

Research Paper

A Comparative Study of the Effectiveness of Cognitive Rehabilitation Intervention with  
Aerobic Exercises on the Cognition of Slow Learner Children



Kobra Abazari Gharebelagh<sup>\*1</sup>, Nahid Mohammadi Darvish Baghal<sup>2</sup>

1. Ph.D. in Psychology of Children with Special Needs, Instructor at Farhangian University, Tehran, Iran

2. Ph.D. in Educational Psychology, Educational Counselor, Islamshahr, Tehran, Iran

**Citation:** Abazari Gharebelagh K, Mohammadi Darvish Baghal N. A comparative study of the effectiveness of cognitive rehabilitation intervention with aerobic exercises on the cognition of slow learner children. Quarterly Journal of Child Mental Health. 2019; 6(3): 149-161.

<http://dx.doi.org/10.29252/jcmh.6.3.14>

ARTICLE INFO

**Keywords:**

Aerobics,  
visual,  
cognition,  
cognitive rehabilitation,  
slow learning children

Received: 26 Nov 2017

Accepted: 03 Jul 2018

Available: 9 Nov 2019

ABSTRACT

**Background and Purpose:** Slow learner children have some problems with cognitive components (memory and attention) and are not able to learn and solve problems like their peers. Familiarity with techniques and instruments affecting the brain and enhancing the cognition is now the main concern of the professionals. This research was conducted to compare the effectiveness of cognitive interventions and aerobic exercises on the cognition of slow learner children.

**Method:** This study was a semi-experimental research of pretest-posttest control group design. The participants included all the 36 slow learner primary school students of Islamshahr city (in Tehran province) in 2017, which had been selected by convenience sampling. This sample was divided into 3 groups of cognitive rehabilitation, aerobic exercises, and control (12 per group). For 2 months, the interventions were administrated in 50-60 minute sessions, 3 times per week. Finally, all the three groups were administrated the posttest to investigate the effectiveness of the interventions. To measure the intelligence and cognitive characteristics of the students, *Stanford-Binet Intelligence Scale* (2003) was used. To analyze the data, multivariate analysis of covariance was used.

**Results:** Results showed that there was a significant difference between the 3 groups in the visual memory component ( $P = 0.027$ ,  $F = 2.737$ , Wilks' Lambda = 0.273). Also, there was no significant difference between the rehabilitation and aerobic exercises groups in terms of cognitive variables (i.e., verbal and nonverbal working memories and visual verbal and nonverbal spatial processing), but the rehabilitation group had a significant difference ( $P = 0.014$ ) with the control group in the non-verbal working memory scale (visual memory); i.e., both rehabilitation and aerobic groups performed well after intervention, but the cognitive rehabilitation group performed better than the aerobic group.

**Conclusion:** Because cognitive rehabilitation focus on increasing working memory, according to the results of this research, a cognitive rehabilitation package can be used to increase the visual working memory in slow learner children at schools and rehabilitation centers in order to improve their educational status.

\* **Corresponding author:** Kobra Abazari Gharebelagh, Ph.D. in Psychology of Children with Special Needs, Instructor at Farhangian University, Tehran, Iran.

E-mail addresses: Kabazari@yahoo.com

## مقاله پژوهشی

## مقایسه اثربخشی مداخله توانبخشی شناختی با تمرینات ورزشی ابرویک بر شناخت کودکان دیرآموز

کبری اباذری قره‌بلاغ<sup>۱\*</sup>، ناهید محمدی درویش بقال<sup>۲</sup>

۱. دکترای روان‌شناسی کودکان با نیازهای ویژه، مدرس دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

۲. دکترای روان‌شناسی تربیتی، مشاور آموزش و پرورش اسلام‌شهر، تهران، ایران

## مشخصات مقاله

## چکیده

## کلیدواژه‌ها:

ایرویک،

بینائی،

شناخت،

توانبخشی شناختی،

کودکان دیرآموز

**زمینه و هدف:** کودکان دیرآموز، دارای مشکلاتی در مؤلفه‌های شناختی (حافظه و توجه) هستند و قادر به فراگیری مطالب و حل مسائل همانند همسالان خود نیستند. آشنایی با روش‌ها و وسایلی که بر مغز تأثیر گذار بوده و باعث افزایش شناخت می‌شوند، اکنون دغدغه اصلی متخصصان است. این پژوهش به منظور بررسی مقایسه‌ای اثربخشی مداخله شناختی و تمرینات ورزشی ابرویک بر شناخت کودکان دیرآموز انجام شد.

**روش:** مطالعه حاضر از نوع نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه بود. نمونه مورد مطالعه این پژوهش شامل تمامی ۳۶ دانش‌آموز دیرآموز مقطع ابتدایی شهرستان اسلام‌شهر (تهران) در سال ۱۳۹۶ بود که از طریق نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. این نمونه به ۳ گروه توانبخشی شناختی، گروه ورزشی ابرویک، و گروه گواه (۱۲ نفر در هر گروه) تقسیم شدند. مداخلات به مدت ۲ ماه به‌طور هفتگی ۳ بار در هر هفته، در هر جلسه ۵۰ تا ۶۰ دقیقه ارائه شدند. در نهایت پس‌آزمون از هر ۳ گروه به‌منظور بررسی اثربخشی مداخلات انجام شد. در این پژوهش برای سنجش هوش و ویژگی‌های شناختی دانش‌آموزان از آزمون هوش استانفورد-بینه (۲۰۰۳) استفاده شد. برای تحلیل داده‌های به‌دست آمده از روش تحلیل کوواریانس چندمتغیری استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد که بین ۳ گروه در مؤلفه حافظه فعال بینائی، تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $F=2/737$ ،  $P=0/027$ )،  $F=0/273$  (لامبدای دیکر). همچنین بین دو گروه توانبخشی و گروه ابرویک در میزان متغیرهای شناختی (حافظه فعال کلامی و غیرکلامی و پردازش دیداری فضایی کلامی و غیرکلامی) پس از ارائه مداخله، تفاوت وجود ندارد ولی گروه توانبخشی تفاوت معنی‌داری در مقیاس حافظه فعال غیرکلامی (حافظه بینائی) با گروه گواه ( $P=0/014$ ) دارند؛ بدین معنا که هر دو گروه توانبخشی و ابرویک عملکرد خوبی بعد از ارائه مداخله دست یافتند ولی گروه توانبخشی شناختی نسبت به گروه ابرویک عملکرد بهتری داشتند.

**نتیجه‌گیری:** به دلیل اینکه تمرینات توانبخشی شناختی بر افزایش حافظه فعال تمرکز داشته، بنابراین با توجه به نتایج این پژوهش می‌توان از بسته درمانی توانبخشی شناختی برای افزایش حافظه فعال بینائی کودکان دیرآموز در مدارس و مراکز توانبخشی به‌منظور بهبود وضعیت درسی این دانش‌آموزان استفاده کرد.

دریافت شده: ۹۶/۰۹/۰۵

پذیرفته شده: ۹۷/۰۴/۱۲

منتشر شده: ۹۸/۰۸/۱۸

\* نویسنده مسئول: کبری اباذری قره‌بلاغ، دکترای روان‌شناسی کودکان با نیازهای خاص، مدرس دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

رایانامه: Kabazari@yahoo.com

تلفن تماس: ۸۷۷۵۱۰۰۰-۰۲۱

## مقدمه

کودکان دیرآموز<sup>۱</sup> به علت تحول ذهنی کم، قادر به فراگیری مطالب و حل مسائل همانند افراد با تحول بهنجار خود نیستند. دیرآموزان در واقع در میان گروه‌های کودکان با مشکلات ذهنی از بالاترین درجه تحول ذهنی برخوردار بوده و بزرگ‌ترین گروه کودکان با مشکلات ذهنی را تشکیل می‌دهند و بهره هوشی آنها حدود ۷۰-۸۵ است (۱). وضعیت اقتصادی و اجتماعی خانواده‌های کودکان دیرآموز و همچنین شرکت دادن آنها در کلاس‌های آموزش فراگیر، موفقیت این گروه از کودکان را در بزرگسالی پیش‌بینی می‌کند (۲). به طور معمول در طی دوره تحصیل به کودکان دیرآموز توجه کافی نمی‌شود و آنها اغلب در امتحانات شکست‌خورده و در نهایت ترک تحصیل می‌کنند. کم‌آموزی دانش‌آموزان دیرآموز، مشکلی مزمن محسوب می‌شود و برای سال‌هایتمادی در دوران تحصیل قابل مشاهده خواهد بود (۳).

کودکان دیرآموز علاوه بر ویژگی‌های مطرح شده در بالا، دارای مشکلاتی در مؤلفه‌های شناختی هستند. آنها توانایی شناختی پایین‌تر از متوسط داشته و در تفکر انتزاعی، ابراز خوشتن، مهارت خواندن، یادگیری لغات و معانی، روان صحبت کردن، و تمرکز طولانی‌مدت، مشکل دارند (۳ و ۴). افراد دیرآموز در ریاضیات و حافظه فعال، و حافظه کوتاه‌مدت دیداری فضایی<sup>۲</sup> دارای مشکل هستند (۵)؛ بنابراین برای افزایش عملکرد هوشی و شناختی این کودکان باید تدابیری اساسی اندیشید.

آشنایی با موارد و وسایلی که تأثیرگذار بر مغز است و باعث افزایش شناخت می‌شود اکنون دل‌مشغولی بین متخصصان و والدین است. در حال حاضر با اینکه تمرکز زیادی بر استفاده از دارو در افزایش شناخت می‌شود، استفاده از روش‌های غیردارویی هم برای افزایش توانایی‌های ذهنی و بالا بردن شناخت هم، صحیح قلمداد می‌شود (۵). دو روش که در مورد روش‌های غیردارویی برای افزایش عملکرد ذهنی وجود دارد، توانبخشی شناختی<sup>۳</sup> و تمرین‌های جسمانی است.

تمرین‌های جسمانی و ورزش منظم (مانند ایروبیک) تأثیر خوبی در عملکرد مغز و شناخت دارد (۶). ورزش باعث افزایش مهارت‌های

هوشی، توانایی ریاضی، و کلامی می‌شود (۷). پژوهش‌های فراتحلیل نشان می‌دهند که آموزش ورزش ایروبیک باعث افزایش توجه (۸)، حافظه، پردازش، سرعت، و کنش‌های اجرایی می‌شود (۹ و ۱۰). البته نتایج مطالعات به این موضوع بستگی دارد که برای سنجش عملکرد شناختی از چه ابزارهای ارزیابی استفاده شده است، زیرا ابزارهای ارزیابی با حساسیت کمتر به تأثیر فعالیت ورزشی و عملکرد شناختی دست نیافتند (۱۱ و ۱۲). به طور کلی فعالیت جسمانی باعث پیشرفت تحصیلی (۱۳ و ۱۴)، ریاضیات و خواندن (۱۵)، افزایش ضریب هوشی (۱۶ و ۱۷)، و حافظه (۱۸ و ۱۷) می‌شود.

شواهد پژوهشی مطرح می‌کنند که فعالیت جسمانی مبتنی بر ایروبیک، تغییرات ساختاری در مغز ایجاد می‌کند (۱۹). ورزش بر عملکرد شناختی، تحصیلی، و حرکتی دانش‌آموزان تأثیر مثبتی دارد (۲۰). همچنین در هنگام ورزش جریان خون هیپوکامپ مغز و فعالیت هیپوکامپ افزایش پیدا می‌کند (۲۱) و حجم مغز به طور قابل توجهی هم در نواحی سفید و هم در ماده خاکستری بر اثر ورزش ایروبیک افزایش می‌یابد (۲۲). همین مورد، منتج به انتقال عصبی سریع‌تر<sup>۴</sup> بین نواحی مغز می‌شود که برای مهار شناختی اهمیت دارند (۲۳). به خصوص اندازه هیپوکامپ داخلی در اثر ورزش جسمانی افزایش پیدا می‌کند که با حافظه فضایی<sup>۵</sup> مرتبط است (۲۴). ایروبیک باعث تغییرات کوتاه و بلندمدت در نواحی مغزی می‌شود که برای یادگیری و حافظه بسیار مهم است و باعث افزایش جریان خون می‌شود (۲۵). علاوه بر این ورزش ایروبیک باعث افزایش سطوح نوروترنسمیترها می‌شود و همین مورد به افزایش معنادار در بافت عصبی<sup>۶</sup> و انعطاف‌پذیری سیناپسی منجر می‌شود (۲۶). البته باید توجه داشت که برخی نشان دادند که ورزش ایروبیک بر عملکرد شناختی چندان موثر نیست (۲۷ و ۲۸).

افراد با تاخیرات تحولی نسبت به افراد بدون تأخیر تحولی، به تأثیرات مداخلاتی که به منظور اثربخشی بر عملکرد ذهنی طراحی شده‌اند، حساسیت بیشتری دارند (۱۷)، اما پژوهش‌های اندکی نیز در مورد اثربخشی حرکات جسمانی بر عملکرد شناختی و هوشی کودکان کم‌توانی ذهنی انجام شده است. کوردر در سال ۱۹۶۶ مداخله ورزشی را

4. Neural conduction  
5. Spatial memory  
6. Neurogenesis

1. Slow learners  
2. Visual spatial short-term memory  
3. Cognitive rehabilitation

توانایی ذهنی بهنجار و هم افراد با نارساکنش‌وری شناختی مورد استفاده قرار می‌گیرد که بیشتر این برنامه‌ها مبتنی بر کامپیوتر هستند. مطالعات مختلف نشان دادند که این برنامه‌های کامپیوتری بر پردازش شناختی تأثیر مثبتی دارد (۴۰-۴۲). این در حالی است که برخی نویسندگان عدم اثربخشی آموزش شناختی مبتنی بر کامپیوتر را در افزایش شناخت برخی کودکان گزارش کرده‌اند (۴۰).

با توجه به بررسی پژوهش‌های گذشته و پیشینه پژوهشی، برخی تناقضات در اثربخشی مداخلات به‌خصوص مداخله ورزشی و ایروبیکی در افزایش شناخت کودکان وجود دارد و در کنار آن پژوهش‌های اندکی نیز در رابطه با اثربخشی مداخله توانبخشی و ایروبیکی بر گروه دانش‌آموزان به‌خصوص در سال‌های ابتدایی مدرسه انجام شده است. مورد دیگری که ضرورت این پژوهش را بیان می‌کند این است که با توجه به بررسی‌های انجام شده در این مطالعه، پژوهشی که به مقایسه دو مداخله توانبخشی شناختی و ایروبیکی در افزایش هوش و شناخت دانش‌آموزان انجام شده باشد، وجود ندارد و معمولاً این دو مداخله به‌تنهایی در مقایسه با گروه گواه به این کودکان ارائه شده است.

نتیجه این که در این پژوهش، با توجه به مبانی پژوهشی مطرح شده، خلأ ساخت ابزارهای توانبخشی با توجه به ویژگی‌های شناختی کودکان دیرآموز واضح است و همچنین تأثیر مداخلات توانبخشی به‌طور خاص بر عملکرد شناختی کودکان و دانش‌آموزان دیرآموز، بسیار اندک بررسی شده است. همچنین با توجه به اینکه این گروه از کودکان جمعیت قابل توجهی را در مدارس آموزش عمومی دارند، بنابراین هدف پژوهش حاضر این است که ابزار توانبخشی شناختی مداد کاغذی و غیر کامپیوتری با توجه به ویژگی‌های شناختی کودکان دیرآموز طراحی شود تا به‌راحتی در دسترس متخصصان و درمانگران با قیمت مناسب قرار گیرد و تأثیر این ابزار با مداخلات حرکات جسمانی ورزشی ایروبیکی بر پیشرفت شناخت کودکان دیرآموز بررسی شود.

## روش

**الف) طرح پژوهش و شرکت‌کنندگان:** طرح پژوهشی حاضر از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه است. نوع مطالعه در این پژوهش،

برای کودکان کم‌توان ذهنی خفیف گروه سنی ۱۶-۱۲ ساله (۲۴ کودک) به کار برد که بعد از ۲۰ روز، پیشرفت در نمره کلی هوشی و مقیاس کلامی در آنها نسبت به گروه گواه دیده شد، اما این مداخلات تأثیری بر هوش عملکردی<sup>۱</sup> نداشت (۱۷). پروان نیز در سال ۱۹۶۷، مداخلات آموزش جسمانی را روی ۴۰ کودک ۱۲ ساله پسر با میانگین هوشی ۳۵ به مدت ۶ هفته انجام داد. نتایج نشان داد که ورزش باعث افزایش هوش و تحول اجتماعی می‌شود؛ اما مطالعه‌ای دیگر با مقیاس وسیع‌تر (۱۴۲ دانش‌آموز ۱۲-۱۰ ساله) توسط اسماعیل در همان سال اثربخشی ورزش را بر عملکرد هوشی نشان ندادند (۱۷). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که اثربخشی مثبت ورزش ایروبیکی بر عملکرد هوشی کودکان با مشکلات ذهنی با قطعیت نشان داده نشده است (۲۹).

روش شناخته شده دیگری که امروزه در مراکز مشاوره و کاردرمانی برای افزایش عملکرد شناختی کودکان با نیازهای خاص مورد استفاده قرار می‌گیرد، توانبخشی شناختی یا کاردرمانی ذهنی است. این روش می‌تواند مشکلات مربوط به بی‌توجهی<sup>۲</sup>، فراموشکاری<sup>۳</sup>، و شکست در تحصیل را برطرف کند (۳۰). از جمله تأثیرگذاری شناختی توانبخشی شناختی، اثربخشی بر حافظه فعال است (۳۱).

همان‌طور که عنوان شد، ضعف حافظه فعال در کودکان با دامنه هوشی ۵۵-۸۵ وجود دارد (۳۲ و ۳۳). این نوع حافظه، به ذخیره‌سازی و دست‌کاری اطلاعات در مغز در دوره زمانی کوتاه اطلاق می‌شود (۳۳). حافظه فعال در فعالیت‌های مدرسه‌ای مانند درک زبان، ریاضیات (۳۴)، موفقیت تحصیلی (۳۵)، خواندن، و هجی کردن (۳۳، ۳۶ و ۳۷) نقش مهمی دارد و بر جنبه‌های دیگر شناخت مانند هوش سیال<sup>۴</sup>، منطقی، حل مسئله، و درک مطلب نیز مرثر است (۳۸). البته علاوه بر مشکلات در حافظه کاری، افراد با کم‌توانی ذهنی خفیف، مشکلاتی در حافظه کوتاه‌مدت نیز دارند (۳۲ و ۳۹).

آموزش شناختی به‌طور معمول هم در شناخت و هم در رفتار تأثیر می‌گذارد. یافته‌ها دلالت بر این دارند که ضعف شناختی در افراد کم‌توان ذهنی با مداخلات مستمر در زمینه توانبخشی شناختی بهبود می‌یابد (۲۲). برخی برنامه‌های آموزش شناختی وجود دارند که هم برای افراد با

1. Performance IQ
2. Inattention

3. Forgetfulness
4. Fluid intelligence

نیمه آزمایشی است. جامعه آماری در این پژوهش، تمامی کودکان دیرآموز شهرستان اسلام‌شهر (استان تهران) در سال ۱۳۹۶ بود که ۳۶ نفر از آنها با روش نمونه‌گیری در دسترس با جابجایی تصادفی در گروه‌های آزمایش و گواه به عنوان نمونه مورد مطالعه انتخاب شدند. افراد نمونه شامل ۱۲ نفر در گروه توانبخشی شناختی (۸ دختر و ۴ پسر)، ۱۲ نفر در گروه ورزشی ایروبیکی (۷ دختر و ۵ پسر)، و ۱۲ نفر نیز در گروه گواه (۶ دختر و ۶ پسر) بودند. میانگین سنی گروه توانبخشی ۷ سال و ۷ ماه، گروه ایروبیکی ۸ سال، و گروه گواه ۷ سال و ۶ ماه بود. از بین این دانش‌آموزان ۳ نفر چپ‌برتر و ۱ نفر دوست‌توان بودند و ۱۴ نفر نیز ۲ زبانه بودند (فارسی و ترکی). توزیع جنسی در این پژوهش ۲۱ نفر دختر و ۱۵ نفر پسر بود. معیارهای ورود دانش‌آموزان در این پژوهش بدین شرح بود: هیچ کدام از دانش‌آموزان نیاستی قبلاً تحت مداخله درمانی قرار نداشته باشند؛ در دانش‌آموزان هیچ مشکل عصب‌شناختی مانند فزون‌کنشی، اوتیسم، صرع و همچنین مشکلات جسمانی مانند مشکلات بینایی، شنوایی، و ناتوانی جسمی وجود نداشته باشد؛ دانش‌آموز تحت درمان دارویی نباشد؛ دامنه سنی بین ۷ تا ۹ سال و پایه تحصیلی اول تا سوم ابتدایی باشند؛ هوش دانش‌آموزان بین ۷۰ تا ۸۵ باشد؛ و والدین رضایت برای حضور دانش‌آموزان در این مطالعه را ارائه کنند. اگر هر کدام از دانش‌آموزان این معیارها را نداشته باشند از گروه حذف می‌شدند. ۷۰ دانش‌آموز دختر و پسر ثبت‌نام شدند و در نهایت از بین ۷۰ نفر ۴۸ نفر معیار تشخیصی کودکان دیرآموز را دریافت کردند. معیار تشخیص دیرآموزی علاوه بر گزارش ضعف عملکرد تحصیلی از طرف معلم و مدرسه، آزمون هوشی استانفورد بینه و قرارگیری ضریب هوشی دانش‌آموزان در دامنه ۷۰ تا ۸۵ بود. در نهایت از بین این ۴۸ نفر ۳۶ دانش‌آموز برای همکاری در این مطالعه پژوهشی و حضور در این پژوهش به مدت ۲ ماه رضایت داشتند.

## (ب) ابزار

۱. پرسشنامه جمعیت شناختی<sup>۱</sup> محقق ساخته: بر اساس این پرسشنامه، سن، جنس، سابقه مداخلات پیشین، وضعیت اقتصادی خانواده، بررسی مشکلات روان‌پزشکی پدر و مادر، چپ‌برتری یا دوست‌توان بودن کودک، دارا بودن مشکل تحولی و خواب در کودک، بررسی شد.

1. Demographic characteristics questionnaire
2. Stanford-Binet Intelligence Scales

۲. مقیاس هوش استانفورد بینه<sup>۲</sup> (۲۰۰۳): مؤلفه‌های شناختی و هوشی دانش‌آموزان (سنجش هوش کلی، استدلال سیال، حافظه فعال، استدلال کمی (ریاضیات)، و پردازش دیداری-فضایی) در این پژوهش به وسیله آزمون هوش استانفورد بینه و به‌طور انفرادی سنجیده شد. نسخه پنجم استانفورد بینه در سال ۱۳۸۷ توسط افروز و کامکار هنجار شد. این تست هوش در دامنه سنی ۹۰-۲ ساله کاربرد دارد و از آن می‌توان در زمینه‌های شناسایی، تشخیص و گمارش افراد در برنامه‌های آموزش و پرورش ویژه، استفاده کرد. نیمرخ این تست به شناسایی دقیق عملکرد آزمودنی در ۱۰ خرده‌آزمون با تأکید بر دو حیطه کلامی و غیرکلامی معطوف بوده که با توجه به ۵ عامل سازنده هوش، ۱۰ خرده‌آزمون را شامل می‌شود. این ده خرده‌آزمون در مقیاس‌های کلامی و غیرکلامی عبارت‌اند از: استدلال سیال، دانش، استدلال کمی، پردازش دیداری فضائی، و حافظه فعال. همچنین همبستگی بین دو حیطه غیرکلامی و کلامی، بین ۰/۹۴ تا ۰/۹۷ به‌دست آمده است. ضرایب اعتباری این تست در خارج از ایران بین ۰/۸۴ تا ۰/۸۹ در خرده‌مقیاس‌های ده‌گانه گزارش شد که نشان‌دهنده اعتبار بالای این ابزار در زمینه خرده‌آزمون‌ها و نمرات ترکیبی است (۴۳). در ایران روایی این آزمون با آزمون وکسلر در بخش هوش‌بهر کلامی ۰/۵۸، هوش‌بهر غیرکلامی ۰/۵۹، و هوش‌بهر کلی ۰/۶۶ است (۴۴).

**(ج) برنامه مداخله‌ای:** برنامه مداخله‌ای در این مطالعه شامل مداخلات توانبخشی و مداخله ایروبیکی برای دو گروه آزمایش شرکت‌کننده بود. برای مداخله توانبخشی، پژوهشگران در ابتدا منابع درمانی مختلف برای افزایش توانمندی شناختی و همچنین مقالات انگلیسی و فارسی را در این زمینه مطالعه کردند و در نهایت بعد از طراحی تمرینات توانبخشی در اختیار ۳ متخصص باتجربه قرار گرفته و تأیید شد. تمرینات توانبخشی شناختی برای ۸ هفته (۲۴ جلسه و در هر هفته ۳ جلسه یک روز در میان) در ۴۵ تا ۵۰ دقیقه در هر جلسه به دانش‌آموزان ارائه شد. به‌منظور طراحی تمرین‌های ورزشی ایروبیکی با دو متخصص رشته تربیت‌بدنی مشورت شد و همچنین فیلم‌های مربوط به ایروبیکی کودکان نیز توسط پژوهشگران این مطالعه مورد واریسی قرار گرفتند و در نهایت تمرین‌های ایروبیکی در ۲۴ جلسه طراحی شد و در اختیار ۳ تن از متخصصان تربیت‌بدنی قرار

گرفته و روایی آن تأیید شد. بعد از طراحی تمرینات توانبخشی شناختی و ایروبیک، ۵ مربی که دارای مدرک کارشناسی رشته روان‌شناسی کودکان با نیازهای خاص بودند، برای اجرای این پژوهش به کار گرفته شدند؛ بدین‌صورت که دانش‌آموزان گروه توانبخشی به ۴ گروه تقسیم

شدند و هر ۳ نفر تحت آموزش یک مربی قرار گرفتند. یک مربی نیز به همراه مربی تربیت بدنی در تمرینات ایروبیک مشارکت داشت. در جدول ۱ خلاصه‌ای از جلسات توانبخشی شناختی و ایروبیک ارائه شده است.

جدول ۱: محتوای جلسات درمانی توانبخشی

روزهای هفته	تمرینات توانبخشی
هفته نخست	تمرینات توجه پایدار: خواندن سلسله اعداد یا حیوانات یا داستان‌ها و یا رنگ‌ها؛ کودک هر زمان به کلمه موردنظر رسید دست بزند، نگاه کردن به ساعت به مدت ۵ دقیقه و هر زمان به عدد مثلاً ۱۲ رسید دست بزند، جدا کردن اشکال هندسی بریده شده در مقابل کودک، ارائه تمرینات مازها، خط کشیدن دور شکل مورد نظر در تصویر
هفته دوم	تمرینات توجه پایدار و انتخابی، حافظه شنیداری و دیداری: یک جمله و یک حرکت به کودک ارائه می‌شود و از او خواسته می‌شود که به آنچه گفته می‌شود توجه نکند و آنچه انجام می‌دهیم را تکرار کند؛ به یک گوش یک فرمان و به گوش دیگر فرمان دیگری داده شد و از او خواسته شد تنها به فرمان یک گوش توجه کند؛ در بین صداهای مختلف هر زمان رسید به صدای خاصی دست بزند؛ وصل کردن اشکال مشابه به هم؛ جفت کلماتی برای کودک خوانده شد و از او خواسته شد بعد از آن هر زمانی که یکی از جفت‌ها خوانده شد جفت دیگر را نام ببرد؛ ارائه چند دستور پشت سر هم و اجرای آن توسط کودک؛ نشان دادن تصاویر و پنهان کردن آنها و شناسایی تصویر پنهان شده از بین تصاویر؛ علامت‌هایی داخل اشکال هندسی ترسیم شده و سپس پنهان می‌شد و از کودک خواسته می‌شد تا داخل تصاویر هندسی نشان داده شده، آن علائم را ترسیم کند.
هفته سوم	توجه انتخابی، حافظه شنیداری و بینایی: دانش‌آموز بایستی دور حروفی که شبیه حرف مورد نظر است خط بکشد؛ تمرین جفت کلمات؛ اجرای دستورات چندمرحله‌ای؛ اشکال هندسی ترسیم شده را بعد از پنهان کردن در برگه‌ای دیگر ترسیم کند؛ نام بردن تصاویر مختلف و سپس چیدن آنها توسط کودک بعد از یادسپاری؛ تصاویر جفت جفت به کودک ارائه می‌شد و بعد از نشان دادن تصویری که کامل است جفت ناقص آن ارائه می‌شد که کودک بایستی از حفظ ترسیم کند؛ ارائه تمرینات استروپ برای توجه انتخابی مثلاً جهت راست نشان داده می‌شد و کودک چپ را باید بگوید؛ خواندن چند جمله برای کودک که طی آن دانش‌آموز بایستی فعل‌های آخر آنها را حفظ کرده و به ترتیب بگوید؛ جمله‌ها خوانده می‌شد و کودک بایستی حفظ کرده و عیناً تکرار کند؛ یافتن جفت اشکال؛ ترسیم اشکال از روی الگو؛ و درست کردن اشکال از روی الگو.
هفته چهارم	توجه انتخابی، حافظه شنیداری و بینایی: ارائه تمرینات استروپ بینایی؛ جفت کلمات، اجرای دستورات خوانده شده، وصل کردن اشکال مشخص شده با مداد، تمرین جفت کلمات، اجرای دستورات مختلف به ترتیب، پیدا کردن تصاویری که صفحه قبل دیده است، یافتن جفت اشکال، ترسیم اشکال از روی الگو، درست کردن اشکال از الگو، وصل کردن اشکال مشخص شده به هم، مرتب کردن تصاویر کلمات، تکرار جملات، اجرای دستورات چندمرحله‌ای مداد کاغذی، مستقیم و معکوس گفتن تصاویر و تکرار برخی تمرینات هفته سوم.
هفته پنجم	انتقال توجه، توجه تقسیم‌شده، حافظه شنیداری و بینایی: پیدا کردن اختلاف بین دو تصویر، بیان سؤال و پرسیدن سؤالات درک مطلب، کامل کردن الگو توسط کودک، یافتن مکان تصاویری که قبلاً نشان داده شده و به پشت گذاشته می‌شوند، اشکالی به ترتیب به کودک نشان داده می‌شد و کودک بایستی شکل ماقبل و یا دو یا سه شکل ماقبل را بازگو کند، تکمیل تصاویر ناقص، گفتن جفت کلمات - سؤالاتی از کودک پرسیده می‌شد و هم‌زمان بایستی پازلی را درست می‌کرد.
هفته ششم	توجه تقسیم شده، حافظه شنیداری، حافظه بینایی: ارائه جفت کلمات مستقیم و معکوس گفتن کلمات، اجرای دستورات چندمرحله‌ای، ترسیم اشکال داخل اشکال هندسی، یافتن مکان تصاویری که قبلاً نشان داده شده است، مرتب کردن تصاویر بر اساس الگو.
هفته هفتم	توجه انتخابی، حافظه شنیداری، حافظه بینایی: اجرای دستورات چندمرحله‌ای حرکتی و مداد کاغذی، یافتن جفت اشکال، تکرار جملات، بیان داستان و ارائه سؤالات درک مطلب، مستقیم و معکوس گفتن و کشیدن تصاویر، گفتن جفت کلمات، ترسیم اشکال نشان داده شده بعد از پنهان کردن آنها داخل اشکال هندسی.
هفته هشتم	انتقال توجه، حافظه شنیداری و حافظه دیداری: تکرار جملات، پیدا کردن اشکالی که در صفحه قبل بودند، گفتن جفت کلمات، مستقیم و معکوس گفتن تصاویر، ترسیم اشکال داخل اشکال هندسی، مرتب کردن تصاویر کلمات، بیان داستان و پرسیدن سؤالات درک مطلب، مرتب کردن کارت تصاویر بر اساس الگو، یافتن مکان تصاویری که قبلاً نشان داده شده بود.

### جلسات تمرینی ایروبیک

جلسات تمرینی ایروبیک در ۲۴ جلسه طراحی شدند و سپس جلسات طراحی شده در اختیار ۳ متخصص تربیت بدنی قرار گرفت و بعد از تدبیر روایی، جلسات در هفته ۳ بار یک روز در میان و در هر جلسه به مدت ۵۰ تا ۶۰ جلسه

اجرا شد. در روش اجرا ۱۰ دقیقه اول به گرم کردن دانش‌آموزان، سپس ۴۰ دقیقه تمرینات ایروبیک، و در آخر ۱۰ دقیقه برای سرد کردن دانش‌آموزان اختصاص داده شد. در جدول ۲ خلاصه محتوای جلسات ایروبیک گزارش شده است.



## محتوای هر جلسه

**(د) روش اجرا:** در ابتدا با کسب مجوز از آموزش و پرورش اسلام شهر و سازمان دانش آموزان استثنایی استان تهران، اطلاعاتی در تمامی مدارس دخترانه و پسرانه مبنی بر معرفی و ثبت نام دانش آموزانی که در همه دروسشان ضعیف هستند، انجام شد. در مرحله نهایی نمونه گیری ۳۶ نفر

به منظور بررسی اثربخشی مداخلات انجام شد. به گروه گواه توضیح داده شد که در طول این پژوهش، در هیچ مداخله دیگری شرکت نداشته باشند و هیچ مداخله‌ای بر روی کودکان دیرآموز گروه گواه انجام نشد و به آنها قول داده شد که بعد از اتمام پژوهش، در صورت تمایل به صورت رایگان تحت مداخله توانبخشی شناختی و یا ایروبیکی قرار خواهند گرفت.

### یافته‌ها

برای بررسی این فرضیه که بین ۳ گروه توانبخشی شناختی، ایروبیکی و گروه گواه بعد از ارائه مداخله تفاوت معنی داری وجود دارد، ابتدا نتایج توصیفی در جدول ۱ ارائه شده است. همچنین نتایج جدول نتایج کالموگروف-اسمیرنف برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها در گروه‌ها گزارش شده است.

جدول ۳: شاخص توصیفی نمرات پیش آزمون- پس آزمون در ۳ گروه آزمایش و گواه (تعداد: ۳۶ نفر)

متغیرها	وضعیت	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	K-SZ	P
حافظه فعال بینانی	پیش آزمون	توانبخشی شناختی	۷/۴	۲/۱۹	۰/۳۷۲	۰/۲۲
		ایروبیکی	۶/۸۵۷	۳/۸	۰/۱۴۲	۰/۲
		گواه	۷	۱/۵۴۹	۰/۲۴۱	۰/۲
	پس آزمون	توانبخشی شناختی	۱۱/۶	۱/۳۴۱	۰/۴۷۳	۰/۱
		ایروبیکی	۹/۲۸۵	۳/۹۴۶	۰/۲۳۹	۰/۲
		گواه	۷/۱۶۶	۱/۸۳۴	۰/۲۱۵	۰/۲
پردازش غیر کلامی دیداری فضایی	پیش آزمون	توانبخشی شناختی	۹	۲/۹۱۵	۰/۲۳۴	۰/۲
		ایروبیکی	۳/۵۷۱	۲/۹۳۵	۰/۲۷۵	۰/۱۱۷
		گواه	۶/۵	۴/۰۸۶	۰/۲۳۰	۰/۲
	پس آزمون	توانبخشی شناختی	۷/۲	۲/۴۸۹	۰/۳۶۵	۰/۲۸
		ایروبیکی	۶	۳/۷۴۱	۰/۲۱۴	۰/۲
		گواه	۶/۱۶۶	۲/۳۱۶	۰/۱۵۹	۰/۲
پردازش کلامی دیداری فضایی	پیش آزمون	توانبخشی شناختی	۲/۴	۱/۶۷۳	۰/۲۰۱	۰/۲
		ایروبیکی	۳	۱/۷۳۲	۰/۱۶۲	۰/۲
		گواه	۴/۸۳۳	۲/۷۱۴	۰/۲۱۲	۰/۲
	پس آزمون	توانبخشی شناختی	۴	۳/۳۹۱	۰/۴۱۶	۰/۰۵۱
		ایروبیکی	۳/۲۸۵	۲/۱۳۸	۰/۲۹۸	۰/۰۶۱
		گواه	۵/۵	۲/۸۸	۰/۲۳۶	۰/۲
پردازش کلامی دیداری فضایی	پیش آزمون	توانبخشی شناختی	۶	۳/۵۳۵	۰/۲۱۱	۰/۲
		ایروبیکی	۵	۱/۶۳۲	۰/۲۱۴	۰/۲
		گواه	۷/۸۳۳	۱/۸۳۴	۰/۲۳۸	۰/۲
	پس آزمون	توانبخشی شناختی	۸/۶	۲/۳۰۲	۰/۱۹۷	۰/۲
		ایروبیکی	۷/۷۱۴	۲/۰۵۸	۰/۲۶۹	۰/۱۳۴
		گواه	۷	۲/۸۹۸	۰/۱۳۵	۰/۲

تحلیل آمار استنباطی گزارش شده است. در برخی متغیرها با توجه به این جدول آماره Z آزمون کالموگروف-اسمیرنف برای تمامی متغیرها

نتایج آمار توصیفی در جدول ۳، بالاتر بودن میانگین در برخی متغیرها را در مرحله پس آزمون نسبت به پیش آزمون نشان می‌دهد که معنی داری تفاوت میانگین‌ها در مرحله پیش آزمون و پس آزمون در



معنی‌دار نیست؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که توزیع این متغیرها نرمال است.

برای بررسی تأثیر مداخلات توانبخشی و ایروبیکی در دانش آموزان دیرآموز از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیره استفاده شد. نتایج آزمون بررسی شیب رگرسیون پیش آزمون و پس آزمون در مؤلفه‌های حافظه فعال کلامی و غیرکلامی و پردازش دیداری فضایی کلامی و غیرکلامی در گروه‌های آزمایش و گواه نشان داد که شیب رگرسیون در هر ۳ گروه برابر است ( $F=1/43$ ,  $P=0/27$ ). نتایج آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس‌ها متغیرهای وابسته در گروه‌ها نشان داد که واریانس حافظه فعال دیداری ( $F=7/991$ ,  $P=0/051$ )، حافظه فعال کلامی ( $F=0/375$ ,  $P=0/693$ )، پردازش دیداری فضایی کلامی ( $F=0/765$ ,  $P=0/483$ ) و حافظه فعال غیرکلامی ( $F=0/651$ ,  $P=0/536$ )

در گروه‌ها برابر است. نتایج آزمون باکس برای بررسی برابری ماتریس کوواریانس متغیرهای وابسته در بین گروه آزمایش و گواه نیز نشان داد که ماتریس کوواریانس متغیرهای وابسته در ۳ گروه برابر است ( $\text{Box M}=79/466$ ,  $F=2/287$ ,  $P=0/17$ ). نتایج آزمون خی دو بارتلت برای بررسی معنی‌داری رابطه مؤلفه‌های شناختی نشان داد که بین این مؤلفه‌ها تفاوت معنی‌دار است ( $\chi^2=20/661$ ,  $df=9$ ,  $P=0/015$ ). پس از بررسی پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس چندمتغیری، نتایج آزمون نشان داد که بین ۳ گروه در مؤلفه حافظه فعال بینائی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $\text{Wilk's Lambda}=0/273$ ,  $F=2/737$ ,  $P=0/027$ ). همچنین آزمون آماری کوواریانس در متن مانکوا بر روی میانگین نمرات پس‌آزمون گروه‌های آزمایش و گواه در جدول ۴ گزارش شده است.

جدول ۴: نتایج کوواریانس در متن مانکوا بر روی میانگین نمرات پس‌آزمون گروه‌های آزمایش و گواه متغیرهای شناختی حافظه فعال و پردازش دیداری فضایی کلامی و غیرکلامی

متغیرها	F	P	اندازه اثر	توان آزمون
حافظه فعال بینائی	6/493	*0/014	0/54	0/80
پردازش غیرکلامی دیداری فضایی	1/188	0/341	0/17	0/20
حافظه فعال کلامی	0/18	0/838	0/32	0/071
پردازش کلامی دیداری فضایی	1/381	0/292	0/20	0/23

نتایج جدول ۲ در مؤلفه حافظه فعال بینائی ( $P=0/014$ ) و ( $F=6/493$ ) بیانگر تفاوت معنادار سه گروه در این مؤلفه هستند و بقیه مؤلفه‌های شناختی بین سه گروه، تفاوت معنی‌داری ملاحظه نشد. در

نهایت به‌منظور تعیین اینکه از بین سه گروه کدام یک تفاوت معنی‌داری در حافظه فعال بینائی دارند، از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۵. آزمون تعقیبی توکی برای شناسایی تفاوت جفت میانگین‌ها

متغیر	گروه‌ها	تفاوت میانگین‌ها	انحراف استاندارد	sig
حافظه فعال بینائی	توانبخشی	ایروبیکی	2/314	1/638
	توانبخشی	گروه گواه	*4/433	1/638
	ایروبیکی	گروه گواه	2/119	1/556

با توجه به نتایج جدول ۳ درباره آزمون توکی، بین گروه توانبخشی و گروه گواه در مؤلفه حافظه فعال بینائی تفاوت معنی‌داری ( $P=0/04$ ) ملاحظه می‌شود و بین گروه‌های دیگر تفاوت معنی‌داری دیده نشد.

### بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش به‌منظور بررسی اثربخشی مداخله توانبخشی شناختی و تمرینات ورزشی ایروبیکی بر شناخت کودکان دیرآموز در سال ۹۶ انجام

شد. نتایج این پژوهش نشان داد که بین دو گروه توانبخشی و ایروبیکی در میزان متغیرهای شناختی پس از ارائه مداخله تفاوت وجود ندارد ولی گروه توانبخشی تفاوت معنی‌داری در مقیاس حافظه فعال غیرکلامی (حافظه بینائی) با گروه گواه داشت. نتایج این بخش از پژوهش با نتایج برخی پژوهش‌های قبلی همسو است. به‌عنوان نمونه در سال ۲۰۱۵، برنامه آموزش شناختی مبتنی بر کامپیوتر برای کودکان با تحول بهنجار مورد

استفاده قرار گرفت که نتایج آن نشان داد برنامه آموزش شناختی برای افزایش هوش تأثیر مثبتی بر تحول شناختی کودکان دارد (۴۰). همچنین مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۱، ارتباط بین حافظه فعال و پیشرفت تحصیلی را در ۵۷ کودک دارای نیازهای ویژه سنجید. نتایج بیانگر این بود که مداخلات شناختی باعث افزایش حافظه فعال کودکان و در نتیجه پیشرفت در خواندن می‌شود؛ بنابراین آموزش حافظه فعال عامل مهمی در پیشرفت خواندن در کودکان با نیازهای خاص است (۳۶). علاوه بر این‌ها در پژوهشی دیگر شکوهی یکتا و همکاران در سال ۹۳ (۳۷) اثربخشی برنامه تمرین رایانه‌ای شناختی بر عملکرد حافظه فعال دانش‌آموزان نارساخوان را سنجیدند که نتایج آن بیانگر تأثیر معنی‌دار این برنامه بر حافظه فعال دیداری فضایی بود. یافته‌های این مطالعات به طور کلی با نتایج این پژوهش همسو است.

در تبیین یافته به دست آمده در این مطالعه می‌توان به نتایج مطالعات و نظریاتی (مانند ۲۲، ۲۶-۲۷، ۴۰-۴۲) اشاره کرد که نشان دادند آموزش شناختی هم در شناخت و هم در رفتار تأثیر دارد، زیرا این آموزش‌ها، فرایندهای ذهنی زیربنایی را مورد توجه قرار می‌دهند و نارسایی‌های ذهنی را که زیربنای یادگیری‌های بعدی هستند، تقویت می‌کنند. یافته‌های آنها نشان داد که تداوم داشتن و استمرار توانبخشی‌های شناختی باعث بهبود توانمندی‌های ذهنی افراد با تاخیرات ذهنی می‌شود و افراد دارای نارسایی شناختی از مداخلات در زمینه توانبخشی شناختی سود می‌برند (۲۲). برخی برنامه‌های آموزش شناختی مبتنی بر کامپیوتر وجود دارند که هم برای افراد بهنجار و هم افراد با نارساکنش‌وری شناختی استفاده شدند که نتایج آنها حاکی از تأثیر مثبت آنها بر پردازش شناختی بود. لازم به ذکر است که برخی مطالعات (مانند ۴۰) نتایجی را به دست آوردند که با یافته‌های مطالعات مذکور و نتیجه پژوهش حاضر، ناهمسو است. این ناهمسو می‌تواند به نحوه آموزش، محتوای آموزش، راهبردهای مورد استفاده، و تعداد جلسات مربوط باشد.

در این پژوهش علاوه بر تمرینات شناختی، اثربخشی ورزش ایروبیکی نیز در افراد دیرآموز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که هر دو گروه توانبخشی شناختی و گروه ورزشی ایروبیکی در حافظه فعال بینایی بهبود یافتند و تفاوت معنی‌داری بین دو گروه در این مؤلفه وجود نداشت. بیشتر پژوهش‌های قبلی نیز بیانگر اثربخشی ورزش و تمرینات

ریتمیک بر افزایش هوش و حافظه هستند. به‌عنوان مثال در مطالعه مروری که در سال ۲۰۱۶ انجام شد نشان داد که تمرین ایروبیکی باعث افزایش قابل توجه توانایی شناختی کلی در افراد پس از ضربه وارده بر سر می‌شود. همچنین نتایج سایر مطالعات (مانند ۱۸) مبنی بر تأثیر ورزش ایروبیکی برای افزایش حافظه، با نتایج مطالعه حاضر، همسو است.

نتایج مطالعه مروری دیگری (۱۴) مبنی بر تأثیر مثبت فعالیت جسمانی ایروبیکی بر عملکرد شناختی، روانی اجتماعی، دستاوردهای تحصیلی، رفتاری، و عملکرد اجتماعی کودکان در راستای یافته پژوهش حاضر است. در مطالعه‌ای دیگر براون در سال ۱۹۶۷ مداخلات آموزش جسمانی را روی ۴۰ کودک انجام داد و از ابزارهای هوش استنفورد بینه و واینلند برای سنجش متغیرها استفاده کرد. نتایج نشان داد کودکانی که در ورزش شرکت داشتند نسبت به گروه گواه، در هر دو آزمون هوشی و تحول اجتماعی روند افزایشی داشتند. همچنین نتایج مطالعات کود (۱۷) مبنی بر تأثیر آموزش جسمانی بر نمره هوشی کلی و هوش کلامی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی خفیف، با یافته مطالعه حاضر، همسو است. نتایج به دست آمده در این مطالعه و سایر مطالعات مشابه را می‌توان این گونه تبیین کرد که فعالیت و ورزش‌های جسمانی باعث تعادل، قوت عضلانی، و کیفیت زندگی در افراد با مشکلات ذهنی می‌شود (۱۰)، زیرا ورزش نیازمند استفاده از توجه، حافظه، پردازش منطقی، و تحرک جسمانی است (۱۷) و بهبود در این مهارت‌ها و فرایندهای ذهنی باعث بهبود وضعیت شناختی در افراد دیرآموز می‌شود.

دیگر نتیجه این مطالعه نشان داد که دو گروه توانبخشی شناختی و ایروبیکی با گروه گواه تفاوت معنی‌داری در مقیاس‌هایی مانند حافظه فعال کلامی و استدلال دیداری فضایی کلامی و بینایی بعد از مداخله نداشتند. در این راستا برخی پژوهش‌های گذشته نیز عدم تأثیرگذاری توانبخشی شناختی و حرکات ورزشی بر افزایش شناخت را عنوان می‌کنند. به‌عنوان نمونه در پژوهشی ردیک و همکاران در سال ۲۰۱۳، طی پژوهش فراتحلیل عنوان کردند که برنامه‌های توانبخشی حافظه فعال مبتنی بر کامپیوتر باعث افزایش نمرات آزمودنی‌ها در آزمون‌های توانایی شناختی نمی‌شود. در مطالعه‌ای دیگری گروه کودکان کم‌توان ذهنی خفیف تحت مداخله ورزش قرار گرفتند ولی در پایان، نتایج این مطالعه، اثربخشی این مداخله را بر ضریب هوشی این کودکان نشان نداد (۴۲).

نتایج پژوهش دیگری بیانگر این بود که تأثیر آموزش شناختی و توانبخشی شناختی بر حافظه فعال، بستگی به جنسیت، اختلالات همراه، و توانایی‌های بالقوه فرد در حافظه فعال است. بدین ترتیب دخترانی که اختلالات دیگر نداشتند و حافظه فعال خیلی پایینی نداشتند تأثیر بیشتری از مداخله دریافت می‌کنند؛ بنابراین ظرفیت اولیه حافظه فعال در اثربخشی درمان بسیار مؤثر است (۳۱). از آن جایی که در پژوهش حاضر معیارهایی که می‌توانند در اثربخشی هر دو درمان تأثیر گذار باشند، مورد بررسی قرار نگرفته است. در هر صورت باید توجه داشت که ممکن است تأثیر دو شیوه مداخله به کار گرفته شده در این مطالعه در بلند مدت متفاوت باشد و تفاوت معناداری بین آنها مشاهده شود.

به طور کلی در تبیین نتایج به دست آمده مبنی بر اثربخشی تمرینات ایروبیکی به کار گرفته شده در این مطالعه بر وضعیت شناختی افراد نمونه باید توجه داشت که به طور کلی تمرین‌های جسمانی و ورزش منظم بر فرایندها و کنش‌های مغزی زیربنایی تأثیر می‌گذارند (۶) و حتی توانایی ریاضی و کلامی را ارتقا می‌بخشند. فعالیت‌های جسمانی مبتنی بر ایروبیکی نیز تغییرات ساختاری و کنشی در مغز ایجاد می‌کند (۱۹) که در نتیجه باعث بهبود کارکردها و عملکرد شناختی دانش‌آموزان می‌شوند (۲۰). از دیگر تأثیرات زیربنایی ورزش می‌توان به افزایش فعالیت هیپوکامپ و اندازه هیپوکامپ داخلی (۲۱)، افزایش حجم نواحی سفید و خاکستری مغز (۲۲)، افزایش و بهبود انتقال‌دهنده‌های عصبی (۲۳)، افزایش جریان خون (۲۵)، و افزایش انعطاف‌پذیری سیناپسی (۲۶) اشاره کرد. همه این تغییرات انجام شده که در نتیجه فعالیت‌های ورزشی حاصل می‌شوند باعث بهبود فعالیت شناختی و فراشناختی در افراد با تاخیرات ذهنی و شناختی می‌شوند که در مطالعه حاضر نیز همین یافته‌ها تأیید شد.

این پژوهش با محدودیت‌هایی مواجه بوده است که در دقت و تعمیم‌دهی نتایج باید به آنها توجه داشت. از جمله محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به عدم تفکیک جنسیتی به‌منظور مقایسه دو گروه جنسی، کم بودن حجم گروه نمونه به علت عدم همکاری برخی والدین برای شرکت در این پژوهش، عدم پیگیری نتایج به دست آمده در بلندمدت به علت مشکلات دسترسی به افراد نمونه، اشاره کرد. انجام مطالعات بعدی با رفع محدودیت‌های روش شناختی این مطالعه می‌تواند به دقت و تعمیم‌دهی مداخلات به کار گرفته شده در این پژوهش بیفزاید. همچنین پیشنهاد می‌شود که مداخله ورزشی توانبخشی و ایروبیکی برای گروه‌های سنی دیگر (کوچک‌تر از ۷ سال و بزرگ‌تر از ۹ سال) تکرار شود، زیرا این دو نوع مداخله در سنین مختلف ممکن است نتایج متفاوتی به همراه داشته باشند. در نهایت با توجه به اثربخشی توانبخشی شناختی و و فعالیت‌های ورزشی به کار گرفته شده در این پژوهش پیشنهاد می‌شود از پروتکل‌های این مطالعه هم در سطح کلینیکی و هم در سطح آموزش‌های گروهی در مدارس، مورد توجه مربیان و متخصصان قرار گیرد.

**تشکر و قدردانی:** این مطالعه به‌صورت مستقل اجرا شده است و مجوز آن از سوی سازمان استثنایی شهرستان تهران با شماره مجوز ۱۲۰۰/۷۲۰۷۱/۱۰۷ تاریخ ۹۶/۴/۱ صادر شده است. بدین وسیله از مسئولین آموزش و پرورش اسلام‌شهر و اداره استثنائی شهرستان‌های تهران و همچنین سرکار خانم رضانی مدیر مدرسه استثنائی صالحین و تمامی افرادی که در اجرای این پژوهش مشارکت داشتند تشکر و قدردانی می‌شود.

**تضاد منافع:** این پژوهش برای نویسندگان هیچ گونه تضاد منافع به دنبال نداشته است.

## References

1. Afrooz GA. Psychology & rehabilitation of Down syndrome children. 5th Edition. Tehran: University of Tehran press; 2010, p: 26. [Persian]
2. Szumski G, Firkowska-Mankiewicz A, Lebuda I, Karwowski M. Predictors of success and quality of life in people with borderline intelligence: The special school label, personal and social resources. *J Appl Res Intellect Disabil*. 2018; 31(6): 1021–1031. [Link]
3. Khoshou'ei M-S, Mirlohi F-S. Slow-learner student, verbal and nonverbal intelligence, Wechsler, Leiter, Goodenough. *Archives of Rehabilitation*. 2014; 15(1): 37–44. [Persian]. [Link]
4. Di Blasi FD, Buono S, Cantagallo C, Di Filippo G, Zoccolotti P. Reading skills in children with mild to borderline intellectual disability: a cross-sectional study on second to eighth graders. *J Intellect Disabil Res*. 2019; 63(8): 1023–1040. [Link]
5. Stefanelli S, Alloway TP. Mathematical skills and working memory profile of children with borderline intellectual functioning. *J Intellect Disabil*. 2018; 1744629518821251. [Link]
6. Hillman CH, Erickson KI, Kramer AF. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nat Rev Neurosci*. 2008; 9(1): 58–65. [Link]
7. Sibley BA, Etnier JL. The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis. *Pediatr Exerc Sci*. 2003; 15(3): 243–256. [Link]
8. Taras H. Physical activity and student performance at school. *J Sch Health*. 2005; 75(6): 214–218. [Link]
9. Smith PJ, Blumenthal JA, Hoffman BM, Cooper H, Strauman TA, Welsh-Bohmer K, et al. Aerobic exercise and neurocognitive performance: a meta-analytic review of randomized controlled trials. *Psychosom Med*. 2010; 72(3): 239–252. [Link]
10. Bartlo P, Klein PJ. Physical activity benefits and needs in adults with intellectual disabilities: systematic review of the literature. *Am J Intellect Dev Disabil*. 2011; 116(3): 220–232. [Link]
11. Davis CL, Tomporowski PD, Boyle CA, Waller JL, Miller PH, Naglieri JA, et al. Effects of aerobic exercise on overweight children's cognitive functioning: a randomized controlled trial. *Res Q Exerc Sport*. 2007; 78(5): 510–519. [Link]
12. Lezak MD, Howieson DB, Loring DW, Hannay HJ, Fischer JS. *Neuropsychological assessment*, 4th ed. New York, NY, US: Oxford University Press; 2004. [Link]
13. Tandon PS, Tovar A, Jayasuriya AT, Welker E, Schober DJ, Copeland K, et al. The relationship between physical activity and diet and young children's cognitive development: A systematic review. *Prev Med Rep*. 2016; 3: 379–390. [Link]
14. Lees C, Hopkins J. Effect of aerobic exercise on cognition, academic achievement, and psychosocial function in children: a systematic review of randomized control trials. *Prev Chronic Dis*. 2013; 10: E174. [Link]
15. Welk GJ, Jackson AW, Morrow JR, Haskell WH, Meredith MD, Cooper KH. The association of health-related fitness with indicators of academic performance in Texas schools. *Res Q Exerc Sport*. 2010; 81(3 Suppl): S16-23. [Link]
16. Fedewa AL, Ahn S. The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: a meta-analysis. *Res Q Exerc Sport*. 2011; 82(3): 521–535. [Link]
17. Tomporowski PD, Davis CL, Miller PH, Naglieri JA. Exercise and children's intelligence, cognition, and academic achievement. *Educ Psychol Rev*. 2008; 20(2): 111–131. [Link]
18. Zheng G, Zhou W, Xia R, Tao J, Chen L. Aerobic exercises for cognition rehabilitation following stroke: a systematic review. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2016; 25(11): 2780–2789. [Link]
19. Singh A, Uijtewilligen L, Twisk JWR, van Mechelen W, Chinapaw MJM. Physical activity and performance at school: a systematic review of the literature including a methodological quality assessment. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2012; 166(1): 49–55. [Link]
20. Kourakli M, Altanis I, Retalis S, Boloudakis M, Zbainos D, Antonopoulou K. Towards the improvement of the cognitive, motoric and academic skills of students with special educational needs using Kinect learning games. *Int J Child Comput Interact*. 2017; 11: 28–39. [Link]
21. Burdette JH, Laurienti PJ, Espeland MA, Morgan A, Telesford Q, Vechlekar CD, et al. Using network science to evaluate exercise-associated brain changes in older adults. *Front Aging Neurosci*. 2010; 2: 23. [Link]
22. Cornish K, Cole V, Longhi E, Karmiloff-Smith A, Scerif G. Mapping developmental trajectories of attention and working memory in fragile X syndrome: developmental freeze or developmental change? *Dev Psychopathol*. 2013; 25(2): 365–376. [Link]
23. Chaddock-Heyman L, Erickson KI, Holtrop JL, Voss MW, Pontifex MB, Raine LB, et al. Aerobic fitness is

- associated with greater white matter integrity in children. *Front Hum Neurosci*. 2014; 8: 584. [Link]
24. Eriksson J, Kalpouzos G, Nyberg L. Rewiring the brain with repeated retrieval: a parametric fMRI study of the testing effect. *Neurosci Lett*. 2011; 505(1): 36–40. [Link]
  25. Hartman E, Smith J, Houwen S, Visscher C. Skill-related physical fitness versus aerobic fitness as a predictor of executive functioning in children with intellectual disabilities or borderline intellectual functioning. *Res Dev Disabil*. 2017; 64: 1–11. [Link]
  26. Hötting K, Röder B. Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition. *Neurosci Biobehav Rev*. 2013; 37(9 Pt B): 2243–2257. [Link]
  27. Rasberry CN, Lee SM, Robin L, Laris BA, Russell LA, Coyle KK, et al. The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: a systematic review of the literature. *Prev Med*. 2011; 52(Suppl 1): S10-20. [Link]
  28. Tomporowski PD, McCullick B, Pendleton DM, Pesce C. Exercise and children's cognition: The role of exercise characteristics and a place for metacognition. *J Sport Health Sci*. 2015; 4(1): 47–55. [Link]
  29. Golubović Š, Maksimović J, Golubović B, Glumbić N. Effects of exercise on physical fitness in children with intellectual disability. *Res Dev Disabil*. 2012; 33(2): 608–614. [Link]
  30. Klingberg T. Training and plasticity of working memory. *Trends Cogn Sci (Regul Ed)*. 2010; 14(7): 317–324. [Link]
  31. Söderqvist S, Nutley SB, Ottersen J, Grill KM, Klingberg T. Computerized training of non-verbal reasoning and working memory in children with intellectual disability. *Front Hum Neurosci*. 2012; 6: 271. [Link]
  32. Van der Molen MJ, Van Luit JEH, Jongmans MJ, Van der Molen MW. Memory profiles in children with mild intellectual disabilities: strengths and weaknesses. *Res Dev Disabil*. 2009; 30(6): 1237–1247. [Link]
  33. Alloway TP, Alloway RG. Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *J Exp Child Psychol*. 2010; 106(1): 20–29. [Link]
  34. Bull R, Scerif G. Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: inhibition, switching, and working memory. *Dev Neuropsychol*. 2001; 19(3): 273–393. [Link]
  35. Maehler C, Schuchardt K. The importance of working memory for school achievement in primary school children with intellectual or learning disabilities. *Res Dev Disabil*. 2016; 58: 1–8. [Link]
  36. Dahlin KIE. Effects of working memory training on reading in children with special needs. *Read Writ*. 2011; 24(4): 479–491. [Link]
  37. Shokoohi-Yekta M, Lotfi S, Rostami R, Arjmandnia AA, Motamed-Yeganeh N, Sharifi A. The effectiveness of computerized cognitive training on the working memory performance of children with dyslexia. *Bimonthly Audiology - Tehran University of Medical Sciences*. 2014; 23(3): 46–56. [Persian]. [Link]
  38. Borella E, Carretti B, Riboldi F, De Beni R. Working memory training in older adults: evidence of transfer and maintenance effects. *Psychol Aging*. 2010; 25(4): 767–778. [Link]
  39. Poloczek S, Büttner G, Hasselhorn M. Phonological short-term memory impairment and the word length effect in children with intellectual disabilities. *Res Dev Disabil*. 2014; 35(2): 455–462. [Link]
  40. Kafadar H, Akıncı Z, Çakır B. Effects of the IQ up cognitive development method on the cognitive development of 10- to 12-year-old children. *Procedia Soc Behav Sci*. 2015; 174: 3243–3253. [Link]
  41. Van der Molen MJ, Van Luit JEH, Van der Molen MW, Klugkist I, Jongmans MJ. Effectiveness of a computerised working memory training in adolescents with mild to borderline intellectual disabilities. *J Intellect Disabil Res*. 2010; 54(5): 433–447. [Link]
  42. Redick TS, Shipstead Z, Harrison TL, Hicks KL, Fried DE, Hambrick DZ, et al. No evidence of intelligence improvement after working memory training: a randomized, placebo-controlled study. *J Exp Psychol Gen*. 2013; 142(2): 359–379. [Link]
  43. Farid F, Kamkary K, Safarinia M, Afroz S. The comparison of diagnostic validity of new version of tehran- stanford binet intelligence scales (TSB-5) and wechsler intelligence scales for children- fourth edition (WISC-4) in children with learning disability. *Journal of Learning Disabilities*. 2015; 4(2): 70–83. [Persian]. [Link]
  44. Shiri Aminloo M, Kamkary K, Shokrzadeh S. The concurrent validity of the new version of the Tehran-Stanford-Binet intelligence scale with the Wechsler intelligence scale for children-revised. *Exceptional Education Journal*. 2013; 7(120): 50–61. [Persian]. [Link]