

Research Paper

The Effect of Developmental Bottom-up Approach Through Perceptual-motor Interventions on Performance of Children With Mild Intellectual Disability



*Zahra Malekabadizadeh¹ , Abbas Bahram¹ , Shahab Parvinpour¹ , Farhad Ghadiri¹

1. Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.



Citation Malekabadizadeh Z, Bahram A, Parvinpour SH, Ghadiri F. [The Effect of Developmental Bottom-up Approach Through Perceptual-motor Interventions on Performance of Children With Mild Intellectual Disability (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2024; 13(3):594-611. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.3.3108>

<https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.3.3108>

ABSTRACT

Background and Aims Intellectual disability manifests through defects in cognitive, motor, and perceptual skills as elements affecting learning and acquiring individual skills. Efforts to improve these skills are essential in these children. This study investigated the durable effects of perceptual-motor process-oriented interventions with the Ramon and Johnston protocol on the motor, cognitive, and perceptual performance of children with mild intellectual disability.

Methods In this quasi-experimental research, 21 children with mild intellectual disability aged 7 to 12 years were selected using the available sampling method and according to the inclusion criteria. Then, they were assigned to an experimental group of 10 students (10 weeks of perceptual-motor intervention according to the Johnstone and Ramon protocol, two sessions per week) and a control group of 11 students (no intervention) using a simple random method. The participants were evaluated before and 2 months after the intervention with movement assessment battery for children 2nd Edition, Conners' continuous performance test-II, the working memory test of Wechsler intelligence scale for children fourth edition, and the test of visual perception skills revised. Univariate covariance test was used for data analysis.

Results The findings showed a significant difference between the intervention and control groups in general motor performance, aiming and catching, the correct answer in the attention test, visual sequential memory, and visual figure-ground in the delayed post-test stage ($P < 0.05$). Also, no significant difference was seen in other subtests ($P > 0.05$).

Conclusion Bottom-up approach interventions through Ramon and Johnston's comprehensive perceptual-motor training can significantly help improve general and ball motor skills, sustained attention, visual sequential memory, and visual figure-ground in children with mild intellectual disability.

Keywords Intellectual disability, Motor skills, Attention, Visual perception, Perceptual motor

Received: 25 Aug 2022

Accepted: 14 Sep 2022

Available Online: 22 Jul 2024

* Corresponding Author:

Zahra Malekabadizadeh, PhD.

Address: Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

Tel: +98 (933) 5616223

E-Mail: z.malekabadi.ot@gmail.com



Copyright © 2024 The Author(s);
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

Extended Abstract

Introduction

Intellectual disability is a neurodevelopmental disorder that is manifested through defects in working memory, perceptual performance, and fine and gross motor skills. Mild intellectual disability with an IQ of 50 to 70 includes about 85% of people with this disorder. The high prevalence of problems in these children and the lack of appropriate interventions and contradictory results require the development of appropriate protocols. It is important to try to improve different skills in children with mild intellectual disability, and it is necessary to investigate different types of training and their lasting effect on their functioning. Perceptual-motor training are the most common type of processing training, they require the use of cognitive functions as well as body movements, and their effect on the improvement of children with intellectual disabilities has been less investigated.

On the other hand, the lack of measurement of changes over time, both in studies of motor interventions and cognitive interventions, is one of the prominent limitations of investigating interventions in these children. The aim of this study was to investigate the lasting effects of perceptual-motor process-oriented interventions through the Ramon and Johnston protocol on the motor, cognitive and perceptual performance of children with mild intellectual disability.

Materials and Methods

In this semi-experimental research with a pre-test post-test between-subjects design with a control group, 21 children with mild intellectual disability aged 7 to 12 years according to the inclusion criteria (no nervous system defects, musculoskeletal defects, congenital abnormalities, Down syndrome, ADHD, ASD, genetic and heart diseases, mental diseases, vision and hearing defects, lack of history of surgery and use of certain drugs) and selected by available sampling method and by simple random method in an experimental group of 10 people (10 weeks of perceptual-motor intervention according to the Johnstone and Ramon's protocol with repetition of two sessions per week) and a control group of 11 people (no intervention).

Johnston and Ramon's protocol included unilateral activities, bilateral activities, cross-lateral limb activities, and combination activities. Participants before the intervention and 2 months after the end of the intervention

were evaluated with Movement Assessment Battery for Children 2nd Edition (MABC-2) (general motor performance, manual dexterity, ball skills and balance), Conners' Continuous Performance Test-II (CPT-II) (sustained attention performance with omission error, commission error, correct response and reaction time measures) and Working memory test of Wechsler intelligence scale for children fourth edition (WISC-IV) (auditory working memory and visual spatial working memory) and non-movement Test of Visual Perception Skills Revised (TVPS-R) (perceptual performance with 7 subtests of visual discrimination, visual memory, visual spatial relationships, visual form constancy, visual sequential memory, visual figure Ground and visual closure). Univariate covariance test was used for data analysis.

Results

The results of the research showed a significant difference in the delayed post-test stage between general motor performance and ball skills of aiming and Catching in the MABC-2 test, correct answer in the CPT-II attention test, visual sequential memory and visual figure-ground in the TVPS-R test between intervention and control group ($P < 0.05$) and no significant difference was seen in other sub-tests ($P > 0.05$).

Conclusion

Bottom-up approach interventions through comprehensive perceptual-motor training in children with mild intellectual disability can significantly improve general and ball motor performance, cognitive performance of attention, as well as visual sequential memory and visual figure-ground with a gap of two months after the end of the training that it shows the consistency of the effects of these training during this period. The development of motor competence in these children is considered a basic foundation for daily life, participation in physical activities and academic skills, so the use of perceptual-motor training in schools and rehabilitation centers is recommended to have a lasting effect on motor skills.

The basis of cognitive function in children with mild intellectual disability is significantly determined by the functions of attention, and the achievement of the lasting effect of perceptual-motor training on the attention of these children in this research indicates the importance of practical use of these training in order to improve their attention and learning. cognitive improvement As a result of these interventions, it confirms the theoretical approach related to cognitive processing called 'developmental' position in these children. Since people with mild intellec-

tual disability have defects in visual perception functions, especially figure-ground, these interventions improve visual figure-ground perceptual function and visual sequential memory, and more importantly, these two functions are dependent on and have a direct relationship to visual-motor integration skills. Such as hand-eye coordination, copying, spatial relations and visual-motor speed in children 6 to 12 years old, which are the main element of the child's participation in school functions and daily mental interactions. Therefore, these interventions can be appropriate choices to advance motor, cognitive and perceptual goals. In addition, the results of the interventions in this research confirm Morton's theory regarding the two-way interactive relationship between cognitive/perceptual constraints and motor behavior.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the Ethics Committee of [Birjand University of Medical Sciences](#) (Code:IR.BUMS.REC.1399.118). The ethical principles were observed in the article, such as obtaining the informed consent of the participants, ensuring the confidentiality of information, and permitting the participants to cancel their participation in the research.

Funding

This study was extracted from the doctoral dissertation of Zahra Malekabadizadeh, approved by Department of Motor Behavior of [Kharazmi University](#) of Tehran. This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Authors' contributions

All authors equally contributed to preparing this article.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors want to express their gratitude to all the families of students participating in the research, to the Organization of Exceptional Education of South Khorasan Province, and to the director and respected staff of Shahid Hekmat Exceptional School, who helped them conduct this research.



مقاله پژوهشی

تأثیر رویکرد رشدی پایین به بالا (فرآیند محور) از طریق مداخلات ادراکی-حرکتی بر عملکرد حرکتی، شناختی و ادراکی کودکان دارای کم‌توانی ذهنی خفیف

*زهرا ملک‌آبادی‌زاده^۱، عباس بهرام^۱، شهاب پروین‌پور^۱، فرهاد قدیری^۱

۱. گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی تهران، تهران، ایران.



Citation Malekabadzadeh Z, Bahram A, Parvinpour SH, Ghadiri F. [The Effect of Developmental Bottom-up Approach Through Perceptual-motor Interventions on Performance of Children With Mild Intellectual Disability (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2024; 13(3):594-611. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.3.3108>

doi <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.3.3108>

چکیده

مقدمه و اهداف کم‌توانی ذهنی از طریق نقص در مهارت‌های شناختی، حرکتی و ادراکی به‌عنوان مؤثر بر یادگیری و کسب مهارت‌های فردی آشکار می‌شود. تلاش برای بهبود این مهارت‌ها در این کودکان مهم است. هدف این مطالعه بررسی اثرات ماندگار مداخلات فرآیندمحور ادراکی-حرکتی با پروتکل رامون و جانستون بر عملکرد حرکتی، شناختی و ادراکی کودکان دارای کم‌توانی ذهنی خفیف بود.

مواد و روش‌ها در این پژوهش نیمه‌آزمایشی تعداد ۲۱ کودک کم‌توانی ذهنی خفیف ۷ تا ۱۲ سال مطابق با معیارهای ورود و به‌روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و به‌روش تصادفی ساده در یک گروه آزمایشی ۱۰ نفره (۱۰ هفته مداخله ادراکی-حرکتی طبق پروتکل جانستون و رامون با تکرار ۲ جلسه در هفته) و یک گروه کنترل ۱۱ نفره (بدون مداخله) قرار گرفتند. افراد قبل از مداخله و ۲ ماه پس از پایان مداخله با آزمون ارزیابی حرکتی برای کودکان ویرایش دوم، نسخه دوم آزمون عملکرد پیوسته کانرز، آزمون حافظه کاری نسخه چهارم مقیاس هوش و کسلر برای کودکان و نسخه تجدیدنظر شده آزمون ادراک بینایی غیروابسته به حرکت ارزیابی شدند. از آزمون کوواریانس تک‌متغیره برای تحلیل داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها نتایج پژوهش تفاوت معنی‌داری را بین عملکرد حرکتی کلی، هدف‌گیری و دریافت، پاسخ صحیح در آزمون توجه، حافظه توالی بینایی و شکل-زمینه بینایی در مرحله پس‌آزمون تأخیری بین گروه آزمایش و کنترل نشان داد ($P < 0/05$) و در سایر خرده‌آزمون‌ها تفاوت معنی‌داری دیده نشد ($P > 0/05$).

نتیجه‌گیری مداخلات رویکرد پایین به بالا از طریق تمرینات جامع ادراکی-حرکتی در کودکان کم‌توانی ذهنی خفیف می‌تواند به‌طور قابل توجهی به بهبود مهارت حرکتی کلی، مهارت تویی، مهارت شناختی توجه و همچنین مهارت ادراکی حافظه توالی بینایی و شکل-زمینه بینایی کمک کند.

کلیدواژه‌ها کم‌توانی ذهنی، مهارت‌های حرکتی، توجه، ادراک بینایی، ادراکی حرکتی

تاریخ دریافت: ۰۳ شهریور ۱۴۰۱

تاریخ پذیرش: ۲۳ شهریور ۱۴۰۱

تاریخ انتشار: ۰۱ مرداد ۱۴۰۳

* نویسنده مسئول:

دکتر زهرا ملک‌آبادی‌زاده

نشانی: تهران، دانشگاه خوارزمی تهران، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه رفتار حرکتی.

تلفن: +۹۸ (۹۳۳) ۵۶۱۶۲۲۳

رایانامه: z.malekabadi.ot@gmail.com



Copyright © 2024 The Author(s).

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

مقدمه و اهداف

از آنجایی که مهارت‌های ادراک بینایی در دوران بلوغ به اوج خود می‌رسند، اصلاح در سال‌های ابتدایی بیشترین تأثیر را دارد. شناخت و ادراک هدایت‌گر حرکت و عمل هستند و حتی عمل بر ادراک و شناخت اثر دارد [۱۱] و مدل اصلاح‌شده مورتون^۸ نشان می‌دهد بین عامل قیود^۹ (مانند شناخت و ادراک) و رفتار (مانند مهارت‌های حرکتی) اثر تعاملی دوطرفه وجود دارد [۵]. یکی از رویکردهای نظری برای پردازش شناختی در کودکان دارای کم‌توانی ذهنی، مدل رشدی است. طرفداران مدل رشدی معتقدند رفتار افرادی که دارای کم‌توانی ذهنی ناشی از آسیب مغزی یا علت اکتسابی نیستند، ذاتاً شبیه به افرادی است که دارای کم‌توانی ذهنی نیستند. فرآیندهای شناختی اساسی در آن‌ها همان فرآیندهایی هستند که در کودکان دارای رشد عادی وجود دارد، تنها رشد آن‌ها کندتر است. یک فرضیه در این وضعیت این است که کودکان دارای کم‌توانی ذهنی مراحل مشابه کودکان دارای رشد عادی را طی می‌کنند و ساختارهای شناختی آن‌ها نیز یکسان است. طرفداران این مدل پیش‌بینی می‌کنند که اگر گروه‌های کودکان دارا و بدون کم‌توانی ذهنی در یک سطح عملکرد ذهنی اکتسابی، همسان باشند، عملکرد در تکالیف شناختی این سطح نباید متفاوت باشد [۱۲].

رویکرد فرآیندمحور^{۱۰} به‌عنوان رویکردی از پایین به بالا^{۱۱} یا رویکرد رشدی^{۱۲} نیز شناخته می‌شود. هدف از این رویکرد بهبود توانایی‌های پردازشی یا اجزای عملکردی کودکان و فرآیندهای زیربنایی است که به‌طور کامل برای کودک در آن سن توسعه نیافته است. رویکرد ادراکی-حرکتی^{۱۳} یک رویکرد رشدی است که رابطه علی بین رفتار حرکتی و فرآیندهای ادراکی زیربنایی را فرض می‌کند. تمرینات ادراکی-حرکتی دامنه وسیعی از تجربیات را در زمینه تکالیف حسی و حرکتی با استفاده از فعالیت‌های ساختاریافته درمانگرمحور به کودک ارائه می‌دهد. به گفته گودوی، فعالیت‌های ادراکی-حرکتی کودکان را ملزم می‌کند تا از کارکردهای شناختی (حافظه، توجه و آگاهی) و بدن با هم به منظور انجام تکالیف استفاده کنند [۱۳].

رامون و جانستون بیان می‌کنند که مهارت‌های ادراکی-حرکتی اجازه می‌دهد اطلاعات حسی با واکنش مناسب به‌طور موفقیت‌آمیزی به دست آید و درک شود [۱۴]. بنابراین «ادراکی» به دستیابی اطلاعات اشاره دارد و «حرکتی» به نتایج حرکت می‌پردازد [۱۳]. یک مداخله PM مؤلفه‌هایی از قبیل برتری طرفی (فعالیت‌های یک‌طرفه، دوطرفه و متقاطع^{۱۴})، تعادل، تصویر بدنی، ردیابی، روابط فضایی (آگاهی بدنی، فضایی، جهت

ویرایش پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی^۱، کم‌توانی ذهنی^۲ را به‌عنوان نقص در ادراک کلامی، حافظه فعال، استدلال ادراکی و کارایی شناختی تعریف می‌کند. بر طبق آمار راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی-ویرایش پنجم این اختلال شیوع حدود ۱ درصد در جمعیت جهانی دارد که در سنین مختلف متفاوت است [۱]. مطالعات قبلی نشان داده‌اند که کم‌توانی ذهنی از طریق نقص در حافظه کاری [۲]، عملکرد ادراکی [۳] و مهارت‌های حرکتی ظریف و درشت [۴] آشکار می‌شوند. کم‌توانی ذهنی اصطلاحی است که در مقالات جدید جایگزین اصطلاح قدیمی عقب‌ماندگی ذهنی^۳ شده است. کودکان دارای کم‌توانی ذهنی خفیف^۴ دارای بهره هوشی ۵۰ تا ۷۰ هستند و حدود ۸۵ درصد جامعه کم‌توان ذهنی را تشکیل می‌دهند [۵].

هرگونه اختلال در فرآیندهای حرکتی، شناختی و ادراکی، سبب بروز ضعف و مشکل در یادگیری و کسب مهارت‌های فردی می‌شود. کودکان و نوجوانان دارای کم‌توانی ذهنی در مهارت‌های حرکتی بنیادی^۵ نقص دارند [۶] و به‌طور خاص در مهارت‌های حرکتی بنیادی، مهارت‌های جابه‌جایی و مهارت‌های کنترل شیء [۷]، به‌طور معنی‌دار پایین‌تر از کودکان و نوجوانان دارای رشد عادی هستند. وویبک و همکاران با مقیاس ارزیابی حرکتی برای کودکان^۶ نشان دادند که ۸۱/۸ درصد از کودکان دارای کم‌توانی ذهنی خفیف، درجات مختلفی از مشکلات حرکتی را دارند که مشکل دست‌ورزی (مهارت‌های ظریف) نسبت به مهارت‌های توپی و تعادلی (مهارت‌های درشت) شیوع بیشتری دارد (۷۰/۹ درصد در مقابل ۶۳/۶ درصد) [۴].

اساس کارکرد شناخت در کودکان دارای کم‌توانی ذهنی خفیف به‌طور قابل‌توجهی با کارکردهای توجه تعیین می‌شود. نقص توجه که اغلب در کودکان و بزرگسالان دارای کم‌توانی ذهنی مشاهده می‌شود، میزان یادگیری و رفتار آن‌ها را به میزان قابل‌توجهی تعیین می‌کند [۸]. کودکان و نوجوانان دارای کم‌توانی ذهنی خفیف در اکثر آزمون‌هایی که حافظه کاری را اندازه‌گیری می‌کنند عملکرد ضعیفی دارند، اما در حافظه کوتاه‌مدت بینایی عملکرد متوسطی دارند [۲، ۹]. همبستگی بیشتر بین خرده‌آزمون‌های فضایی آزمون رشد ادراک بینایی و خرده‌آزمون‌های عملکردی مقیاس هوش وکسلر برای کودکان^۷ نشان داد مهارت‌های فضایی و عملکرد شناختی ممکن است مبنای مشابهی در پردازش اطلاعات داشته باشند [۱۰].

8. Modified morton's model
9. Constraint
10. Process-orientated
11. Bottom-up
12. Developmental approach
13. Perceptual Motor (PM)
14. Cross-lateral

1. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-V)
2. Intellectual Disability (ID)
3. Mental Retardation (MR)
4. Mild Intellectual Disability (MID)
5. Fundamental Motor Skills (FMS)
6. Movement Assessment Battery for Children (MABC)
7. Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC)

(که مستلزم عملکرد هم‌زمان چند تکلیف هست) وجود دارد. محقق در این مطالعه قصد دارد با استفاده از یک پروتکل جامع PM براساس راهنمای رامون و جانستون، تغییرات ایجاد شده در عملکرد حرکتی، شناختی و ادراکی کودکان دارای کم‌توانی ذهنی خفیف را پس از ۲ ماه بی‌تمرینی کامل بعد از اتمام مداخله بررسی کند، چراکه عدم اندازه‌گیری تغییرات در طول زمان در مطالعات مختلف، جزء محدودیت‌های برجسته بررسی مداخلات در کودکان دارای کم‌توانی ذهنی به شمار می‌آید.

در مجموع هدف از این مطالعه بررسی اثرات مداخلات فرآیندمحور ادراکی-حرکتی با استفاده از پروتکل رامون و جانستون بر عملکرد حرکتی، شناختی (توجه و حافظه فعال) و ادراکی (ادراک بینایی غیروابسته به حرکت) کودکان دارای کم‌توانی ذهنی خفیف پس از یک دوره بی‌تمرینی کامل ۲ ماهه بود.

مواد و روش‌ها

تحقیق از نوع کاربردی و با راهبرد نیمه‌آزمایشی بود. جامعه آماری این تحقیق، دانش‌آموزان پسر کم‌توان ذهنی در نوبت اول ابتدایی (پایه آمادگی تکمیلی تا سوم) با دامنه سنی ۷-۱۲ سال شهر بیرجند بودند که دارای بهره هوشی به‌طور متوسط ۵۰-۷۰ یعنی دارای کم‌توان ذهنی خفیف و در نتیجه آموزش‌پذیر بودند. نمونه آماری که شرایط ورود به مطالعه را داشتند شامل ۲۱ کودک ۷ تا ۱۲ ساله بودند که به‌صورت نمونه‌گیری دردسترس از بین دانش‌آموزان دبستان شهید حکمت شهرستان بیرجند انتخاب و به‌طور تصادفی به یک گروه ۱۰ نفری مداخله شامل پروتکل رامون و جانستون و یک گروه ۱۱ نفری کنترل تقسیم‌بندی شدند. محاسبه حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار جی‌پاور^{۱۸} نسخه ۳.۱.۹.۲ بررسی شد. بررسی حجم نمونه برای مقایسه اثرات اصلی در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ و توان آزمون ۸۰ درصد ($\beta=0/2$) در نظر گرفته شد. براساس روش تحلیل آماری، درجات آزادی برابر با ۱، تعداد گروه برابر با ۲ و کووریت برابر با ۱ در نظر گرفته شد. براین‌اساس تعداد کل نمونه در دو گروه ۱۹ نفری مشخص شد و بر همین مبنا تعداد افراد گردآوری شده برای تحلیل آماری مدنظر (۲۱ نفر) کفایت می‌کند.

معیار ورود به مطالعه شامل تشخیص کم‌توانی ذهنی خفیف، دامنه سنی ۷-۱۲ سال، عدم ابتلا به نقایص دستگاه عصبی، نقایص اسکلتی عضلانی، ناهنجاری‌های مادرزادی، سندرم داون اختلال طیف اوتیسم^{۱۹}، اختلال کمبود توجه و بیش‌فعالی^{۲۰}، بیماری‌های ژنتیکی و قلبی، بیماری‌های روانی، نقایص بینایی و شنوایی و عدم سابقه جراحی و مصرف داروهای خاص است که از پرونده پزشکی بهداشتی دانش‌آموز به دست آمد. معیار خروج از مطالعه شامل غیبت بیش از ۲ جلسه در تمرینات بود.

و زمان)، مهارت‌های جابه‌جایی (مانند راه رفتن، دویدن، پریدن، لی‌لی کردن، یورتمه رفتن و جهیدن) و مهارت‌های دستکاری (مانند زدن توپ به زمین، دریافت، دریبل، ضربه زدن به توپ، بالا انداختن، غلتاندن و پرتاب کردن) را هدف قرار می‌دهد [۱۳]. ارتقا توانایی حرکتی درشت با استفاده از برتری‌های طرفی برای کمک به توسعه مسیرهای عصبی در مغز، توانایی خواندن و نوشتن کودک را بهبود می‌بخشد. دانش‌آموزانی که با حرکت مناسب (مانند دویدن، پریدن، پرتاب کردن، دریافت کردن) آشنا نشده‌اند، از نظر شناختی دچار مشکل می‌شوند، زیرا مسیرهای عصبی توسعه نیافته است. مسیرهای عصبی جدیدی با استفاده از فعالیت‌های بدنی ساخته می‌شوند، بنابراین مداخله زودهنگام برای رشد مهارت‌های ادراکی-حرکتی بسیار مهم است [۱۴].

ووانگ^{۱۵} و همکاران در مطالعه خود با عنوان «مطالعه آینده‌نگر تأثیر یکپارچگی حسی^{۱۶}، درمان عصبی رشدی^{۱۷} و درمان ادراکی-حرکتی بر عملکرد حسی-حرکتی کودکان دارای عقب‌ماندگی ذهنی خفیف» به این نتیجه رسیدند که با درمان ادراکی-حرکتی پیشرفت قابل‌توجهی در مهارت‌های حرکتی درشت به دست آمده است [۱۵]. مطالعه قربان‌زاده و همکاران نشان داد که تمرین‌های ادراکی-حرکتی، مهارت‌های جابه‌جایی و کنترل شیء کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر را ارتقا می‌دهد [۱۶]. قمری و همکاران نیز تأثیر مداخلات ادراکی-حرکتی را بر زبردستی کودکان کم‌توان ذهنی رد کردند [۱۷].

در رابطه با پیامدهای شناختی، بهبود حافظه، توجه و کارکرد اجرایی حل مسئله/طرح‌ریزی و سازمان‌دهی در کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر به دنبال تمرینات ادراکی-حرکتی به دست آمد [۱۸]. کاشی و همکاران دریافتند که تمرینات ادراکی حرکتی نسبت به بازی‌های شناختی تأثیر بیشتری بر بهبود عملکرد شناختی توجه انتخابی و متمرکز کودکان کم‌توان ذهنی دارد [۱۹].

مطالعاتی که در این زمینه صورت گرفته است تمام مؤلفه‌های رشد ادراکی-حرکتی را طبق آنچه جانستون در کتاب فعالیت‌های ادراکی-حرکتی برای کودکان شرح داده است، شامل نمی‌شود. این کتاب راهنمای مبتنی بر شواهد برای ایجاد مهارت‌های جسمانی و شناختی است. همچنین در مطالعات گذشته پیامدهای حرکتی، شناختی و ادراکی به دنبال مداخلات ادراکی-حرکتی به‌صورت هم‌زمان بررسی نشده است، به‌علاوه بررسی ماندگاری تأثیر این مداخلات بر کارکردهای اساسی این کودکان که کلید اصلی بازدهی مداخلات در آن‌ها می‌باشد نیز در هیچ‌کدام از مطالعات دیده نمی‌شود. بنابراین ضرورت بررسی این مداخلات همراه با پیگیری تأثیرات آن در کودکان کم‌توان ذهنی خفیف جهت کمک به ارتقا کیفیت زندگی و فعالیت‌های روزمره آن‌ها

18. G*Power
19. Autism Spectrum Disorder (ASD)
20. Attention Deficit and Hyperactivity Disorder (ADHD)

15. Wuang
16. Sensory integration (SI)
17. Neurodevelopmental (NDT)

ابزار گردآوری اطلاعات

تشخیص کم‌توانی ذهنی خفیف در نمونه‌ها براساس پرونده بهداشتی دانش‌آموزان بوده است که قبل از ورود به مدرسه توسط فرد روان‌سنج تحت آزمون هوشی و کسلر کودکان قرار گرفته‌اند و نتایج در پرونده ثبت شده است. بنابراین معیار تشخیصی شامل کسب بهره هوشی ۵۰ تا ۷۰ در آزمون و کسلر کودکان توسط روان‌سنج و همچنین تشخیص قطعی اختلال در بررسی بالینی کارکردی توسط کاردرمانگر به دنبال آزمون بود.

آزمون ارزیابی حرکتی برای کودکان ویرایش دوم^{۲۱}

این آزمون (MABC-2) برای ارزیابی نقایص حرکتی کودکان در رده‌های سنی مختلف^{۲۲} از ۳ تا ۱۶ سال طراحی شده است (AB1: ۳-۶ سال، AB2: ۷-۱۰ سال و AB3: ۱۱-۱۶ سال). آزمون ارزیابی حرکتی برای کودکان- ویرایش دوم شامل ۸ تکلیف، ۳ تکلیف اندازه‌گیری مهارت دستی^{۲۳} (انداختن سکه/قرار دادن یا چرخاندن میخ‌ها، نخ کردن با بند/ساختن مثلث، ترسیم)، ۲ تکلیف اندازه‌گیری مهارت‌های توپی^{۲۴} (پرتاب/هدف‌گیری و دریافت کردن^{۲۵}) و ۳ تکلیف اندازه‌گیری تعادل^{۲۶} (تعادل روی یک پا دو پا، راه رفتن روی خط، پرش یا لی‌لی). تکمیل کل ارزیابی به‌طور متوسط ۳۰ دقیقه برای هر کودک طول می‌کشد. پایایی آزمون مجدد برای نمرات مؤلفه‌ها (MD: $r=0/77$; BS: $r=0/84$; $r=0/73$; B: $r=0/80$) و برای نمرات کل آزمون ($r=0/80$) در اصل برای مطالعه اصلی انگلستان گزارش شده است [۲۰]. اکبری‌پور و همکاران در بررسی پایایی این آزمون، پایایی بین آزمونگرها را با محاسبه ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای برای مهارت چالاکي دستی ۰/۹۲۳، مهارت هدف‌گیری و دریافت ۰/۹۹۹، مهارت تعادل ۰/۹۸۸ و نمره کل آزمون ۰/۹۸۵ به دست آوردند. پایایی بازآزمایی با محاسبه ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای برای مهارت چالاکي دستی ۰/۹۲۶، مهارت هدف‌گیری و دریافت ۰/۸۸۸، مهارت تعادل ۰/۹۶۷ و نمره کل آزمون ۰/۹۶۷ به دست آمد. ضریب آلفای کرونباخ به منظور همسانی درونی آزمون برای مهارت چالاکي دستی ۰/۷۱۳، مهارت هدف‌گیری و دریافت ۰/۷۶۵، مهارت تعادل ۰/۶۰۳ و نمره کل آزمون ۰/۸۴۳ بود [۲۱].

آزمون عملکرد پیوسته کانرز^{۲۷}

CPT-II یک ابزار ارزیابی رایانه‌ای است که هدف آن ارزیابی توجه پایدار^{۲۸} یا گوش به زنگی^{۲۹} است. در فرم فارسی آزمون

۱۵۰ عدد یا تصویر فارسی به‌عنوان محرک وجود دارد و از این تعداد ۳۰ محرک (۲۰ درصد) به‌عنوان محرک هدف و ۸۰ درصد باقیمانده به‌عنوان محرک غیرهدف در نظر گرفته می‌شوند. مدت‌زمان ارائه هر محرک ۲۰۰ هزارم ثانیه و فاصله بین ۲ محرک ۱ ثانیه می‌باشد. مدت زمان اجرای آزمایش با احتساب مرحله تمرینی که به منظور درک بیشتر آزمودنی قبل از اجرای مرحله اصلی صورت می‌گیرد ۲۰۰ ثانیه است [۲۲]. در این آزمون این دو نوع خطای حذف^{۳۰} و خطای ارتکاب^{۳۱} توسط برنامه رایانه شمارش می‌شود؛ علاوه‌بر آن تعداد پاسخ‌های صحیح^{۳۲} و زمان عکس‌العمل^{۳۳} آزمودنی به محرک نیز محاسبه می‌شود. برطبق نتایج مطالعه هادیان‌فرد و همکاران مشخص شد فرم فارسی آزمون عملکرد پیوسته دارای روایی و پایایی مناسب است. در مطالعه آن‌ها ضریب پایایی آزمون-بازآزمون^{۳۴} قسمت‌های مختلف آزمون بین ۵۲ تا ۹۳ بود [۲۲].

آزمون حافظه کاری زیرمجموعه مقیاس هوش و کسلر کودکان- نسخه چهارم^{۳۵}

دامنه سنی آزمون ۶ تا ۱۶ سال و ۱۱ ماه است. در این پژوهش از مقیاس حافظه کاری شنیداری و مقیاس حافظه کاری بینایی فضایی استفاده شد. مقیاس حافظه کاری شنیداری- طرفیت عدد پیش‌رونده یا مستقیم^{۳۶} و ظرفیت عدد پس‌رونده یا معکوس^{۳۷}- ظرفیت عدد پیش‌رونده با توالی اعداد به‌صورت مستقیم، یعنی از اول تا آخر همراه است، اما ظرفیت عدد پس‌رونده با توالی اعداد به شکل معکوس یعنی از آخر به اول همراه می‌باشد. در این آزمون ۱۶ سؤال مطرح می‌شود که هر سؤال دارای دو کوشش است و در مجموع ۳۲ سؤال را دربر می‌گیرد. اجرای آزمون از اولین کوشش از سؤال ۱ آغاز می‌شود و هنگامی که آزمودنی در هر دو کوشش از یک سؤال، نمره (۰) را به دست آورد، آزمون متوقف می‌شود [۲۳].

مقیاس حافظه کاری بینایی فضایی- این آزمون به دو روش مستقیم و معکوس اجرا می‌شود. در روش مستقیم^{۳۸}، پس از اینکه آزمونگر ضربه‌هایی را به برخی از مکعب‌ها وارد کرد، باید آزمودنی نیز با همان ترتیب، به مکعب‌های مزبور ضربه بزند و در روش معکوس^{۳۹} ضربه به مکعب‌ها را به‌صورت وارونه (آخر به اول) انجام می‌دهد. در این آزمون برای هر دو روش ۷ سؤال و در هر سؤال دو کوشش وجود دارد. اولین کوشش از سؤال ۱ به‌عنوان نقطه شروع محسوب می‌شود و هنگامی که آزمودنی در هر دو کوشش از یک

30. Omission Error (OE)

31. Commission Error (CE)

32. Correct (C)

33. Reaction Time (RT)

34. Test-Retest Reliability

35. Wechsler intelligence scale for children fourth edition (WISC-IV)

36. Forward Digit Span (FDS)

37. Backward Digit Span (BDS)

38. Forward Visual Spatial (FVS)

39. Backward Visual Spatial (BVS)

21. Movement Assessment Battery for Children 2nd Edition (MABC-2)

22. Age Bands (AB)

23. Manual Dexterity (MD)

24. Ball Skills (BS)

25. Aiming & Catching (AC)

26. Balance (B)

27. Conners' Continuous Performance Test-II (CPT-II)

28. Sustained attention

29. Vigilance

روش اجرا

به جهت دربرداشتن جامعه آماری هدف، دبستان شهید حکمت شهرستان بیرجند برای گرفتن نمونه‌ها انتخاب شد. در ابتدا با بررسی پرونده‌های سنجش و بهداشتی دانش‌آموزان و با همکاری مربی بهداشت آموزشگاه، دانش‌آموزانی که شرایط ورود به مطالعه را داشتند تعیین شدند. ۲۱ نمونه برای پژوهش انتخاب شد. نمونه‌ها در ادامه به‌طور تصادفی به یک گروه ۱۰ نفره (مداخله با پروتکل رامون و جانستون) و یک گروه ۱۱ نفره (کنترل) تقسیم شدند. گروه آزمایش جلسات تمرینی را ۲ بار در هفته به مدت ۱۰ هفته و در مجموع ۲۰ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای انجام دادند. ۱۰ دقیقه ابتدای هر جلسه صرف گرم کردن و ارائه توضیحات لازم شده و کودک در مدت ۳۵ دقیقه تمرینات تنظیم‌شده را اجرا کرد. گروه کنترل بدون هیچ مداخله‌ای در فعالیت‌های روتین مدرسه شرکت داشتند. پس از اتمام ۱۰ هفته مداخلات تمرینی، تا ۲ ماه پس از آن هیچ‌گونه مداخله‌ای صورت نگرفته و تمام شرکت‌کنندگان در شرایط یکسانی قرار داشتند. از آنجاکه ما به دنبال بررسی اثرات ماندگار تمرینات بر عملکرد MID بودیم، ۲ ماه پس از اتمام مداخلات، پس‌آزمون‌های حرکتی، شناختی و ادراکی از کلیه شرکت‌کنندگان گرفته شد (جدول شماره ۲).

روش‌های آماری

آمار استنباطی شامل آزمون‌های تحلیل کوواریانس^{۵۱}، شاپیرو-ویلک^{۵۲} و لون^{۵۳} به ترتیب برای آزمون پیش‌فرض‌های همگنی شیب رگرسیونی خطوط مختلف در بین گروه‌ها، توزیع نرمال باقیمانده و برابری واریانس خطای متغیرهای وابسته در بین گروه‌ها و آزمون آنکوا تک متغیره برای مقایسه میانگین‌ها با کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ با سطح معنی‌داری ۰/۰۵ صورت گرفت.

پروتکل مطالعه در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی بیرجند تأیید شد. جلسه توجیهی برای والدین دانش‌آموزان جهت توضیحات لازم درمورد روش مطالعه، تمرینات ارائه‌شده، مدت‌زمان مطالعه، امنیت و آرامش روند اجرا برگزار شد، برطبق منشور اخلاقی کمیته اخلاق، رضایت‌نامه آگاهانه به والدین تمام شرکت‌کنندگان داده شد مبنی بر اینکه بعد از پیش‌آزمون برای هر کدام از افراد یکی از دو احتمال ورود به گروه کنترل و مداخله وجود دارد و نتایج آزمون‌ها در اختیار والدین قرار می‌گیرد.

همچنین اعلام شد آزمون‌ها هیچ‌گونه ضرری برای شرکت‌کنندگان ندارند، باین‌حال هر زمان که مایل بودند می‌توانند از مطالعه خارج شوند و کلیه اطلاعات شخصی و نتایج آزمون‌ها به‌صورت محرمانه باقی می‌ماند و نیز پس از پایان مطالعه در صورت مؤثر بودن مداخله بر فاکتورهای آزمون،

51. Univariate Analysis of Covariance (ANCOVA)
52. Wilk-Shapiro
53. Levene test

سؤال، نمره (۰) را به دست آورد، آزمون متوقف می‌شود [۲۳]. ضریب پایایی خرده‌آزمون‌های وکسلر-۴ با روش دونیمه‌سازی و بازآزمایی در مطالعه هنجاریابی آزمون توسط عابدی و همکاران، به ترتیب ۰/۷۱-۰/۸۶ و ۰/۶۵-۰/۹۴ گزارش شده است و جداول هنجار خرده‌آزمون‌ها و هوشبهر به دست آمده و بیان شده است که از این جداول هنجار می‌توان برای ارزیابی کودکان ۶ تا ۱۶ سال در ایران نیز استفاده کرد [۲۴].

نسخه تجدیدنظر شده آزمون ادراک بینایی غیروابسته به حرکت^{۴۰}

این نسخه را که گاردنر^{۴۱} در سال ۱۹۸۲ تهیه کرد، در سال ۱۹۹۶ در ایالات متحده آمریکا تجدیدنظر شد و تحت عنوان TVPS-R استفاده شده است. این آزمون شامل دو دفترچه است که یکی از آن‌ها ۳ و دیگری ۴ خرده‌آزمون دارد و هر خرده‌آزمون از ۱۶ پرسش تصویری تشکیل شده است و در هر مورد تصویری به کودک نشان داده می‌شود که کودک باید با مشاهده آن گزینه صحیح را انتخاب کند. مدت‌زمان آزمون ۹ تا ۲۵ دقیقه است (بسته به سن آزمودنی) و برای کودکان ۴ سال کامل تا ۱۲ سال و ۱۱ ماه کاربرد دارد. این آزمون شامل ۷ خرده‌آزمون تمایز بینایی^{۴۲}، حافظه‌ی بینایی^{۴۳}، روابط بینایی فضایی^{۴۴}، ثبات شکل بینایی^{۴۵}، حافظه‌ی توالی بینایی^{۴۶}، شکل زمینه بینایی^{۴۷} و اكمال بینایی^{۴۸} است، آیت‌های مجموع نمرات مقیاس ادراک بینایی^{۴۹} و بهره ادراکی^{۵۰} نیز به دست آمد. این آزمون به جنس، آموزش، نژاد، فرهنگ و زبان وابسته نیست. گاردنر پایایی این ابزار را در گروه ۴ تا ۱۳ ساله بین ۷۴ تا ۸۵ درصد گزارش کرده است [۲۵]. این آزمون در ایران در گروه‌های ۴ تا ۷، ۷ تا ۹، ۹ تا ۱۱ و ۱۱ تا ۱۴ سال هنجاریابی و مشخص شد که تمام خرده‌آزمون‌های آن از روایی و پایایی برخوردار است [۲۶، ۲۷].

پروتکل رامون و جانستون

این پروتکل بر مبنای فعالیت‌هایی است که رامون و جانستون در کتاب فعالیت‌های ادراکی-حرکتی برای کودکان [۱۴] ارائه کردند که باتوجه‌به سطح درک دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی تدوین شده است (جدول شماره ۱).

40. Test of Visual Perception Skills Revised (TVPS-R)

41. Gardner

42. Visual Discrimination (VD)

43. Visual Memory (VM)

44. Visual Spatial Relationship (VSR)

45. Visual Form Constancy (VFC)

46. Visual Sequential Memory (VSM)

47. Visual Figure Ground (VFG)

48. Visual Closure (VC)

49. Visual-Perceptual Scaled Scores (VPSS)

50. Visual-Perceptual Quotient (VPQ)

جدول ۱. پروتکل رامون و جانستون

فعالیت	مهارت‌های مورد هدف	هفته
با استفاده هم‌زمان از دست راست و پای راست و سپس دست چپ و پای چپ، یک چهار دست و پای یک طرفه از مخروطی به مخروط دیگر انجام دهد. همان‌طور که از هر مخروط عبور می‌کند، آنچه را که روی کارت برای هر مخروط نشان داده شده است بگوید. هنگامی که به آخرین مخروط رسیده، با استفاده از دست چپ و پای چپ به‌طور هم‌زمان و نیز دست راست و پای راست خود با همدیگر، یک چهار دست و پای یک طرفه به عقب به نقطه شروع اصلی خود انجام دهد.	برتری طرفی، طرح‌ریزی حرکتی، هماهنگی حرکتی درشت	
فقط با استفاده از پای چپ خود در طول تشک لی‌لی کند. یا هر لی، آنچه را که روی کارت برای مریعی که در آن فرود می‌آید نشان داده شده است بگوید. فعالیت را فقط با پای راست خود تکرار کند. به همین شیوه به لی‌لی کردن در امتداد تشک روی پای چپ، سپس لی‌لی روی پای راست، دوباره روی پا سمت چپ و به همین ترتیب ادامه دهد.	برتری طرفی، مهارت‌های جابه‌جایی، آگاهی فضایی، طرح‌ریزی حرکتی	هفته اول: فعالیت‌های یک طرفه
در حالی که با نوک انگشتان یک دست، توپ را در حاشیه داخل حلقه می‌چرخاند، در خارج و حول حلقه چهار دست و پا کند. همین فعالیت را با استفاده از آرنج تکرار کند. جهت چهار دست و پا را به سمت دیگر تغییر دهد.	آگاهی فضایی، هماهنگی چشم و دست، آگاهی بدنی، هماهنگی حرکتی درشت	
به اولین حلقه از سه حلقه متوالی به جلو لی‌لی کند و در هنگام فرود به حلقه، حرف نشان داده شده روی کارت مربوط به هر حلقه را بگوید. سپس به حلقه بعدی لی‌لی کند و آنچه را که در تصویر روی کارت نشان داده شده است بگوید. همین روال را به‌صورت توالی تصویر-حرف بعدی ادامه دهد.	برتری طرفی، مهارت‌های جابه‌جایی، طرح‌ریزی حرکتی	
به‌طور تصادفی از مخروطی به مخروط دیگر قورباغه‌ای ببرد. وقتی به هر مخروط رسیده، آن را لمس کند و رنگ و عدد نشان داده‌شده روی کارت آن را بگوید.	مهارت‌های جابه‌جایی، طرح‌ریزی حرکتی، آگاهی فضایی	
قسمت‌های مختلف بدن خود را با هر دودست خود لمس کند و آن‌ها را نام ببرد.	مهارت‌های جابه‌جایی، طرح‌ریزی حرکتی، آگاهی فضایی	
در امتداد نردبان چابکی هر بار در یک مربع به‌صورت پرش پروانه ای ۱ ببرد- یعنی هر دو پا در مربع اول، سپس هر دو پا در بیرون مربع دوم (هرپا در یک طرف)، هر دو پا در مربع سوم، و به همین ترتیب، رنگ و شکل نشان داده‌شده در هر مربع را هنگام فرود در آن، بگوید.	طرح‌ریزی حرکتی، هماهنگی حرکتی درشت، آگاهی فضایی	هفته دوم: فعالیت‌های دوطرفه
با شروع از حلقه اول، شکل و رنگ نشان داده‌شده روی کارت موجود در حلقه را بگوید. سپس با دریل دو دستی توپ را در داخل حلقه ۵ بار دریل بزند و از ۱ تا ۵ در حین دریل زدن بشمارد. به حلقه بعدی رفته و همین کار را تکرار کند.	آگاهی فضایی، هماهنگی حرکتی درشت	
از یک مخروط به مخروط دیگر چهار دست و پا کند. در طول مسیر هر مخروط را با دست مقابل لمس کند و عدد نشان داده‌شده بر روی کارت مربوط به آن مخروط را بگوید.	مهارت‌های جابه‌جایی، طرح‌ریزی حرکتی، آگاهی فضایی	
توپ را نگه دارد و با گام‌های زیگزاگ (ضریبری) بر روی خط به جلو راه برود؛ با پای راست خود به طرف چپ خط گام بردارد و با پای چپ به طرف راست خط؛ این الگو را تا آخر خط ادامه دهد. پس از هر گام، توپ را با یک دست به زمین زده و بگیرد.	برتری طرفی متقابل، جهت‌یابی، تعادل، هماهنگی چشم و دست، عبور از خط وسط	هفته سوم: فعالیت‌های تقابلی اندام‌ها
در یک طرف نردبان چابکی، گام متقاطع طرفی به طرف راست نردبان انجام دهد. همان‌طور که از هر مربع نردبان عبور می‌کند، آنچه را که در کارت برای آن مربع نشان داده‌شده، بگوید.	برتری طرفی، طرح‌ریزی حرکتی، تعادل پویا	
بر روی نرده از یک انتها به انتهای دیگر به جلو راه برود. در طول مسیر، از روی مانع و از داخل حلقه عبور کند.	تعادل پویا، آگاهی فضایی	
بر روی جمبه گام برداشته؛ از روی آن به سمت دیگر یک مانع ببرد و بعد به داخل حلقه اول و از حلقه اول به حلقه دوم پریده و از میان حلقه آخر با یک گام عبور کند.	برتری طرفی، مهارت‌های جابه‌جایی، طرح‌ریزی حرکتی	
۵ بار روی یک ترامپولین کوچک بپرد؛ روی تخته اسکوتر رو به جلو روی شکم خود دراز کشیده و از هر دو بازو با هم استفاده کند تا خود را به جلو به سمت یک طناب بکشد. ۵ بار از روی طناب از جلو به عقب و سپس عقب به جلو بپرد. به سمت حلقه برود و با هر دو دست ۵ بار توپ را داخل حلقه به زمین زده و بگیرد.	مهارت‌های جابه‌جایی، طرح‌ریزی حرکتی، هماهنگی چشم و دست	
روی پله‌های نردبان راه برود؛ به داخل و سپس بیرون هر حلقه جهش کند (پرش بلند)؛ با پای راست خود روی یک تخته پا بکوبد و کیسه لوبیا را با دست راست پرتاب کند. آن را با دست چپ خود دریافت کند. با سمت مقابل نیز همین فعالیت را انجام دهد.	آگاهی طرفی متقابل، تعادل پویا، هماهنگی چشم و دست	هفته چهارم: فعالیت‌های ترکیبی
روی شکم خود روی تخته اسکوتر دراز بکشد. از دست‌ها به‌طور متناوب استفاده کرده تا خودش را به درون تونل به جلو براند؛ روی تخته اسکوتر زانو بزند و از دست‌ها به‌طور متناوب استفاده کرده و از میان مخروط‌ها ماریچی حرکت کند؛ روی تخته اسکوتر بنشینید و از پاها به‌طور متناوب استفاده کرده تا خودش را از میان فضای بین طناب‌ها به عقب براند.	آگاهی طرفی متقابل، تعادل پویا، هماهنگی چشم و دست	

فعالیت	مهارت‌های مورد هدف	هفته
فقط با استفاده از پای چپ در عرض تشک به پهلو لی‌لی کند. با هر لی، آنچه را که بر روی کارت مربوط به مربع محل فرود نشان داده شده است را بگوید. با پای راست این کار را تکرار کند.	برتری طرفی، مهارت‌های جابه‌جایی، طرح‌ریزی حرکتی، آگاهی فضایی	هفته پنجم: فعالیت‌های یک‌طرفه
روی تخته اسکوتر دراز بکشد (تنه روی تخته باشد) و با استفاده از طناب فقط با دست راست، خود را به جلو بکشد. با دست چپ نیز تکرار کند؛ روی تخته اسکوتر بنشیند و با دست راست و سپس دست چپ خود را بکشد.	برتری طرفی، هماهنگی حرکتی درشت، برتری طرفی، هماهنگی چشم و پا	
بین ۲ ردیف مخروط راه بروید. به مخروط‌های سیاه با پای چپ و به مخروط‌های سفید با پای راست ضربه بزنند.	برتری طرفی، هماهنگی چشم و پا، برتری طرفی، طرح‌ریزی حرکتی، هماهنگی	
دیسک را با استفاده از دست راست خود به سمت هدف پرتاب کند و با پای راست خود گام بردارد. همین کار را با دست و پای چپ خود انجام دهد.	برتری طرفی، مهارت‌های جابه‌جایی، طرح‌ریزی حرکتی	
از لبه انتهایی تشک شروع کند. با هر دو پا از روی قسمت اول تشک به آن طرف بپرد و عدد نشان داده شده روی کارت مربوط به آن بخش را بگوید. به قسمت بعدی در سمت راست برود و از قسمت‌های دیگر نیز پرش کند تا به انتهای آن برسد. نیازی به ایجاد فاصله بین پرش‌ها نیست.	مهارت‌های جابه‌جایی، طرح‌ریزی حرکتی	
پرش قورباغه‌ای را از شکلی به شکل دیگر انجام دهد. با هر پرش یکی از حروف الفبا را به ترتیب از الف بگوید. وقتی به آخر رسید دوباره از اول شروع کند. همین کار را با پرش به پهلو انجام دهد.	مهارت‌های جابه‌جایی، هماهنگی حرکتی درشت، هماهنگی چشم و دست، مهارت‌های ردیابی	هفته ششم: فعالیت‌های دوطرفه
رو به دیوار بنشیند و با دو دست توپ را به سمت دیوار قل بدهد. بعد از هر قل دادن، یکی از حروف الفبا را بگوید. در زمان تعیین شده چندین بار تا حد امکان توپ را قل بدهد؛ روی خط یابستید و با دو دست توپ را به سمت دیوار پرتاب کند، بگذارد پس از برخورد به دیوار یک بار به زمین بخورد و بعد با دو دست آن را دریافت کند. پرتاب و دریافت را بدون برخورد به زمین تکرار کند.	مهارت‌های جابه‌جایی، طرح‌ریزی حرکتی، آگاهی فضایی	
با هر دو پا از روی خط روی زمین بپرد؛ درحالی که دست‌ها روی لگن هستند، ۵ بار به آرامی و سپس به سرعت از روی خط بپرد؛ در راستای خط پرش بلند کند، سپس بچرخد و در راستای خط بپرد. با پرش کوتاه تکرار کند؛ این فعالیت‌ها را تکرار کند و در حین پریدن حروف الفبا را بگوید.	آگاهی طرفی متقابل	
با یک دورخیز ۳ متری، بدون کاهش سرعت به سمت توپ بدود و از پای راست خود برای شوت کردن توپ به سمت آجر بین مخروط‌ها استفاده کند؛ هنگام شوت کردن با پای راست، بازوی چپ خود را به جلو دراز کند (صاف کند). با پای چپ و بازوی راست تکرار کند؛ ۵ بار با هر پا تکرار کند.	برتری طرفی، طرح‌ریزی حرکتی، هماهنگی حرکتی درشت	هفته هفتم: فعالیت‌های متقابل اندام‌ها
روی شکم خود روی تخته اسکوتر دراز بکشد و خودش را از مخروطی به مخروط دیگر هل بدهد (بکشاند). از اندام هر طرف یکی درمیان استفاده کند-اول با پای راست و دست چپ، سپس با پای چپ و دست راست و به همین ترتیب- هنگامی که به هر مخروط می‌رسد چیزی که روی کارت مربوط به هر مخروط نشان داده شده را بگوید؛ فعالیت را با نشستن روی تخته اسکوتر تکرار کند (از پاهای برای جلوگیری از خودشانگاری یک مخروط به مخروط دیگر استفاده کند، ابتدا پای راست را روی زمین فشار دهد سپس پای چپ، و به همین ترتیب).	برتری طرفی، طرح‌ریزی حرکتی، هماهنگی حرکتی درشت	
بین کیسه‌های لوبیا چهار دست و پا کند و هر کدام را در سطل مطابق با رنگ کیسه لوبیا قرار دهد. هنگام برداشتن کیسه لوبیا از روی زمین، از دستی که به آن نزدیکتر است استفاده کند و با همان دست کیسه را در سطل قرار دهد (کیسه را بین دست‌ها جابه‌جا نکند).	آگاهی طرفی متقابل، تعادل پویا	
از یک خط با فاصله ۳ متری برای دورخیز و دویدن به سمت تشک شروع کند و از روی تشک بپرد؛ از انتهای باریک شروع کرده و به سمت انتهای عریض تشک کار را ادامه دهد؛ بر استفاده از روش درست پرش بلند تأکید شود؛ هنگام فرود، آنچه را که در کارت مربوط به هر قسمت نشان داده شده است، بگوید.	هماهنگی چشم و دست، آگاهی یک طرفه	
از شکلی به شکل دیگر لی‌لی کند، به هر شکل می‌رسد، در آن شکل توپ را ۵ بار با دست راست و سپس با دست چپ به زمین زده و بگیرد. درحالی که توپ را می‌زنند آن شکل و رنگ را بگوید.	هماهنگی چشم و دست، طرح‌ریزی حرکتی، تعادل پویا	هفته هشتم: فعالیت‌های ترکیبی
در هر حلقه ۵ بار لی‌لی کند. روی نرده تعادل قرار گرفته و از پهلو به سمت راست تا انتهای نرده راه بروید (به صورت سر دادن پاهای). همان‌طور که می‌رود در هر حلقه یک بار با دست راست توپ را به زمین زده و بگیرد، با راه رفتن به پهلو چپ به نقطه شروع برگردد، همان‌طور که می‌رود توپ را با دست چپ یک بار در هر حلقه به زمین زده و بگیرد.	آگاهی دوطرفه، هماهنگی چشم و دست، طرح‌ریزی حرکتی	
پریدن جفت پا از حلقه‌ای به حلقه دیگر را با بلند شدن و فرود آمدن هم‌زمان با هر دو پا انجام دهد؛ روی تخته اسکوتر روی شکم خود دراز بکشد و از هر دو دست خود به‌طور هم‌زمان استفاده کند تا خود را به سمت کیسه لوبیا به جلو بکشد؛ کیسه لوبیا را ۵ بار با هر دو دست پرتاب و دریافت کند.	آگاهی طرفی متقابل، طرح‌ریزی حرکتی	
به بالای تشک شیب‌دار تا روی پله چهار دست و پا کند؛ از روی جبهه به داخل حلقه روی زمین بپرد؛ از میان حلقه عمودی گام بردارد و بگوید «توی حلقه»؛ از زیر مانع (مبله) بگذرد و بگوید «زیر مبله».		

فعالیت	مهارت‌های مورد هدف	هفته
از یک مخروط به مخروط دیگر لی‌لی کند، در هر مخروط، حرف یا تصویر نشان داده شده روی کارت آن مخروط را بگوید. فعالیت را با پای دیگر خود تکرار کند.	مهارت‌های جابه‌جایی، طرح‌ریزی حرکتی	هفته نهم: فعالیت‌های یک‌طرفه
با دست برتر خود توپ را به طرف دیوار قل بدهد؛ مطمئن شوید که با همان پای سمتی که برای قل دادن توپ از آن استفاده می‌کند به جلو گام بردارد، درحالی که توپ برمی‌گردد، حرف نشان داده شده روی کارت نصب شده به دیوار را بگوید، توپ برگشتی را دریافت کند، با دست غیر برتر تکرار کند.	آگاهی فضایی، هماهنگی حرکتی درشت	
شال را با دست راست خود به هوا پرتاب کند، سپس آن را با دست راست خود به صورت چنگ زدن (با حرکت کف دست رو به پایین) دریافت کند؛ درحالی که شال را پرت می‌کند، بگوید «بنداز بالا» و هنگام دریافت بگوید «بگیر پایین»؛ تمرین را تا هنگام توقف موسیقی با دست چپ نیز تکرار کند.	برتری طرفی، هماهنگی چشم و دست	
شکم خود را روی توپ قرار دهد و سعی کند تعادل خود را بدون دست زدن به زمین حفظ کند؛ با شکم روی توپ، بازوی راست و پای راست را بلند کند و سعی کند تعادل خود را حفظ کند، این کار را با بلند کردن سمت چپ تکرار کند.	تعادل	
از حلقه‌ای به حلقه دیگر بپرد، درحالی که بعد از هر پرش یک حرف را به ترتیب حروف الفبا می‌گوید؛ فعالیت را رو به عقب تکرار کند.	برتری طرفی، مهارت‌های جابه‌جایی، طرح‌ریزی حرکتی	
یک نودل (میله فومی یا چوبی) را به صورت افقی در هر دو دست در سطح قفسه سینه درحالی که کف دست‌ها به بالا هست، نگه دارد و در طول نرده تعادل به جلو راه برود؛ نودل را با دو دست بالای سر خود نگه دارد و در طول نرده تعادل به جلو راه برود.	برتری طرفی، تعادل پویا	
در وضعیت ایستاده رو به دیوار توپ را روی زمین بین پاهای خود قرار دهد و آن را (با هر دو دست) بین مخروطها قل بدهد، حرف روی مخروط را بگوید، توپ را پس از برگشت از دیوار دریافت کند و این کار را تکرار کند تا ۵ بار توپ را قل بدهد، برگردد و پشت به مخروط کرده، و توپ را به سمت عقب بین پاهای خود و مخروط قل بدهد.	هماهنگی چشم و دست، آگاهی فضایی، هماهنگی	هفته دهم: فعالیت‌های دو طرفه
فعالیت می‌تواند بدون تشک شیب دار انجام شود، از یک تشک برای چهار دست و پا تا روی جبهه پرش استفاده شود؛ روی جبهه پرش قرار گرفته و وضعیت پرش صحیح را به خود بگیرد، با زانوهای خم شده و بازوهای صاف شده در پشت بدن، به داخل حلقه بپرد، یک چرخش نود درجه به سمت راست بزند، فعالیت را به سمت چپ نیز تکرار کند.	جهت‌یابی، مهارت‌های جابه‌جایی	

طب توانبخشی

jumPing JACK

در هنگام تخصیص گروه‌ها، روش تقسیم‌بندی تصادفی به صورت دوسوگور بود یعنی نه محقق و نه شرکت کنندگان از اینکه هر فرد در چه گروهی قرار خواهد گرفت، آگاهی نداشتند.

یافته‌ها

نمونه‌ها در جدول شماره ۳ توصیف شده‌اند. همگن بودن گروه‌ها از نظر سن و نمرات پیش‌آزمون MABC-2 با کمک

مداخلات مشابه برای گروه کنترل به صورت رایگان در مدرسه اجرا خواهد شد. در هنگام مطالعه، هیچ کدام از شرکت کنندگان به دلیل نداشتن اختلال همراه، تحت پوشش خدمات کاردرمانی مدرسه نبودند و به علاوه هیچ کدام از آن‌ها از برنامه معمول ساعات ورزشی و فعالیت‌های روتین خود محروم نشدند و برنامه روزانه آن‌ها در مدرسه در طول روز تحت نظارت محقق بوده است، طی اطلاعات دریافتی از والدین هیچ کدام از افراد شرکت کننده در برنامه حرکتی در خارج از ساعات مدرسه شرکت نداشتند.

جدول ۲. طرح اجرای پژوهش

گروه	پیش‌آزمون	مداخله	پس‌آزمون تأخیری (۲ ماه)
اول	آزمون ارزیابی حرکتی برای کودکان ویرایش دوم نسخه دوم آزمون عملکرد پیوسته کانرز آزمون حافظه فعال نسخه چهارم مقیاس هوش و کسلر برای کودکان نسخه تجدیدنظر شده آزمون ادراک بینایی غیروابسته به حرکت	۱۰ هفته تمرینات PM	آزمون ارزیابی حرکتی برای کودکان ویرایش دوم نسخه دوم آزمون عملکرد پیوسته کانرز آزمون حافظه فعال نسخه چهارم مقیاس هوش و کسلر برای کودکان نسخه تجدیدنظر شده آزمون ادراک بینایی غیروابسته به حرکت
دوم	آزمون ارزیابی حرکتی برای کودکان ویرایش دوم نسخه دوم آزمون عملکرد پیوسته کانرز آزمون حافظه فعال نسخه چهارم مقیاس هوش و کسلر برای کودکان نسخه تجدیدنظر شده آزمون ادراک بینایی غیروابسته به حرکت	بدون مداخله - فعالیت‌های روتین	آزمون ارزیابی حرکتی برای کودکان ویرایش دوم نسخه دوم آزمون عملکرد پیوسته کانرز آزمون حافظه فعال نسخه چهارم مقیاس هوش و کسلر برای کودکان نسخه تجدیدنظر شده آزمون ادراک بینایی غیروابسته به حرکت

طب توانبخشی

جدول ۳. شاخص‌های توصیفی نمونه‌ها

ردیف	نام گروه	تعداد	میانگین و انحراف معیار سن	حداقل سن	حداکثر سن
گروه ۱	مداخله	۱۰	۱۰/۰۸±۰/۹۱	۹/۱۰	۱۱/۶۰
گروه ۲	کنترل	۱۱	۹/۷۷±۱/۴۱	۷/۸۰	۱۲/۷۰
کل افراد	کل	۲۱	۹/۹۲±۱/۱۸	۷/۸۰	۱۲/۷۰

طب توانبخشی

متغیرهای مهارت دستی (MD)، تعادل (OE)، خطای حذف (OE)، خطای ارتکاب (CE)، فراخوانی ارقام روبه‌عقب (BDS)، فراخوانی ارقام کل (TDS)، حافظه کاری بینایی فضایی روبه‌عقب (BVS)، مجموع نمرات مقیاس ادراک بینایی (VPSS)، بهره ادراک بینایی (VPQ)، تمایز بینایی (VD)، ثبات شکل بینایی (VFC)، روابط بینایی فضایی (VSR) و اکمال بینایی (VC) در گروه مداخله PM در مقایسه با گروه کنترل بهبود داشتند اما این پیشرفت معنی‌دار نبود ($P > 0/05$).

بحث

اثر مداخلات PM با استفاده از پروتکل رامون و جانستون بر عملکرد حرکتی، شناختی و ادراکی کودکان دارای کم‌توانی ذهنی خفیف، ۲ ماه پس از مداخله به‌ترتیب از طریق متغیرهای حاصل از آزمون‌های CPT-2، MABC، وکسلر-4 و TVPS-R بررسی شد و نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که بهبود در متغیرهای عملکرد حرکتی کلی، هدف‌گیری و دریافت، متغیر تعداد پاسخ‌های صحیح مربوط به توجه، متغیرهای حافظه توالی بینایی و شکل-زمینه بینایی معنی‌دار بوده و در سایر متغیرها معنی‌دار نبود. به‌عبارت‌دیگر پروتکل رامون و جانستون توانسته است عملکرد حرکتی کلی و مهارت‌های تویی (هدف‌گیری و دریافت) و توجه پایدار و نیز ادراک بینایی حافظه توالی بینایی و شکل-زمینه بینایی را در کودکان دارای کم‌توانی ذهنی خفیف حتی ۲ ماه پس از پایان تمرینات نیز به‌طور قابل توجهی ارتقا ببخشد.

سالاری اسکر و همکاران بهبود شاخص تعادلی قدامی-خلفی و شاخص تعادلی کلی (دستگاه بایودکس) را در نتیجه تمرینات PM نشان دادند [۲۸]. در مطالعه حصاری و همکاران نیز تعادل ایستای کودکان کم‌توان ذهنی (آزمون لک‌لک) در اثر این تمرینات ادراکی-حرکتی به‌طور معنی‌داری بهبود یافت [۲۹]. نتایج این دو مطالعه با نتایج نمره کل عملکرد حرکتی

آزمون آماری تی مستقل^{۵۴} تعیین شد (جدول شماره ۴). گروه‌ها از شاخص‌های آماری میانگین در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون تأخیری برای تمام متغیرهای وابسته شامل کلیه خرده‌آزمون‌های CPT-2، MABC، وکسلر-4 و TVPS-R که در بخش ابزار گردآوری اطلاعات توصیف و زیرنویس شده‌اند، در جدول شماره ۵ نشان داده شده است.

برای تعیین تأثیر مداخله پروتکل رامون و جانستون بر متغیرهای وابسته از آزمون آماری آنکوا یک‌طرفه استفاده شده است. نمره پیش‌آزمون هر کدام از این متغیرها به‌عنوان کوواریت^{۵۵} و گروه به‌عنوان عامل^{۵۶} (متغیر مستقل) انتخاب شده است. سه پیش‌فرض مهم این آزمون یعنی همگنی شیب رگرسیونی خطوط مختلف در بین گروه‌ها، برابری واریانس خطای متغیرهای وابسته در بین گروه‌ها و توزیع نرمال باقیمانده به‌دست‌آمده از متغیرهای وابسته برای هر سطح از متغیر مستقل بررسی شد که برای تمام متغیرهای وابسته مهم‌ترین پیش‌فرض یعنی همگنی شیب رگرسیون و حداقل یکی از دو پیش‌فرض دیگر نیز برقرار بود (سطح معنی‌داری بیشتر از ۰/۰۵).

نتایج آزمون کوواریانس یک‌طرفه نشان داد در متغیرهای عملکرد حرکتی کلی ($P=0/022$)، هدف‌گیری و دریافت ($P=0/036$)، متغیر تعداد پاسخ‌های صحیح مربوط به توجه ($P=0/050$)، نیز متغیر حافظه توالی بینایی ($P=0/039$) و شکل-زمینه بینایی ($P=0/015$) بین گروه مداخله PM و گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P < 0/05$) و در سایر متغیرها تفاوت معنی‌داری دیده نشد (جدول شماره ۴).

- 54. Independent Samples T-Test
- 55. Covariate
- 56. Factor

جدول ۴. نتایج آزمون تی مستقل برای همگنی گروه‌ها

متغیر	آماره آزمون	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
سن	۰/۵۸۷	۱۹	۰/۵۶۴
پیش‌آزمون MABC-2	-۰/۸۳۴	۱۹	۰/۴۱۵

طب توانبخشی

جدول ۵. شاخص‌های آماری میانگین متغیرهای وابسته در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون تأخیری

متغیر وابسته	گروه اول (PM)		گروه دوم (کنترل)	
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون تأخیری	پیش‌آزمون	پس‌آزمون تأخیری
عملکرد حرکتی کلی	۳/۸۰	۷/۲۰	۵/۰۹	۶/۳۶
مهارت دستی	۴/۷۰	۵/۹۰	۵/۴۵	۵/۶۴
هدف‌گیری و دریافت	۸/۷۰	۱۱/۲۰	۸/۹۱	۹/۱۸
تبادل	۳/۳۰	۷/۲۰	۴/۴۵	۷/۲۷
زمان واکنش	۶۰/۱۸۰	۶۰/۶۷۰	۶۲/۴۵	۵۹۰/۱۸۲
پاسخ‌های صحیح	۱۲۵/۱۰	۱۳۹/۵۰	۱۳۶/۴۵	۱۳۶/۵۴
خطای حذف	۱۲/۲۰	۵/۱۰	۸/۳۶	۶/۳۶
خطای ارتکاب	۱۲/۷۰	۶/۴۰	۵/۱۸	۷/۴۵
فراخوانی ارقام روبه‌جلو	۲/۹۰	۳/۵۰	۳/۰۰	۳/۷۳
فراخوانی ارقام روبه‌عقب	۴/۰۰	۵/۰۰	۲/۰۹	۲/۶۴
فراخوانی ارقام کل	۲/۱۰	۳/۰۰	۱/۲۷	۲/۰۰
حافظه کاری بینایی فضایی روبه‌جلو	۷/۵۰	۸/۶۰	۶/۲۷	۹/۰۰
حافظه کاری بینایی فضایی روبه‌عقب	۴/۶۰	۶/۲۰	۴/۹۰	۴/۷۳
مجموع نمرات مقیاس ادراک بینایی	۱۸/۶۰	۲۳/۲۰	۲۰/۳۶	۲۳/۲۷
بهره ادراک بینایی	۵۸/۵۰	۶۸/۲۰	۶۰/۴۵	۶۱/۴۵
تمایز بینایی	۶۴/۶۰	۷۰/۶۰	۶۱/۰۰	۶۵/۸۲
حافظه بینایی	۶۳/۷۰	۷۰/۵۰	۶۱/۹۱	۷۱/۵۴
روابط بینایی فضایی	۶۶/۰۰	۷۶/۵۰	۶۷/۹۱	۶۹/۵۴
ثبات شکل بینایی	۶۰/۳۰	۷۲/۲۰	۶۳/۲۷	۶۸/۴۵
حافظه توالی بینایی	۶۲/۰۰	۷۸/۶۰	۶۶/۷۳	۶۳/۶۴
شکل زمینه بینایی	۶۸/۴۰	۸۳/۱۸۰	۷۰/۰۰	۶۷/۵۴
اکمال بینایی	۵۸/۴۰	۶۵/۴۰	۶۱/۰۰	۶۱/۰۰

طب توانبخشی

جابه‌جایی و کنترل شیء را نشان داد [۱۶]، نتیجه این مطالعه مطابق با نتایج نمره کل عملکرد حرکتی و نمره خرده‌آزمون هدف‌گیری و دریافت در آزمون MABC-2 در تحقیق حاضر که تقریباً مشابه آیتم کنترل شیء در آزمون اولریخ-۲ است، همخوان است. تمرینات حسی- ادراکی حرکتی^{۵۷} فردی و گروهی در مطالعه عبدالمکسود^{۵۸} و همکاران، مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف کودکان سندرم داون^{۵۹} (آزمون BOT-2) را بهبود بخشید

در تحقیق حاضر همخوانی دارد، اما به‌طور خاص با نمره تعادل آزمون MABC-2 که شامل آیتم‌های تعادل ایستا و پویا هست همخوان نیست که می‌تواند به‌دلیل تفاوت در آزمون‌ها و به این دلیل مهم باشد که نمره تعادل تحقیق حاضر ۲ ماه پس از پایان تمرینات ثبت شده است، درحالی‌که مطالعات دیگر ماندگاری اثر تمرینات را بررسی نکرده‌اند. البته میزان بهبود تعادل در گروه ادراکی- حرکتی (۳/۹۰) در تحقیق ما بیشتر از گروه کنترل (۲/۸۲) اما غیرمعنی‌دار بود.

مطالعه قربان‌زاده و همکاران که از آزمون رشد حرکتی اولریخ-۲ برای سنجش رشد حرکتی استفاده شد، نتایج بهبود مهارت‌های

57. Sensory- Perceptual Motor (SPM)
58. Abd El-Maksoud
59. Down syndrome (DS)

جدول ۶. نتایج آزمون کوواریانس تک متغیره برای تمام متغیرهای وابسته

متغیر وابسته	آماره آزمون	درجه آزادی	سطح معنی داری
عملکرد حرکتی کلی	۶/۲۶۸	۱	۰/۰۲۳*
مهارت دستی	۱/۷۰۸	۱	۰/۲۰۸
هدف گیری و دریافت	۵/۱۶۷	۱	۰/۰۳۶*
تعادل	۱/۱۳۳	۱	۰/۳۰۱
زمان واکنش	۴/۲۵۴	۱	۰/۰۵۴
پاسخ های صحیح	۴/۳۹۳	۱	۰/۰۵۰*
خطای حذف	۳/۰۳۶	۱	۰/۰۹۹
خطای ارتکاب	۲/۱۶۳	۱	۰/۱۵۹
فراخوانی ارقام روبه جلو	۰/۱۲۸	۱	۰/۷۲۴
فراخوانی ارقام روبه عقب	۰/۱۳۴	۱	۰/۷۱۹
فراخوانی ارقام کل	۰/۰۰۱	۱	۰/۹۷۲
حافظه کاری بینایی فضایی روبه جلو	۱/۰۰۷	۱	۰/۳۳۹
حافظه کاری بینایی فضایی روبه عقب	۱/۸۷۳	۱	۰/۱۸۸
مجموع نمرات مقیاس ادراک بینایی	۲/۵۸۸	۱	۰/۱۲۵
بهره ادراک بینایی	۱/۶۳۶	۱	۰/۲۱۷
تمایز بینایی	۰/۲۱۸	۱	۰/۶۴۶
حافظه بینایی	۰/۰۶۳	۱	۰/۸۰۴
روابط بینایی فضایی	۱/۰۹۱	۱	۰/۳۱۰
ثبات شکل بینایی	۰/۶۰۶	۱	۰/۴۴۶
حافظه توالی بینایی	۴/۹۸۴	۱	۰/۰۳۹*
شکل زمینه بینایی	۷/۲۱۴	۱	۰/۰۱۵*
اکمال بینایی	۰/۵۴۵	۱	۰/۴۷۰

*P در سطح ۰/۰۵ معنی دار است

طب توانبخش

در کودکان سندرم دان در مطالعه عبدالمکسود برخلاف تحقیق حاضر می تواند مرتبط با استفاده از نمونه DS و یا همان عدم آزمون پیگیری باشد. پیشرفت در خرده آزمون هدف گیری و دریافت در تحقیق ما می تواند مطابق با آیتم مهارت حرکتی درشت در مطالعات دیگر باشد که نتایج مشابهی به دست آمده است.

تمرینات ادراکی-حرکتی در مطالعه تک نمونه سانگ، پیشرفت ۶۰ درصد در پرتاب و نیز دریافت، ۸۰ درصد در تعادل پویا، ۱۰۰ درصد در راه رفتن به عقب و ۸۰ درصد در ایستادن روی یک پا را نشان داد [۳۱]. این آیتمها مطابق با خرده آزمون های هدف گیری و دریافت و نیز تعادل در تحقیق حاضر هست. با وجود

[۳۰]. در مطالعه ووانگ و همکاران نتیجه درمان PM، پیشرفت مهارت های حرکتی درشت و نه ظریف (آزمون BOTMP) بود [۱۵]. در مطالعه قمری و همکاران نیز تمرینات ادراکی-حرکتی تأثیر معنی داری بر زبردستی کودکان کم توان ذهنی (آزمون پوردوپگ بورد^۶) نشان نداد [۱۷]. بنابراین در مورد خرده آزمون مهارت دستی در تحقیق حاضر که تمرینات PM تأثیر ماندگاری بر این مهارت نداشت، مطابقت با نتایج مطالعات ووانگ و قمری دیده شد و با نتایج عبدالمکسود (تفاوت در پروتکل و نمونه ها) همخوان نبود، با ذکر این نکته که هیچ کدام از مطالعات پیش گفت ماندگاری اثر تمرینات را بررسی نکردند. بهبود مهارت های ظریف

60. Purdo pegboard

تمرینات نشان دادند. این دو مطالعه فاکتور متفاوتی از ادراک بینایی را بررسی کردند، در تحقیق حاضر بهبود حافظه توالی بینایی و شکل-زمینه بینایی در نتیجه مداخلات PM مشاهده شد و بسیار جالب توجه هست که براون^{۶۱} در بررسی اینکه «آیا ساختارهای مهارت ادراک بینایی غیر حرکتی، ساختارهای مهارت یکپارچگی بینایی حرکتی را پیش‌بینی می‌کنند؟» دریافت که از بین ۷ خرده‌آزمون TVPS-3^{۶۲} تنها خرده‌آزمون‌های حافظه توالی بینایی و شکل-زمینه بینایی پیش‌بینی‌کننده چهار نوع خاص ساختار یکپارچگی بینایی-حرکتی در آزمون DTVP-2^{۶۳} (هماهنگی چشم و دست، کپی کردن، روابط فضایی و سرعت بینایی-حرکتی) در کودکان ۶ تا ۱۲ سال می‌باشد، به نظر می‌رسد مهارت‌های ادراکی بینایی غیر حرکتی و مهارت‌های یکپارچگی بینایی-حرکتی تقویت‌شده با حرکت، مرتبط و وابسته به یکدیگر هستند [۳۶]. نتایج تمرینات PM در این تحقیق نظریه مورتون را مبنی بر ارتباط دوسویه قیود شناختی و ادراکی با رفتار حرکتی تأیید می‌کند [۵].

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد پروتکل رامون و جانستون، عملکرد حرکتی کلی، مهارت هدف‌گیری و دریافت، عملکرد شناختی توجه پایدار و عملکرد ادراکی حافظه توالی بینایی و شکل-زمینه بینایی را بهبود می‌بخشد. ما این بهبود را ۲ ماه پس از پایان تمرینات مشاهده کردیم که بیانگر پایداری اثرات این تمرینات در این مدت می‌باشد.

دستاورد دیگر تحقیق ما نشان می‌دهد که از آنجا که افراد دارای ID در کارکردهای ادراک بینایی به‌ویژه شکل-زمینه نقص دارند [۳۷]. این مداخلات کارکرد ادراکی شکل-زمینه بینایی و حافظه توالی بینایی را بهبود می‌بخشد و مهم‌تر اینکه این دو کارکرد وابستگی و ارتباط مستقیمی با مهارت‌های یکپارچگی بینایی-حرکتی در کودکان ۶ تا ۱۲ سال دارد که عنصر اصلی مشارکت کودک در کارکردهای مدرسه و تعاملات ذهنی روزانه است. بنابراین این مداخلات می‌تواند انتخاب‌های مناسبی برای استفاده در مدارس و مراکز درمانی جهت پیشبرد اهداف حرکتی، شناختی و ادراکی باشد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

پروتکل مطالعه در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بیرجند با کد اخلاق (IR.BUMS. REC.1399.118) تأیید شده است.

61. Brown

62. Test of Visual Perceptual Skills-Third Edition

63. Developmental Test of Visual Perception-Second Edition

غیرمعنی‌دار بودن میزان افزایش نمره تعادل در گروه ادراکی-حرکتی در تحقیق حاضر، این نتایج (میزان افزایش ۳/۹۰ و پیش‌آزمون ۳/۳۰) با نتایج مطالعه یادشده که ۸۰ درصد و ۱۰۰ درصد افزایش در آیت‌های تعادل را نشان می‌دهد همخوانی دارد. در مورد خرده‌آزمون هدف‌گیری و دریافت در تحقیق حاضر با اینکه تفاوت معنی‌داری بین گروه آزمایش و کنترل مشاهده شد اما میزان افزایش (۲/۵۰) کمتر از ۳۰ درصد بوده است و این نتایج به دلیل استفاده از گروه کنترل در تحقیق ما برخلاف مطالعه سانگ است. البته مطالعه سانگ تعداد جلسات بسیار بیشتری نسبت به جلسات تحقیق حاضر (۶۴ در مقابل ۲۰) به کار برده است، اما از نظر رشدی کنترل نشده و ماندگاری تأثیر تمرینات را نیز بررسی نکرده است.

در رابطه با پیامدهای شناختی این مداخلات، نتایج مثبت تمرینات PM بر توجه در دهقانی‌زاده و رحمتی آرانی [۳۱]، پورناماساری و همکاران [۳۲] و مطالعات قربان‌زاده و لطفی [۳۳] همخوان با نتایج تحقیق حاضر هست اما هیچ‌کدام از این مطالعات پس‌آزمون تأخیری نداشتند و دو مطالعه اول از ارزیابی پرسش‌نامه‌های معلمان و والدین استفاده کردند که نسبت به آزمون ما اعتبار کمی دارد [۳۲-۳۴].

مطالعه کاشی و صمدی تأثیر تمرینات PM و شناختی را بر برخی از کارکردهای شناختی مقایسه کرده‌اند؛ کاشی و همکاران تأثیر تمرینات PM و بازی‌های شناختی را بر رشد شناختی کودکان عقب‌مانده ذهنی مقایسه کردند، تمرینات PM نسبت به بازی‌های شناختی تأثیر بیشتری بر پیشرفت کارکردهای شناختی توجه انتخابی و متمرکز داشت [۱۹] که مطابق با نتایج تحقیق حاضر در زمینه تأثیر این تمرینات بر توجه هست. با این تفاوت که در تحقیق ما از پس‌آزمون تأخیری استفاده شد. صمدی و همکاران اثربخشی تمرینات حافظه کاری-حرکتی و فعالیت‌های PM بر ظرفیت فراخانی اعداد و توالی عدد-حرف کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر را مقایسه کردند، هر دو نوع تمرین بر ظرفیت عدد مستقیم، ظرفیت عدد کل و توالی عدد-حرف تأثیر معنی‌دار داشتند [۳۵] که برخلاف نتایج تحقیق ما در پس‌آزمون تأخیری بود چراکه ما نشان دادیم تمرینات PM به افزایش فراخانی ارقام رو به عقب، فراخانی ارقام کل و حافظه کاری بینایی فضایی رو به عقب (میزان افزایش به ترتیب ۱/۰، ۰/۹۰ و ۱/۶۰) در مقایسه با گروه کنترل (میزان افزایش به ترتیب ۰/۵۵، ۰/۷۳ و ۰/۱۷-) کمک می‌کند اما این افزایش معنی‌دار نیست، البته ظرفیت عدد مستقیم در مطالعه صمدی نشان‌دهنده حافظه کوتاه‌مدت و تنها توالی عدد-حرف بیانگر حافظه کاری است.

مطالعات محدودی تأثیر مداخلات PM را به‌طور ویژه بر روی ادراک بینایی کودکان دارای کم‌توانی ذهنی خفیف بررسی کرده‌اند. تنها دهقانی‌زاده و رحمتی آرانی [۳۲] و نیز پورناماساری و همکاران [۳۳]، پیشرفت عملکرد بینایی فضایی را به دنبال این

حامی مالی

این مقاله برگرفته از رساله زهرا ملک‌آبادی‌زاده در گروه رفتار حرکتی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خوارزمی تهران می‌باشد هیچ‌گونه کمک مالی از سازمانی‌های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت‌نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت یکسان داشتند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از تمام خانواده‌های دانش‌آموزان شرکت‌کننده در پژوهش و از سازمان آموزش و پرورش استثنایی استان خراسان جنوبی و همچنین مدیریت و پرسنل محترم آموزشگاه استثنایی شهید حکمت که در انجام این تحقیق ما را یاری کردند تشکر و قدردانی می‌شود.

References

- [1] American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. Washington: American Psychiatric Association; 2021. [\[Link\]](#)
- [2] Van der Molen MJ, Van Luit JE, Jongmans MJ, Van der Molen MW. Verbal working memory in children with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*. 2007; 51(Pt 2):162-9. [\[DOI:10.1111/j.1365-2788.2006.00863.x\]](#) [\[PMID\]](#)
- [3] Di Blasi FD, Elia F, Buono S, Ramakers GJ, Di Nuovo SF. Relationships between visual-motor and cognitive abilities in intellectual disabilities. *Perceptual and Motor Skills*. 2007; 104(3 Pt 1):763-72. [\[DOI:10.2466/pms.104.3.763-772\]](#) [\[PMID\]](#)
- [4] Vuijk PJ, Hartman E, Scherder E, Visscher C. Motor performance of children with mild intellectual disability and borderline intellectual functioning. *Journal of Intellectual Disability Research*. 2010; 54(11):955-65. [\[DOI:10.1111/j.1365-2788.2010.01318.x\]](#) [\[PMID\]](#)
- [5] Sugden DA, Wade MG, Hart H. Typical and atypical motor development. Hoboken: Wiley; 2013. [\[Link\]](#)
- [6] Gkotzia E, Venetsanou F, Kambas A. Motor proficiency of children with autism spectrum disorders and intellectual disabilities: A review. *European Psychomotricity Journal*. 2017; 9(1):46-69. [\[Link\]](#)
- [7] Zikl P, Holoubková N, Karásková H, Veselíková TB. Gross motor skills of children with mild intellectual disabilities. *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering*. 2013; 7(10):2789-95. [\[Link\]](#)
- [8] Deutsch CK, Dube WV, McIlvane WJ. Attention deficits, attention-deficit hyperactivity disorder, and intellectual disabilities. *Developmental Disabilities Research Reviews*. 2008; 14(4):285-92. [\[DOI:10.1002/ddrr.42\]](#) [\[PMID\]](#)
- [9] Van der Molen MJ, Van Luit JE, Jongmans MJ, Van der Molen MW. Memory profiles in children with mild intellectual disabilities: Strengths and weaknesses. *Research in Developmental Disabilities*. 2009; 30(6):1237-47. [\[DOI:10.1016/j.ridd.2009.04.005\]](#) [\[PMID\]](#)
- [10] Anwer S, Akbar M, Liaqat S, Lal V, Shair K, Buksh HW, et al. Visual perceptual abilities in intellectually disabled children with and without attention deficit hyperactive disorder. *International Journal of Innovation and Scientific Research*. 2015; 16(2):303-12. [\[Link\]](#)
- [11] Adolph KE, Joh AS. Motor development: How infants get into the act. In: Slater A, Lewis M, editors. *Introduction to infant development*. Oxford: Oxford University Press; 2007. [\[Link\]](#)
- [12] Weiss B, Weisz JR, Bromfield R. Performance of retarded and nonretarded persons on information-processing tasks: Further tests of the similar structure hypothesis. *Psychological Bulletin*. 1986; 100(2):157-75. [\[DOI:10.1037/0033-2909.100.2.157\]](#) [\[PMID\]](#)
- [13] Gallahue DL, Ozmun JC, Goodway JD. *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults*. New York: McGraw-Hill; 2012. [\[Link\]](#)
- [14] Johnstone JA, Ramon M. *Perceptual-motor activities for children: An evidence-based guide to building physical and cognitive skills*. Champaign: Human Kinetics; 2011. [\[DOI:10.5040/9781718209268\]](#)
- [15] Wuang YP, Wang CC, Huang MH, Su CY. Prospective study of the effect of sensory integration, neurodevelopmental treatment, and perceptual-motor therapy on the sensorimotor performance in children with mild mental retardation. *The American Journal of Occupational Therapy*. 2009; 63(4):441-52. [\[DOI:10.5014/ajot.63.4.441\]](#) [\[PMID\]](#)
- [16] Ghorban-zadeh B, Lotfi M, Azali-A'lamdari K, Bashiri M, Ebrahimi S. [Study the effectiveness of teaching perceptual-motor practices and rhythmic movement on motor development in children with intellectual disability (Persian)]. *Rehabilitation*. 2015; 16(3):198-207. [\[Link\]](#)
- [17] Ghamari N, Rafiei S, Soltani R, Ghamari Z. [Effect of perceptual motor interventions on dexterity of mentally retarded children (Persian)]. *Koomesh*. 2016; 17(3):570-9. [\[Link\]](#)
- [18] Ghorbanzadeh B. [Effect of perceptual-motor practices on executive function in children with intellectual disability (Persian)]. *Middle Eastern Journal of Disability Studies*. 2015; 5:6-13. [\[Link\]](#)
- [19] Kashi A, Rafiei S, Zereshkian M. [The effect of perceptual motor training and cognitive games on cognitive development in mentally retarded children (Persian)]. *Journal of sports and Motor development and learning*. 2019; 10(4):485-504. [\[Link\]](#)
- [20] Henderson SE, Sugden DA, Barnett AL. *Movement assessment battery for children-2*. San Antonio: Pearson Assessment; 2007. [\[Link\]](#)
- [21] Akbaripour R, Daneshfar A, Shojaei M. [Reliability of the movement assessment battery for children-(MABC-2) in children aged 7-10 years in Tehran (Persian)]. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2018; 7(4):90-6. [\[DOI:10.22037/jrm.2018.111121.1776\]](#)
- [22] Hadianfard H, Najarian B, Shokrkon H, Mehrabizadeh Honarmand M. [Preparation and construction of the Persian form of continuous performance test (Persian)]. *Journal of Psychology*. 2000; 4(4):388-404. [\[Link\]](#)
- [23] Kamkari K, Shokrzadeh h, Gholamali A, Helat A. [Guide to the implementation, scoring and interpretation of the fourth edition of the Wechsler intelligence scales for children (Persian)]. Tehran: Elme Ostadan Publication; 2013. [\[Link\]](#)
- [24] Abedi M, Sadeghi A, Rabiei M. [Standardization of children's Wechsler intelligence test (fourth version) in Chahar Mahal and Bakhtiari province (Persian)]. *Journal of Personality and individual differences*. 2013; 2(3):138-58. [\[Link\]](#)
- [25] Gardner MF. *Test of visual-perceptual skills (non-motor)-revised*. Health Publishing Company; 1996. [\[Link\]](#)
- [26] Khayat-zadeh M. *Standardization of test of visual perception skills revised (TVPS-R) in 7 to 9 year old children in Tehran. (Persia) [master thesis]*. Tehran: Tehran University of Welfare and Rehabilitation Sciences. 2004. [\[Link\]](#)

- [27] Moradi B. [Standardization of test of Visual Perception Skills Revised (TVPS-R) in 9 to 11 year old children in Tehran (Persian)] [MA Thesis]. Tehran: Tehran University of Welfare and Rehabilitation Sciences; 1999.
- [28] Salari-Askar M, Zarezadeh M, Amiri-Khorasani M. [Effect of perceptual-motor training on dynamic balance of 11 to 14 years old mental retarded boys Abstract (Persian)]. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2014; 10(1):139-50. [DOI:10.22122/jrrs.v10i1.1363]
- [29] Roshandel Hesari A, Daneshi Nejad MH, Jafari M. [Effect of perceptual-motor training on static balance in mentally retarded children (Persian)]. *Paramedical Sciences and Military Health*. 2017; 12(1):12-7. [Link]
- [30] Abd El-Maksoud GM, Abd-Elmonem AM, Rezk-Allah SS. Effect of individual and group sensory-perceptual motor training on motor proficiency and quality of life in children with down syndrome. *International Journal of Therapies & Rehabilitation Research*. 2016; 5(4):37-44. [DOI:10.5455/ijtrr.000000142]
- [31] Song SH. Effect of perceptual exercise program on basic motor skills in a child with intellectual disability: Single subject research design. *The Asian Journal of Kinesiology*. 2020; 22(1):24-32. [DOI:10.15758/ajk.2020.22.1.24]
- [32] Dehghanizade J, Rahmati Arani M. [The Effect of perceptual-motor Activity on the Neuropsychological skills of Intellectual Disability Children (Persian)]. *Neuropsychology*. 2022; 7(27):21-35. [DOI:10.30473/clpsy.2021.57951.1593]
- [33] Purnamasari N, Arifin NF, Nawir DA. The effect of perceptual-motor training on cognitive abilities in children with mild mental retardation. *Indonesian Contemporary Nursing Journal*. 2021; 6(1):21-9. [DOI:10.20956/icon.v6i1.10052]
- [34] Ghorban Zadeh B, Lotfi M. [Effect of selected perceptual-motor practices on memory and attention problems in children with intellectual disability (Persian)]. *Sport Psychology Studies*. 2016; 4(14):45-58. [Link]
- [35] Samadi H, Hossein Nejad E, Sohbatih M. [Comparison of effectiveness of motor-working memory training and perceptual-motor exercises on digit span and letter-number sequencing in educable children with intellectual disabilities (Persian)]. *Avicenna Journal of Clinical Medicine*. 2022; 29(1):41-9. [DOI:10.52547/ajcm.29.1.41]
- [36] Brown T. Are motor-free visual perception skill constructs predictive of visual-motor integration skill constructs? *Hong Kong Journal of Occupational Therapy*. 2012; 22(2):48-59. [DOI:10.1016/j.hkjot.2012.06.003]
- [37] Vicari S, Bellucci S, Carlesimo GA. Evidence from two genetic syndromes for the independence of spatial and visual working memory. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2006; 48(2):126-31. [DOI:10.1017/S0012162206000272] [PMID]