

## اثر بخشی یک دوره تمرینات ادراکی - حرکتی بر مهارت‌های عصب - روان‌شناختی کودکان کم‌توان‌هوشی

جلال دهقانی‌زاده\*<sup>۱</sup>، مسعود رحمتی‌آرانی<sup>۲</sup>

۱. استادیار رفتار حرکتی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۲. دانشجوی دکتری رفتار حرکتی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

پذیرش: ۱۴۰۰/۰۴/۱۸

دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۰۹

## The Effect of Perceptual-Motor Activity on the Neuropsychological Skills of Intellectual Disability Children

Jalal Dehghanizade\*<sup>1</sup>, Masoud Rahmati Arani<sup>2</sup>

1. Assistant Professor of Motor Behavior, Urmia University, Urmia, Iran

2. Ph.D. Student in Motor Behavior, Urmia University, Urmia, Iran

Received: 2021/02/27

Accepted: 2021/07/09

10.30473/clpsy.2021.57951.1593

### Abstract

**Objective:** The present study aimed to determine the effect of a selective perceptual-motor exercise course on the neuropsychological skill of intellectually disabled children. **Method:** The study used pre- and post-test experimental research design with a control group. A total of 30 children with intellectual disabilities (7-12 years) with 50-70 were recruited with 15 assigned for the exercise group and 15 for the control group, separately. All the participants were assessed using the Conners Teachers Rating Scale (CTRS). The exercise program consisted of selected perceptual-motor activities for 60 min, thrice per week for 8 weeks. **Results:** The results showed that there is not a significant difference between the two groups in the pre-test; while after the intervention significant improvements were found in the exercise group in attention, sensory-motor performance, memory, executive function, cognitive ability, visuospatial performance and academic performance of reading and mathematics. **Conclusion:** Results indicate that a Brailletonik exercise program can have a positive effect on the cognitive functions of persons with intellectual disabilities. However, this positive effect can support the role and importance of perceptual-motor activity to improve motor and cognition function of well-being among children with intellectual disabilities.

**Key Words:** Perceptual-Motor Activity, Psychological Functions, Intellectual Disability Children

### چکیده

هدف از مطالعه حاضر، بررسی تأثیر یک دوره تمرینات ادراکی-حرکتی بر مهارت‌های عصب-روان‌شناختی کودکان کم‌توان‌هوشی بود. روش: در این مطالعه از طرح تحقیق تجربی پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شد. ۳۰ کودک کم‌توان‌هوشی (۷-۱۲ سال) با ضریب هوشی ۵۰-۷۰ در دو گروه تمرین و کنترل هر گروه ۱۵ نفر بصورت جداگانه قرار گرفتند. تمامی شرکت‌کنندگان به وسیله مقیاس عصب‌روان‌شناختی کانرز نسخه معلم (۱۹۹۷) ارزیابی شدند. برنامه تمرینی شامل فعالیت‌های ادراکی-حرکتی منتخب، ۸ هفته، هفته‌ای سه بار به مدت ۶۰ دقیقه بود. یافته‌ها: نتایج نشان داد در پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود ندارد، در حالی که بعد از مداخله، بهبودی معناداری در گروه تمرین در عملکرد توجه، حسی حرکتی، حافظه، کارکرد اجرایی، توانایی شناختی، عملکرد دیداری فضایی و عملکرد تحصیلی خواندن و ریاضیات مشاهده شد. نتیجه‌گیری: یافته‌های حاکی از این است که برنامه تمرینی برای تونیک بر کارکردهای شناختی کودکان کم‌توان‌هوشی تأثیر مثبت دارد. بنابراین، این تأثیر مثبت از نقش و اهمیت فعالیت‌های ادراکی حرکتی بر بهبود کارکرد حرکتی و شناختی مرتبط با بهزیستی در کودکان کم‌توان‌هوشی حمایت می‌کند.

**کلیدواژه‌ها:** فعالیت ادراکی-حرکتی، کارکردهای روان‌شناختی، کودکان کم‌توان‌هوشی.

## مقدمه

کم‌توانی هوشی<sup>۱</sup> (ID)، نوعی اختلال رشدی است که با عملکرد هوشی زیر حد متوسط مشخص می‌شود. در تعریفی دیگر، کم‌توانی هوشی عبارت است از بهره هوشی که منجر به ناتوانایی فرد در یادگیری و انجام وظایف اجتماعی می‌شود. کودکان کودکان کم‌توان هوشی مسائل را نسبت به کودکان هم سن خود دیرتر یاد می‌گیرند و یکی از نخستین نشانه‌های آن‌ها تاخیر قابل توجه در رشد حرکتی و شناختی است (اورکی و همکاران، ۱۳۹۵). همچنین مؤسسه اختلالات رشدی و ذهنی آمریکا، کم‌توانی هوشی، که قبلاً با عنوان کندذهنی نامیده می‌شد را به‌عنوان "محدودیت‌های معنی‌دار هم در عملکرد ذهنی و هم در رفتار انطباقی توصیف می‌کند که در مهارت‌های انطباقی فکری، اجتماعی، و عملی نشان داده می‌شود و بیان می‌کند این ناتوانی‌ها قبل از سن ۱۸ سالگی آغاز می‌شود (اسچالوک، لوکسون و شوگرن<sup>۲</sup>، ۲۰۰۷). پرات و گریدانوس<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) این تعریف را با دقت شرح می‌دهند و بیان می‌کنند کودکان کم‌توان هوشی در مهارت‌های رشدی در چند حوزه عملکردی محدودیت‌هایی دارند که شامل قضاوت اخلاقی، روان‌شناختی، زبانی، شنیداری، حرکتی، شناختی و فعالیت‌های انطباقی یکپارچه خاص از زندگی روزانه می‌شود (ووچیک، هارتمن، اسپردر و ویسچر<sup>۴</sup>، ۲۰۱۰؛ ویلیامز و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۲۱).

درواقع مطالعات در مورد رفتار بدنی افراد مبتلا به اختلال ناتوانی نشان می‌دهد که کودکان و نوجوانان دارای ناتوانی هوشی، نسبت به کودکان و نوجوانان همتای سالم خود، میزان فعالیت بدنی کمتری دارند (آینارسون، جوهانسون، دیلی و اینگریمسون<sup>۶</sup>، ۲۰۱۶؛ آینارسون و همکاران<sup>۷</sup>، ۲۰۱۵؛ هینکسون و کورتیس<sup>۸</sup>، ۲۰۱۳). مطابق با ارزیابی فعالیت بدنی، درصد شیوع فقر حرکتی در کودکان و نوجوانانی که کم‌توان هوشی هستند، تا ۴۷ درصد گزارش شده است (دونز، فایرکلاث، نولس و بادی<sup>۹</sup>، ۲۰۱۶؛ لیونگ، سایبرت و یان<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۷؛ ووترز، اونهویس و هیلجنکامپ<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۹). به عبارتی

این نقص در کارکرد حسی-حرکتی، مانع از کیفیت و کمیت مشارکت کودک در عملکرد و فعالیت‌های مدرسه، خانه و جامعه می‌شود (دولوا، کاستر و لیلجا<sup>۱۲</sup>، ۲۰۰۴؛ ووانگ، وانگ، هیوانگ و سو<sup>۱۳</sup>، ۲۰۰۸).

اگرچه نقص‌های موجود در عملکرد حرکتی کودکان کم‌توان مورد تأیید محققین است، اما تعجب‌آور است که مطالعات کمی در این حوزه و مخصوصاً در مورد کودکان کم‌توان هوشی، انجام گرفته است. با توجه به این که سطوح مناسبی از مهارت‌های حرکتی می‌تواند به فعالیت‌های زندگی روزانه (واتکینسون، و همکاران<sup>۱۴</sup>، ۲۰۰۱)، لذت مادام‌العمر از فعالیت بدنی (وال<sup>۱۵</sup>، ۲۰۰۴)، مشارکت در ورزش (کرومبولز<sup>۱۶</sup>، ۲۰۰۶) و کاهش رفتار بی‌تحرکی (وروتیناک و همکاران، ۲۰۰۶) منجر شود، ضرورت دارد عملکرد حرکتی در کودکان کم‌توان هوشی مورد بررسی قرار گیرد.

اختلالات حسی-حرکتی تنها اختلالات شناسایی شده در کودکان کم‌توان هوشی نیست. طبق دیدگاه پیاژه<sup>۱۷</sup> (۱۹۶۶) رشد شناختی به شدت به قابلیت‌های حرکتی که کودک به دست آورده است، متکی است.

رشد حرکتی بستگی به توانایی‌های هوشی کودک دارد. بنابراین بدیهی است که کودکانی که دارای اختلالات حرکتی خاص هستند، مشکلات شناختی ویژه‌ای نیز داشته باشند. کودکان کم‌توان هوشی مشکلاتی همچون نقص شناختی خاص در تکالیف توجهی (سایمونوف و همکاران<sup>۱۸</sup>، ۲۰۰۷)، پردازش اطلاعات (دترمان و همکاران<sup>۱۹</sup>، ۱۹۹۲)، زبان (ویکاری، کاسلی و تونوسی<sup>۲۰</sup>، ۲۰۰۰)، حافظه کوتاه‌مدت کلامی (واندرمولن، لویت، جونگمانز و واندرمولن<sup>۲۱</sup>، ۲۰۰۷)، ادراک بینایی (بلاسی و همکاران، ۲۰۰۷) و کارکرد اجرایی (راو، لاوندر و تارک، ۲۰۰۶) را از خود نشان دادند. از بین تمامی اختلالات و نقص‌های شناختی، ارتباط بین ادراک بینایی با کارکردهای حرکتی در کودکان کم‌توان هوشی مورد توجه و مطالعه قرار گرفته است. در این رابطه، واندرمولن و همکاران (۲۰۰۷) دریافتند که مهارت‌های فضایی-بینایی با یکپارچگی دیداری-حرکتی در کودکان کم‌توان هوشی

12. Dolva, Coster & Lilja  
13. Wuang, Wang, Huang & Su  
14. Watkinson et al  
15. Wall  
16. Krombholz  
17. Piaget  
18. Simonoff et al  
19. Dettmerman et al  
20. Vicari, Caselli & Tonucci  
21. Van der Molen, Van Luit, Jongmans & Van der Molen

1. Intellectual Disability  
2. Schalock, Luckasson & Shogren  
3. Pratt & Greydanus  
4. Vuijk, Hartman, Scherder, & Visscher  
5. Williams et al  
6. Einarsson, Jóhannsson, Daly & Arngrímsson  
7. Einarsson & et al  
8. Hinckson & Curtis  
9. Downs, Fairclough, Knowles & Boddy  
10. Leung, Siebert & Yun  
11. Wouters, Evenhuis & Hilgenkamp

واندرمولن و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر مداخله تمرین حافظه‌کاری بر حافظه، بازداری پاسخ، هوش سیال و توانایی‌های آموزشگاهی را روی ۹۵ نوجوان مبتلا به ناتوانی‌های هوشی خفیف مورد بررسی قرار دادند. یافته‌ها تأثیر مثبت برنامه مداخله بر تمامی متغیرها به‌غیراز ظرفیت حافظه فضایی را نشان داد. در واقع این مطالعه اولین مطالعه در زمینه بررسی تأثیر مداخله حافظه‌کاری بر کارکردهای شناختی در افراد دارای ناتوانی هوشی بود. پس از آن نیز در مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۲ سودرکوئیست و همکاران<sup>۶</sup> تأثیر مداخله ۵ هفته‌ای حافظه‌کاری بر توانایی‌های شناختی کودکان کم‌توان هوشی را بررسی نمودند. کودکان دارای بهره‌هوشی کمتر از ۷۰ و دامنه سنی ۱۲-۶ بودند که حافظه، توجه و کارکردهای زبانی در آنها ارزیابی شد. نتایج نشان داد در پس‌آزمون، پیشرفت قابل توجهی در تمامی فاکتورهای ارزیابی شده وجود داشت اما در پیگیری یکساله، کارکردهای زبانی بهبود و پیشرفت خود را از دست داده بود. کرک و همکاران (۲۰۱۵) در یک مطالعه مروری به بررسی تأثیر مداخلات شناختی بر بهبود کارکردهای اجرایی در کودکان کم‌توان پرداختند. مداخلات شناختی مورد بررسی در سه حیطه طبقه‌بندی شده بود؛ (۱) تمرینات حافظه‌کاری (۲) تمرینات توجهی (۳) تمرینات شناختی. مطالعات بررسی شده نتایج متناقضی را نشان داد که با توجه به متغیرهای وابسته متفاوت در مطالعات و نمونه‌های متفاوت، این نتایج محسوس است. دامنه سنی ۴ تا ۱۵ سال و بهره‌هوشی کمتر از ۸۰ دامنه بررسی مطالعات بود. یافته‌ها نشان داد که ۴ تا ۱۲ هفته پروتکل مداخله شناختی، حافظه‌کاری و توجهی می‌تواند بر بهبود و یا تسهیل کارکردهای اجرایی کودکان کم‌توان مؤثر باشد. مؤلفه‌های مورد ارزیابی شامل حافظه‌کاری کلامی، حافظه‌کاری فضایی - دیداری، حافظه‌فضایی، میزان توجه، توجه انتخابی، توجه شنیداری، توجه دیداری، توجه اجرایی، شیفت توجه و رفتار ناخوشایند و بی‌توجهی بود که در برخی مطالعات معنادار و در برخی دیگر غیرمعنادار گزارش شده است. این محققین نتایج متناقض در این مطالعات را به عدم تناسب مداخله متناسب و کنترل شرایط و محدودیت‌ها اعلام داشتند. از طرفی به دلیل همزمانی اختلالات حرکتی و شناختی، برنامه‌های مداخله شناختی، توانایی تأثیر بر کارکردهای حرکتی کودکان را ندارد و تنها بعد شناختی را درگیر می‌کند. برعکس، مداخلات حرکتی، به دلیل اثرگذاری بر سیستم شناختی در مغز و

به‌طورمعناداری در ارتباط است. از طرفی مطالعات روی کودکان با کم‌توانی به‌غیراز کم‌توان هوشی، ارتباط معنادار بین اختلالات شناختی با جنبه‌های مختلف توانایی حرکتی را نشان داده است. به‌عنوان مثال در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی<sup>۱</sup> (DCD) نقص تمرکز توجه مشاهده می‌شود که این نقص به مشکلات یکپارچگی دیداری - حرکتی کمک می‌کند (ویلومت، برون و وان، ۲۰۰۷) درحالی‌که نقص زمان‌بندی بینایی موجب دشواری در گرفتن توپ می‌گردد (وان ولولند، دی‌ویرت، دی‌کوک و اسمیتز انگلسمان، ۲۰۰۴). لذا بررسی تعامل شناخت و حرکت در کودکان کم‌توان هوشی که نقص‌هایی در هر دو حیطه دارند امری ضروری است. شناسایی نقاط ضعف شناختی با اشاره به نقص حرکتی، می‌تواند پیشنهادات ویژه‌ای برای راهبردهای مداخله را ممکن سازد. به‌رحال تأخیر رشد حرکتی و شناختی در کودکان کم‌توان هوشی مورد تأیید است تا آنجا که ابتلا به اختلال کم‌توجهی - بیش‌فعالی<sup>۲</sup> (ADHD) در این کودکان از سوی محققین محتمل شمرده شده و بیان شده است که تأخیرات رشدی می‌تواند بر مشکلات روان‌شناختی کودکان کم‌توان هوشی بیفزاید (گریوم و بیوریم<sup>۳</sup>، ۲۰۰۳). مشکلات توجه، بی‌دقتی، رفتار تکانشی/بیش‌فعالی و ناتوانی در تغییر تمرکز توجه از جمله مشکلات اولیه در کودکان کم‌توان هوشی است که می‌تواند کیفیت زندگی و فعالیت‌های روزانه را برای این طیف محدود سازد (کرک، گری، ریبای و کورنیش<sup>۴</sup>، ۲۰۱۵). از طرفی بهره‌هوشی پایین، اختلال خواندن، اختلال نوشتاری و فراموشی می‌تواند کودکان را در معرض اختلال یادگیری قرار دهد که موجب عدم برقراری تعامل اجتماعی و شرکت در برنامه‌های آموزشی می‌گردد که متعاقباً مشکلات احساسی و رفتاری طولانی‌مدتی را در پی خواهد داشت (هافر و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۰۹). لذا تا حدودی مشکلات، نقص‌ها و اختلالات در حیطه‌های حرکتی، شناختی، روانی و عاطفی در این کودکان شناسایی شده است اما برنامه‌های مداخله مناسب در دوران پیش از تشدید اختلالات ثانویه شناختی و حرکتی، محدود بوده و برنامه‌های مداخله گسترده در این حوزه نیاز است، چرا که ضدونقیض‌هایی در نتایج این مداخلات وجود دارد.

1. Developmental Coordination Disorder
2. Attention Deficit Hyperactivity Disorder
3. Gjaerum & Bjornerem
4. Kirk, Riby & Cornish
5. Hofer et al

سیستم حرکتی در بدن می‌تواند هر دو بعد از اختلالات را دستخوش تغییر کند و لذا کارایی بالاتری دارد (دانا و چرستودولودیس<sup>۱</sup>، ۲۰۲۰). در این زمینه مداخلاتی صورت پذیرفته است.

### پیشینه پژوهش

وو و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر برنامه‌های آمادگی جسمانی مرتبط با سلامتی را بر افراد دارای ناتوانی هوشی در بازه زمانی ۶ ماهه مورد بررسی قرار دادند. دامنه سنی نمونه مورد مطالعه ۶۷-۱۹ سال بود و نتایج نشان داد که برنامه مداخله توانسته بر فاکتورهای سلامتی نمونه تحقیق اثر مثبت داشته باشد و پیشنهاد شد که مداخلات بلندمدت برای این جامعه انجام گیرد. محدودیت این مطالعه، دامنه سنی بسیار زیاد نمونه تحقیق و همچنین عدم بررسی فاکتورهای روان‌شناختی بود. هونگ (۲۰۱۹) در پایان‌نامه خود با عنوان بررسی تأثیر فعالیت جسمانی گروهی و انفرادی بر کودکان دارای ناتوانی هوشی، تأثیر دو نوع تمرینات انفرادی و تیمی را بر پروفایل خلقی کودکان ۱۴ ساله بررسی کرد. نتایج نشان داد تمرینات جسمانی می‌تواند برخی از فاکتورهای خلقی را بهبود بخشد اما بین تمرینات انفرادی و گروهی تفاوت اثری مشاهده نشد. این مطالعه نیز از نظر تعداد نمونه، دامنه سنی و همچنین بررسی همزمان مؤلفه‌های شناختی دارای محدودیت است. در یک مطالعه کامل‌تر، جو، راسو-کیمبال و لی<sup>۲</sup> (۲۰۱۸) تأثیر ۱۲ هفته برنامه تمرینی ترکیبی بر خودکارآمدی، فعالیت جسمانی و آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت را در افراد بزرگسال دارای کم‌توان هوشی بررسی نمودند. برنامه مداخله، حرکات ریتمیک ۶۰ دقیقه هفته‌ای سه جلسه به مدت ۱۲ هفته روی ۲۳ کم‌توان هوشی بزرگسال اجرا شد. نتایج تأثیر مثبت برنامه حرکتی ریتمیک بر هر سه متغیر خودکارآمدی، فعالیت جسمانی و آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت را نشان داد. این مطالعه نیز در جامعه بزرگسال و بدون بررسی مؤلفه‌های روان‌شناختی صورت گرفته است. کارملی، زینگرواکنین، مراد و مریک (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای تأثیر تمرینات جسمانی بر بهزیستی ۲۲ کم‌توان هوشی بزرگسال با دامنه سنی ۵۴ تا ۶۶ سال را به مدت مداخله ۶ ماه بررسی کردند و نشان دادند که این نوع مداخله می‌تواند بر بهزیستی نمونه تحقیق مؤثر باشد. باراک،

داگان و هوتزلر<sup>۳</sup> (۲۰۱۹) به بررسی تأثیر تمرین مهارت‌های فوتبال بر مهارت‌ها، آمادگی جسمانی و حرکتی بزرگسالان دارای کم‌توان هوشی و اوتیسم پرداختند و نتایج تأثیر مثبت تمرینات منتخب را نشان داد. دهقانی‌زاده، رحمتی و حیدری (۱۳۹۷) تأثیر یک دوره تمرینات برای تونیک<sup>۴</sup> بر رشد مهارت‌های حرکتی درشت کودکان کم‌توان هوشی آموزش‌پذیر را در ۸ هفته مورد بررسی قرار دادند. یافته‌ها حاکی از تأثیر مثبت تمرینات برای تونیک بر رشد مهارت‌هایی حرکتی درشت بود. در تحقیق پیری و پیرکی (۲۰۱۴)، تأثیر بازی‌های ریتمیک بر رشد ادراکی - حرکتی کودکان کم‌توان هوشی آموزش‌پذیر بررسی شد. نتایج نشان داد که هم‌گروه دختران و هم‌گروه پسران، بهبود در رشد ادراکی-حرکتی را تجربه کردند. اما، رشد ادراکی-حرکتی در پسران به‌طور معناداری از دختران بیشتر بود.

پیشینه تحقیق چندین محدودیت را دارد که می‌بایست در نظر گرفته شود. در مطالعات یا دامنه سنی بسیار گسترده و یا بسیار کوچک بوده و افراد با ویژگی‌های رشدی متفاوت بررسی شده‌اند. دوم اینکه در اکثر مطالعات تأثیر مداخلات شناختی بر کارکردهای شناختی و تأثیر مداخلات حرکتی بر کارکردهای حرکتی و جسمانی ارزیابی شده است، درحالی‌که تعامل مؤلفه‌های حرکتی و شناختی نادیده گرفته شده است. در اندک مطالعات انجام گرفته نیز تعداد محدودی از کارکردهای شناختی بررسی شده است.

در مطالعه حاضر دامنه سنی کودکی ثانویه در نظر گرفته شد، کارکردهای شناختی کودکان در قالب مهارت‌های عصب - روان‌شناختی و در طیف گسترده‌ای از مؤلفه‌های حسی، حرکتی و روان‌شناختی ارزیابی شد و از پروتکل تمرینی ترکیبی ادراکی-حرکتی برای تونیک برای اثرگذاری بر حیطه‌های مختلف استفاده شد. درواقع هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر یک دوره تمرینات منتخب ادراکی-حرکتی بر کارکردهای شناختی، حرکتی و حسی در کودکان کم‌توان هوشی بود.

### روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر، کاربردی از نوع نیمه‌تجربی است. جامعه آماری شامل دانش‌آموزان دبستان‌های استثنائی شهرستان آران و بیدگل بود که ۳۰ نفر از دانش‌آموزان پسر کم‌توان

3. Barak, Dagan & Hutzler  
4. Brailletonik

1. Dana & Christodoulides  
2. Jo, Rossow-Kimball & Lee

رتبه‌بندی کانرز (۱۹۹۷) نسخه معلمان<sup>۱</sup> (CTRS) که جهت بررسی اختلالات رفتاری و خلقی کودکان ۳ تا ۱۷ ساله طراحی شده است، استفاده گردید. در نسخه معلم کانرز، معلم مقیاس را برای هر دانش‌آموز به واسطه بررسی رفتار و فعالیت‌های اخیر کودک تکمیل می‌کند. مقیاس استفاده شده در مطالعه حاضر در ۱۰ مؤلفه شامل مشکلات توجه، عملکرد حسی-حرکتی، عملکردهای زبان، عملکرد حافظه و یادگیری، کارکردهای اجرایی، توانایی و سرعت پردازش شناختی، عملکرد دیداری-فضایی، عملکرد تحصیلی (خواندن)، عملکرد تحصیلی (نوشتن)، عملکرد تحصیلی (ریاضیات) و در مقیاس لیکرت ۴ ارزشی شامل شدید، متوسط، خفیف و مشاهده نشده است. نحوه نمره‌گذاری آزمون به این ترتیب می‌باشد که گزینه شدید نمره ۳، متوسط نمره ۲، خفیف نمره ۱ و مشاهده نشده نمره صفر دارد، لذا بالاترین نمره نشان‌دهنده اختلالات رفتاری بیشتر و نمرات پایین نشان‌دهنده کم یا عدم اختلالات رفتاری در کودک است. اعتبار آزمون در چندین کشور روی نمونه‌های مختلف مورد تأیید قرار گرفته است (کانرز، ۲۰۰۸). اعتبار همزمان این مقیاس با چک‌لیست مشکلات رفتاری (آرنولد، باری و اسملزر، ۱۹۸۱) و چک‌لیست رفتار کودک (آچنباج و ادلبراک، ۱۹۸۳) مورد بررسی و تأیید قرار گرفت. پایایی آزمون نیز در مطالعات مختلف ارزیابی و بالاتر از ۰/۷۰ گزارش شده است که نشان‌دهنده پایایی بالای آزمون می‌باشد (لوک و لیونگت، ۱۹۸۹). شهیم، یوسفی و شهاییان (۱۳۸۶) مقیاس کانرز اصلاح شده را ترجمه و هنجاریابی کرده‌اند. ضرایب پایایی درونی با دامنه‌ای از ۰/۶۸ تا ۰/۸۶ و ضریب پایایی بازآزمایی با هشت هفته فاصله ۰/۶۰ تا ۰/۹۰ گزارش شده است. اعتبار افتراقی نیز با بررسی آماری توانایی پرسشنامه در تمایز افراد مبتلا به ADHD از عادی و دیگر گروه‌های بالینی با ضریب همبستگی  $r = -0/45$  و  $p = 0/001$  قویاً تأیید شده است. آلفای کرونباخ آزمون در مطالعه حاضر ۰/۹۳ تا ۰/۹۶ بدست آمد که بسیار بالا و نشان‌دهنده پایایی بالای آزمون می‌باشد.

تحلیل آماری مطالعه در دو سطح توصیفی و استنباطی در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ و در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام گرفت. از آزمون شاپیرو ویلک<sup>۲</sup> برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها استفاده گردید که با توجه به بالاتر بودن سطح معناداری بدست آمده از سطح ۰/۰۵، طبیعی بودن

هوشی آموزش‌پذیر ۷ تا ۱۲ ساله با بهره‌هوشی ۵۰-۷۰ و با میانگین سنی  $1/62 \pm 8/67$  سال به عنوان نمونه تحقیق و بصورت هدفمند تعیین شدند.

معیارهای ورود به تحقیق شامل موارد ذیل بود: راست دست بودن، آشنا نبودن آزمودنی با مهارت ملاک، نداشتن مشکل جسمانی و بیش‌فعالی، نداشتن اختلال بینایی و شنوایی، نداشتن اختلال تکلم، عدم استفاده از داروهای خاص و نداشتن سابقه جراحی مغز. همچنین، کم‌توانی هوشی کودکان ناشی از علائم کلینیکی مانند هیدروسفالی، میکروسفالی و ماکروسفالی نبود. سپس براساس سن، بهره‌هوشی و پیش‌آزمون در دو گروه کنترل (۱۵ نفر) و گروه تمرین (۱۵ نفر) سازمان‌دهی شدند. پس از انتخاب آزمودنی‌ها و گروه‌بندی، گروه تمرین به تمرینات برای تونیک پرداخت. گروه تمرین ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای تمرینات برای تونیک را اجرا کرد و گروه کنترل فعالیت‌های روزانه را انجام داد.

برای تونیک ورزش نوینی است که به صورت فردی یا گروهی قابل اجراء است. درواقع، برای تونیک فعالیت‌های همگانی است که امکان اجرای تمرین‌های همزمان در هر جنس، سن و شرایط جسمانی را فراهم می‌سازد. برای تونیک مجموعه‌ای از ورزش، بازی، خلاقیت، تفکر، مسابقه، تفریح، فرهنگ، هنر و حرکات سالم‌سازی است که فرد را به سوی تندرستی و شادی هدایت می‌کند. این روش پدیده‌ای است که باعث بالا بردن انگیزه افراد برای خلاقیت و ابتکارهای مثبت می‌شود. باوجود بدیع بودن برنامه تمرینی برای تونیک، تحقیقات در این زمینه محدود است. تمرینات برای تونیک اجراء شده، ۱۱ تمرین شامل موارد زیر بود: ۱. پرتاب توپ‌های کوچک پلاستیکی به سمت سبدهای برای تونیک، ۲. قرار دادن توپ‌های هندبال در سبدهای برای تونیک، ۳. درست کردن توپ کاغذی و پرتاب به سمت سبدهای برای تونیک، ۴. قراردادن کارت‌های رنگی در سبدهای تونیک، ۵. پریدن و دست‌زدن به جدول برای تونیک، ۶. دریافت توپ و پرتاب آن به سمت جدول براتونیک، ۷. لی‌لی کردن روی جدول برای تونیک، ۸. پریدن از یک پا به روی پای دیگر روی جدول برای تونیک، ۹. پرش جفت‌پا با چشم باز روی جدول برای تونیک، ۱۰. پرش جفت‌پا با چشم بسته روی جدول برای تونیک، ۱۱. پرتاب توپ به سمت کارت‌ها با عبور از میله دایره‌ای (مویدی، ۱۳۸۸).

برای اندازه‌گیری کارکردهای روان‌شناختی از مقیاس

1. Conners Teachers rating Scale  
2. Shapiro & wilk Test

در ادامه، با توجه به تعداد نمونه (۳۰ نفر) برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها، از آزمون شاپیرو ویلک استفاده شد. براساس این آزمون، توزیع داده‌ها وقتی طبیعی است که سطح معناداری بدست‌آمده بیشتر از عدد بحرانی در سطح ۰/۰۵ باشد. نتایج نشان داد در متغیرهای اصلی و تمامی خرده‌مقیاس‌ها، توزیع داده‌ها طبیعی است ( $P > 0/05$ ). بنابراین، برای آزمون فرضیات پژوهش، از آزمون‌های تی‌مستقل و تی‌همبسته استفاده می‌شود. جدول ۴ نتایج آزمون تی‌مستقل برای بررسی همگنی گروه‌ها در پیش‌آزمون را نشان می‌دهد.

نتایج آزمون تی برای مقایسه نمرات پیش‌آزمون بین دو گروه نشان می‌دهد (جدول ۴) که بین دو گروه کنترل و آزمایش در نمرات پیش‌آزمون در هیچ یک از متغیرهای تحقیق تفاوت معناداری وجود ندارد ( $P > 0/05$ )، لذا دو گروه از نظر متغیرهای پژوهش نیز همگن‌اند. بنابراین، برای بررسی تأثیر تمرین بر متغیرها، از آزمون تی همبسته استفاده شد و نتایج در جدول شماره ۵ ارائه شده است.

توزیع داده‌ها مورد تأیید قرار گرفت و در نتیجه پیش‌فرض استفاده از آزمون‌های پارامتریک در نرم‌افزار مذکور برقرار شد. از آزمون تی‌مستقل برای مقایسه نمرات در پیش‌آزمون، و برای بررسی اثر تمرین در گروه تمرین از آزمون تی‌جفتی استفاده شد.

### یافته‌های پژوهش

یافته‌های توصیفی مربوط به سن، بهره‌هوشی، قد و وزن نمونه تحقیق به تفکیک گروه در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

یافته‌های جدول ۱ نشان می‌دهد که گروه‌های کنترل و تمرین در متغیرهای سن، بهره‌هوشی، قد و وزن دارای میانگین تقریباً یکسانی هستند. بنابراین، همگن بودن گروه‌ها براساس متغیرهای بررسی‌شده مورد تأیید قرار می‌گیرد. در جدول شماره ۲ میانگین و انحراف‌استاندارد خرده‌مقیاس‌ها و در جدول شماره ۳ متغیرهای اصلی پژوهش به تفکیک گروه در پیش و پس‌آزمون گزارش شده است.

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی به تفکیک گروه

شاخص گروه	سن		بهره‌هوشی		قد		وزن	
	دامنه	میانگین (±sd)	دامنه	میانگین (±sd)	دامنه	میانگین (±sd)	دامنه	میانگین (±sd)
کنترل	۷-۱۲	۸/۴۷ (۱/۱۹)	۵۴-۶۸	۵۹ (۳/۶)	۱۲۵-۱۴۳	۱۳۲/۴۷ (۴/۲۱)	۲۲-۳۸	۲۸/۸۷ (۳/۹۱)
تمرین	۷-۱۲	۸/۲۷ (۱/۲۲)	۵۳-۶۸	۶۰ (۳/۳)	۱۲۳-۱۴۱	۱۳۲/۲ (۴/۱۴)	۲۲-۴۰	۲۹/۵۳ (۳/۳۶)

جدول ۲. میانگین (انحراف‌استاندارد) پیش و پس‌آزمون خرده‌مقیاس‌های متغیرهای پژوهش به تفکیک گروه

گروه	کنترل								
	پیش‌آزمون				پس‌آزمون				
	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیش‌آزمون		پس‌آزمون		
دوره آزمون	sd	m	sd	m	sd	m	sd	m	
توجه انتخابی	۴/۰۰	۱/۶۵	۳/۷۳	۱/۵۳	۲/۳۳	۵/۲۰	۲/۲۷	۴/۲۰	۲/۳۴
توجه پایدار	۴/۴	۲/۰۳	۴/۸	۱/۹۷	۵/۶۰	۲/۲۹	۳/۷۳	۳/۰۶	
جابجایی توجه	۲/۰۷	۲/۱۲	۲/۱۳	۱/۸۸	۳/۲۰	۱/۷۴	۲/۵۳	۱/۴۱	
توجه تقسیم شده	۵/۱۳	۱/۶۴	۴/۸۷	۱/۶۸	۵/۴۰	۲/۰۹	۴/۸۷	۲/۲۹	
فراخانی توجه	۵/۰۰	۲/۴۲	۴/۸۷	۲/۱۹	۴/۶۷	۲/۵۳	۳/۹۳	۲/۴۳	
عملکرد حرکتی	۰/۵۳	۱/۱۹	۰/۶۰	۰/۹۱	۰/۵۳	۰/۹۹	۰/۰۷	۰/۲۶	
عملکرد لامسه	۰/۱۳	۰/۳۵	۰/۳۳	۰/۷۲	۰/۷۳	۱/۳۹	۰/۰۷	۰/۲۶	
عملکرد بینایی	۰/۴۷	۰/۹۲	۰/۴۰	۰/۶۳	۰/۰۶	۰/۲۵	۰/۰۷	۰/۲۶	
حافظه کوتاه‌مدت	۵/۶۷	۳/۳۷	۵/۴۷	۳/۰۹	۷/۴۰	۴/۶۱	۵/۸۰	۴/۴۹	
حافظه فعال	۵/۰۷	۲/۸۹	۵/۲	۲/۷۸	۶/۸۷	۳/۱۱	۴/۸۰	۳/۲۶	
حافظه بلندمدت	۵/۸۷	۳/۷۲	۵/۸۷	۳/۴۲	۷/۲۷	۳/۸۴	۵/۹۳	۴/۲۷	
یادگیری عمومی	۳/۹۳	۲/۵۸	۴/۰۰	۲/۳۰	۴/۴۷	۲/۱۳	۳/۴۰	۲/۵۰	
حل مسئله	۱۰/۲۰	۵/۲۷	۹/۹۳	۴/۱۷	۱۱/۷۳	۴/۸۰	۹/۳۳	۵/۴۷	

گروه		کنترل				تمرین		دوره آزمون خرده مقیاس
پیش آزمون		پس آزمون		پیش آزمون		پس آزمون		
sd	m	sd	m	sd	m	sd	m	
۵/۵۴	۹/۶۷	۴/۲۹	۱۲/۰۰	۳/۶۲	۱۲/۴۷	۴/۵۳	۱۲/۰۷	سازماندهی رفتار
۴/۷۳	۸/۴۷	۴/۵۰	۱۰/۵۳	۴/۱۷	۸/۷۳	۴/۸۸	۸/۹۳	توانایی شناختی
۳/۱۱	۶/۱۳	۳/۰۲	۷/۰۰	۳/۰۸	۵/۹۳	۳/۴۷	۶/۲۷	عملکرد دیداری فضایی
۲/۷۲	۳/۴۰	۲/۱۵	۴/۹۳	۳/۲۲	۳/۶۷	۳/۲۰	۳/۵۳	عملکرد خواندن
۲/۵۰	۳/۳۳	۲/۶۴	۴/۵۳	۲/۳۱	۲/۸۰	۲/۸۳	۲/۸۰	عملکرد روانی و پردازش آوایی
۱/۶۳	۲/۶۷	۱/۵۱	۳/۰۰	۱/۴۵	۲/۴۰	۱/۵۲	۲/۲۰	عملکرد درک و فهم
۲/۵۳	۳/۴۰	۲/۵۹	۵/۰۰	۲/۴۱	۳/۳۳	۲/۷۹	۳/۲۷	بحث نگارشی
۵/۹۷	۸/۶۷	۵/۸۴	۹/۴۷	۴/۵۴	۶/۷۳	۵/۹۷	۶/۸۷	عملکرد نوشتن
۱/۵۳	۲/۲۷	۱/۵۳	۲/۷۳	۱/۵۸	۱/۷۳	۲/۰۵	۱/۷۳	عملکرد ساخت فضایی
۴/۸۲	۸/۳۳	۴/۹۱	۸/۶۷	۳/۵۶	۸/۰۷	۳/۹۱	۸/۰۰	عملکرد زبان بیانی
۱/۷۵	۱/۹۳	۱/۸۵	۲/۸۷	۱/۱۱	۲/۳۳	۱/۲۰	۲/۲۷	بحث نگارشی
۲/۰۲	۲/۷۳	۱/۵۲	۳/۸۰	۱/۷۷	۲/۸۷	۱/۹۴	۲/۹۳	عملکرد توجه
۲/۰۵	۲/۷۳	۱/۹۴	۳/۲۷	۲/۰۴	۳/۸۰	۲/۱۲	۳/۷۳	علم محاسبات
۲/۰۹	۲/۶۷	۱/۶۸	۳/۴۷	۱/۷۷	۳/۱۳	۱/۹۱	۳/۲۷	استدلال
۱/۸۰	۲/۶۷	۱/۷۱	۲/۹۳	۱/۴۰	۲/۴۰	۱/۸۱	۲/۴۷	بحث نگارشی

جدول ۳. میانگین (انحراف استاندارد) پیش و پس آزمون نمرات متغیرهای اصلی پژوهش به تفکیک گروه

گروه		کنترل				تمرین		دوره آزمون متغیر
پیش آزمون		پس آزمون		پیش آزمون		پس آزمون		
sd	m	sd	m	sd	m	sd	m	
۹/۸۷	۱۹/۲۷	۸/۵۰	۲۴/۰۷	۷/۱۸	۲۰/۴۰	۷/۹۵	۲۰/۶۰	مشکلات توجه
۰/۴۱	۰/۲۰	۲/۰۲	۱/۳۳	۱/۱۸	۱/۳۳	۱/۳۰	۱/۱۳	عملکرد حسی حرکتی
۱۳/۹۲	۱۹/۹۳	۱۱/۳۹	۲۶/۰۰	۹/۷۷	۲۰/۵۳	۱۰/۷۸	۲۰/۵۳	عملکرد حافظه
۱۰/۵۶	۱۹/۰۰	۷/۸۵	۲۳/۷۳	۶/۵۲	۲۲/۴۰	۷/۵۳	۲۲/۲۷	کارکرد اجرایی
۴/۷۳	۸/۴۷	۴/۵۰	۱۰/۵۳	۴/۱۷	۸/۷۳	۴/۸۸	۸/۹۳	توانایی و سرعت شناختی
۳/۱۱	۶/۱۳	۳/۰۲	۷/۰۰	۳/۰۸	۵/۹۳	۳/۴۷	۶/۲۷	عملکرد دیداری فضایی
۸/۷۰	۱۲/۸۰	۸/۳۷	۱۷/۴۷	۶/۸۸	۱۲/۲۰	۷/۸۸	۱۱/۸	عملکرد تحصیلی خواندن
۱۲/۰۹	۲۱/۲۰	۱۱/۰۳	۲۳/۷۳	۷/۸۳	۱۸/۸۷	۱۰/۵۳	۱۸/۸۷	عملکرد تحصیلی نوشتن
۶/۴۹	۱۰/۸۰	۶/۳۵	۱۳/۴۷	۶/۰۶	۱۲/۲۰	۷/۱۲	۱۲/۴۰	عملکرد تحصیلی ریاضیات

جدول ۴. نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه میانگین نمرات پیش آزمون در دو گروه

معناداری	t	درجه آزادی	گروه کنترل ۱۵ نفر		گروه تمرین ۱۵ نفر		شاخص متغیر
			sd	m	sd	m	
۰/۲۶	۱/۱۵	۲۸	۷/۹۵	۲۰/۶۰	۸/۵۰	۲۴/۰۷	مشکلات توجه
۰/۷۵	۰/۳۲	۲۸	۱/۳۰	۱/۱۳	۲/۰۲	۱/۳۳	عملکرد حسی حرکتی
۰/۱۹	۱/۳۵	۲۸	۱۰/۷۸	۲۰/۵۳	۱۱/۳۹	۲۶/۰۰	عملکرد حافظه
۰/۶۱	۰/۵۲	۲۸	۷/۵۳	۲۲/۲۷	۷/۸۵	۲۳/۷۳	کارکرد اجرایی
۰/۳۶	۰/۹۳	۲۸	۴/۸۸	۸/۹۳	۴/۵۰	۱۰/۵۳	توانایی و سرعت شناختی
۰/۵۴	۰/۶۲	۲۸	۳/۴۷	۶/۲۷	۳/۰۲	۷/۰۰	عملکرد دیداری فضایی
۰/۰۷	۱/۹۱	۲۸	۷/۸۸	۱۱/۸	۸/۳۷	۱۷/۴۷	عملکرد تحصیلی خواندن
۰/۲۳	۱/۲۴	۲۸	۱۰/۵۳	۱۸/۸۷	۱۱/۰۳	۲۳/۷۳	عملکرد تحصیلی نوشتن
۰/۶۹	۰/۴۳	۲۸	۷/۱۲	۱۲/۴۰	۶/۳۵	۱۳/۴۷	عملکرد تحصیلی ریاضیات

جدول ۵. نتایج آزمون تی همبسته در متغیرهای تحقیق به تفکیک گروه

متغیر	گروه	تعداد	درجه آزادی	t	معناداری
مشکلات توجه	تمرین	۱۵	۱۴	۳/۷۵۹	۰/۰۰۲
	کنترل	۱۵	۱۴	۰/۳۹۳	۰/۷۰
عملکرد حسی حرکتی	تمرین	۱۵	۱۴	۲/۲۸۳	۰/۰۳۹
	کنترل	۱۵	۱۴	۰/۷۱۶	۰/۴۸۶
عملکرد حافظه	تمرین	۱۵	۱۴	۳/۹۳۶	۰/۰۰۱
	کنترل	۱۵	۱۴	۰/۰۰۱	۰/۹۹
کارکرد اجرایی	تمرین	۱۵	۱۴	۳/۳۰۴	۰/۰۰۵
	کنترل	۱۵	۱۴	۰/۱۷۱	۰/۸۶۷
توانایی و سرعت شناختی	تمرین	۱۵	۱۴	۲/۳۹۱	۰/۰۳۱
	کنترل	۱۵	۱۴	۰/۳۱۵	۰/۷۵۷
عملکرد دیداری فضایی	تمرین	۱۵	۱۴	۲/۳۰۳	۰/۰۳۷
	کنترل	۱۵	۱۴	۰/۸۶۳	۰/۴۰۳
عملکرد تحصیلی خواندن	تمرین	۱۵	۱۴	۲/۵۶۱	۰/۰۲۳
	کنترل	۱۵	۱۴	۰/۹۴۵	۰/۳۶۱
عملکرد تحصیلی نوشتن	تمرین	۱۵	۱۴	۱/۴۲۵	۰/۱۷۶
	کنترل	۱۵	۱۴	۰/۰۰۱	۰/۹۹
عملکرد تحصیلی ریاضیات	تمرین	۱۵	۱۴	۲/۷۵۱	۰/۰۱۶
	کنترل	۱۵	۱۴	۰/۵۶۴	۰/۵۸۲

اجتماعی، سازگاری رفتاری و سطح پایینی از فعالیت‌های حرکتی و جسمانی از مشخصه‌های این کودکان بشمار می‌رود (گلوبوویچ و همکاران، ۲۰۱۲). متأسفانه به دلیل دشواری و محدودیت‌های خاص، مطالعه روی این کودکان بسیار محدود است، درحالی‌که مطالعات نشان داده، آموزش و تمرین با این کودکان، می‌تواند بر کیفیت زندگی آنها بسیار مؤثر باشد (ویلیامز و همکاران، ۲۰۲۱).

از طرفی مطالعات محدود انجام شده دارای محدودیت‌هایی بود که می‌بایست با مطالعات بیشتر این محدودیت‌ها هرچه بیشتر کنترل شود. نوع برنامه مداخله که اغلب یا حرکتی و یا شناختی صرف بود و مداخلات ادراکی حرکتی کمتر انجام گرفته است. همچنین ارزیابی نیز مطابق با پروتکل مداخله به صورت حرکتی و یا صرفاً شناختی بود، در صورتی‌که تعامل حرکت در شناخت نادیده گرفته شده است. لذا در مطالعه حاضر تأثیر یک دوره تمرینات برای تونیک به عنوان پروتکل ترکیبی از مهارت‌های حرکتی و شناختی، بر کارکردهای حسی، حرکتی، شناختی، رفتاری و تحصیلی کودکان ۷ تا ۱۲ ساله کم‌توان هوشی آموزش‌پذیر مورد بررسی قرار گرفت که نسبت به مطالعات پیشین جامع و

نتایج آزمون تی همبسته نشان می‌دهد که بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل تفاوت معناداری وجود ندارد، درحالی‌که در گروه تمرین، در تمامی متغیرها، به‌غیر از متغیر عملکرد تحصیلی نوشتن، تفاوت بین نمرات پیش و پس‌آزمون معنادار است ( $P \leq 0/05$ ). از آنجایی که گروه‌ها در نمرات پیش‌آزمون باهم تفاوت نداشتند و همگن بودند، وجود تفاوت معنادار در نمرات گروه تمرین را می‌توان به تأثیر تمرینات و مداخله در نظر گرفت. بنابراین، می‌توان بیان نمود که تمرینات برای تونیک بر مشکلات توجه ( $p = 0/002$ )، عملکرد حسی حرکتی ( $p = 0/039$ )، عملکرد حافظه ( $p = 0/001$ )، کارکرد اجرایی ( $p = 0/005$ )، توانایی و سرعت شناختی ( $p = 0/031$ )، عملکرد دیداری فضایی ( $p = 0/037$ )، عملکرد خواندن ( $p = 0/023$ ) و عملکرد ریاضیات ( $p = 0/016$ ) تأثیر مثبت دارد و این نوع تمرینات بر عملکرد نوشتن ( $p = 0/176$ ) بی‌تأثیر است.

### بحث و نتیجه‌گیری

کودکان دارای کم‌توانی هوشی، اختلالات متعددی در چندین حیطه کارکردی دارند. اختلال در کارکردهای شناختی،



کامل‌تر است، هرچند محدودیت‌هایی دارد.

نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان داد که پروتکل تمرینی برای تونیک می‌تواند کارکردهای مشکلات توجه، عملکرد حسی حرکتی، عملکرد حافظه، کارکرد اجرایی، توانایی و سرعت شناختی، عملکرد دیداری فضایی، عملکرد خواندن و عملکرد ریاضیات را بهبود ببخشد ولی بر عملکرد نوشتن تأثیر معناداری نداشته باشد. بنابراین تبیین هر متغیر به تفکیک مورد بررسی قرار می‌گیرد.

همانگونه که اشاره شد کودکان کم‌توان هوشی دارای مشکلات توجه هستند. یافته‌ها نشان داد که تمرینات برای تونیک بر کاهش مشکلات توجهی تأثیر مثبت دارد. این نتایج با یافته‌های سایمونوف و همکاران (۲۰۰۷)، سودرکویست و همکاران (۲۰۱۲)، کرک و همکاران (۲۰۱۵) و عابدان زاده و همکاران (۱۳۹۷) همسو است. هرچند برنامه مداخله در دو مطالعه سودرکویست و همکاران و کرک و همکاران از نوع شناختی بود و درگیری حرکتی خاصی را برای کودکان نداشت، اما معتقدند که هر فعالیتی که موجب تغییر توجه، تمرکز توجه و یا شیفت توجه در کودک شود، می‌تواند به بهبود توجه کودک کمک نماید. برنامه تمرینی برای تونیک در هر ۱۱ تمرین خود، نیاز به توجه چه از نوع درونی و بیرونی دارد که احتمالاً به بهبود کارکرد توجهی کودک منجر شده است. دستورالعمل‌های توجه بیرونی، توجه کودک را به آثاری که حرکات بر محیط دارند و دستورالعمل‌های توجه درونی، توجه کودک را به حرکات بدن معطوف می‌کنند. طبق دیدگاه محققین، در حین یادگیری و تمرین مهارت‌های حرکتی، کانون توجه بیرونی یادگیرنده را به تمرکز بر اطلاعات درونی و احتمالاً برخی اطلاعات مهم و برجسته بیرونی هدایت می‌کند، در مقابل اتخاذ کانون توجه درونی موجب کنترل آگاهانه و هوشیار می‌شود و بار شناختی بیشتری را بر منابع توجهی یا حافظه کاری تحمیل می‌کند که در هر صورت موجب بهبود تمرکز توجه کودک می‌گردد (مکسول و مسترز، ۲۰۰۲). در واقع مداخلات حرکتی و شناختی، به تأثیر بر توجه شناختی پیش‌زمینه کودک تمرکز دارد در صورتی که مداخلات دارویی بیشتر بر ویژگی‌های رفتاری کودک متمرکز است (کرک و همکاران، ۲۰۱۵). بنابراین به دلیل اینکه برنامه مداخله برای تونیک یک برنامه با ماهیت ادراکی - حرکتی است، بر توجه شناختی کودک طی تمرین تأثیر گذاشته که متعاقباً کارکردهای رفتاری را تسهیل می‌کند.

یافته‌ها همچنین نشان داد که تمرینات برای تونیک بر عملکرد حسی حرکتی تأثیر مثبت دارد. این نتایج با یافته‌های وو و همکاران (۲۰۱۰)، پیری و پیرکی (۲۰۱۴)، جو و همکاران (۲۰۱۸)، باراک و همکاران (۲۰۱۸) و دهقانی‌زاده و همکاران (۱۳۹۷) همسو است. تمامی مطالعات به تأثیر مثبت برنامه‌های مداخله حرکتی بر بهبود عملکرد حرکتی اشاره کرده است. در واقع اغلب صاحب‌نظران حیطه رشد حرکتی، از فرصت تمرین به‌عنوان تبیین عمومی در تمامی مداخلات حرکتی یاد می‌کنند. کودکان و به‌ویژه کودکان دارای ناتوانی، برای رشد و تقویت توانایی‌های حسی-حرکتی خود به فرصت تمرین و تجربه، محیط غنی و محرک، کیفیت آموزش در محیط بوم‌شناختی و تشویق و انگیزه نیاز دارند (سامویلیدو و والکوا، ۲۰۰۷). بنابراین، تمرینات برای تونیک با ایجاد محیطی غنی از تنوع حرکات بنیادی، فعالیت‌های گروهی و ایجاد انگیزه در کودکان کم‌توان هوشی، بهبود در عملکرد حسی - حرکتی کودکان را در پی داشت. در واقع، یافته‌های تحقیق حاضر با دیدگاه پیازه مبنی بر تعامل ژنتیک و محیط در رشد همسو است. به باور پیازه، از آنجاکه کودکان از طریق تجربه فعال به بهترین وجه یاد می‌گیرند، بازی و فعالیت باید روش آموزش در دوران کودکی باشد و فرصت‌هایی نیز برای کودکان فراهم شود تا با دیگران به تعامل بپردازند و از این طریق تجربه کسب کنند (پیازه، ۱۹۸۱). به این ترتیب، تمرین و آموزش حرکتی را می‌توان عاملی مؤثر در رشد مهارت‌های حرکتی کودکان به‌شمار آورد. تأثیر تمرینات برای تونیک بر عملکرد حافظه نیز در مطالعه حاضر معنادار به دست آمد که این نتایج با یافته‌های واندرمولن و همکاران (۲۰۱۰)، سودرکویست و همکاران (۲۰۱۲) و کرک و همکاران (۲۰۱۵) همسو است. حافظه مفهومی گسترده است که با کارکردهای شناختی، اجرایی، رفتاری و تحصیلی هر فرد در ارتباط است. محققین بر این باورند که حافظه و بویژه حافظه کاری تا قبل ۶ سالگی به بهره هوشی کودک وابسته است و از ۶-۷ سالگی به بعد وابسته به نوع تجربه و یادگیری از محیط اطراف کودک است (الووی، ۲۰۱۰). این وابستگی حافظه به کسب تجربه و یادگیری، در کودکان دارای ناتوانی و کم‌توانی مشهودتر است زیرا که این کودکان از بسیاری از تجربیات و مداخلات محروم می‌مانند. لذا بصورت ثانویه میزان کارکردهای اجرایی، رفتاری و عملکرد تحصیلی آنها کاهش می‌یابد. بنابراین برنامه‌های علمی و عملی مداخله‌ای برای بهبود عملکرد

حافظه در این جامعه ضروری است. مکانیزم اثر تأثیر مداخله بر حافظه بیشتر منوط به تغییر در سیستم عصبی است. فعالیت جسمانی منظم بر آزادسازی بسیاری از هورمون‌ها مؤثر است که برخی از این هورمون‌ها به رشد سلول‌های مغزی کمک می‌کنند. همچنین از طریق تحریک ارتباط‌های سلولی جدید در بسیاری از مناطق مهم قشر مغز، انعطاف‌پذیری مغز را افزایش می‌دهد (یافه، برنر، نوید، لیبی و کانوینسکی، ۲۰۰۱). فعالیت جسمانی و ورزش همچنین موجب افزایش رشد فاکتورهای مغز و در نتیجه، تسهیل رشد ارتباط‌های نورونی جدید در مغز می‌شود (فیر و همکاران، ۲۰۰۲). البته نقش میانجی‌های عصبی در این بین بسیار پررنگ است. بهبود عملکرد حافظه پس از یک دوره فعالیت ورزشی به دلیل افزایش ترشح و آزادسازی نوراپی‌نفرین در مغز است. نوراپی‌نفرین یک پیام‌رسان شیمیایی در مغز است که در تنظیم حافظه نقش دارد. این فرضیه با توجه به مطالعات قبلی ارائه شد که نشان می‌دادند افزایش سطح نوراپی‌نفرین از طریق مصرف دارو، موجب تقویت حافظه می‌شود و مهار نوراپی‌نفرین حافظه را دچار اختلال می‌نماید (مارتنز، کاویسانو، ویلوگی و رینگ، ۲۰۱۳). بنابراین محتمل است که تمرینات برای تونیک توانسته از طریق افزایش انعطاف‌پذیری ارتباطی بین نورون‌های مغز و همچنین افزایش سطح پیام‌رسان‌های عصبی به بهبود عملکرد حافظه کمک کند. از طرفی ارتباط حافظه‌کاری با کارکردهای شناختی چون هوش سیال، استدلال، حل مسئله و فهم زبان در ارتباط است که تمامی این فاکتورهای در منطقه پیش‌پیشانی، تحریک یا مهار می‌شوند که با بهبود یا اختلال در یک کارکرد، احتمال تغییر همراستا در کارکردهای دیگر وجود دارد که به دلیل همپوشانی ساختاری عصبی در مغز است (کرک و همکاران، ۲۰۱۵).

علاوه بر حافظه، تأثیر تمرینات برای تونیک بر کارکرد اجرایی کودکان کم‌توان هوشی در مطالعه حاضر مشخص شد که با نتایج منجونات و تلس (۲۰۰۱)، دیاموند (۲۰۱۲) و کرک و همکاران (۲۰۱۵) همسو است. در بسیاری از منابع، از حافظه‌کاری به عنوان یکی از مؤلفه‌های اصلی در کارکردهای اجرایی نامبرده شده است که این خود تبیین مناسب در بهبود کارکردهای اجرایی متعاقب بهبود حافظه‌کاری پس از مداخله جسمانی است (دیاموند، ۲۰۱۲). کارکردهای اجرایی شامل توانایی‌های تشکیل هدف و برنامه‌ریزی و اجرای مؤثر برنامه‌های هدف مدار است

(جورادو و راسلی، ۲۰۰۷). این فرایندها به قشر پیشانی مغز و فعال‌سازی مخچه وابسته هستند (اسچل و همکاران، ۲۰۰۳). شواهد مربوط به ارتباط بین عملکرد حرکتی و کارکرد اجرایی در مطالعات عصبی مبتنی بر شباهت‌های مکانی و زمانی بین رشد مهارت‌های حرکتی و کارکردهای اجرایی یافت شده است. شباهت مکانی نشان می‌دهد که فرایندهای حرکتی و کارکردهای اجرایی از ساختارهای مشابه مغز استفاده می‌کنند. شباهت زمانی نیز نشان‌دهنده پیشرفت موازی فرایندهای حرکتی و شناختی است، یعنی در یک بازه زمانی مشابه رشد پیدا می‌کنند. با توجه به شباهت‌های مکانی، چندین مطالعه تصویربرداری عصبی از فرضیه به‌اصطلاح مخچه پشتیبانی می‌کنند، که بیان می‌کند رابطه بین عملکرد حرکتی و کارکرد اجرایی از طریق فعال‌سازی مخچه محقق می‌شود (ریدلر و همکاران ۲۰۰۶). در واقع شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد که نئوسریلوم<sup>۱</sup> در یادگیری حرکتی و همچنین یادگیری شناختی نقش دارد، به‌ویژه هنگامی که یادگیری روی تکلیف جدید است یا زمانی که شرایط تغییر می‌کند، در این صورت کارکردهای اجرایی به‌شدت دستخوش تغییرات می‌گردد. علاوه بر این، ریدلر و همکاران (۲۰۰۶) به این نتیجه رسیدند که هرچه رشد مناطق حرکتی اولیه، پیش‌حرکتی و مکمل حرکتی بیشتر باشد رشد کارکردهای اجرایی بهتر است. لذا برنامه مداخله حرکتی برای تونیک احتمالاً بر مناطق مشخص و به‌ویژه مخچه برای یادگیری و اجرای تکالیف جدید اثر گذاشته که متعاقب آن کارکردهای اجرایی کودک بهبود یافته است. نکته قابل بیان این است که محققین بر این باورند که رشد و بهبود کارکردهای اجرایی در کودکانی که دارای اختلالات کارکرد اجرایی هستند به‌شدت بیشتر از هم‌تایان سالم خود است که بر امر اثرگذاری مداخله تمرین بر کارکردهای اجرایی صحه می‌گذارد (هارتمن، هون، اسپردر و ویسچر، ۲۰۱۰).

نتایج مطالعه حاضر تأثیر تمرینات برای تونیک بر توانایی و سرعت شناختی و عملکرد دیداری فضایی را نشان داد که با یافته‌های ووانگ و همکاران (۲۰۰۸)، واندرمولن و همکاران (۲۰۱۰)، سودرکوپیست و همکاران (۲۰۱۲)، کرک و همکاران (۲۰۱۵)، رحیمیان مشهدی و همکاران (۱۳۹۷) و همایون‌نیا فیروزجاه و همکاران (۱۳۹۷) همسو است. دایموند

۱. *Neocerebellum* سومین قسمت از مخچه که در لوب خلفی قرار دارد و مسئول هماهنگی عملکرد حرکتی در مغز می‌باشد.

(۲۰۰۰) به این نکته اشاره دارد که هر تغییر در فعالیت قشر پیشانی و مخچه می‌تواند موجب تغییر در میزان کنترل حرکتی، هماهنگی و مهارت‌های دیداری فضایی شود. در بحث حافظه، اشاره شد که با انجام فعالیت منظم حرکتی، تغییرات مثبتی در ارتباطات عصبی و میزان میانجی‌های عصبی در مناطق مخچه و قشر پیشانی مغز ایجاد می‌شود که با توجه به نظر دایموند (۲۰۰۰) عملکرد دیداری فضایی نیز متعاقباً بهبود می‌یابد. از طرفی طبق دیدگاه پیاز (۱۹۶۶) رشد شناختی بر توانایی‌های حرکتی‌ای که کودک فراگرفته است تکیه دارد و تجربه حرکتی، بهبود در کارکردهای شناختی را به همراه خواهد داشت. بنابراین با توجه به ماهیت ادراکی-حرکتی برنامه تمرینی برای تونیک، تعامل حرکت و شناخت بر توانایی شناختی مؤثر بوده و در کل کارکردهای شناختی را بهبود می‌بخشد.

در نهایت نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تمرینات برای تونیک بر عملکرد تحصیلی در دو حیطة خواندن و ریاضیات مؤثر است اما بر عملکرد نوشتن تأثیر معناداری ندارد. رشد و ارتقای توانایی‌های شناختی و بهبود کارکردهای اجرایی با تعامل کودک با محیط و کسب تجربه بهبود می‌یابد، که از این توانایی‌ها و کارکردها به‌عنوان پیش‌بینی‌کننده عملکرد ریاضیات و خواندن در دوران مدرسه و پیش از مدرسه یاد می‌شود (کلارک، پریچارد و وودوارد، ۲۰۱۰؛ کلارک، شفیلد، ویبی و اسپی، ۲۰۱۳). با توجه به اینکه تأثیر تمرینات برای تونیک بر بهبود کارکرد اجرایی و توانایی شناختی کودکان کم‌توان مشخص شده است، لذا به استناد یافته‌های کلارک و همکاران با بهبود در این کارکردها، پیش‌بینی می‌شد که عملکرد تحصیلی در تمامی حیطه‌ها بهبود یابد. اما در عملکرد نوشتن بهبودی مشاهده نشد. از آنجاکه تمرینات برای تونیک تمریناتی ترکیبی است که در طول دوره تمرین، مهارت‌های مختلف حرکتی و ادراکی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اما به دلیل اینکه در طول تمرینات مهارت نوشتن درگیر نبود، نتوانسته اثر قابل توجهی بر عملکرد نوشتن کودکان ایجاد کند. بنظر می‌آید با توجه به گستردگی تأثیر تمرینات برای تونیک بر حیطه‌ها و کارکردهای شناختی و حرکتی مختلف، نیاز است تا تمرینات ترکیبی با درگیری مهارت نوشتن به پروتکل تمرینات اضافه گردد تا توانایی تأثیر بر این حیطه را نیز داشته باشد که نیاز به مطالعات بیشتری در این زمینه است.

تأخیر حرکتی و تداخل شناختی در کودکان کم‌توان

هوشی مبین و روشن و است و نیاز به مداخله، ضرورت دارد. بر طبق شواهد مطالعات گسترده در زمینه مداخلات حرکتی و شناختی، مشخص شده است که قبول کردن و تسلیم شدن در برابر برنامه مداخله، برای رشد و پیشرفت یادگیری بسیار اهمیت دارد. بنابراین، مشارکت در برنامه مداخله حیاتی و مهم است. برنامه تمرینی برای تونیک به دلیل متنوع بودن و ترکیبی از مهارت‌های ادراکی و حرکتی بخوبی می‌تواند این محدودیت را بصورت عملی برطرف سازد؛ همچنان که نتایج بدست آمده به‌خوبی مبین این واقعیت است. البته مطالعه حاضر محدودیت‌هایی را به همراه داشت. عدم بررسی جنسیت یکی از محدودیت‌هایی است که به دلیل متمایز بودن کارکردهای حرکتی و شناختی پسران و دختران و همچنین تأثیرپذیری تمرین بر جنسیت از محدودیت‌های اصلی مطالعه حاضر است. از طرفی عدم دسترسی به ابزارهایی که بتواند کارکردهای حرکتی و شناختی را در کودکان کم‌توان هوشی به‌خوبی ارزیابی کند از جمله محدودیت‌های تحقیقی در این زمینه است که مطالعات متعدد نیز به این مورد اشاره داشته است. در مطالعه حاضر از برنامه تمرینی برای تونیک به‌عنوان پروتکل مداخله ادراکی - حرکتی استفاده شد که از جمله محدود مطالعاتی است که از تمرینات ترکیبی استفاده نموده است. همچنین از مقیاس کارنز نسخه معلمان استفاده شد چراکه حیطه‌های گسترده‌ای از توانایی‌های شناختی کودک را از نگاه معلم که بیشترین ارتباط آموزشی با کودک دارد را ارزیابی می‌نماید.

با توجه به یافته‌های مطالعه حاضر، پیشنهاد می‌شود مطالعاتی با در نظر گرفتن جنسیت، در دوران کودکی اولیه و حتی نوجوانی، و به علاوه مقایسه برنامه‌های مداخله‌ای دیگر انجام گیرد تا قابلیت تعمیم نتایج به جامعه کم‌توان هوشی را داشته باشد. از نظر کاربردی نیز پیشنهاد می‌شود برنامه تمرینی برای تونیک مطابق با پروتکل تحقیق حاضر در مدارس، مراکز و مؤسسات آموزشی و درمانی ویژه کودکان کم‌توان هوشی استفاده شود؛ چراکه برنامه تمرین برای تونیک علاوه بر تأثیر بر رشد مهارت‌های حرکتی و شناختی، با توجه به محدود بودن محیط ورزشی در مدارس، در یک محیط محدود با ابزار و وسایل در دسترس به سهولت قابل اجرا است.

در پایان از مسئولین محترم آموزش و پرورش شهرستان آران و بیدگل، کودکان شرکت‌کننده در طرح تحقیق و والدینشان که در روند پژوهش صمیمانه با محقق همکاری کردند، کمال تشکر را داریم.

## منابع

- Abedanzadeh, R., Salehi, S. K., & Javadian, K. (2018). The Effect of Different Focus of Attention Instructions on learning of over hand throw in Educable Mentally Retarded Students. *Neuropsychology*, 4(13), 35-46. (in person)
- Achenbach, T. M., & Edelbrock, C. S. (1983). Manual for the child behavior checklist: and revised child behavior profile. University of Vermont, Department of Psychiatry.
- Alloway, T. P. (2010). Working memory and executive function profiles of individuals with borderline intellectual functioning. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54(5), 448-456.
- Arnold, L. E., Smeltzer, D. J., & Barnebey, N. S. (1981). First grade norms, factor analysis and cross correlation for Conners, Davids, and Quay-Peterson behavior rating scales. *Journal of Learning Disabilities*, 14(5), 269-275.
- Barak, S., Oz, M., Dagan, N., & Hutzler, Y. (2019). The Game of Life soccer program: Effect on skills, physical fitness and mobility in persons with intellectual disability and autism spectrum disorder. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*.
- Blasi, F. D. D., Elia, F., Buono, S., Ramakers, G. J., & Nuovo, S. F. D. (2007). Relationships between visual-motor and cognitive abilities in intellectual disabilities. *Perceptual and motor skills*, 104(3), 763-772.
- Carmeli, E., Zinger-Vaknin, T., Morad, M., & Merrick, J. (2005). Can physical training have an effect on well-being in adults with mild intellectual disability?. *Mechanisms of ageing and development*, 126(2), 299-304.
- Clark, C. A., Pritchard, V. E., & Woodward, L. J. (2010). Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Developmental psychology*, 46(5), 1176.
- Clark, C. A., Sheffield, T. D., Wiebe, S. A., & Espy, K. A. (2013). Longitudinal associations between executive control and developing mathematical competence in preschool boys and girls. *Child Development*, 84(2), 662-677.
- Conners, K. C. (2008). Conners (3rd ed.). Toronto, ON: Multi-Health Systems.
- Dana, A., & Christodoulides, E. (2020). The Effects of a Period of Selected Physical Activity on Improving Manipulative and Locomotor Skills of Children with Neuropsychological Learning Disabilities. *Journal of Rehabilitation Sciences and Research*, 7(1), 25-30.
- Dehghanizade, J., Rahmati Arani, M., & Heydari, M. (2018). the effect of Braintonic exercise on the motor skills of educable children with intellectual disability. *Journal of Exceptional Children*, 18(1), 85-96. (in person)
- Detterman, D. K., Mayer, J. D., Caruso, D. R., Legree, P. J., Conners, F. A., & Taylor, R. (1992). Assessment of basic cognitive abilities in relation to cognitive deficits. *American Journal on Mental Retardation*.
- Diamond, A. (2000). Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child development*, 71(1), 44-56.
- Diamond, A. (2012). Activities and programs that improve children's executive functions. *Current directions in psychological science*, 21(5), 335-341.
- Dolva, A. S., Coster, W., & Lilja, M. (2004). Functional performance in children with Down syndrome. *American journal of occupational therapy*, 58(6), 621-629.
- Downs, S. J., Fairclough, S. J., Knowles, Z. R., & Boddy, L. M. (2016). Physical activity patterns in youth with intellectual disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 33(4), 374-390.
- Einarsson, I. O., Olafsson, A., Hinriksdóttir, G., Jóhannsson, E., Daly, D., & Arngrímsson, S. A. (2015). Differences in physical activity among youth with and without intellectual disability. *Med Sci Sports Exerc*, 47(2), 411-418.

- Einarsson, I. P., Jóhannsson, E., Daly, D., & Arngrímsson, S. Á. (2016). Physical activity during school and after school among youth with and without intellectual disability. *Research in developmental disabilities, 56*, 60-70.
- Fabre, C., Chamari, K., Mucci, P., Masse-Biron, J., & Prefaut, C. (2002). Improvement of cognitive function by mental and/or individualized aerobic training in healthy elderly subjects. *International journal of sports medicine, 23*(06), 415-421.
- Gjaerum, B., & Bjornerem, H. (2003). Psychosocial impairment is significant in young referred children with and without psychiatric diagnoses and cognitive delays. *European child & adolescent psychiatry, 12*(5), 239-248.
- Golubović, Š., Maksimović, J., Golubović, B., & Glumbić, N. (2012). Effects of exercise on physical fitness in children with intellectual disability. *Research in developmental disabilities, 33*(2), 608-614.
- Hartman, E., Houwen, S., Scherder, E., & Visscher, C. (2010). On the relationship between motor performance and executive functioning in children with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research, 54*(5), 468-477.
- Hinckson, E. A., & Curtis, A. (2013). Measuring physical activity in children and youth living with intellectual disabilities: a systematic review. *Research in developmental disabilities, 34*(1), 72-86.
- Hofer, S. M., Gray, K. M., Piccinin, A. M., Mackinnon, A., Bontempo, D. E., Einfeld, S. L., ... & Tonge, B. J. (2009). Correlated and coupled within-person change in emotional and behavioral disturbance in individuals with intellectual disability. *American journal on intellectual and developmental disabilities, 114*(5), 307-321.
- Homayounnia, M., Shiekh, M., Hemayattalab, R., Shahrbanian, S., & Homayouni, A. (2018). The effect environmental approach (affordances) approach to metacognitive of children with mental disorders. *Neuropsychology, 4*(14), 59-72. (in person)
- Hong, B. (2019). The effects of group and individual based physical activity on mood in children with intellectual disabilities.
- Jo, G., Rossow-Kimball, B., & Lee, Y. (2018). Effects of 12-week combined exercise program on self-efficacy, physical activity level, and health related physical fitness of adults with intellectual disability. *Journal of exercise rehabilitation, 14*(2), 175.
- Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: a review of our current understanding. *Neuropsychology review, 17*(3), 213-233.
- Kirk, H. E., Gray, K., Riby, D. M., & Cornish, K. M. (2015). Cognitive training as a resolution for early executive function difficulties in children with intellectual disabilities. *Research in developmental disabilities, 38*, 145-160.
- Krombholz, H. (2006). Physical performance in relation to age, sex, birth order, social class, and sports activities of preschool children. *Perceptual and motor skills, 102*(2), 477-484.
- Leung, W., Siebert, E. A., & Yun, J. (2017). Measuring physical activity with accelerometers for individuals with intellectual disability: A systematic review. *Research in Developmental Disabilities, 67*, 60-70.
- Luk, S. L., & Leung, P. W. L. (1989). Conners' teacher's rating scale—a validity study in Hong Kong. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 30*(5), 785-793.
- Manjunath, N. K., & Telles, S. (2001). Improved performance in the Tower of London test following yoga. *Indian journal of physiology and pharmacology, 45*(3), 351-354.
- Martins, A. Q., Kavussanu, M., Willoughby, A., & Ring, C. (2013). Moderate intensity exercise facilitates working memory. *Psychology of sport and exercise, 14*(3), 323-328.
- Maxwell, J. P., & Masters, R. S. W. (2002).

- External versus internal focus instructions: Is the learner paying attention?. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 14(2).
- Oraki, A., Shetab Boushehri, N., & Abedan Zadeh, R. (2016). The Effect of the Normative Feedback on Reaction Time and Self-Efficacy of Girls with Intellectual Disability. *Neuropsychology*, 2(5), 97-110. (in persian).
- Piaget, J. (1966). Response to Brian Sutton-Smith. *Psychological Review*, 73(1), 111.
- Piaget, J. (1981). Intelligence and affectivity: Their relationship during child development. (Trans & Ed T.A. Brown & C.E. Kaegi). *Annual Reviews*.
- Piri, S., & Piraki, P. (2014). The Effect of Rhythmic Games on the Perceptual-Motor Growth of Educable Mentally Retarded Students (Boys and Girls). *Journal of Life Science and Biomedicine*, 4(5), 465-468.
- Pratt, H. D., & Greydanus, D. E. (2007). Intellectual disability (mental retardation) in children and adolescents. *Primary Care: Clinics in Office Practice*, 34(2), 375-386.
- Rahimianmashhadi, M., & Shamsipoordehkordi, P. (2018). The effect of cognitive rehabilitation training and progressive physical training on cognitive flexibility and social developmental on mentally retarded children. *Neuropsychology*, 4(14), 91-110. (in persian)
- Ridler, K., Veijola, J. M., Tanskanen, P., Miettunen, J., Chitnis, X., Suckling, J., ... & Bullmore, E. T. (2006). Fronto-cerebellar systems are associated with infant motor and adult executive functions in healthy adults but not in schizophrenia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(42), 15651-15656.
- Rowe, J., Lavender, A., & Turk, V. (2006). Cognitive executive function in Down's syndrome. *British Journal of Clinical Psychology*, 45(1), 5-17.
- Samouilidou, A., & Válková, H. (2007). Motor skills assessment and early intervention for preschoolers with mental and developmental disorders (case studies). *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 37(1), 19-30.
- Schall, U., Johnston, P., Lagopoulos, J., Jüptner, M., Jentzen, W., Thienel, R., ... & Ward, P. B. (2003). Functional brain maps of Tower of London performance: a positron emission tomography and functional magnetic resonance imaging study. *Neuroimage*, 20(2), 1154-1161.
- Schalock, R. L., Luckasson, R. A., & Shogren, K. A. (2007). The renaming of mental retardation: Understanding the change to the term intellectual disability. *Intellectual and developmental disabilities*, 45(2), 116-124.
- Shahim, S., Yosefi, F., & Shahabiyan, A. (2007). Normization and psychometric properties of Connors rating scale - teacher form. *Journal of Educational Sciences and Psychology*, 14 (1); 26-1. (in persian)
- Simonoff, E., Pickles, A., Wood, N., Gringras, P., & Chadwick, O. (2007). ADHD symptoms in children with mild intellectual disability. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 46(5), 591-600.
- Söderqvist, S., Bergman Nutley, S., Ottersen, J., Grill, K. M., & Klingberg, T. (2012). Computerized training of non-verbal reasoning and working memory in children with intellectual disability. *Frontiers in human neuroscience*, 6, 271.
- Van der Molen, M. J., Van Luit, J. E., Jongmans, M. J., & Van der Molen, M. W. (2007). Verbal working memory in children with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 51(2), 162-169.
- Van Waelvelde, H., De Weerd, W., De Cock, P., & Smits-Engelsman, B. C. (2004). Association between visual perceptual deficits and motor deficits in children with developmental coordination disorder. *Developmental medicine and child neurology*, 46(10), 661-666.
- Vicari, S., Caselli, M. C., & Tonucci, F. (2000). Early language development in

- Italian children with Down syndrome: asynchrony of lexical and morphosyntactic abilities. *Neuropsychologia*, 38, 634-644.
- Vuijk, P. J., Hartman, E., Scherder, E., & Visscher, C. (2010). Motor performance of children with mild intellectual disability and borderline intellectual functioning. *Journal of intellectual disability research*, 54(11), 955-965.
- Wall, A. T. (2004). The developmental skill-learning gap hypothesis: Implications for children with movement difficulties. *Adapted physical activity quarterly*, 21(3), 197-218.
- Watkinson, E. J., Dunn, J. C., Cavaliere, N., Calzonetti, K., Wilhelm, L., & Dwyer, S. (2001). Engagement in playground activities as a criterion for diagnosing developmental coordination disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 18(1), 18-34.
- Williams, K., Jacoby, P., Whitehouse, A., Kim, R., Epstein, A., Murphy, N., ... & Downs, J. (2021). Functioning, participation, and quality of life in children with intellectual disability: an observational study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 63(1), 89-96.
- Wilmot, K., Brown, J. H., & Wann, J. P. (2007). Attention disengagement in children with developmental coordination disorder. *Disability and rehabilitation*, 29(1), 47-55.
- Wouters, M., Evenhuis, H. M., & Hilgenkamp, T. I. (2019). Physical activity levels of children and adolescents with moderate-to-severe intellectual disability. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 32(1), 131-142.
- Wrotniak, B. H., Epstein, L. H., Dorn, J. M., Jones, K. E., & Kondilis, V. A. (2006). The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics*, 118(6), e1758-e1765.
- Wu, C. L., Lin, J. D., Hu, J., Yen, C. F., Yen, C. T., Chou, Y. L., & Wu, P. H. (2010). The effectiveness of healthy physical fitness programs on people with intellectual disabilities living in a disability institution: six-month short-term effect. *Research in Developmental Disabilities*, 31(3), 713-717.
- Wuang, Y. P., Wang, C. C., Huang, M. H., & Su, C. Y. (2008). Profiles and cognitive predictors of motor functions among early school-age children with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 52(12), 1048-1060.
- Yaffe, K., Barnes, D., Nevitt, M., Lui, L. Y., & Covinsky, K. (2001). A prospective study of physical activity and cognitive decline in elderly women: women who walk. *Archives of internal medicine*, 161(14), 1703-1708.



#### COPYRIGHTS

© 2022 by the authors. Licensee PNU, Tehran, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)