حرکتی، بر اساس سطح واکنش فرد در مقابل تحریکات وستبولار، عمقی، لامسه و چهار الگوی پردازش حسی (جستجوگر حسی، اجتناب‌گر حسی، حساسیت‌پذیر حسی، ثبت حسی) که نمایانگر تفاوت‌های فردی در پاسخ‌دهی به محرکات حسی هستند، از تمرین‌های کتاب‌های میرزاخانی، شهبازی و علیزاده (۱۳۹۸)؛ علیزاده زارعی و ملکی، (۱۳۹۶) استفاده شد. فردی که در قسمت ثبت حسی قرار می‌گیرد آستانه تحریک بالایی دارد بنابراین نیاز به محرکات محیطی شدیدتری برای مشارکت و پاسخ دادن دارد. فردی که در قسمت حس طلبی شدید قرار می‌گیرد نیز آستانه تحریک بالایی دارد ولی این حالت را با رفتار فعال و تلاش به منظور جستجوی محرکات حسی شدید نشان می‌دهد. افرادی که در بخش حساسیت به محرک حسی قرار می‌گیرند به دلیل آستانه تحریک پایین آگاهی شدیدی نسبت به محرک حسی دارند و در اغلب موارد دچار آشفتگی می‌شوند ولی به‌طور غیرفعال سعی در کنار آمدن با این حس‌ها را دارند. برعکس کسانی که دچار اجتناب از محرک حسی هستند نه تنها آگاهی شدیدی نسبت به محرک حسی دارند بلکه به‌طور فعال تلاش می‌کنند که از محرکات معمولی که برایشان آزاردهنده است اجتناب کنند. از مهم‌ترین فواید این روش کمک به تشخیص الگوهای پردازش حسی، انتخاب فعالیت و بازی‌های متناسب با این الگوها و نیازهای محیطی و درنهایت کمک به یادگیری کودک می‌باشد.

جدول ۱. مداخله‌های کارکردهای اجرایی مبتنی بر بازی‌های رایانه‌ای و تمرین‌های یکپارچگی

حسی

تمرین‌های یکپارچگی حسی - حرکتی		جلسات توان بخشی کارکردهای اجرایی به کمک رایانه		جلسه
		هدف	محتوی و تکلیف	
محتوی و تکلیف	هدف	محتوی و تکلیف	هدف	۱،۲،۳
انتخاب اسباب‌بازی‌هایی با رنگ‌های روشن و مهیج //	راهبردهای	تکرار اعداد و	تقویت	

جلسه	جلسات توان‌بخشی کارکردهای اجرایی به کمک رایانه		تمرین‌های یکپارچگی حسی - حرکتی	
	هدف	محتوی و تکلیف	هدف	محتوی و تکلیف
	حافظه دیداری روبه‌جلو	حروف (۳ و ۶) تایی) از طریق نظام تصویری	درمانی بر مبنای الگوی جستجوگر حسی	استفاده از اسباب‌بازی‌های موزیکال // نوشتن با مواد خوراکی مثل آرد // انجام بازی‌هایی مستلزم خم و راست شدن // آدامس‌هایی با طعم تند // اضافه کردن وزنه به پاهای کودک موقع راه رفتن // شرکت در فعالیت‌های گروهی
۵،۴	تثبیت حافظه دیداری روبه‌جلو	یادآوری اعداد و حروف دیده‌شده	تقویت حس‌های لامسه، عمقی، دهلیزی	غلطاندن توپ بزرگ روی بدن // چهار دست‌وپا رفتن // فرغون بازی
۶،۷،۸	تقویت حافظه دیداری معکوس	تکرار معکوس اعداد و حروف (۳ و ۶) تایی) از طریق نظام تصویری	راهبردهای درمانی بر مبنای الگوی اجتناب گر حسی	استفاده از عینک آفتابی // کاهش صداهای زمینه‌ای مثل رادیو و تلویزیون // استفاده از دستکش در فعالیت‌های کثیف مثل آبرنگ // انتخاب بازی‌های کم‌تحرك // استفاده از وسایل بهداشتی غیر معطر // انتخاب بازی‌ها بر مبنای حرکات قابل پیش‌بینی // پرهیز از حضور در مکان‌های شلوغ
۹،۱۰	تثبیت حافظه دیداری معکوس	یادآوری معکوس اعداد و حروف دیده‌شده	تقویت حس‌های لامسه، عمقی، دهلیزی	ماساژ و فشار لمسی // پریدن روی ترامپولین // بالا نگه‌داشتن بدن خود بر روی دست‌ها
۱۱،۱۲،۱۳	تقویت حافظه شنیداری روبه‌جلو	تکرار اعداد و حروف (۳ و ۶) تایی) از طریق نظام شنیداری	راهبردهای درمانی بر مبنای الگوی حساسیت حسی	کم کردن منابع روشنایی هنگام بازی // استفاده از دستورالعمل‌های نوشتاری به جای کلامی // لمس محکم را جایگزین لمس سبک نمایید // انتخاب فعالیت‌هایی با سرعت ثابت // تشویق کودک به بویدن گل‌های متنوع // اجرای بازی‌هایی با کمترین تغییر پوزیشن بدن // تشویق کودک به فعالیت‌های اکتشافی
۱۴،۱۵	تثبیت حافظه	یادآوری اعداد و حروف شنیده‌شده	تقویت حس‌های	حرکت روبه‌جلو در استوانه‌ها // فشار دادن توپ با شکم به سمت دیوار // سینه‌خیز رفتن با کوله‌پشتی

جلسه	جلسات توان‌بخشی کارکردهای اجرایی به کمک رایانه		تمرین‌های یکپارچگی حسی - حرکتی	
	هدف	محتوی و تکلیف	هدف	محتوی و تکلیف
	شنیداری روبه‌جلو		لامسه، عمقی، دهلیزی	
۱۶، ۱۷، ۱۸	تقویت حافظه شنیداری معکوس	تکرار معکوس اعداد و حروف (۳) و ۶ تایی) از طریق نظام شنیداری	راهبردهای درمانی بر مبنای الگوی ثبث حسی	استفاده از اسباب‌بازی‌هایی که روش و خاموش می‌شوند // استفاده از موسیقی زمینه‌ای آرام // تهیه اسباب‌بازی با جنس‌های مختلف // استفاده از اشیاء سنگین در بازی // استفاده از وعده‌های غذایی غیرقابل پیش‌بینی // هنگام نشستن روی صندلی پاها روی زمین قرار بگیرد // حضور در محیط‌های مملو از محرکات حسی
۱۹، ۲۰	تثبیت حافظه شنیداری معکوس	یادآوری معکوس اعداد و حروف شنیده‌شده	تقویت حس‌های لامسه، عمقی، دهلیزی	شن‌بازی // راه رفتن روی تخته تعادل // طی کشیدن زمین

جهت انجام پژوهش ابتدا هماهنگی لازم با مدیران مراکز میعاد و یاس صورت گرفت. سپس با کسب رضایت آگاهانه از والدین و با تشریح اهداف، مزایا و شیوه اجرای هر آزمون برای والدین تلاش شد تا حفظ حریم خصوصی و رازداری، عدم اجبار و الزام برای شرکت در پژوهش و اصول اخلاقی رعایت شود. سپس کودکان به صورت تصادفی در گروه‌های آزمایش و کنترل قرار گرفتند. شرکت کنندگان در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری با استفاده از آزمون‌های هوش و کسلر کودکان، نارساخوانی، ان‌بک، نیمرخ حسی توسط متخصصین آموزش‌دیده در این حیطه، به صورت انفرادی مورد ارزیابی قرار گرفتند و بعد از ۴ ماه آزمون پیگیری اجرا شد. برنامه‌های مداخله‌های توان‌بخشی به مدت ۲۰ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای، هر هفته ۲ جلسه، به مدت ۱۰ هفته توسط نویسنده پژوهش حاضر، با کمک دو دستیار انجام شد و گروه کنترل مداخله‌های موردنظر را دریافت نکرد، اما پس از اتمام فرایند پژوهش به جهت اخلاقی

مداخله‌ها بر روی آنها انجام شد. ضمناً برای پیشرفت کار، روش اجرای مداخله‌ها به والدین نیز آموزش داده شد تا در منزل با فرزند خود تمرین نمایند. داده‌ها با استفاده از آنوای دوعاملی آمیخته با استفاده از نرم‌افزار SPSS23 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

### یافته‌ها

در پژوهش حاضر تعداد ۳۰ دانش‌آموز ۸ تا ۱۱ سال با میانگین ۹ و انحراف معیار سنی ۲/۳۳ شرکت داشتند که از این بین ۱۹ پسر (۶۳ درصد)، ۱۱ دختر (۳۷ درصد) با میانگین هوشبر ۱۰۵/۳ و انحراف معیار ۱۱/۲۳ بودند. همچنین بیشترین میزان پایه تحصیلی مربوط به کلاس سوم دبستان (۴۳/۳) بود.

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی علائم نارساخوانی در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در

#### گروه‌ها

زمان	گروه	میانگین علائم نارساخوانی	انحراف استاندارد	کجی	کشیدگی
پیش‌آزمون علائم نارساخوانی	آزمایش ۱	۱۸۵/۷۰۰	۱۲/۰۴۷	۰/۰۶۰	-۱/۳۶۸
	آزمایش ۲	۱۹۴/۱۰۰	۱۸/۶۴۵	۰/۲۸۵	-۱/۴۷۶
	کنترل	۱۸۵/۵۰۰	۱۲/۵۱۸	۰/۶۹۸	۱/۰۶۳
	کل	۱۸۸/۴۳۳	۱۴/۷۷۸	۰/۶۳۳	-۰/۳۰۸
پس‌آزمون علائم نارساخوانی	آزمایش ۱	۲۲۶/۲۰۰	۱۵/۳۴۶	۰/۴۰۵	-۱/۳۶۱
	آزمایش ۲	۲۶۰/۶۰۰	۱۶/۳۹۲	۰/۲۸۶	-۱/۳۶۴
	کنترل	۱۸۳/۰۰۰	۱۲/۹۲۷	۰/۶۱۴	۱/۰۰۶
	کل	۲۲۳/۲۶۶	۳۵/۳۶۹	۰/۰۰۴	-۱/۰۸۶
پیگیری علائم نارساخوانی	آزمایش ۱	۲۲۱/۱۰۰	۱۴/۳۴۸	۰/۷۱۶	-۰/۹۸۲
	آزمایش ۲	۲۵۹/۵۰۰	۱۵/۵۵۸	۰/۵۵۷	-۱/۷۶۸
	کنترل	۱۷۸/۱۰۰	۱۲/۱۰۵	۰/۸۰۶	۰/۹۶۲
	کل	۲۱۹/۵۶۶	۳۶/۴۴۳	۰/۰۵۳	-۱/۱۲۲

بر اساس نتایج جدول ۲، میزان کجی و کشیدگی متغیر علائم نارساخوانی در محدوده نرمال است. قبل از استفاده از روش تحلیل واریانس آنوای دوعاملی آمیخته،

مقایسه اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی مبتنی بر بازی‌های ...؛ ویسمه و همکاران | ۱۶۳

مفروضه‌های آن مورد بررسی قرار گرفت. پیش‌فرض نرمال بودن متغیر علائم نارساخوانی در سه زمان و گروه در آزمون شاپیرو-ویلک رعایت شده است ( $p > 0/05$ ). مفروضه همگنی کواریانس در آزمون ام‌باکس صدق نمی‌کند ( $p < 0/05$ ). با توجه به ناهمگنی کواریانس (M باکس)، برای ارزیابی اثرهای چند متغیری از آزمون پیلای استفاده شد و نتایج نشان داد که متغیر علائم نارساخوانی هم در بین زمان (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری) ( $p < 0/001$ ,  $F(2/27) = 868/786$ ,  $\text{Eta} = 0/985$ ) و هم در تعامل زمان و گروه ( $p < 0/001$ ,  $F(2/27) = 16/224$ ,  $\text{Eta} = 0/546$ ) تفاوت معناداری وجود دارد؛ به عبارت دیگر اثر زمان و تعامل زمان و گروه در متغیر وابسته معنادار است.



جدول ۳. نتایج آزمون اثرهای درون گروهی

منبع	آزمون	مجموع مجدورات	درجه آزادی	میانگین مجدورات	F	مقدار احتمال	انداز اثر
زمان	گرین هاوس گیسر	21963/356	1/626	13503/616	1063/124	۰/001	۰/975
زمان * گروه	گرین هاوس گیسر	17053/511	3/253	5242/461	412/733	۰/001	۰/968
خطا	گرین هاوس گیسر	557/800	43/915	12/702			

نتایج تحلیل واریانس آمیخته در سطح زمان و تعامل زمان با گروه نشان می‌دهد، اندازه اثر اصلی زمان  $F(2/27) = 1063/124, p < /001$  معنادار می‌باشد. مقدار جزئی ایتا<sup>۱</sup> نشان می‌دهد تقریباً ۹۸ درصد تغییرات در نمره علائم نارساخوانی به وسیله عامل درون گروهی تبیین می‌شود. همچنین در مورد اثر تعاملی درون گروهی بین زمان و سه گروه آزمایش و کنترل  $F(2/27) = 412/733, p < /001$  نیز معناداری وجود دارد و مقدار جزئی ایتا نشان می‌دهد که تقریباً ۹۷ درصد از تغییرات به وسیله تعامل بین سطوح زمان با گروه قابل تبیین می‌باشد.

جدول ۴. نتایج بررسی میانگین‌های متغیرهای درون گروهی

گروه‌ها	زمان (I) زمان (J)	تفاوت میانگین (I-J)	انحراف استاندارد	مقدار احتمال
گروه آزمایش بازی رایانه‌ای	پیش آزمون	پس آزمون	-۴۰/۵۰۰*	۰/۰۰۱
	پس آزمون	پیش آزمون	-۳۵/۴۰۰*	۰/۰۰۱
		پس آزمون	۴۰/۵۰۰*	۰/۰۰۱
	پس آزمون	پیش آزمون	۵/۱۰۰*	۰/۰۰۳
		پس آزمون	۳۵/۴۰۰*	۰/۰۰۱
	پس آزمون	پیش آزمون	-۵/۱۰۰*	۰/۰۰۳
پس آزمون		-۶۶/۵۰۰*	۰/۰۰۱	
گروه آزمایش حس‌یکپارچگی حس‌یکپارچگی	پیش آزمون	پس آزمون	-۶۵/۴۰۰*	۰/۰۰۱
	پس آزمون	پس آزمون	۲/۰۰۱	۰/۰۰۱

1. partial eta squared

مقایسه اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی مبتنی بر بازی‌های...؛ ویسمه و همکاران | ۱۶۵

مقدار احتمال	انحراف استاندارد	تفاوت میانگین (I-J)	زمان (I) زمان (J)		گروه‌ها
			پیش آزمون	پس آزمون	
۰/۰۰۱	۱/۷۴۰	۶۶/۵۰۰*	پیش آزمون	پس آزمون	
۱/۰۰۰	۱/۳۲۰	۱/۱۰۰	پیگیری		
۰/۰۰۱	۲/۰۰۱	۶۵/۴۰۰*	پیش آزمون	پیگیری	
۱/۰۰۰	۱/۳۲۰	-۱/۱۰۰	پس آزمون		
۰/۸۷۱	۰/۴۵۳	۵۰۰	پس آزمون	پیش آزمون	گروه کنترل
۰/۶۵۴	۰/۹۷۸	۴۰۰	پیگیری		
۰/۸۷۱	۰/۴۵۳	۵۰۰	پیش آزمون	پس آزمون	
۰/۹۶۵	۰/۸۸۸	۹۰۰	پیگیری		
۰/۶۵۴	۰/۹۷۸	-۴۰۰	پیش آزمون	پیگیری	
۰/۸۷۱	۰/۸۸۸	-۹۰۰	پس آزمون		

بر اساس نتایج جدول ۳ هر دو مداخله بر روی علائم نارساخوانی گروه نمونه مؤثر بوده و تفاوت معناداری را بعد از آموزش در نمرات پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری به وجود آورده است، اگرچه در گروه رایانه کمی کاهش نمره در نمرات علائم نارساخوانی در پیگیری نسبت به پس آزمون دیده شد که بیان کننده کاهش اثر مداخله در فاصله زمانی می‌باشد؛ اما در گروه یکپارچگی حسی بین نمرات پس آزمون و پیگیری تفاوت معناداری قابل مشاهده نیست که نشان دهنده پایداری اثر مداخله می‌باشد.

جدول ۵: نتایج آزمون تعقیبی برای مقایسه میانگین متغیر علائم نارساخوانی در گروه‌های

مورد مطالعه

مقدار احتمال	انحراف استاندارد	تفاوت میانگین (I-J)	گروه J	گروه I
۰/۰۰۱	۶/۴۱۹	-۲۷/۰۶۷*	گروه یکپارچگی حسی	گروه آزمایش بازی رایانه‌ای
۰/۰۰۱	۶/۴۱۹	۲۸/۸۰۰*	گروه کنترل	
۰/۰۰۱	۶/۴۱۹	۲۷/۰۶۷*	گروه بازی رایانه‌ای	گروه آزمایش یکپارچگی حسی
۰/۰۰۱	۶/۴۱۹	۵۵/۸۶۷*	گروه کنترل	

مقدار احتمال	انحراف استاندارد	تفاوت میانگین (I-J)	گروه J	گروه I
۰/۰۰۱	۶/۴۱۹	-۲۸/۸۰۰*	گروه بازی رایانه‌ای	گروه کنترل
۰/۰۰۱	۶/۴۱۹	-۵۵/۸۶۷*	گروه یکپارچگی حسی	

بر اساس نتایج جدول ۵، علائم نارساخوانی بین گروه‌های (بازی رایانه‌ای، تمرین‌های یکپارچگی حسی، کنترل) تفاوت معناداری وجود دارد ( $p < /0.01$ ). میانگین علائم نارساخوانی در گروه آزمایشی یکپارچگی حسی بیشتر از گروه آزمایشی بازی رایانه‌ای است.

### بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر باهدف مقایسه اثربخشی تقویت کارکردهای اجرایی مبتنی بر بازی‌های رایانه‌ای با تقویت یکپارچگی حسی بر علائم نارساخوانی دانش‌آموزان انجام شد. نتایج نشان داد که تفاوت دو گروه معنی‌دار است و روش مداخله تمرین‌های یکپارچگی حسی بر بهبود علائم نارساخوانی تأثیر پایدارتری دارد. یافته اول پژوهش نشان داد مداخله آموزش کارکردهای اجرایی مبتنی بر رایانه موجب بهبود علائم نارساخوانی دانش‌آموزان می‌شود. این یافته با نتایج پژوهش پورفرهمند و طاهر (۱۳۹۹) که نشان داد بازی‌های رایانه‌ای مبتنی بر مهارت‌های دیداری، ادراک دیداری- شنیداری و سرعت ردیابی خواندن دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشد و پژوهش گارسیا رندوندو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۹) که نشان داد بازی‌های رایانه‌ای به‌عنوان پل مهمی برای بهبود زمینه‌های کمبود توجه در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری موردتوجه قرار می‌گیرد، همسو است و نتایج آن‌ها را تأیید می‌کند. در تبیین یافته‌ها می‌توان بیان کرد آموزش بر اساس رایانه بسیار انعطاف‌پذیر است، روش آموزش رایانه بر اساس دیدگاه شناختی بر فرایندهای نورویبولوژیک متمرکز است، از تمرین‌های رایانه‌ای استفاده می‌کنند تا عملکردهای شناختی را آموزش دهند (عیسی نژاد و همکاران، ۱۳۹۵). بر پایه

1. García-Redondo



این اصل می‌توان گفت که آموزش‌های شناختی باعث پیدایش نوعی تغییرات ساختاری در نورون‌های مربوط به کارکردهای اجرایی مغز می‌شود (جنسن، ۲۰۱۳). بازی‌های رایانه‌ای مبتنی بر مهارت‌های دیداری و شنیداری کمک می‌کند ابعاد و سطوح زیادی از مسیرها به صورت هم‌زمان در مغز فعالیت کند و یادگیری زمانی بهتر ایجاد خواهد شد که درونداها چند حسی باشد، بازی‌های رایانه‌ای مبتنی بر مهارت‌های دیداری و شنیداری با گزینه‌های بیشتر موجب رشد مغز می‌شود و می‌تواند منجر به بهبود یادگیری شود (استادن و پارسل<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶). آموزش‌های مبتنی بر رایانه در مقایسه با آموزش‌های سنتی دارای مزایایی مانند بازخورد فوری، اجتناب از قضاوت‌های ذهنی و سوگیرانه، تسهیل فرایند انفرادی کردن آموزش، افزایش دامنه توجه و انگیزش، یادگیری متنوع، تناسب آموزش با توانمندی‌های، ایجاد محیط یادگیری برانگیزاننده و به‌دوراز رقابت‌های ناسالم و افزایش قدرت خودتنظیمی و خودبازبینی هستند (خانزاده، لطیف زنجانی و طاهر، ۱۳۹۷). همچنین یافته دیگر پژوهش نشان می‌دهد که مداخله یکپارچگی حسی سبب بهبودی علائم نارساخوانی دانش آموزان می‌شود و اثر آن پایدارتر است. این یافته با نتایج پژوهش کریمی بحرآسمانی و همکاران (۱۴۰۰) که دریافتند، مداخله یکپارچگی حسی - حرکتی و حافظه کاری بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی مؤثر می‌باشد و مطالعات وستندراپ<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۴) که تأثیر مداخله‌های یکپارچگی حسی و آموزش توانش‌های حسی حرکتی در بهبود توانش‌های شناختی و حافظه کاری در کودکان مبتلابه اختلال یادگیری را تأیید کردند، همسو می‌باشد و نتایج آن‌ها را تأیید می‌کند. بر پایه بنیان نظری، می‌توان اثربخشی یکپارچگی حسی حرکتی بر علائم نارساخوانی دانش‌آموزان را بر اساس مکانیزم‌های زیربنایی شکل‌پذیری مغز تبیین کرد. فرضیه شکل‌پذیری مغز انسان بیان می‌کند که بهترین کاری که مغز انسان انجام می‌دهد یادگیری است یادگیری مغز را تغییر می‌دهد، زیرا مغز می‌تواند با هر رفتار، تجربه یا تحریک جدید خود را از نو عصب‌کشی کند. با درک نحوه یادگیری مغز، بهتر می‌توان منابع آموزشی

1. Staden & Purcell

2. Westendorp

را تخصصی کرد. فردریک گودوین<sup>۱</sup> رئیس اسبق موسسه ملی بهداشت روانی می‌گوید: پیش‌ازاین چنین تصور می‌شد که مغز به گونه‌ای تغییرناپذیر، عصب‌کشی شده است اما در واقع محیط‌های مثبت می‌توانند در مغز در حال رشد تغییراتی فیزیکی ایجاد کنند. مغز در سال‌های آغازین مدرسه سریع‌ترین و سهل‌ترین یادگیری را دارد و در این زمان تحریک، تکرار و تازگی برای بنیان‌گذاری یادگیری بعدی از اهمیت بسزایی برخوردارند. مداخله یکپارچگی حسی - حرکتی، برنامه‌ای خلاقانه و جذاب می‌باشد که با دقت بر اساس الگوهای حسی منحصر به فرد طراحی شده است و قدرت انعطاف‌پذیری کافی برای تطابق با شرایط خلقی و تغییر نیازهای کودک را دارد و با فراهم آوردن محیط مناسب، سازمان‌دهی شده، غنی و جذاب زمینه را برای ارتقاء کیفیت یادگیری فراهم می‌کند به گونه‌ای که بتواند با مطالبات زندگی روزمره‌اش کنار بیاید (علیزاده زارعی و ملکی، ۱۳۹۶). این پژوهش مانند بسیاری از پژوهش‌ها با محدودیت‌هایی همراه بود که می‌توان به محدود بودن نتایج به گروه و منطقه جغرافیایی خاص، افت نمونه و معیاری والدین به همکاری و ادامه درمان طی پژوهش به سبب پاندمی ویروس کرونا، اشاره کرد. شایسته است که در تعمیم‌پذیری نتایج احتیاط شود. پیشنهاد می‌شود نظیر این پژوهش در سایر گروه‌ها و اختلال‌های یادگیری دیسکلکولیا و دیسگرافیا نیز انجام شود. به جهت تأثیرگذاری مثبتی که این مداخله‌ها در فرایند تحصیلی دانش‌آموزان دارد پیشنهاد می‌شود که در کلینیک‌های تخصصی اختلال یادگیری و آموزش و پرورش استفاده شود. هم‌چنین جهت آشنایی و یادگیری استفاده از این مداخله‌ها کارگاه‌های آموزشی برای مشاوران، روان‌شناسان و معلمان برگزار گردد. معلمان ابتدایی باید در آموزش به پیشایندهای یادگیری خواندن همچون تقویت کارکردهای اجرایی و تمرین‌های یکپارچگی حسی حرکتی توجه نمایند.

## تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در نتایج این پژوهش هیچ گونه تضاد منافی وجود ندارد.

## سپاسگزاری

از کلیه اشخاصی که در تهیه و تنظیم این پژوهش همکاری داشته‌اند صمیمانه سپاسگزارم.

## ORCID

Maryam Vismeh



<http://orcid.org/0000-0002-0130-1281>

Mahnaz Esteki



<http://orcid.org/0000-0001-5091-6533>

Navid Mirzakhani Araghi



<http://orcid.org/0000-0002-0603-5808>

## منابع

- افروز، غلام علی، کامکاری، کامبیز، شکرزاده، شهره، حلت، احمد. (۱۳۹۲). *راهنمای اجراء، نمره‌گذاری و تفسیر مقیاس‌های هوش و کسلر کودکان*. نسخه چهارم. تهران: نشر علم استادان
- پرهون، کمال،، علیزاده، حمید، حسن آبادی، حمیدرضا، دستجردی کاظمی، مهدی. (۱۳۹۸). نیمرخ شناختی و زبان‌شناختی دانش آموزان با اختلال یادگیری ویژه و مشکل یادگیری. *فصلنامه روان‌شناسی افراد استثنایی*، ۹(۳۴)، ۱-۲۹.
- پرهون، کمال،، علیزاده، حمید، حسن آبادی، حمیدرضا. (۱۴۰۰). *ارزیابی و تشخیص اختلال یادگیری ویژه*. تهران، انتشارات ارسباران.
- پورفره‌مند، مجتبی،، طاهر، محبوبه. (۱۳۹۹). اثربخشی بازی‌های رایانه‌ای مبتنی بر مهارت‌های دیداری بر ادراک دیداری-شنیداری-فضائی و سرعت ردیابی خواندن دانش آموزان دارای اختلال‌های یادگیری خاص. *مجله ناتوانی‌های یادگیری*، ۱۰(۲)، ۷-۲۴.
- تقی زاده، طیه، نجاتی، وحید، محمد زاده، علی، اکبر زاده باغبان، علی‌رضا. (۱۳۹۳). بررسی سیر تحولی حافظه کاری شنیداری و دیداری در دانش آموزان مقطع ابتدایی. پژوهش در علوم توان‌بخشی، ۱۰(۲)، ۲۳۹-۲۴۹.
- جنسن، اریک. (۲۰۱۳). *مغز و آموزش*. مترجم: محمدحسین، لیلی، رضوی، سپیده. (۱۳۹۱). تهران: انتشارات مدرسه

حسین خانزاده، عباسعلی، لطیف زنجانی، مونا، طاهر، محبوبه. (۱۳۹۷). مقایسه اثربخشی توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه و روش چندحسی بر بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان مبتلابه نارساخوانی. *فصلنامه روان‌شناسی افراد استثنایی*، ۸(۲۹)، ۳۵-۶۰.

حسینی، مریم، مرادی، علی‌رضا، کرمی نوری، رضا، حسنی، جعفر، پرهون، هادی. (۱۳۹۵). بررسی اعتبار و روایی عاملی آزمون خواندن و نارساخوانی (نما). *فصلنامه تازه‌های علوم روان‌شناختی*، ۱۸(۱).

رنجبر، محمدجواد. (۱۳۹۸). مقایسه اثربخشی تمرین رایانه‌ای شناختی و تمرین‌های عملی عصب روان‌شناختی بر بهبود حافظه کاری، کارکردهای اجرایی و عملکردهای خواندن دانش‌آموزان نارساخوان. رساله دکترا. *دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی*.

ساداتی فیروزآبادی، سمیه، عباسی، شهلا. (۱۳۹۶). اثربخشی درمان یکپارچگی حسی-حرکتی بر مشکلات خواندن در دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری. *مجله ناتوانی‌های یادگیری*، ۱۸(۲)، ۲۶-۳۷.

علیزاده زارعی، مهدی، ملکی، شیرین. (۱۳۹۶). یکپارچگی حسی، اختلالات آن و راهکارهای درمانی. تهران: ستایش هستی.

عیسی نژاد بوشهری، سولماز، داداش پور آهنگر، مهری، سلم‌آبادی، حسین، عاشوری، جمال، دشت بزرگی، زهرا. (۱۳۹۵). تأثیر بازی‌های رایانه‌ای بر توجه پایدار و حافظه فعال دانش‌آموزان پسر ابتدایی مبتلابه اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی. *مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد*، ۵۹(۵)، ۳۱۱-۳۲۱.

کامیابی، مرضیه، تیموری، سعید، مشهدی، علی. (۱۳۹۳). اثربخشی آموزش حافظه کاری بر کاهش مشکلات خواندن و بهبود حافظه کاری دانش‌آموزان نارساخوان. *نشریه تعلیم و تربیت استثنایی*، ۱۴(۲)، ۴۱-۳۳.

کریمی بحرآسمانی، ارسلان، چرامی، مریم، شریفی، طیبه، غضنفری، احمد. (۱۴۰۰). مقایسه اثربخشی مداخله حافظه کاری و یکپارچگی حسی بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی. *نشریه توانمندسازی کودکان استثنایی*، ۱(۳۴)، ۴۹-۶۱.

مقایسه اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی مبتنی بر بازی‌های...؛ ویسمه و همکاران | ۱۷۱

میرزاخانی، نوید، استکی، مهناز، شهریاری احمدی، منصوره، کوچک انتظار، رؤیا. (۱۳۹۸).  
مقایسه ویژگی‌های مؤلفه‌های نسخه فارسی آزمون نیمرخ حسی ۲ در کودکان مبتلابه  
اختلال اتیسم و اختلال یادگیری و بهنجار. فصلنامه علمی-پژوهشی طب توان‌بخشی  
میرزاخانی، نوید، شهبازی، مرجان، علیزاده زارعی، مهدی. (۱۳۹۸). نیمرخ حسی ۲. تهران:  
ستایش هستی.

## References

- Akyürek, G., & Bumin, G. (2019). An Investigation of Executive Function in Children with Dyslexia. *Psychiatry and Behavioral Sciences, 9*(1-2), 10-7
- American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed). Washington, DC: Auteurs, 2013.
- Barkly, R. Attention –deficit hyperactivity disorder. New York: The Guilford Press. 2015 [Link]
- Caldani, S., Gerard, C. L., Peyre, H., & Bucci, M. P. (2020). Visual attentional training improves reading capabilities in children with dyslexia: An eye tracker study during a reading task. *Brain Sciences, 10*(8), 558.
- Fälth, L., Gustafson, S., Tjus, T., Heimann, M. & Svensson, I. (2013). Computer-assisted interventions targeting reading skills of children with reading disabilities– A longitudinal study. *Dyslexia Journal, 19*(1), 37–53
- Fisher, E. L., Barton-Hulsey, A., Walters, C., Sevcik, R. A., & Morris, R. (2019). Executive functioning and narrative language in children with dyslexia. *American journal of speech-language pathology, 28*(3), 1127-1138.
- García-Redondo, P., García, T., Areces, D., Núñez, J. C., & Rodríguez, C. (2019). Serious games and their effect improving attention in students with learning disabilities. *International journal of environmental research and public health, 16*(14), 2480.
- Goulème, N., Delorme, R., Villeneuve, P., Gérard, C. L., Peyre, H., & Bucci, M. P. (2019). Impact of somatosensory input deficiency on subjective visual vertical perception in children with reading disorders. *Frontiers in neurology, 10*, 1044
- Hoskyn, M. J, Iarocci, G, Young, AR. Executive functions in children's everyday lives: A handbook for professionals in applied psychology. *Oxford University Press. 2017; 217-240. [Link]*
- Mirzakhani N, Zeynali R, Fendereski T, Dehghan F, Malak H. Normalization of sensory profile questionnaires in Iranian children (5-12-year-old) Rehab Sch Shaid Beheshti Univ Med Sci

2012; 9(3): 123-128 (Persian).

- Motamedi, M., Beirman, K., and Cynthia L. H-P. Rejection Reactivity, Executive function Skills, and social adjustment problems of Interactive and Hyperactivity Kindergarteners. *Social Development*. 2016: 25 (2), 322-339. [Link]
- Peters, J. L., Crewther, S. G., Murphy, M. J., & Bavin, E. L. (2021). Action Video Game Training improves Text Reading Accuracy, Rate and Comprehension in Children with Dyslexia: A Randomized Controlled Trial.
- Tannock, R. (2013). Rethinking ADHD and LD in DSM-5: proposed changes in diagnostic criteria. *J Learn Disabil*, 46(1), 5-25. doi:10.1177/0022219412464341
- Shahbazi, M., Mirzakhany, N., Alizadeh Zarei, M., Zayeri, F., & Daryabor, A. (2021). Translation and cultural adaptation of the Sensory Profile 2 to the Persian language. *British Journal of Occupational Therapy*, Vol. 0(0) 1-12
- Staden, A. V., & Purcell, N. (2016). Multi-Sensory Learning Strategies to Support Spelling Development: a Case Study of Second-Language Learners with Auditory Processing Difficulties. *International Journal on Language, Literature and Culture in Education*, 3(1), 40-46.
- Westendorp, M., Hartman, E., Houwen, S., Huijgen, B. C., 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.

**استناد به این مقاله:** ویسمه، مریم، استکی، مهناز، میرزاخانی، نوید. (۱۴۰۲). مقایسه اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی مبتنی بر بازی‌های رایانه‌ای و یکپارچگی حسی بر علائم نارساخوانی دانش‌آموزان، *روان‌شناسی افراد استثنایی*، ۱۳(۴۹)، ۱۴۳-۱۷۲.

DOI: 10.22054/JPE.2022.62970.2366



Psychology of Exceptional Individuals is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.