

## A comparison of the effects of computerized cognitive rehabilitation game of attention and memory and practical games of attention on sustained attention, response inhibition, reading speed, and accuracy of reading in students with specific learning disability of dyslexia

Mohammad derikvand<sup>1</sup> | Manijeh Shehni Yailagh<sup>2</sup> | Alireza Hajiyakhchali<sup>3</sup>

- 1. Corresponding Author**, Ph.D. Student of Educational Psychology, Department of Psychology, Faculty of Educational and Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. **E-mail:** [mohammadderikvand47@gmail.com](mailto:mohammadderikvand47@gmail.com)
- Professor, Department of Psychology, Faculty of Educational and Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. **E-mail:** [m.shehniyailagh@scu.ac.ir](mailto:m.shehniyailagh@scu.ac.ir)
- Associate Professor, Department of Psychology, Faculty of Educational and Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. **E-mail:** [a.haji@scu.ac.ir](mailto:a.haji@scu.ac.ir)

---

### Article Info

**Article Type:**  
Research Article

**Received Date:**  
05 April 2022

**Received in Revised From:**  
14 June 2022

**Accepted Date:**  
23 August 2022

**Published Online:**  
22 September 2022

**Keywords:**

Cognitive Rehabilitation, Sustained Attention, Response Inhibition, Dyslexia

---

### Abstract

This study aimed to compare the effects of “computerized cognitive rehabilitation game of attention and memory (ARAM)” and “practical games of attention” on sustained attention, response inhibition, reading speed, and accuracy of reading in students with a specific learning disability of dyslexia. The methodology of the research semi-experimental type included two test groups and a control group. The statistical population included second to fifth-grade elementary students of Andimeshk, Iran in 2021-2022 that which total Of 82, 60 subjects were selected by purposive sampling and were randomly divided into three groups of 20 (two test groups and one active control group). The students were tested by having them complete the Continuous Performance Test (Rosvold, 1956), the Go/No-go test (Hoffman, 1984), and the Reading and Dyslexia Test (Kormi nouri & Moradi, 2005) in the pretest and posttest stages. Data analysis was performed using multivariate analysis of covariance and the Bonferroni test. According to the results, both games had significant effects on the cognitive and reading skills of dyslexic students ( $P < 0.001$ ). In addition, the Bonferroni test results were indicative of the higher effectiveness of computerized cognitive rehabilitation, compared to the practical games. according to the results of the study, rehabilitation games (computerized and practical) could be used as a method for the treatment of learning disabilities of individuals by consultants and specialists.

---

**Cite this article:** Derikvand, M., Shehni Yailagh, M., & Hajiyakhchali, A. (2022). A comparison of the effects of computerized cognitive rehabilitation game of attention and memory and practical games of attention on sustained attention, response inhibition, reading speed, and accuracy of reading in students with specific learning. *Journal of Educational Psychology Studies*, 19(46), 29-47.  
**DOI:** 10.22111/JEPS.2022.7015



## مقایسه‌ی تاثیر بازی توانبخشی شناختی رایانه‌ای توجه و حافظه و بازی‌های عملی توجه بر توجه پایدار، بازداری پاسخ، سرعت و صحت خواندن در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص با نشانگان نارساخوانی

محمد دریکوند<sup>۱</sup> | منیجه شهینی بیلاق<sup>۲</sup> | علیرضا حاجی یخچالی<sup>۳</sup>

۱. نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری روانشناسی تربیتی، گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران. **رایانامه:** mohammadzadeh20@ut.ac.ir
۲. استاد، گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران. **رایانامه:** m.shehniyailagh@scu.ac.ir
۳. دانشیار، گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران. **رایانامه:** a.haji@scu.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
<p><b>نوع مقاله:</b> مقاله پژوهشی</p> <p><b>تاریخ دریافت:</b> ۱۴۰۱/۰۱/۱۶</p> <p><b>تاریخ ویرایش:</b> ۱۴۰۱/۰۳/۲۴</p> <p><b>تاریخ پذیرش:</b> ۱۴۰۱/۰۶/۰۱</p> <p><b>تاریخ انتشار:</b> ۱۴۰۱/۰۶/۳۱</p> <p><b>واژگان کلیدی:</b> توانبخشی شناختی، توجه پایدار، بازداری پاسخ، نارساخوانی</p>	<p>پژوهش حاضر با هدف مقایسه‌ی تاثیر «بازی توانبخشی شناختی رایانه‌ای توجه و حافظه (آرام)» و «بازی‌های عملی توجه» بر توجه پایدار، بازداری پاسخ، سرعت و صحت خواندن در دانش‌آموزان ابتدایی دارای اختلال یادگیری خاص با نقص در خواندن (نارساخوانی) انجام شد. روش پژوهش، از نوع نیمه آزمایشی، شامل دو گروه آزمایشی و یک گروه گواه بود. جامعه آماری شامل دانش‌آموزان نارساخوان ابتدایی پایه‌های دوم، سوم، چهارم و پنجم شهرستان اندیمشک در سال ۱۴۰۰-۱۴۰۱ بودند که از مجموع ۸۲ نفر، تعداد ۶۰ دانش‌آموز به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی در سه گروه ۲۰ نفری (دو گروه آزمایشی و یک گروه گواه فعال) گمارده شدند و در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به آزمون‌های عملکرد پیوسته (رازولد، ۱۹۵۶)، برو-نرو (هافمن، ۱۹۸۴)، و آزمون خواندن و نارساخوانی (کرمی نوری و مرادی، ۱۳۸۴)، پاسخ دادند. برای تحلیل داده‌ها از تحلیل کوواریانس چندمتغیره و آزمون مقایسه زوجی بنفرونی استفاده شد. نتایج نشان داد که هر دو روش بازی‌های توانبخشی رایانه‌ای و عملی بر مهارت‌های شناختی و خواندن دانش‌آموزان نارساخوان تاثیر معنی‌داری دارد (<math>p &lt; 0/001</math>). همچنین آزمون بنفرونی نشان داد که توانبخشی رایانه‌ای در مقایسه با بازی‌های عملی از اثربخشی بالاتری برخوردار است. با توجه به نتایج پژوهش، بازی‌های توانبخشی (رایانه‌ای و عملی) می‌توانند به عنوان یک روش در درمان اختلالات یادگیری توسط مشاوران و متخصصان به کار گرفته شوند.</p>

**استناد به این مقاله:** دریکوند، محمد؛ شهینی بیلاق، منیجه و حاجی یخچالی، علیرضا. (۱۴۰۱). مقایسه‌ی تاثیر بازی توانبخشی شناختی رایانه‌ای توجه و حافظه و بازی‌های عملی توجه بر توجه پایدار، بازداری پاسخ، سرعت و صحت خواندن در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص با نشانگان نارساخوانی. *مجله مطالعات روانشناسی تربیتی*، ۱۹(۴۶)، ۲۹-۴۷.

DOI: 10.22111/JEPS.2022.7015

## مقدمه

خواندن پایه و اساس یادگیری است و در تمامی فعالیت‌هایی که انسان انجام می‌دهد دخالت دارد. به علاوه، خواندن فعالیت شناختی است که بر اساس ادراک، معنی، درک و تفسیر کلمات از طریق حواس قابل تعریف است. خواندن در مطالعه و دیگر حیطه‌های زندگی کاربرد دارد (اوزنس و فرهات<sup>۱</sup>، ۲۰۲۲). امروزه رایج‌ترین مهارت زبانی، برای دستیابی به اطلاعاتی که به سرعت در حال توسعه است مهارت خواندن است که از سال اول مدرسه شروع می‌شود، در آموزش و یادگیری نقشی اساسی دارد و عاملی بسیار مهم در کسب مهارت‌های تحصیلی و موفقیت در تحصیل است (دوریکن<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰). گاهی مهارت خواندن در دانش‌آموزانی که دارای هوش عادی و طبیعی هستند، آموزش اصولی و طبیعی می‌بینند و دچار آسیب‌های مغزی نیستند به صورت یک اختلال بروز می‌کند که به آن «نارساخوانی»<sup>۳</sup> می‌گویند. نارساخوانی، یک نوع اختلال یادگیری خاص<sup>۴</sup>، است که دارای منشأ عصب-زیست‌شناختی<sup>۵</sup> است و با مشکلات و نقص مداوم در صحیح خواندن کلمات و خودکاری قابل تشخیص است (پلتیر<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۲۲). علاوه بر این، نارساخوانی رایج‌ترین و شناخته شده‌ترین اختلال یادگیری در جهان است که به مشکلات یادگیری در مهارت‌های خواندن از جمله، سرعت و صحت خواندن اشاره دارد که می‌تواند جلوه‌های بالینی متفاوتی را در مراحل مختلف زندگی داشته و منجر به مشکلاتی در عملکرد تحصیلی و پیامدهای روانی-اجتماعی در افراد شود (پتریتو و ماسالا<sup>۷</sup>، ۲۰۱۷؛ ماتسامی و ساهو<sup>۸</sup>، ۲۰۲۰).

ویژگی اصلی نارساخوانی این است که فرد در درست خواندن، سریع خواندن و درک مطلب دچار مشکل می‌شود، کلمات را تحریف می‌کند و به جای یکدیگر به کار می‌برد یا کلاً نمی‌تواند بخواند. این نقص ممکن است به‌طور خاص خواندن و هجی کردن را تحت تأثیر قرار دهد، اما امکان گسترش به حوزه‌های دیگر را نیز دارد (کول<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۲۰). به علاوه، نقص در خواندن، انگیزه تحصیلی دانش‌آموزان را کاهش داده و باعث عدم رغبت برای یادگیری می‌شود، زیرا آن‌چه مسلم است موفقیت و انگیزش بر یکدیگر تأثیر متقابل دارند (رحیمی‌پور و همکاران، ۱۳۹۶). علاوه بر افت تحصیلی و مشکلات اجتماعی-عاطفی و رفتاری، افراد مبتلا به نقص خواندن شواهدی از علائم ترکیبی و در هم تنیده اختلالات روانی را نیز نشان می‌دهند (هندرن<sup>۱۰</sup> و همکاران، ۲۰۱۸).

با وجود این‌که خواندن یکی از عمده‌ترین روش‌های کسب معلومات و دانش و اساسی‌ترین ابزار یادگیری دانش‌آموزان است، واقعیت‌های موجود در جامعه ایران نشان‌دهنده توانایی پایین دانش‌آموزان در این مهارت است (کسیانی و

1. Özenc, & Ferhat
2. Durukan
3. dyslexia
4. special learning disorder
5. biological
6. Peltier
7. Petretto, & Masala
8. Muthusamy, & Sahu
9. Kuhl
10. Hendren

زارعی، ۱۳۹۸). نتایج آزمون‌های تیمز<sup>۱</sup> و خصوصاً پرلز<sup>۲</sup> که مربوط به سواد خواندن است نشان دهنده این است که کشور ایران همواره در جایگاه پایین قرار گرفته است و عملکرد آن به طور معنی‌داری پایین‌تر از میانگین بین‌المللی است (قائد امینی و همکاران، ۱۳۹۳). می‌توان نتیجه گرفت نارساخوانی، نه تنها باعث اتلاف زمان، صرف بودجه و زیان‌های اقتصادی به کلان سیستم آموزش و پرورش و خانواده‌ها می‌شود، بلکه اثرات روانی و تحصیلی آن نیز می‌تواند لطمه‌های فراوانی به کودک، خانواده و آموزش و پرورش وارد کند که انجام برنامه‌های مداخله‌ای مناسب برای رفع این مشکل خصوصاً در دوره دبستان، یک ضرورت محسوب می‌شود.

از گذشته تا کنون روش‌های درمانی مختلفی برای بهبود این اختلال مورد توجه بوده است. یکی از رویکردهای درمانی، دیدگاه نوروسایکولوژی است. این دیدگاه، خواندن را فرآیندی شناختی و پیچیده می‌داند که مستلزم هماهنگی، یکپارچگی و عدم نقص نواحی مختلف مغزی است و بر وجود ارتباط بین نارساخوانی و عملکرد نادرست کارکردهای شناختی، تأکید دارد (کیپارنکو<sup>۳</sup>، ۲۰۲۱). از جمله کارکردهای شناختی مرتبط با خواندن می‌توان، توجه پایدار<sup>۴</sup> و بازداری پاسخ<sup>۵</sup> را نام برد.

توجه پایدار، شامل توانایی هوشیاری، گوش‌به‌زنگ بودن و حفظ توجه برای یک مدت طولانی است. ارزیابی درست از رویدادها و انجام واکنش مناسب به ظرفیت توجه پایدار وابسته است (واترز<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۲۰). نقش توجه پایدار در خواندن، به فهم درست خواننده از شکل نوشتاری-آوایی کلمه مربوط می‌شود. همچنین، برای رمزگشایی کلمات جدید یک وجه ضروری است و در، درک مطلب دارای نقشی اساسی است چون باعث حفظ و نگهداری توجه و ایجاد ارتباط با متن می‌شود. علاوه بر این، باعث می‌شود خواننده روی اطلاعات مهم و ضروری تمرکز کرده و اطلاعات بی‌ربط را کنار بزند (مک‌دونالد<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۲۰). اختلال در فرآیند توجه، باعث حواسپرتی خواننده می‌شود که نتیجه آن پردازش تعداد کمی از کلمات متن مورد نظر و در نهایت، کاهش دقت خواندن را در پی دارد (فام<sup>۸</sup>، ۲۰۱۶).

علاوه بر این، یکی دیگر از مولفه‌های شناختی مرتبط با مهارت خواندن بازداری پاسخ است. بازداری پاسخ توانایی سرکوب محرک‌های نامربوط، مزاحم، نادرست، واکنش‌های غالب، انتخاب‌های رفتاری و عادت‌های رفتاری خودکار است که نقش مهمی در ارتباط شفاهی، درک مطلب خواندن و دیگر فرآیندهای شناختی ایفا می‌کند (ژو<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۲۰). توانایی بازداری پاسخ، باعث تمرکز خواننده بر اطلاعات مربوط و نادیده گرفتن اطلاعات بی‌ربط می‌شود و از طرفی، چون

1. TIMSS
2. PIRLS
3. Kiparenko
4. sustained attention
5. response inhibition
6. Waters
7. Macdonald
8. Pham
9. Xu

دانش‌آموزان در محیط‌های شلوغ درس می‌خوانند، این مهارت، کمک فراوانی به آن‌ها می‌کند (دویل<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۸). به علاوه، بازداری پاسخ به پردازش سریع اطلاعات نیز مربوط می‌شود. اگر اطلاعات بی‌ربط و نامربوط، در سیستم پردازش حذف شوند، از بار حافظه کاسته شده و فقط اطلاعات مهم و مرتبط وارد سیستم پردازش می‌شوند که در نهایت به افزایش سرعت خواندن کمک می‌کند (بورلا و دی ریباپیر<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴). می‌توان نتیجه گرفت حواسپرتی و بی‌توجهی در خواندن باعث غلط خواندن، سرعت پایین و عدم درک درست از متن می‌شود.

شواهد عصب شناختی نشان می‌دهند که خواندن در مغز اتفاق می‌افتد و به سیستم‌های مغزی که در زبان گفتاری استفاده می‌شود وابسته است و نشانه‌های نارساخوانی در مراحل اولیه رشد از طریق ضعف در توانایی‌های شناختی خود را نشان می‌دهد (سابقی و همکاران، ۱۴۰۰). در مطالعات اخیر گام‌هایی برای تحریک غیر تهاجمی مغز، که به افزایش ظرفیت‌های شناختی، منتهی می‌شود برداشته شده است، بخشی از این مداخلات از طریق بازی صورت گرفته است. هر چند بازی ویژگی طبیعی انسان است و تاریخچه شروع آن به آغاز بشریت بر می‌گردد، اما به مرور دستخوش تغییرات زیادی شده است و امروزه به صورت بازی‌های مختلف تجلی پیدا کرده است و در آموزش و درمان نیز به کار گرفته می‌شود. بازی‌های توانبخشی به دو شکل رایانه‌ای و عملی در درمان اختلالات به کار گرفته می‌شوند (سوسا<sup>۳</sup>، ۲۰۱۶). بازی‌های توانبخشی رایانه‌ای، دارای نمونه‌های داخلی و خارجی متعددی هستند که با استفاده از اصل ترمیم و انعطاف پذیری شبکه‌های عصبی، به صورت فردی، از طریق تمرین گسترده و مداوم اقدام به بهبود و بازگردانی توانایی‌های مغز، مانند توجه، بازداری و... در افراد آسیب دیده می‌کند. یکی از بازی‌های توانبخشی رایانه‌ای، بازی توانبخشی هوشمند توجه و حافظه، است که با استفاده از نرم افزار توجه و حافظه (آرام)، توسط نجاتی (۱۳۹۷) و بر اساس مدل توجهی سولبرگ<sup>۴</sup> و متیرز<sup>۵</sup> و حافظه فعال بادل<sup>۶</sup> طراحی شده است. در تحقیقات اثربخشی توانبخشی رایانه‌ای در ترمیم نواقص شناختی و بهبود نارساخوانی به تأیید رسیده است (لیونگ<sup>۷</sup> و همکاران ۲۰۲۲؛ لامبرت<sup>۸</sup> ۲۰۲۱؛ کارلوس فاریاس<sup>۹</sup> و همکاران ۲۰۱۷؛ رادفر و همکاران، ۱۳۹۵). علاوه بر این، پاسکوالوتو<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۹) و عباسی فشمی (۱۳۹۹) در پژوهش‌های خود نشان دادند که بازی‌های توانبخشی رایانه‌ای در بهبود توجه پایدار، بازداری پاسخ و مهارت‌های خواندن کودکان نارساخوان اثربخش است. از دیگر روش‌های توانبخشی، بازی‌های عملی هستند که می‌توان بازی‌های عملی مبتنی بر

1. Doyle
2. Borella & De Ribaupierre
3. Sousa
4. Sohlberg
5. Mateers
6. Baddeley
7. Leong
8. Lambert
9. Carlos Farias
10. Pasqualotto

توجه را نام برد. این بازی‌ها، با توجه به مدل بارکلی<sup>۱</sup>، در پی تقویت مهارت‌های شناختی، بر مبنای دیدگاه نوروسایکولوژی است. یافته‌های به دست آمده از مطالعات اثربخشی این بازی‌ها را در درمان اختلال نارساخوانی تأیید کرده است (عیاررضایی و سامری، ۱۳۹۸؛ چایر<sup>۲</sup> و همکاران ۲۰۲۰). در همین راستا فلانیگن<sup>۳</sup> (۲۰۲۱) و مولیر<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۲۱)، در پژوهش‌های خود اثربخشی بازی‌های عملی را در بهبود مهارت‌های خواندن نشان داده‌اند. شواهد پژوهشی به دست آمده نشان می‌دهد که مداخلات مبتنی بر بازی‌های توانبخشی (رایانه‌ای، عملی) با ترمیم نواقص شناختی در بهبود مهارت خواندن اثربخش بوده‌اند. بنابراین، با توجه به توسعه روش‌های درمانی مبتنی بر علوم اعصاب در درمان اختلالات یادگیری و شیوع و اهمیت درمان نارساخوانی در دوره ابتدایی، بررسی برنامه‌های مداخله‌ای مناسب یک ضرورت محسوب می‌شود. همچنین با توجه به این که در زمینه مقایسه استفاده از بازی‌های رایانه‌ای و بازی‌های عملی برای توسعه شبکه‌های عصبی پژوهشی انجام نشده است، انجام پژوهش مقایسه‌ای برای نشان دادن اثربخشی بالاتر گامی مهم در جهت کمک به افراد نارساخوان محسوب می‌شود. بر این اساس، مسئله اصلی پژوهش حاضر این است آیا توانبخشی شناختی عملی و رایانه‌ای تاثیری در توجه پایدار، بازداری پاسخ و مهارت‌های خواندن (سرعت و صحت) دانش آموزان نارساخوان دارند؟ در صورت اثربخشی، تأثیر کدام روش بیشتر است؟

## روش

پژوهش حاضر، از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون- پس آزمون چندگروهی، شامل دو گروه آزمایشی و یک گروه گواه فعال بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان نارساخوان مشغول به تحصیل در پایه‌های دوم، سوم، چهارم و پنجم مقطع ابتدایی شهرستان اندیمشک در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بود که از مجموع ۸۲ نفر، برای انتخاب افراد نمونه، با استفاده از روش نمونه گیری هدفمند ۶۰ نفر انتخاب و به صورت تصادفی در سه گروه ۲۰ نفری دو گروه آزمایشی (توانبخشی رایانه‌ای و توانبخشی عملی) و یک گروه گواه فعال، گمارده شدند. ملاک‌های ورود به پژوهش، کسب نمره ۹۰ یا بالاتر در آزمون ماتریس‌های پیشرونده ریون، کسب نمره کمتر از ۱۵۷ در آزمون خواندن و نارساخوانی، رضایت کتبی کودک و والدین برای شرکت در آزمون، رعایت دستورالعمل‌های بهداشتی با توجه به شرایط ویروس کرونا، تحصیل در پایه دوم تا پنجم ابتدایی. ملاک‌های خروج داشتن هر گونه اختلال همبودی مثل اوتیسم و بیش‌فعالی، غیبت بیش از سه جلسه، شرکت در برنامه مداخلاتی به طور همزمان و مصرف هر گونه داروی تجویزی از طرف روانپزشک. برای جمع‌آوری داده‌ها از ابزارهای زیر استفاده شد.

1. Barkly
2. Chaire
3. Flanigan
4. Moleer

**آزمون ماتریس‌های پیشرونده ریون:** آزمون ماتریس‌های پیشرونده ریون<sup>۱</sup> اولین بار در سال ۱۹۳۸ توسط ریون در انگلستان استاندارد شد (ریون، ۲۰۰۰). این آزمون دارای دو فرم برای کودکان ۵ تا ۹ سال و از ۹ سال به بالا برای بزرگسالان به کار می‌رود (نوده‌ئی و همکاران، ۱۳۹۵). آزمون ماتریس‌های پیشرونده ریون یک آزمون هوش غیر کلامی است که برای گروه‌های مختلف فرهنگی و اجتماعی-اقتصادی به طور گسترده‌ای در سطح جهان قابل استفاده است (وستبرگ<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۷). نحوه اجرای آزمون هوش ریون به این صورت است که از یک سری طرح‌ها و دیگرام‌هایی تشکیل شده که قسمتی از آن کامل نیست و انتظار می‌رود که آزمودنی بخش درست را انتخاب کند و طرح‌ها را از تعدادی گزینه که معمولاً بین ۶ تا ۸ تصویر است که در زیر آن شکل چاپ شده‌اند انتخاب کند (ریون، ۲۰۰۰). گرفتن نمره ۹۰ در این آزمون نشان‌دهنده بهره هوشی متوسط است.

**آزمون خواندن و نارسا خوانی (نما):** آزمون خواندن و نارسا خوانی<sup>۳</sup> (نما) را کرمی نوری و مرادی (۱۳۸۴) برای دانش‌آموزان ابتدایی تک‌زبان فارسی و دو‌زبان (تبریزی و سندنجی) هنجاریابی کرده‌اند. این آزمون دارای ده خرده‌آزمون است که هدف از آن بررسی میزان توانایی خواندن در دانش‌آموزان دختر و پسر دوره ابتدایی و تشخیص کودکان دارای مشکل نارساخوانی است. خرده‌مقیاس‌های این آزمون شامل آزمون خواندن واژه‌ها، آزمون خواندن واژه‌های بدون معنا، آزمون زنجیره‌واژه‌ها، آزمون درک واژه‌ها، آزمون درک متن، آزمون قافیه‌ها، آزمون نامیدن تصاویر، آزمون حذف آواها، آزمون نشانه حروف و آزمون نشانه واژه‌ها است. این آزمون دارای متن‌های اختصاصی برای هر پایه و متن مشترک برای تمامی پایه‌های دوره ابتدایی است. نحوه اجرای این آزمون به صورت انفرادی است. نقطه برش این آزمون ۱۵۷ است و دانش‌آموزی که نمره او ۱۵۷ یا کمتر باشد به شرط داشتن هوش طبیعی نارساخوان تلقی می‌شود. روایی این آزمون مورد تأیید کارشناسان و استادان قرار گرفته است. به علاوه، میزان پایایی این آزمون به روش آلفای کرونباخ برای خرده مؤلفه‌های سرعت، صحت و درک متن بین ۰/۴۳ تا ۰/۹۸ گزارش شده است (عباسی فشمی و همکاران، ۱۳۹۹). در پژوهش حاضر از این آزمون، جهت تشخیص کودکان نارساخوان و سنجش سرعت خواندن (بر حسب ثانیه) و صحت خواندن، استفاده شده است. در پژوهش حاضر، روایی خرده‌آزمون‌های سرعت و صحت خواندن از طریق نسبت روایی محتوایی لاوشه و بر مبنای ۱۰ ارزیاب (کارشناسان آموزش ابتدایی) برای هر خرده‌آزمون بالاتر از ۰/۸۰ به دست آمد که مطلوب و گواهی بر تأیید روایی است. همچنین پایایی این خرده‌آزمون‌ها با روش بازآزمایی به ترتیب، ۰/۸۴ و ۰/۷۹ به دست آمد که همبستگی قابل قبولی است.

**آزمون برو-نرو:** آزمون برو-نرو اولین بار توسط هافمن<sup>۴</sup> در سال ۱۹۸۴ ساخته شد (ودکا<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۷) و بعد از آن به‌طور وسیعی جهت سنجش بازداري پاسخ از آن استفاده می‌شود. آزمون برو-نرو شامل دو دسته محرک است

1. Raven's Progressive Matrices Test
2. Vestberg
3. Reading and Dyslexia Test (NEMA)
4. Hoffman

که آزمودنی باید به دسته‌ای از این محرک‌ها پاسخ بدهد (برو) و از پاسخ به دسته‌ای دیگر خودداری کند (نرو). از آن‌جا که تعداد محرک‌های برو بیشتر از نرو است آمادگی برای ارائه پاسخ در فرد بیشتر است، عدم بازداری یعنی آزمودنی به محرک غیرهدف پاسخ دهد (رباط میلی و همکاران، ۱۳۹۴). در این آزمون که نوع ساده آن با ۴۰ محرک است، محرک هدف (برو) به شکل مستطیل آبی-سفید و نرو به شکل مستطیل قرمز-سفید می‌باشد که در فاصله ۶۰ سانتیمتری از چشم آزمودنی به مدت ۵۰۰ هزارم‌ثانیه ارائه می‌شود و هنگام دیدن محرک هدف باید آزمودنی کلید علامت سؤال (?) را وقتی که محرک هدف در سمت راست است و کلید (Z) را هر گاه محرک هدف در سمت چپ است فشار دهد، ولی در زمان ارائه محرک قرمز-سفید نباید پاسخ دهد. این آزمون رایانه‌ای سه نوع نمره را به دست می‌دهد که نمره خطای ارتکاب<sup>۲</sup> (پاسخ دادن به نرو یا پاسخ اشتباه به برو)، خطای بازداری نامناسب یا خطای حذف<sup>۳</sup> (پاسخ ندادن به برو) و میانگین زمان پاسخ می‌باشد. هر چه نمره فرد در این مؤلفه‌ها بیشتر باشد نشانه نقص بیشتر در بازداری پاسخ است. این آزمون دارای نمره کل ۴۰ است و از کمترین نمره ۰ تا بیشترین نمره ۴۰ متغیر است. ضریب پایایی این آزمون با روش بازآزمایی ۰/۸۶ گزارش شده است (رباط میلی و همکاران، ۱۳۹۴). روایی آن از طریق روایی همگرا خوب و قابل قبول گزارش شده است (لانگنکر<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۰۷). در این پژوهش برای بررسی پایایی از روش، بازآزمایی استفاده شد که ضریب به دست آمده برای نمره بازداری پاسخ ۰/۷۸ است که همبستگی بالایی را نشان داده و پایایی این ابزار مورد تأیید است. میزان روایی این آزمون از روش مقایسه تفاوت‌های دانش‌آموزان عادی و استثنایی مورد سنجش قرار گرفت که نتایج حاصل از تی گروه‌های مستقل نشان از تفاوت در دو گروه دارد و روایی این آزمون مورد تأیید است.

**آزمون عملکرد پیوسته:** آزمون عملکرد پیوسته<sup>۵</sup>، توسط رازولد<sup>۶</sup> (۱۹۵۶)، به نقل از رز<sup>۷</sup> و همکاران، (۲۰۱۴) با هدف سنجش توجه پایدار و زودانگیزگی در کودکان ساخته شده است و دارای سابقه‌ای طولانی در سنجش توجه پایدار و دیگر جنبه‌های توجه و شناخت است (رز و همکاران، ۲۰۱۴). در این آزمون که با استفاده از رایانه اجرا می‌شود مجموعه‌ای از اعداد با فاصله زمانی معین ارائه می‌شوند و آزمودنی باید توجه خود را کامل به محرک‌ها جلب کند و هنگام ظهور محرک هدف پاسخ خود را ارائه کند. در این آزمون، دو نوع نمره خطا وجود دارد: خطای حذف (فشار ندادن کلید در مورد محرک هدف) و خطای ارائه (فشار کلید در برابر محرک غیر هدف). یک نمره هم نشان دهنده توجه پایدار و مدت زمان ارائه پاسخ است. در این فرم از آزمون، ۱۵۰ محرک ارائه می‌شود که ۲۰٪ آن محرک هدف (در این آزمون عدد ۴) است. مدت زمان ارائه محرک ۲۰۰ هزارم ثانیه و فاصله بین دو محرک ۱ ثانیه است. نمره‌گذاری را سیستم کامپیوتری انجام می‌دهد که از پایین‌ترین نمره ۰ تا بالاترین نمره ۱۵۰ نمرات متغیر هستند.

1. Wodka
2. commission
3. omission
4. Langenecker
5. Attention Continuous Performance Test
6. Rosvold
7. Raz



سازندگان ابزار گزارش کرده‌اند که این آزمون دارای روایی و پایایی مناسب برای تشخیص آسیب در نواحی مغزی است (رازولد و همکاران، ۱۹۵۶). علاوه بر این، پایایی آزمون عملکرد پیوسته از روش دونیمه کردن و بازآزمایی و روایی آن از طریق روایی سازه به دست آمده و مورد تایید قرار گرفته است (رز و همکاران، ۲۰۱۴). در پژوهش حاضر، پایایی آزمون از روش بازآزمایی به دست آمد. مقدار همبستگی حاصل از اجرای دو بار آزمون برای نمره کل توجه‌پایدار ۰/۸۰ به دست آمد که همبستگی معنی دار و پایایی مورد قبول است. علاوه بر این، برای سنجش میزان روایی این آزمون از روش مقایسه تفاوت‌های گروهی استفاده شد. برای این منظور، دانش‌آموزان عادی با همتایان استثنایی خود مورد مقایسه قرار گرفتند که نتایج حاصل از تی گروه‌های مستقل نشان از تفاوت در دو گروه دارد و روایی این آزمون مورد تأیید است.

### شیوه‌ی اجرای پژوهش و خلاصه جلسات آموزشی: به منظور جمع‌آوری داده‌ها با اخذ مجوزهای لازم از

دانشگاه شهید چمران اهواز و اداره کل آموزش و پرورش استان خوزستان اجرای این پژوهش آغاز شد. سپس با روش نمونه‌گیری در دسترس ۶۰ دانش‌آموز که ملاک‌های تشخیص نارساخوانی را داشتند انتخاب و به صورت تصادفی در سه گروه ۲۰ نفری (دو گروه آزمایشی و یک گروه گواه فعال) گمارده شدند. بعد از این مرحله هر یک از افراد گروه آزمایشی و گواه به آزمون عملکرد پیوسته، آزمون برو - نرو و برای مهارت‌های سرعت و صحت خواندن به آزمون نما پاسخ دادند (پیش‌آزمون). سپس برنامه‌های مداخله ۱۱ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای، هفته‌ای دوبار آموزش بر اساس نرم‌افزار توانبخشی شناختی توجه و حافظه (آرام) و بازی‌های عملی توجه برای دو گروه آزمایشی اجرا و گروه گواه یک مداخله بی اثر را دریافت کرد. در پایان مجدداً هر سه گروه مورد ارزیابی قرار گرفتند و داده‌های به دست آمده با استفاده از روش تحلیل کوواریانس چندمتغیره (مانکوا) و آزمون مقایسه زوجی بنفرونی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برنامه‌های مداخله و جلسات آموزشی در این پژوهش عبارت از:

#### جدول ۱. خلاصه جلسات آموزش بازی توانبخشی شناختی رایانه‌ای آرام (نجاتی و همکاران، ۱۳۹۷)

جلسه	موضوع	هدف
معارفه و اجرای پیش‌آزمون	شرح جلسات و هدف از بازی توانبخشی آرام	آشنایی با دانش‌آموزان و ارائه اطلاعاتی در مورد کار با نرم افزار و بازی‌ها
تکلیف پیدا کردن خانه‌های رنگی	آزمودنی باید تصویر هدف را که هر جزء آن رنگ متفاوتی دارد از بین چندین ردیف تصویر که شکلی مشابه اما رنگ‌های متفاوت دارند پیدا کند.	بهبود توجه پایدار
تکلیف بسته بندی	در این تکلیف یک محرک هدف ارائه می‌شود که مدام در بالای صفحه تغییر می کند، آزمودنی باید مشابه محرک هدف را به سرعت از پایین صفحه انتخاب کند	بهبود بازداري پاسخ

## جدول ۲. خلاصه مداخلات بازی‌های عملی توجه (مدل بارکلی)

جلسه	موضوع	هدف
بازی هدف‌گیری	پرتاب توپ در حلقه، دارت، آویزان کردن توپ به سقف و بازیکن باید با توپ به هدف نشانه‌گیری کند، کشیدن شکل روی دیوار و هدف‌گیری توسط بازیکن.	تقویت توجه
بازی با کلمات رنگی	متنی تهیه کرده، سپس با استفاده از رنگ قرمز و سبز روی برخی از کلمات رنگی می‌شود در حین خواندن متن زمانی که دانش‌آموز به رنگ قرمز یا سبز می‌رسد، به‌جای خواندن کلمه به ترتیب دو و یک بار به میز بزند.	تقویت بازداری پاسخ
بازی‌های تعادلی	راه رفتن روی یک پا دادن یک لیوان آب به بازیکن که باید بدون ریختن آب آن‌را به طرف دیگر ببرد.	تقویت توجه
بازی با کارت‌های رنگی	کارت‌های متفاوت و مشابهی به دانش‌آموز ارائه می‌شود و باید بر اساس رنگ کارت، رنگ نوشته، کلمه نوشته شده روی کارت و تعداد نقطه‌های روی کارت آن‌ها را در ردیف‌هایی مشابه دسته‌بندی کند.	تقویت بازداری پاسخ
بازی تفاوت‌ها	نشان دادن دو یا چند تصویر شبیه هم که در چند مورد با هم تفاوت دارند، دانش‌آموز باید تفاوت‌ها را پیدا کند.	تقویت توجه و دقت
نوشتن بدون نقطه	متنی برای دانش‌آموز خوانده می‌شود که باید بدون نقطه آن را بنویسد یا مثلاً حروف خاصی مانند ب یا پ را در موقع نوشتن ننویسد.	تقویت بازداری پاسخ

## یافته‌ها

## جدول ۳. شاخص‌های توصیفی میانگین و انحراف استاندارد توجه پایدار، بازداری پاسخ، سرعت و صحت خواندن

متغیرها	مرحله	گروه توانبخشی شناختی			گروه گواه		
		توجه و حافظه	گروه بازی‌های عملی توجه	گروه انحراف			
میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین		
انحراف معیار	انحراف معیار	انحراف معیار	انحراف معیار	انحراف معیار	انحراف معیار		
توجه پایدار	پیش‌آزمون	۱۲۱/۲۰	۴/۹۴	۱۲۰/۷۰	۵/۰۵	۱۲۰/۹۵	۴/۰۲
	پس‌آزمون	۱۳۹/۱۵	۷/۶۵	۱۲۶/۷۵	۷/۵۱	۱۲۲/۳۰	۶/۱۱
بازداری پاسخ	پیش‌آزمون	۱۹/۳۰	۲/۰۱	۱۹/۶۰	۲/۳۰	۱۹/۴۰	۲/۱۸
	پس‌آزمون	۲۹/۳۰	۴/۷۲	۲۴/۲۵	۴/۵۴	۲۱/۱۰	۲/۹۰
سرعت خواندن	پیش‌آزمون	۷۳/۲۰	۵/۲۷	۷۳/۵۵	۶/۰۱	۷۰/۰۵	۵/۸۰
	پس‌آزمون	۶۸/۲۰	۵/۲۱	۷۰/۵۵	۶/۰۴	۶۸/۱۵	۶/۰۴
صحت خواندن	پیش‌آزمون	۰/۳۶	۰/۱۶	۰/۳۸	۰/۱۲	۰/۳۵	۰/۱۷
	پس‌آزمون	۰/۶۰	۰/۲۰	۰/۴۶	۰/۱۴	۰/۳۹	۰/۱۹

همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد، نمرات گروه‌ها در متغیرهای توجه پایدار، بازداری پاسخ، سرعت و صحت خواندن در پیش‌آزمون تفاوت چشم‌گیری با هم نداشته‌اند اما در پس‌آزمون گروه توانبخشی رایانه‌ای بیش از گروه روش

بازی‌های عملی و گروه گواه تغییر یافته است. برای بررسی تأثیر مداخلات بر متغیرهای وابسته از روش تحلیل کوواریانس و مقایسه زوجی بنفرونی استفاده شد که دارای پیش فرض‌هایی است. یکی از مفروضه‌های تحلیل کوواریانس نرمال بودن توزیع داده‌هاست که با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنف انجام شد و نتایج نشان داد توزیع نمره‌های متغیرهای مستقل در پیش‌آزمون-پس‌آزمون نرمال است ( $p > 0.05$ ). به علاوه، پیش فرض همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لوین مورد بررسی قرار گرفت که نتایج نشان داد گروه‌های مورد مطالعه از واریانس همگنی برخوردارند ( $p > 0.05$ ). همچنین با توجه به ضرایب همبستگی بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرها مفروضه خطی بودن روابط بین متغیرهای همپراش یا کمکی (نمره‌های پیش‌آزمون‌ها) محقق شد. اما کلیدی‌ترین مفروضه، همگنی شیب رگرسیون است. به عبارتی اگر همگنی شیب رگرسیون برقرار باشد، می‌توانیم تحلیل کوواریانس را اجرا کنیم. جدول ۴ تعامل بین متغیر گروه و پیش‌آزمون‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۴. همگنی شیب رگرسیون برای متغیرهای توجه پایدار، بازداری پاسخ، سرعت و صحت خواندن

تعامل	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
توجه پایدار*گروه	۳۴/۴۰	۲	۱۷/۲۰	۰/۸۰	۰/۴۵
بازداری پاسخ*گروه	۹/۵۸	۲	۴/۷۹	۰/۵۹	۰/۵۵
سرعت خواندن*گروه	۰/۰۰۲	۲	۰	۰/۱۵	۰/۹۸
صحت خواندن*گروه	۰/۰۰۲	۲	۰/۰۰۱	۰/۱۰	۰/۹۰

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود شیب‌های رگرسیون دو گروه آزمایش و گواه در متغیرهای پژوهش با هم تعامل ندارند و پیش فرض همگنی شیب رگرسیون تأیید می‌شود. همچنین، برای بررسی پیش فرض همگنی کوواریانس از آزمون ام-باکس استفاده شد که نتایج آزمون ام باکس با مقدار  $F = 1/0.99$  و سطح معناداری  $p = 0.30$  نشان داد تفاوت کوواریانس‌ها معنی‌دار نیست و در کل پیش فرض‌های اصلی تحلیل کوواریانس رعایت شده است. همچنین میزان لامبدای ویلکز این آزمون ( $F = 61/0.99$  و  $P = 0.001$ ) است که نشان از تفاوت در پس‌آزمون و اثربخشی برنامه‌های مداخله‌ای می‌باشد.

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیری در متن مانکواوا برای پس‌آزمون نمره‌های متغیرهای توجه پایدار، بازداری پاسخ،

سرعت و صحت خواندن

منبع	متغیرها	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر
گروه	توجه پایدار	۳۱۳۶/۲۷۷	۲	۱۵۲۸/۱۳۸	۷۱/۴۹۰	۰/۰۰۱	۰/۷۳
	بازداری پاسخ	۷۲۱/۰۵۲	۲	۳۶۰/۵۲۶	۴۰/۷۶۷	۰/۰۰۱	۰/۶۱
	سرعت خواندن	۹۳/۶۶۵	۲	۴۶/۸۳۲	۱۵۵/۰۷۲	۰/۰۰۱	۰/۹۸
	صحت خواندن	۰/۵۵۸	۲	۰/۲۷۹	۳۵/۱۷۰	۰/۰۰۱	۰/۵۸

همان طور که در جدول ۵ ملاحظه می‌شود نسبت‌های F تحلیل کوواریانس تک متغیری برای متغیرهای توجه پایدار، بازداری پاسخ، سرعت و صحت خواندن، معنی‌دار می‌باشند. برای این که دقیقاً مشخص شود که در بین کدام یک از گروه‌های سه گانه در متغیرهای وابسته تفاوت معنی‌دار وجود دارد از آزمون تعقیبی بنفرونی برای مقایسه میانگین‌های تعدیل یافته استفاده شد که نتایج آن در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶. نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی، برای مقایسه میانگین‌های تعدیل یافته متغیرهای پژوهش برای گروه‌های بازی توانبخشی هوشمند توجه و حافظه (گروه ۱) بازی‌های عملی توجه (گروه ۲) و گروه گواه (گروه ۳)

متغیر	گروه‌های مورد مقایسه	میانگین‌های تعدیل یافته	تفاضل میانگین‌ها	انحراف معیار	سطح معناداری
توجه پایدار	گروه ۱ - گروه ۲	۱۳۸/۸۹ و ۱۲۶/۶۵	۱۲/۲۴	۱/۴۹	۰/۰۰۱
	گروه ۱ - گروه ۳	۱۳۸/۸۹ و ۱۲۱/۲۰	۱۷/۶۸	۱/۵۳	۰/۰۰۱
	گروه ۲ - گروه ۳	۱۲۶/۶۵ و ۱۲۱/۲۰	۵/۴۴	۱/۵۶	۰/۰۰۱
بازداری پاسخ	گروه ۱ - گروه ۲	۲۹/۶۱۰ و ۲۴/۶۴۲	۴/۹۶	۰/۹۵	۰/۰۰۱
	گروه ۱ - گروه ۳	۲۹/۶۱۰ و ۲۰/۸۹۳	۸/۷۱	۰/۹۷	۰/۰۰۱
	گروه ۲ - گروه ۳	۲۴/۶۴۲ و ۲۰/۸۹۳	۳/۷۴	۰/۹۹	۰/۰۰۱
سرعت خواندن	گروه ۱ - گروه ۲	۶۷/۲۷۲ و ۶۹/۲۵۸	-۱/۹۸	۰/۵۶	۰/۰۰۱
	گروه ۱ - گروه ۳	۶۷/۲۷۲ و ۷۰/۳۷۰	-۳/۰۹	۰/۵۷	۰/۰۰۱
	گروه ۲ - گروه ۳	۶۹/۲۵۸ و ۷۰/۳۷۰	-۱/۱۱	۰/۵۸	۰/۰۰۱
صحت خواندن	گروه ۱ - گروه ۲	۰/۶۱۳ و ۰/۴۶۶	۰/۱۴۶	۰/۲۸	۰/۰۰۱
	گروه ۱ - گروه ۳	۰/۶۱۳ و ۰/۳۷۲	۰/۲۴۱	۰/۲۹	۰/۰۰۱
	گروه ۲ - گروه ۳	۰/۳۷۲ و ۰/۳۷۲	۰/۰۹۴	۰/۳۰	۰/۰۰۱

همان گونه که در جدول ۶ ملاحظه می‌شود در متغیرهای توجه پایدار، بازداری پاسخ، سرعت و صحت خواندن بین میانگین‌های تعدیل یافته گروه بازی توانبخشی هوشمند توجه و حافظه، گروه بازی‌های عملی توجه و گروه گواه، در مرحله پس آزمون تفاوت معنادار ( $p < ۰/۰۰۱$ ) وجود دارد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که بازی توانبخشی هوشمند توجه و حافظه، در مقایسه با بازی‌های عملی توجه و گروه گواه، تأثیر معنی‌داری بر توجه پایدار، بازداری پاسخ، سرعت و صحت خواندن دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص با نشانگان نارساخوانی دارد.

### بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر، با هدف مقایسه تاثیر بازی توانبخشی هوشمند توجه و حافظه (آرام) و بازی‌های عملی توجه بر توجه پایدار، بازداری پاسخ، سرعت و صحت خواندن در دانش‌آموزان ابتدایی دارای اختلال نارساخوانی انجام شد. یافته اول این پژوهش نشان داد که در مجموع، بازی‌های توانبخشی (رایانه‌ای و عملی) باعث بهبود توجه پایدار، در دانش‌آموزان دارای اختلال نارساخوانی شده است اما، بازی‌های رایانه‌ای در مقایسه با بازی‌های عملی اثربخشی بالاتری دارند. این یافته

همسو با پژوهش‌های (چابری و همکاران ۲۰۲۰؛ پاسکوالاتو ۲۰۱۹؛ کارلوس فاریاس و همکاران ۲۰۱۷؛ عباسی‌فشمی و همکاران، ۱۳۹۹) می‌باشد.

توجه، برای شروع یادگیری ضروری است و اصولاً اگر به محرک‌ها توجه نشود چیزی هم یاد گرفته نمی‌شود. برای این که ظرفیت توجه پایدار افراد بالا برود بسیاری از ویژگی‌های محرک مانند شکل، رنگ، زمان ارائه محرک و حتی ماهیت و شدت ارائه محرک نقش مهمی دارند (سیسکی و سادیک<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹). در تبیین اثربخشی بازی توانبخشی هوشمند توجه و حافظه بر توجه پایدار می‌توان گفت داشتن ظاهری جذاب و استفاده از رنگ‌های مختلف باعث هیجان بیشتر و خستگی کمتری در افراد نارساخوان می‌شود که باعث درگیری شناختی این افراد می‌شود. همچنین، محدودیت زمانی بازی‌ها باعث سرعت عمل و دقت بیشتر بازیکن می‌شود. علاوه بر این، مرحله‌ای بودن و سطح دشواری تکالیف در هر مرحله سبب می‌شود که خستگی کمتری رخ دهد و توجه تا پایان بازی حفظ شود. نکته بسیار قابل توجه در بازی‌های رایانه‌ای دادن بازخورد به فرد است که باعث می‌شود فرد فقط محرک هدف را دنبال کند و چنانچه به محرکی دیگر توجه نماید باعث خطا و بازخورد منفی می‌شود. طبق تحقیقات، توجه پایدار نمی‌تواند در سطح ثابت و شدت ثابتی روی یک تکلیف باقی بماند (هاس<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۹)، پس تنوع در تکالیف یکی از عوامل مهم در حفظ توجه است که این اصل در بازی رعایت شده است. همچنین، توانبخشی رایانه‌ای، باعث ایجاد تغییر در مسیرهای عصبی و سیناپس‌ها می‌شود و از آن جایی که این تغییرات در طول زمان، پایداری خود را حفظ می‌کنند، منجر به افزایش توجه پایدار در افراد می‌شود (شیناور و انتویسل<sup>۳</sup>، ۲۰۱۵).

در تبیین اثربخشی بازی‌های عملی بر توجه پایدار می‌توان گفت بازی‌های عملی، با تقویت ماهیچه‌ها، مصرف انرژی را در قیاس با نیازهای فیزیولوژیکی معمولی افزایش می‌دهد. مطالعات نشان می‌دهند آمادگی جسمانی و تقویت ماهیچه‌ها باعث افزایش میزان توجه پایدار در افراد می‌شود (هاجار<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). به علاوه، افرادی که از لحاظ توجه در سطح پایینی قرار دارند، تا حدودی کسل، آشفته و دارای خستگی ذهنی هستند (کاتو<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۸). بازی‌های عملی علاوه بر این که خستگی ذهنی را از بین می‌برند، توجه پایدار را نیز همزمان بهبود می‌بخشند، زیرا باعث می‌شوند بدن از وضع کسل و آشفته خارج شود. یکی از مشکلاتی که توسط نیکولسون و فاوست (۲۰۰۰) مطرح شده است نقص در فرآیند خودکاری فعالیت‌های افراد نارساخوان است. نقص در خودکاری باعث می‌شود که فعالیت‌های شناختی و فرآیند پردازش، به صورت خودکار انجام نشود و فرد برای انجام هر تکلیف مجبور شود منابع شناختی بیشتری را فعال و مصرف کند که در نهایت منجر به خستگی زود هنگام این افراد می‌شود و توجه خود را از دست می‌دهند. بازی‌های عملی چون با درگیری و فعالیت‌های بدنی همراه هستند و با تقویت جسمانی، منابع مصرفی پایین و توجه پایدار بهبود می‌یابد.

1. Cicekci, & Sadik
2. Hlas
3. Shinaver, & Entwistle
4. Hajar
5. Kato

همچنین، با توجه به نظریه نقص در خودکاری، بازی‌های عملی توجه باعث تحریک مناطق مغزی و خودکارسازی توجه پایدار در افراد می‌شود. این بازی‌ها با فعالیت‌هایی چون پیدا کردن تفاوت‌های جزئی شکل‌ها، راه رفتن روی یک پا، حمل لیوان آب بدون این که آب بریزد، پرتاب توپ در حلقه، باعث افزایش تعادل و تقویت عضلات همراه با درگیری شدید توجه، از میزان خستگی افراد می‌کاهد و باعث بهبود توجه پایدار می‌شود.

یافته دوم نشان داد هر دو نوع بازی رایانه‌ای و عملی باعث بهبود بازداری پاسخ افراد نارساخوان شدند ولی بازی رایانه‌ای دارای اثربخشی بالاتری است. این نتایج همسو با یافته‌های پیشین در این زمینه است (لیونگ و همکاران ۲۰۲۲؛ لامبرت ۲۰۲۱؛ یآوری برحق طلب، ۱۴۰۰).

بازداری پاسخ، یک جنبه از کنترل شناختی است که به توانایی کنترل توجه، رفتار، فکر و احساسات اشاره دارد که باعث می‌شود افراد زمینه‌های حواس‌پرتی را نادیده گرفته و بر محرک مرتبط تمرکز کنند. این مهارت با سلامت عمومی و موفقیت تحصیلی رابطه دارد (ایشیهارا<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۱). در تبیین اثربخشی بازی‌های رایانه‌ای بر بازداری پاسخ افراد نارساخوان، می‌توان این طور استدلال نمود که این نوع از توانبخشی چون دارای محدودیت زمانی بوده فرد بازیگر باید نهایت دقت را داشته باشد که پاسخ اشتباه ندهد و در زمان معین پاسخ را ارائه کند. این عمل در طول بازی بارها انجام می‌شود انجام داده و باعث بهبود مهارت بازداری پاسخ می‌شود. لیونگ و همکاران (۲۰۲۲) نیز معتقدند که بازی‌های توانبخشی شناختی رایانه‌ای باعث افزایش فعالیت نیمکره‌های مغز می‌شوند و این فعال سازی نیمکره‌ای باعث بهبود مهارت بازداری پاسخ می‌شود. به علاوه، به نظر می‌رسد چون بازی‌های شناختی رایانه‌ای نیازمند هماهنگی سریع چشم و دست و تمرکز بر محرک در زمانی محدود برای انتخاب پاسخ صحیح می‌باشند، باعث بازسازی مناطقی از مغز می‌شوند که با بازداری پاسخ در ارتباط است.

در تبیین اثربخشی بازی‌های عملی بر بازداری پاسخ، می‌توان گفت بازی‌هایی چون دسته‌بندی کارت‌های رنگی، نوشتن بدون نقطه و بازی با کلمات رنگی، که به طور مداوم انجام شدند، توانستند تغییرات پایداری در شکل‌پذیری سیناپسی ایجاد کنند. بیرامی و همکاران (۱۴۰۰) معتقدند طبق تحقیقات اخیر، بازی عملی به ایجاد تغییرات ساختاری و شیمیایی، مانند افزایش عامل نوروتروفیک مشتق از مغز، کمک می‌کند که در شکل‌پذیری سیناپسی و عصب‌زایی نقش مهمی دارد. این بازی‌ها با هدف قرار دادن و درگیر کردن ساختارهای زیربنایی مانند قشر پیشانی، مخچه و قشر خلفی که با فرآیند بازداری پاسخ مرتبط هستند، به رشد، ترمیم و بهبود بازداری پاسخ کمک می‌کنند.

بالاخره یافته پایانی نشان داد بازی توانبخشی رایانه‌ای و بازی‌های عملی، باعث بهبود مهارت‌های سرعت و صحت خواندن افراد نارساخوان شدند و مقایسه آزمون بنفرونی نشان داد بازی رایانه‌ای دارای اثربخشی بالاتری است. این نتایج با پژوهش‌های (پاسکواتو و همکاران ۲۰۲۲؛ فلانیگن ۲۰۲۱؛ مولیر، ۲۰۲۱؛ غریبی و همکاران ۱۴۰۰ و همتی علمدارلو و توکلی (۱۳۹۹) مطابقت دارد.

در تبیین اثربخشی توانبخشی رایانه‌ای، بر بهبود مهارت‌های سرعت و صحت خواندن، می‌توان گفت، این بازی‌ها باعث بهبود توجه پایدار می‌شوند و از طرفی، توجه پایدار در سرعت خواندن و صحت خواندن، نقش دارد (اسلاتری، ۲۰۲۱). همچنین، خواندن، مستلزم تبدیل شکل نوشتاری کلمه به گفتاری است و اگر توجه پایدار نقص داشته باشد باعث عدم دقت به شکل حروف و خواندن غلط کلمات می‌شود. افزون بر این، بازی‌های توانبخشی رایانه‌ای باعث بهبود بازداری پاسخ شدند و از طرفی بازداری پاسخ با مهارت‌های خواندن ارتباط دارد. بهبود مهارت در بازداری پاسخ سبب می‌شود کودکان نارساخوان قبل از صدور پاسخ، تفکر کنند، حروف شبیه به هم مانند (ک، گ) را به غلط و سریع نخوانند، توجه و دقت در خواندن حروف داشته باشند، قبل از تصمیم فکر کنند، که روی هم رفته باعث بهبود مهارت خواندن شده‌است. به طور خلاصه می‌توان گفت چون بازی‌های توانبخشی هوشمند توجه و حافظه باعث بهبود توجه پایدار، بازداری پاسخ می‌شوند دیگر حواس کودکان نارساخوان پرت نشده، خطوط را گم نمی‌کنند، متن را رها نمی‌کنند، ترکیب و توالی صداها تقویت می‌شود و اطلاعات نامربوط نادیده گرفته می‌شود که تمامی موارد ذکر شده باعث بهبود مهارت خواندن می‌شود.

در تبیین اثربخشی بازی‌های عملی توجه بر بهبود مهارت‌های خواندن افراد نارساخوان می‌توان گفت به طور کلی اثرات مثبت بازی روی کارکرد مغز (شناختی) و سلامت جسمی تأیید شده است. در واقع عملکرد مناسب در هر تکلیفی به کارآمدی عملکردهای شناختی وابسته است و از طرفی، حالات هیجانی از طریق مدارات مغزی خاص شامل نواحی پیشانی و ساختار لیمبیک بر میزان عملکرد سیستم شناختی اثر می‌گذارند. افزون بر این، تغییر در شکل و ساختار اندام‌های عصبی (مورفولوژی) باعث اصلاح کارکرد مدارهای عصبی می‌شود که بازی‌های عملی مبتنی بر جنبش و حرکت بدنی، هم تغییرات ساختاری و هم تغییرات عملکردی عصبی را رقم می‌زنند (مندولسی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۸). افزون بر این، بازی و فعالیت باعث افزایش گردش خون، بهبود کارکرد گلوکز و سلامت مغزی عروقی می‌شود که تمامی این اثرات باعث افزایش عملکردهای شناختی مانند، توجه و انواع آن، بازداری پاسخ و انعطاف پذیری شناختی می‌شود (فرناندز<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۷). به نظر می‌رسد، بازی‌های عملی توجه با درگیر نمودن و فعال‌سازی این مناطق باعث بهبود توجه پایدار و بازداری پاسخ در افراد نارساخوان شده و با توجه به ارتباط این کارکردهای شناختی با مهارت‌های خواندن، بازی‌های عملی از طریق بهبود توانایی‌های شناختی، باعث افزایش مهارت‌های سرعت و صحت خواندن افراد نارساخوان شده‌اند.

به عنوان جمع بندی در مورد اثربخشی بالاتر بازی رایانه‌ای در مقایسه با بازی‌های عملی، می‌توان گفت استفاده از رنگ‌ها و تکالیف متنوع، همراه با سادگی اجرای بازی، باعث می‌شد که کودکان به شدت جذب این بازی شوند. یکی دیگر از مزیت‌های این بازی عدم نیاز به کمک مستقیم مربی در بازی است و افراد پس از یادگرفتن شیوه بازی، خودشان

اشتباهات خود را اصلاح می‌کردند که در خودکارآمدی تصویری آن‌ها تأثیر مثبت داشت. همچنین، چون زمان یک عامل مهم در بازی است باعث افزایش سرعت پردازش می‌شود که دقت افراد نارساخوان را تقویت می‌کند. به علاوه، بازخورد و تقویت فوری به افراد ارائه می‌داد که در انگیزش و تمایل این افراد به بازی، نقش تعیین‌کننده‌ای داشت.

پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی مانند پراکندگی دامنه سنی و پایه‌های تحصیلی مختلف، جریان داشتن آموزش‌های کلاسی و فوق برنامه به موازات پژوهش و عدم توازن دقیق بین تعداد دختران و پسران مواجه بود. پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های بعد با کنترل دقیق‌تر و با گروه‌های دختر و پسر به صورت جداگانه اجرا شود. علاوه بر این، پیشنهاد می‌شود بازی‌های توانبخشی (شناختی و عملی) در درمان اختلال خواندن به کار گرفته شوند.

این پژوهش برگرفته از رساله دکتری محمد دریکوند رشته روانشناسی تربیتی، دانشگاه شهید چمران اهواز می‌باشد و بدین وسیله از مرکز اختلالات یادگیری توانا، مدرسه استثنایی اندیشه، آموزشگاه چنار، تمامی مدیران، معلمان، والدین و خصوصاً افراد نمونه که تا پایان پژوهش، همکاری و فعالیت داشتند تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

### منابع

- بیرامی، منصور، هاشمی، تورج، خانجانی، زینب، نعمتی، فاطمه و رسولزاده، حمیده. (۱۴۰۰). اثربخشی توانبخشی شناختی مبتنی بر کنترل حرکتی بر ارتقای کارکردهای اجرایی (انعطاف‌پذیری شناختی، حافظه فعال، زمان واکنش، بازداری پاسخ، توجه پایدار) در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی. *فصلنامه پژوهش‌های نوین روانشناختی*، ۱۶(۶۱)، ۱۸-۱.
- رادفر، فرهاد، نجاتی، وحید، فتح‌آبادی، جلیل و لایق، هدا. (۱۳۹۵). تأثیر تمرینات تقویت توجه بر عملکرد حافظه کاری و مؤلفه‌های خواندن دانش‌آموزان نارساخوان، یک مطالعه موردی. *مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران*، ۲۲(۱۴۲)، ۲۱۲-۱۹۴.
- رباط میلی، سمیه، برجلی، احمد، علیزاده، حمید، نوکنی، مصطفی و فرخی، نورعلی. (۱۳۹۴). اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه‌یاری بر بازداری پاسخ کودکان دارای اختلال نارسایی توجه-بیش‌فعالی (نوع اغلب بی‌توجه). *فصلنامه افراد استثنایی*، ۵(۱۹)، ۲۱-۱.
- رحیمی پور، طاهره، غضنفری، فیروزه و قدم پور، عزت‌الله. (۱۳۹۶). اثربخشی آموزش راهبردهای حافظه فعال و بهبود عملکرد خواندن دانش‌آموزان نارساخوان. *مجله دانش و پژوهش در روانشناسی کاربردی*، ۱۸(۲)، ۶۱-۵۲.
- رنجبر، مریم، حسن زاده، سعید و ارجمندنی، علی اکبر. (۱۳۹۹). بررسی تاثیر تکالیف توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه (رحا) بر فرآیندهای شناختی کودکان با اختلال کارکردهای اجرایی. *مجله عصب-روانشناسی*، ۶(۴)، ۴۲-۲۷.
- سابقی، فرامرز، محمدی فر، محمدعلی و رضایی علی محمد. (۱۴۰۰). مقایسه اثربخشی روش فرنالد و روش نوروسایکولوژی بر بهبود عملکرد خواندن کودکان نارساخوان. *مجله مطالعات روانشناسی تربیتی*، ۱۸(۴۳)، ۱۷۱-۱۴۸.
- شر، باربارا. (۲۰۰۶). *بازی‌های شاد کودکان برای افزایش توجه و تمرکز*. ترجمه پرنديس پورصمیمی (۱۳۹۴). تهران: نشر آریان.
- عباسی‌فشمی، نازنین، اکبری، بهمن و حسین‌خانزاده، عباسعلی. (۱۳۹۹). مقایسه اثربخشی توانبخشی شناختی و نوروفیدبک بر بهبود کنش‌های اجرایی در کودکان مبتلا به نارساخوانی. *فصلنامه سلامت روان کودک*، ۷(۲)، ۳۱۱-۲۹۴.
- عیاررضایی، فریبا و سامری، مریم. (۱۳۹۸). تأثیر آموزش دقت بر توانایی خواندن دانش‌آموزان نارساخوان پسر پایه سوم ابتدایی. *مجله ناتوانی‌های یادگیری*، ۸(۳)، ۹۱-۱۱۱.



- غریبی، حسن، احمدی، بهزاد، محمودی، هیوا، کریمیان، عدالت و غریبی، جلال. (۱۴۰۰). اثربخشی بازی‌های توجهی بر توانایی خواندن کودکان مبتلا به نارساخوانی. *مجله ناتوانی های یادگیری*. در حال انتشار.
- قاندامینی، رقیه، کیامنش، علیرضا و قربانی، رقیه. (۱۳۹۳). رابطه بین وضعیت اقتصادی-اجتماعی خانواده، فعالیت‌های خواندن در خانه، خودپنداره و نگرش دانش‌آموزان به خواندن با عملکرد سواد خواندن دانش‌آموزان. *مجله پژوهش در برنامه درسی*، ۱۱(۱۴)، ۱۰۳-۸۸.
- کرمی‌نوری، رضا و مرادی، علیرضا. (۱۳۸۴). *آزمون خواندن و نارساخوانی*. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی.
- کسیانی، نازیلا و زارعی، حیدرعلی (۱۳۹۸). رابطه سوادخواندن با عملکرد ریاضی و علوم دانش‌آموزان دختر در آزمون تیمز. *مجله علوم شناختی*، ۱۸(۷۴)، ۲۶۴-۲۵۷.
- نجاتی، وحید. (۱۳۹۷). *توانبخشی هوشمند توجه و حافظه آرام*. تهران: نشر رشد فرهنگ.
- نوده ئی، خدیجه، مرادی، غلامرضا و کرامتی، هادی. (۱۳۹۵). رابطه کارکردهای اجرایی و ظرفیت حافظه کاری با عملکرد خواندن دانش‌آموزان: نقش سن، جنس و هوش. *فصلنامه روانشناسی شناختی*، دوره ۴، شماره ۳، صص ۲۴-۱۲.
- همتی علمدارلو، قربان و توکلی، فریبا. (۱۳۹۹). اثربخشی بازی‌های توجه بر عملکرد خواندن دانش‌آموزان دختر با نارساخوانی. *مجله مطالعات روانشناسی تربیتی*، ۱۷(۴۰)، ۵۳-۳۴.
- یاوری برحق طلب، الهه، عسگری، پرویز، نادری، فرح و حیدری، علیرضا. (۱۴۰۰). بررسی اثر توانبخشی شناختی بر عملکردهای اجرایی (بازداری پاسخ و برنامه ریزی) کودکان دارای اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی. *فصلنامه طب توانبخشی*، ۱۰(۱)، ۱۵۷-۱۴۶.

## References

- Borella, E., & De Ribaupierre, A. (2014). The role of working memory, inhibition, and processing speed in text comprehension in children. *Learning and Individual Differences*, 34, 86-92.
- Carlos Farias, A., Cordeiro, M. L., Felden, E. P., Bara, T. S., Benko, C. R., Coutinho, D., & McCracken, J. T. (2017). Attention-memory training yields behavioral and academic improvements in children diagnosed with attention-deficit hyperactivity disorder comorbid with a learning disorder. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 13, 1761-1769.
- Chaire, A., Becke, A., & Düzel, E. (2020). Effects of physical exercise on working memory and attention-related neural oscillations. *Frontiers in Neuroscience*, 14, 1-11.
- Cicekci, M. A., & Sadik, F. (2019). Teachers' and students' opinions about students' attention problems during the lesson. *Journal of Education and Learning*, 8(6), 15-30.
- Doyle, C., Smeaton, A. F., Roche, R. A., & Boran, L. (2018). Inhibition and updating, but not switching, predict developmental dyslexia and individual variation in reading ability. *Frontiers in Psychology*, 9, 1-19.
- Durukan, E. (2020). Impact of speed reading training on reading speeds and comprehension skills of secondary school students. *Journal of Educational Sciences*, 15(2), 184-193.

- Fernandes, J., Arida, R. M., & Gomez-Pinilla, F. (2017). Physical exercise as an epigenetic modulator of brain plasticity and cognition. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 80, 443-456.
- Flanigan, J. (2021). *Using physical activity to improve reading comprehension*. (Master of education. Northwestern University).
- Hajar, M. S., Rizal, H., & Kuan, G. (2019). Effects of physical activity on sustained attention: A systematic review. *Scientia Medica*, 29(2), 1-14.
- Hendren, R. L., Haft, S. L., Black, J. M., White, N. C., & Hoeft, F. (2018). Recognizing psychiatric comorbidity with reading disorders. *Frontiers in Psychiatry*, 9, 1-10.
- Hlas, A. C., Neyers, K., & Molitor, S. (2019). Measuring student attention in the second language classroom. *Language Teaching Research*, 23(1), 107-125.
- Ishihara, T., Miyazaki, A., Tanaka, H., Fujii, T., Takahashi, M., Nishina, K., & Matsuda, T. (2021). Childhood exercise predicts response inhibition in later life via changes in brain connectivity and structure. *NeuroImage*, 237, 1-53.
- Kato, K., Iwamoto, K., Kawano, N., Noda, Y., Ozaki, N., & Noda, A. (2018). Differential effects of physical activity and sleep duration on cognitive function in young adults. *Journal of Sport and Health Science*, 7(2), 227-236.
- Kiparenko, O. (2021). Neuropsychological determinants of dyslexia in school children. *Scientific Journal of Polonia University*, 46(3), 235-240.
- Kuhl, U., Neef, N. E., Kraft, I., Schaadt, G., Dörr, L., Brauer, J., & Emmrich, F. (2020). The emergence of dyslexia in the developing brain. *NeuroImage*, 211, 116633.
- Lambert, K. T. (2021). *Improving inhibitory control in a kindergarten classroom*. (Master of education. Louisiana State University).
- Langenecker, S. A., Zubieta, J. K., Young, E. A., Akil, H., & Nielson, K. A. (2007). A task to manipulate attentional load, set-shifting, and inhibitory control: Convergent validity and test-retest reliability of the Parametric Go/No-Go Test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29(8), 842-853.
- Leong, A. Y. C., Yong, M. H., & Lin, M. H. (2022). The effect of strategy game types on inhibition. *Psychological Research*, 1-13.
- Macdonald, K. T., Barnes, M. A., Miciak, J., Roberts, G., Halverson, K. K., Vaughn, S., & Cirino, P. T. (2020). Sustained attention and behavioral ratings of attention in struggling readers. *Scientific Studies of Reading*, 1-16.
- Mandolesi, L., Polverino, A., Montuori, S., Foti, F., Ferraioli, G., Sorrentino, P., & Sorrentino, G. (2018). Effects of physical exercise on cognitive functioning and wellbeing: Biological and psychological benefits. *Frontiers in Psychology*, 9, 1-11.
- Müller, C., Otto, B., Sawitzki, V., Kanagalingam, P., Scherer, J. S., & Lindberg, S. (2021). Short breaks at school: Effects of a physical activity and a mindfulness intervention on children's attention, reading comprehension, and self-esteem. *Trends in Neuroscience and Education*, 25, 1-32.

- Muthusamy, K., & Sahu, J. K. (2020). Specific learning disability in India: Challenges and opportunities. *The Indian Journal of Pediatrics*, 87(2), 91-92.
- Özenc, E. G., & Ferhat, S. A. A. T. (2022). Effect of Self-Evaluation-Based Oral Reading Method in Elementary School on Reading Fluency and Reading Comprehension. *Participatory Educational Research*, 9(2), 437-462.
- Pasqualotto, A. (2019). *Implementing evidence-based treatments for developmental dyslexia: A comparison between different approaches* (doctoral dissertation, University of Trento).
- Pasqualotto, A., Altarelli, I., De Angeli, A., Menestrina, Z., Bavelier, D., & Venuti, P. (2022). Enhancing reading skills through a video game mixing action mechanics and cognitive training. *Nature Human Behaviour*, 17, 1-10.
- Peltier, T. K., Washburn, E. K., Heddy, B. C., & Binks-Cantrell, E. (2022). What do teachers know about dyslexia? It's complicated!. *Reading and Writing*, 1-31.
- Pham, A. V. (2016). Differentiating behavioral ratings of inattention, impulsivity, and hyperactivity in children: Effects on reading achievement. *Journal of Attention Disorders*, 20(8), 674-683.
- Raven, J. (2000). The Raven's progressive matrices: Change and stability over culture and time. *Cognitive Psychology*, 41(1), 1-48.
- Raz, S., Bar-Haim, Y., Sadeh, A., & Dan, O. (2014). Reliability and validity of the online continuous performance test among young adults. *Assessment*, 21(1), 108-118.
- Rosvold, H. E., Mirsky, A. F., Sarason, I., Bransome Jr, E. D., & Beck, L. H. (1956). A continuous performance test of brain damage. *Journal of Consulting Psychology*, 20(5), 343.
- Slattery, E. J., Ryan, P., Fortune, D. G., & McAvinue, L. P. (2021). Contributions of working memory and sustained attention to children's reading achievement: A commonality analysis approach. *Cognitive Development*, 58, 1-14.
- Vestberg, T., Reinebo, G., Maurex, L., Ingvar, M., & Petrovic, P. (2017). Core executive functions are associated with success in young elite soccer players. *PloS One*, 12(2), 1-13.
- Waters, A., Zou, L., Jung, M., Yu, Q., Lin, J., Liu, S., & Loprinzi, P. D. (2020). Acute exercise and sustained attention on memory function. *American Journal of Health Behavior*, 44(3), 326-332.
- Wodka, E. L., Mark Mahone, E., Blankner, J. G., Gidley Larson, J. C., Fotedar, S., Denckla, M. B., & Mostofsky, S. H. (2007). Evidence that response inhibition is a primary deficit in ADHD. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29(4), 345-356.
- Xu, P., Wu, D., Chen, Y., Wang, Z., & Xiao, W. (2020). The effect of response inhibition training on risky decision-making task performance. *Frontiers in Psychology*, 11, 1-9.
- Ziereis, S., & Jansen, P. (2015). Effects of physical activity on executive function and motor performance in children with ADHD. *Research in Developmental Disabilities*, 38, 181-191.