



The Effectiveness of Proximal Sensory Rehabilitation Exercises on Reflex Inhibition in Children with Developmental Coordination Disorder

Fatemeh Izadpanah¹, Saeed Rezayi^{1*}, Fatemeh Nikkhoo¹

1. Department of Psychology of Exceptional Children, Faculty of Psychology and Educational Science, University of Allameh-Tabatabaee, Tehran, Iran.

***Corresponding Author:** Associate Professor, Department of Psychology of Exceptional Children, Faculty of Psychology and Educational Science, University of Allameh-Tabatabaee, Tehran, Iran. Email: saeed.rezayi@atu.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article History:
Received: 23 Oct 2022
Revised: 02 May 2023
Accepted: 17 May 2023
Published: 01 Jul 2025

Keywords:
Clumsiness, Developmental Coordination Disorder, Reflex, Sensory Integration, Sensory Rehabilitation.

ABSTRACT

The objective of this investigation was to develop a rehabilitation strategy for the proximal senses (Tactile, Proprioception, and Vestibular) and assess its effectiveness in suppressing reflexes in children with Developmental Coordination Disorder (DCD). Based on its objective, this was an applied investigation. In terms of data collection, it was a pretest-posttest semi-experimental study with a control group. The statistical population consisted of all students with DCD who attended Tabriz schools during the 2021-2022 academic year. After screening and evaluation by the Wilson Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ7), 16 children aged 5 to 12 were purposefully selected and randomly assigned to two groups: Experimental and Control. Nine of the children were male and seven were female. In order to ascertain reflex function, the Brunincks-Ozertsky scale (BOT) was implemented in its abbreviated form. The experimental group was provided with the plan, which consisted of two 45-minute sessions per week, separated by two days. The data was analyzed using SPSS-25 at a significance level of 1%, with covariance analysis. The rehabilitation program is effective in inhibiting the reflexes of children, as evidenced by the significant difference between the groups ($P\text{-value} < 0.01$). It is recommended that rehabilitation exercises of the proximal senses be implemented in rehabilitation centers, learning disorders, occupational therapy, and sports exercises in both typical and exceptional schools.

Cite this article: Izadpanah, F., Rezayi, S., & Nikkhoo, F. (2025). The Effectiveness of Proximal Sensory Rehabilitation Exercises on Reflex Inhibition in Children with Developmental Coordination Disorder. *Journal of Applied Psychological Research*, 16(2), 217-232. doi:10.22059/japr.2025.350312.644422



Publisher: University of Tehran Press
DOI: <https://doi.org/10.22059/japr.2025.350312.644422>

© The Author(s).

The Effectiveness of Proximal Sensory Rehabilitation Exercises on Reflex Inhibition in Children with Developmental Coordination Disorder

Extended Abstract

Aim

This study focuses on Developmental Coordination Disorder (DCD), a neurodevelopmental condition that impairs children's motor skills, resulting in challenges with daily activities and academic performance (Rezayi, 2020). Children with DCD often display clumsy movements that negatively affect their motor development, learning, and socio-emotional well-being (Gabbard & Caçola, 2010). The prevalence of DCD among children aged 5 to 11 is estimated at 5% to 6% (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition, 2013, as cited by Ganji, 2019). The aim of this study was to design a rehabilitation program targeting the proximal sensory systems (tactile, proprioceptive, and vestibular) and evaluate its effectiveness in inhibiting reflexes in children diagnosed with DCD.

Methodology

This applied study was conducted using a quasi-experimental, pre-test/post-test design with a control group. The target population consisted of children with DCD enrolled in schools in Tabriz during the 2021–2022 academic year. For data collection, 2,100 copies of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ-7) were distributed to the parents of children aged 5 to 12, yielding 550 completed responses. From these, 77 children were identified as having DCD; however, only 16 out of 21 eligible participants were ultimately selected for the study. These participants were randomly assigned to experimental and control groups.

To assess reflex function, children's motor proficiency was measured using the Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP).

A rehabilitation program targeting proximal sensory systems (tactile, proprioceptive, vestibular) was developed with the goal of inhibiting primary reflexes and was approved by occupational therapy experts.

The program was implemented over an eight-week period for the experimental group, while the control group received no intervention. Following the intervention, both groups were reassessed using the BOTMP and DCDQ-7 to measure changes in motor skills and evaluate improvements in coordination and reduction in clumsiness.

The data was analyzed using SPSS-25 at a significance level of 1%, with covariance analysis.

Findings

The results of this study revealed a significant difference between the experimental and control groups ($p < 0.01$), confirming the effectiveness of the developed rehabilitation program in inhibiting reflexes in children. The overall score on the Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP) was higher in the experimental group than in the control group. Statistical analysis showed a significant difference in mean scores between the two groups ($p < 0.01$).

Subtest analysis of the BOTMP indicated that all components—except for “response speed”—showed significant improvement, suggesting that the sensory rehabilitation program had a statistically significant effect (with 99% confidence) on reflex inhibition in children with Developmental Coordination Disorder (DCD).

Additionally, a secondary finding highlighted a significant difference in DCDQ scores between the experimental and control groups. The DCDQ-7, a parent-reported measure of coordination, showed that children in the experimental group exhibited noticeable improvements in developmental coordination. Overall, the statistical analyses supported the effectiveness of the sensory rehabilitation program in reducing reflex activity and improving motor function in children aged 5 to 12 with DCD. Furthermore, all identified children in the experimental group (except one who remained at a borderline level) moved out of the DCD diagnostic range.

Conclusion

This study found that a proximal senses rehabilitation program—targeting tactile, proprioceptive, and vestibular systems—significantly reduced persistent primitive reflexes in children aged 5–12 with Developmental Coordination Disorder (DCD). The intervention group showed marked improvements compared to controls, supporting the program's efficacy. These results are consistent with prior studies

demonstrating links between unintegrated primitive reflexes (e.g., Asymmetrical Tonic Neck Reflex (ATNR), Symmetrical Tonic Neck Reflex (STNR), Tonic Labyrinthine Reflex (TLR)) and deficits in fine/gross motor skills and learning abilities (Alibakhshi et al., 2018; Esmaeili et al., 2016; Jokar Tangkarami et al., 2014; Mandel et al., 2000). From a reflex integration standpoint, fine and gross motor skills, abnormal postures, and the coordination of anterior-posterior body movements, as well as dynamic and static postural control, proprioception, spatial body awareness, muscle tone, and maintaining an upright posture, are influenced by the tonic labyrinthine reflex (TLR) (McDonald, 2021).

In addition, the asymmetrical tonic neck reflex (ATNR) affects fine and gross motor skills, bilateral coordination, vestibular processing, balance, visual-spatial perception, and gross motor tasks such as crawling, sitting, and kneeling. It also contributes to difficulties in fine motor control, handwriting, language and perceptual skills, eye movements, hand-eye coordination, midline crossing, visual abilities, injury risk, and overall motor balance and control. The persistence of these reflexes—particularly the symmetrical tonic neck reflex (STNR)—is linked to the development of coordination disorders (Ali-Bakhshi et al., 2018). The maturation of the central nervous system plays a critical role in reflex inhibition. Reflexes that remain active beyond the appropriate developmental window can be integrated over time, transforming involuntary movements into controlled, voluntary ones. The sensory rehabilitation approach used in this study focused on stimulating and strengthening three sensory systems: tactile, proprioceptive, and vestibular. This intervention is grounded in Ayres' Sensory Integration Theory, which posits that reinforcing the lower brain structures leads to improved functioning of higher-order brain systems (Rezaei, 2019). Neuroplasticity supports reflex inhibition and contributes to improved movement control, with higher brain centers regulating the postural reflexes essential for voluntary motor function (Akhasht & Riahi, 2009).

It is noteworthy that as a secondary finding of this study Developmental Coordination Disorder, particularly at mild and moderate levels, can be improved through regular proximal sensory rehabilitation exercises. As a result, children identified with this disorder (except for one child with a borderline score) moved out of the “motor impairment” range. This outcome was also observed and supported by the findings of Shoja et al. (2019).

Limitations included pandemic-related restrictions, test kit availability, and the lack of follow-up. It is suggested that more research be undertaken in this field, so that the challenges related to the persistence of primitive reflexes and the importance of early intervention can be more thoroughly addressed. It is also suggested that proximal sensory rehabilitation exercises be used in rehabilitation centers, learning disorders, occupational therapy, sports training, as well as regular and special schools.

Keywords: Clumsiness, Developmental Coordination Disorder, Reflex, Sensory Integration, Sensory Rehabilitation.

Ethical Considerations

In accordance with ethical research standards, participants' rights were explained at the outset and included in a formal agreement. Participants were informed that they could withdraw from the study at any point for any reason without penalty. Furthermore, once the intervention phase concluded, the rehabilitation exercises were taught to the control group as well.

Acknowledgments and Funding

We sincerely thank all the children and families who participated in this study, as well as those who provided their full support throughout the research process. This study did not receive any financial support from organizations or institutions.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.

Cite this article: Izadpanah, F., Rezayi, S., & Nikkhoo, F. (2025). The Effectiveness of Proximal Sensory Rehabilitation Exercises on Reflex Inhibition in Children with Developmental Coordination Disorder. *Journal of Applied Psychological Research*, 16(2), 217-232. doi:10.22059/japr.2025.350312.644422



Publisher: University of Tehran Press

DOI: <https://doi.org/10.22059/japr.2025.350312.644422>

© The Author(s).

تأثیر تمرینات توان بخشی حسی های نزدیک بر مهار بازتاب کودکان با اختلال هماهنگی رشدی

فاطمه ایزدپناه^۱✉، سعید رضایی^{۱*}✉، فاطمه نیکخوا^۱✉

۱. گروه روان شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشکده روان شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.
 *نویسنده مسئول: دانشیار، گروه روان شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشکده روان شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.
 رایانامه: saeed.rezayi@atu.ac.ir

چکیده

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخ های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۰۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۲/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۲/۲۷

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۴/۱۰

کلیدواژه ها:

اختلال هماهنگی رشدی، توان بخشی حسی، بازتاب، خام حرکتی، یکپارچگی حسی.

هدف پژوهش حاضر، تدوین برنامه توان بخشی حسی نزدیک (لامسه، عمقی و دهلیزی) و اثربخشی آن بر مهار بازتاب کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی بود. روش پژوهش براساس هدف، کاربردی و از لحاظ گردآوری اطلاعات، نیمه آزمایشی از نوع پیش آزمون-پس آزمون با گروه گواه بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان دچار اختلال هماهنگی رشدی در مدارس تبریز در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بود. ۱۶ کودک ۵ تا ۱۲ ساله (۹ پسر و ۷ دختر) بعد از غربالگری و ارزیابی به وسیله پرسشنامه اختلال هماهنگی رشدی ویلسون (DCDQ-7) به صورت هدفمند انتخاب و در دو گروه آزمایش و گواه به طور تصادفی طبقه بندی شدند. فرم کوتاه برونیکس-اوزرتسکی (BOT) برای ارزیابی مهار بازتاب استفاده شد. گروه آزمایش برنامه توان بخشی را به مدت هشت هفته (دو جلسه ۴۵ دقیقه ای در هفته به فاصله دو روز) دریافت کرد. تحلیل آماری با SPSS25 و تحلیل کوواریانس در سطح معناداری یک درصد انجام شد. یافته ها نشان داد بین دو گروه آزمایش و گواه، تفاوت معنادار وجود دارد ($P\text{-value} > 0.01$) و برنامه تدوین شده بر مهار بازتاب کودکان مؤثر است. به این ترتیب کاربرد تمرینات توان بخشی حسی های نزدیک در مراکز توان بخشی، اختلالات یادگیری، کاردرمانی و تمرینات ورزشی در مدارس عادی و استثنایی توصیه می شود.

استناد: ایزدپناه، ف.، رضایی، س.، و نیکخوا، ف. (۱۴۰۴). تأثیر تمرینات توان بخشی حسی های نزدیک بر مهار بازتاب کودکان با اختلال هماهنگی رشدی. فصل نامه پژوهش های کاربردی روانشناختی، ۱۶(۲)، ۲۱۷-۲۳۲. doi:10.22059/japr.2025.350312.644422

ناشر: انتشارات دانشگاه تهران

DOI: <https://doi.org/10.22059/japr.2025.350312.644422>

© نویسندگان.



۱. مقدمه

رشد حرکتی، توانایی های حرکتی روبه پیشرفت است که در طول مراحل آن، نوزادان می توانند عضلات خود را کنترل کنند تا بدن خود را صاف نگه دارند، تعادلشان را حفظ کنند و با گرفتن اشیاء با دست بتوانند با محیط پیرامون در تعامل باشند (سازمان بهداشت و سلامت نیویورک^۱، ۱۳۹۷). در اختلالات حرکتی^۲ فعالیت های حرکتی روزمره (بالا و پایین پریدن، پریدن از یک نقطه به نقطه دیگر، دویدن، گرفتن توپی که به سمت کودک پرتاب شده) به آسانی انجام نمی شوند. کودکان نمی توانند ابزارهای مختلف را به درستی بگیرند، بند کفش خود را ببندند یا روی کاغذ و کامپیوتر چیزی بنویسند. آن ها نمی توانند حتی دیرتر از سایر کودکان مراحل رشدی را کامل کنند؛ هرچند مهارت های کلامی آن ها بسیار خوب است (گنجی، ۱۳۹۸). اختلال هماهنگی رشدی^۳ (DCD) جزو اختلالات حرکتی است که در دسته اختلالات عصب-تحوالی^۴ قرار می گیرد و بر به دست آوردن و اجرای مهارت های حرکتی متناسب با سن کودک به طور جدی تأثیر منفی می گذارد و در پیشرفت تحصیلی و فعالیت های زندگی روزمره، برای او دشواری جدی ایجاد می کند (رضایی، ۱۳۹۹). حرکات این کودکان اغلب ناشیانه و ناهماهنگ است که به مشکلاتی در انجام بسیاری از فعالیت های روزمره زندگی آن ها منجر می شود؛ از جمله ورزش هایی که سایر کودکان به راحتی آن ها را انجام می دهند (گابارد و کاکولا^۵، ۲۰۱۰). راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی ویرایش پنجم^۶ (DSM-5) (۲۰۱۳) شیوع آن را ۵ تا ۶ درصد در بین کودکان ۵ تا ۱۱ سال اعلام کرد و درخصوص معیارهای تشخیصی تصریح کرد کیفیت یادگیری، اجرا و هماهنگ کردن حرکات جسمانی و مهارت های حرکتی ابتدایی با توجه به سن تقویمی کودک کمتر از سطح انتظار است و این کودکان تأخیر زیادی دارند. همچنین نشانه ها در اوایل کودکی آغاز می شود. معلولیت ذهنی یا نقص بینایی توضیح بهتری برای نقص در مهارت های حرکتی نیستند و این نقص های حرکتی را نمی توان به یک عارضه عصب شناختی که بر حرکت تأثیر می گذارد نسبت داد؛ مثل فلج مغزی، تحلیل عضلانی^۷ و اختلالی که به تباهی بافت عضلانی^۸ منجر می شود (به نقل از گنجی، ۱۳۹۸). سازمان طبقه بندی بین المللی بیماری ها^۹ (ICD-10) (۲۰۱۹) نیز از تعریف و تشخیص DSM-5 پیروی و اختلال هماهنگی رشدی را به عنوان یک اختلال رشدی خاص در عملکرد حرکتی عنوان کرد و اصطلاحات سندرم کودک دست و پا چلفتی و نارسایی رشدی را نیز به کار گرفت (به نقل از کاکولا و لیج^{۱۰}، ۲۰۱۹). این اختلال موجب ایجاد مشکلات حرکتی، اجتماعی، عاطفی و شناختی برای کودکان می شود (مرادی و موحدی، ۱۳۹۸). مطالعه کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی، به عنوان یک خط تحقیقاتی فعال در دو دهه اخیر ظاهر شده است (گابارد و کاکولا، ۲۰۱۰). با اینکه این اختلال تا حد زیادی در دهه گذشته مطالعه شده، همچنان بین تحقیق و عمل فاصله وجود دارد که باید پر شود (کاکولا و لیج، ۲۰۱۹).

مشکلات حسی-حرکتی در کودکان پیش دبستانی یا دبستانی با اختلالات حسی-حرکتی جدی است که خودبه خود ناپدید نمی شود و با افزایش سن تقویت می شود. این کودکان نه تنها در حفظ تعادل در حین فعالیت های بدنی مشکل دارند و خام حرکت هستند، بلکه در یادگیری و عملکرد اجتماعی نیز دچار مشکل هستند. یکی از دلایل آن، بازتاب های اولیه فعال (پایدار) است که بر عملکرد کودک در دوره نوزادی تأثیر منفی می گذارد (پیکاج، گیسستور، تلنگا و همکاران^{۱۱}، ۲۰۲۰). علاوه بر تون عضلانی^{۱۲} (که تحت تأثیر تمام سطوح سیستم عصبی از مغز تا اعصاب محیطی است) و واکنش های مربوط به صاف کردن حالت بدن و ایجاد

1. New York Health Authority (NHA)

2. motor disorders

3. Developmental Coordination Disorder (DCD)

4. neurodevelopmental disorders

5. Gabbard & Caçola

6. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5)

7. dystrophy

8. degenerative

9. International Classification of Diseases (ICD-10)

10. Caçola & Lage

11. Pecuch et al.

12. muscle tone

تعادل و واکنش های وضعی (توانایی ایجاد و حفظ وضعیت ثابت بدن)، بازتاب های دوران نوزادی نیز جزو عناصر مهم رشد حرکتی هستند (سازمان بهداشت و سلامت نیویورک، ۱۳۹۷).

بازتاب های اولیه، الگوهای حرکتی غیرارادی ای هستند که ساقه مغز آن ها را کنترل می کند و بدون دسترسی به بخش قشری یا هوشیار مغز اجرا می شوند. این بازتاب ها در طول انتقال جنین به دنیا و یک سال اول زندگی او ضروری اند؛ چرا که به نوزاد کمک می کنند تا از کانال زایمان عبور کند، اولین نفس را بکشد، از محرک های خطرناک بر حذر باشد، ادرار کند، چنگ بزند، بخزد، سرش را بچرخاند، دهانش را باز کند، ببلعد و لگد بزند (مک دونالد^۱، ۲۰۲۱). رشد روانی- حرکتی در سال اول زندگی به دلیل فعالیت و سپس مهار بازتاب های اولیه (نوزادی) امکان پذیر است (پیکاج، جیستور، وولانسکا و همکاران^۲، ۲۰۲۱). درواقع با بلوغ مغز در دوران نوزادی، بازتاب های اولیه مهار و با پاسخ های حرکتی ارادی جایگزین می شوند که این امر نقش مهمی در رشد و تحول حرکتی، تسهیل تحول روانی- حرکتی و یادگیری دارد (سیگافوس و همکاران^۳، ۲۰۲۱). بازتاب های اولیه مهار نشده (بازتاب های غیرارادی که باید در زمان مناسب، ارادی و وضعیتی می شدند)، در میان کودکان پیش دبستانی رایج است. در میان ۹۰ درصد از کودکان پیش دبستانی و ۵۵ درصد از کودکان در سنین اولیه مدرسه، وضعیت بدنی و مهارت های حرکتی کودک ناشیانه و خام حرکت است و موجب مدل خاصی از راه رفتن یا حتی مشکلات یادگیری می شود (پیکاج و همکاران، ۲۰۲۰).

مطالعات، وابستگی بین عدم مهار بازتاب های اولیه و مشکلات رشدی مانند مشکل در هماهنگی، مشکلات یادگیری (خواندن، نوشتن)، کاهش مهارت های ریاضی، نارساخوانی و کمبود توجه را نشان می دهند (پیکاج و همکاران، ۲۰۲۱). پژوهشگران ادعا می کنند با افزایش سن کودک و کاهش سطح فعالیت بازتابی، مهارت های حرکتی کودکان بهبود می یابد؛ بنابراین، تمرین ها و فعالیت های درمانی مناسب، با هدف مهار بازتاب های اولیه فعال در کودکان مبتلا به مشکلات رشدی می تواند مهارت های حرکتی، توانایی های ادراکی و رفتار عاطفی آن ها را بهبود بخشد (پیکاج و همکاران، ۲۰۲۱).

بیش از پنجاه سال است که یکپارچگی حسی^۴، چارچوبی نظری برای تشخیص و درمان ناتوانی ها در کودکان دارای اختلال یکپارچگی حسی و شامل پروتکل های حسی است که برای تقویت تجربیات لمسی، حس عمقی و تعادل طراحی شده اند (کاماراتا و همکاران^۵، ۲۰۲۰). یکپارچگی حسی، چارچوبی است که توسط دکتر جین آیرس^۶ (۱۹۷۰) مفهوم سازی شده و مبتنی بر اصل انعطاف پذیری عصبی است. یکپارچگی حسی رفتارهای سازگارانه را از طریق تغییرات سیستم عصبی در پاسخ به تجربه تقویت می کند (لین و همکاران^۷، ۲۰۱۹).

فعالیت های یکپارچه سازی، روش درمانی قابل قبولی برای کودکان اختلال هماهنگی رشدی هستند. با این حال مطالعات انجام شده درخصوص تأثیر روش یکپارچه سازی حسی بر کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی در کشور بسیار کمتر از سایر اختلالات است (شهبازی و حیرانی، ۱۳۹۶). تحقیقاتی که در زمینه توان بخشی حسی و یکپارچگی حسی در کشور انجام شده اند، اغلب یا در زمینه تأثیر مداخله حسی بر اختلالاتی مانند اوتیسم (فرامرزی و همکاران، ۱۳۹۹؛ دهقانی و همکاران، ۱۳۹۸)، بیش فعالی- نقص توجه (دهقانی و همکاران، ۱۳۹۸؛ انتظاری و همکاران، ۱۴۰۰)، اختلالات یادگیری (کریمی بحرآسمانی و همکاران، ۱۴۰۰؛ قاسمیان مقدم و همکاران، ۱۳۹۸) به جز هماهنگی رشدی هستند. برخی از آن ها تأثیر مداخله حسی را بر مؤلفه های مختلف کارکردهای اجرایی در اختلال هماهنگی رشدی مطالعه کرده اند (مرادی و شایان نوش آبادی، ۱۳۹۷؛ مرادی و موحدی، ۱۳۹۸) و گروهی به بررسی اثربخشی سایر روش های مداخله ای در درمان اختلال هماهنگی رشدی پرداخته اند (کردی و همکاران^۸، ۲۰۱۶؛ جوکار تنگ کرمی و همکاران، ۱۳۹۳). با این حال در هیچ کدام، کارکرد بازتاب ها و میزان مهار بازتاب های دوران کودکی و تأثیر آن بر مشکلات حرکتی و هماهنگی وضعیتی بررسی نشده است. از طرفی نتایج آخرین مطالعه درخصوص

1. McDonald
2. Pecuch et al.
3. Sigafos et al.
4. sensory integration
5. Camarata et al.
6. Ayres, A. J.
7. Lane et al.
8. Kordi et al.

بازتاب‌های دوران کودکی در کشور نشان داده است بین تداوم رفلکس‌های اولیه از جمله رفلکس اولیه تونیک غیرقرینه گردن و برخی عملکردهای حرکتی ظریف در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری، ارتباط معناداری وجود دارد (علی‌بخشی و همکاران، ۱۳۹۷). پیش از آن نیز در زمینه بازتاب‌های دوران کودکی، راجی و همکاران (۱۳۹۳) و اخو است و ریاحی (۱۳۸۸) به ترتیب مطالعاتی با هدف «تعیین وضعیت حرکتی کودکان مبتلا به اختلالات مهارت‌های حرکتی با استفاده از دو مقیاس بازتاب و هوش‌بهر حرکتی» و «باقی‌ماندن بازتاب‌های اولیه و مشکلات حرکتی و یادگیری ناشی از آن در کودکان» انجام دادند. با وجود شیوع چشمگیر اختلال هماهنگی رشدی ۵ تا ۶ درصد کودکان در سن مدرسه (ویلسون و همکاران^۱، ۲۰۱۵) و گستره تأثیرگذاری آن و انتظار اثربخشی فعالیت‌های یکپارچگی حسی-حرکتی، مطالعه‌ای که مداخلات حسی را با رویکرد بهبود مهارت‌های بازتابی کودکان خام‌حس بررسی کرده باشد یافت نشد. همچنین پژوهشی که از مداخلات حسی برای مهارت‌های بازتاب در این کودکان استفاده کند و به نتیجه رسیده باشد مشاهده نشد. با توجه به مطالب گفته‌شده، مسئله اصلی پژوهش حاضر این است که آیا برنامه توان بخشی حسی تدوین‌شده بر مهارت‌های بازتاب کودکان با اختلال هماهنگی رشدی مؤثر است یا خیر.

۲. روش

۲-۱. جامعه، نمونه و روش اجرا

روش پژوهش حاضر، نیمه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه است. جامعه هدف شامل کلیه دانش‌آموزان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی در مدارس عادی و استثنایی نواحی پنج‌گانه تبریز در نیمه دوم سال ۱۴۰۰ است. نمونه پژوهش شامل ۱۶ کودک ۵ تا ۱۲ ساله است که بعد از غربال‌گری، ارزیابی و تشخیص، به صورت هدفمند نمونه‌گیری و در دو گروه آزمایش و گواه به طور تصادفی طبقه‌بندی شدند. ابتدا با مراجعه به اداره کل آموزش و پرورش استان آذربایجان شرقی و سپس ادارات آموزش و پرورش نواحی پنج‌گانه تبریز، معرفی‌نامه و مجوز شروع پژوهش اخذ شد. بعد از تکمیل پرسشنامه اختلال هماهنگی رشدی مخصوص والدین^۲ (DCDQ-7) توسط والدین کودکان ۵ تا ۱۲ ساله، از بین ۲۱۰۰ پرسشنامه توزیع‌شده به صورت آنلاین و دستی، ۵۵۰ پرسشنامه پاسخ داده شدند و از این طریق، ۷۷ کودک مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی در سطح خفیف و متوسط شناسایی شدند. ۴۹ نفر از آن‌ها به دلیل مغایرت با معیارهای پنج‌مین راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی (DSM-5) و ملاک‌های ورود به پژوهش، عدم درج شماره تلفن اولیا و عدم تمایل به همکاری حذف شدند. ملاک‌های ورود به پژوهش، بهره هوشی حداقل مرزی (با مراجعه به پرونده تحصیلی دانش‌آموز)، رضایت کتبی والدین، کسب امتیاز لازم در پرسشنامه اختلال هماهنگی رشدی مخصوص والدین (بازه سنی ۵ تا ۷ امتیاز ۱۵ تا ۴۶، ۸ تا ۹ امتیاز ۱۵ تا ۵۵ و ۱۰ تا ۱۵ امتیاز ۱۵ تا ۵۷) و معیارهای خروج از تحقیق، داشتن آسیب‌هایی مانند دیستروفی عضلانی، مشکل حرکتی و اسپاسم عضلانی و فلج مغزی، انصراف والدین از ادامه همکاری با پژوهشگر و غیبت بیش از دو جلسه در زمان اجرای تمرینات بود. بعد از برگزاری جلسات متعدد توجیهی برای والدین، از بین ۲۸ کودک باقیمانده، بعد از انصراف ۴ کودک، ۲۴ کودک به وسیله فرم کوتاه آزمون مهارت‌های حرکتی برونینکس-اوزرتسکی^۳ (BOTMP) مورد ارزیابی دقیق‌تر تبحر حرکتی و سنجش مهارت‌های بازتاب‌ها قرار گرفتند. در این میان، سه نفر دارای ویژگی‌های خام‌حس نبودند و از بین ۲۱ کودک باقیمانده، با توجه به حجم نمونه، ۱۶ کودک مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی برای ورود به پژوهش انتخاب شدند. شایان ذکر است برای اندازه‌گیری مستقیم بازتاب‌های غیرارادی دوران کودکی در محدوده سنی ۵ تا ۱۲، آزمون واحد و استاندارد در کشور وجود ندارد. روش‌های تخصصی مخصوص پزشکان است و نیاز به آموزش دارد. در کشورمان اغلب ارزیابی‌ها در زمینه بازتاب‌های اولیه مشاهده‌ای و از طریق مصاحبه با والدین است و بازتاب‌ها با ابزارهای یکسان درمورد تمام کودکان بررسی و اندازه‌گیری نمی‌شود (راجی و همکاران، ۱۳۹۳). از آنجا که میزان مهارت‌های غیرارادی دوران کودکی، با مهارت‌های ارادی و حرکتی کودکان ارتباط مستقیم دارد (مک دونالد، ۲۰۲۱)، عدم تبحر حرکتی کودکان و خام‌حس بودن آن‌ها نشان‌دهنده نبود بازتاب‌های وضعیتی به دلیل عدم مهارت‌های بازتاب‌های غیرارادی

1. Wilson et al.

2. Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ-7)

3. Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP)

اولیه است (پیکاج و همکاران، ۲۰۲۱). مقدار تبحر حرکتی کودکان نشان دهنده کارکرد بازتاب های آنها است. از این رو در این پژوهش برای تشخیص کارکرد بازتاب ها به وسیله سنجش میزان تبحر حرکتی کودکان، از آزمون برونینکس-اوزرتسکی استفاده شد؛ چرا که خرده مقیاس های این آزمون منعکس کننده کارکرد بازتاب ها (از جمله بازتاب های تعادلی، گرفتن، راه رفتن، ایستادن، خزیدن، دست برتری و...) و نقاط عطف رشدی هستند.

۲-۲. ابزارهای پژوهش

۲-۲-۱. پرسشنامه اختلال هماهنگی رشدی مخصوص والدین (DCDQ-7)

مقیاس این پرسشنامه لیکرت پنج ارزی از ۱ تا ۵ است. حداقل امتیاز ۱۵ و حداکثر ۷۵ خواهد بود. نسخه اولیه پرسشنامه (شامل ۱۷ سؤال) در سال ۲۰۰۰ برای شناسایی کودکان ۸ تا ۱۴ ساله توسط ویلسون و همکاران پیشنهاد شد (ویلسون و همکاران، ۲۰۰۹). نسخه تجدیدنظر شده برای دامنه سنی وسیع تر (۵ تا ۱۵ سال) توسعه یافت و شامل ۱۵ سؤال است که با ۳ سؤال عامل کنترل در حین حرکت، با ۴ سؤال حرکات ظریف-دستخط و با ۶ سؤال، هماهنگی عمومی را ارزیابی می کند (ویلسون و همکاران، ۲۰۰۹). روایی و پایایی پرسشنامه در کشورهای مختلفی مانند هلند، استرالیا، برزیل، تایوان، ژاپن و ایران قابل قبول گزارش شده است (تکی زاده و همکاران، ۱۳۹۲). نتایج پژوهش صالحی و همکاران (۱۳۹۰) در ایران نیز نشانگر آن است که نسخه فارسی برای سیاهه اختلال هماهنگی رشدی یک ابزار روا و پایا است و برای غربالگری کودکان در معرض خطر در ایران مناسب است. در پژوهش آنها که با استفاده از یک نمونه بزرگ از دانش آموزان پسر دبستانی به تعداد ۹۲۲ نفر و والدینشان انجام شده بود، برای میزان همسانی درونی، آماره ضریب آلفای کرونباخ ۸۳ درصد با آلفای هفت دهم، پایایی بازآزمایی به مدت دو هفته ۷۳ درصد و بعد از حذف دو سؤال افزایش تا ۹۳ درصد، روایی سازه ۵۴/۸۷ درصد و روایی هم زمان با استفاده از دو خرده مقیاس جابه جایی ($r=0/65$) و کنترل شیء ($r=0/60$) در آزمون رشد حرکتی درشت به دست آمده بود. تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی نشان دادند سیاهه اختلال هماهنگی رشدی فارسی چند عاملی است و با نسخه اصلی آن همخوانی دارد (صالحی و همکاران، ۱۳۹۰).

۲-۲-۲. آزمون مهارت های حرکتی برونینکس-اوزرتسکی (BOTMP)

طراحی آزمون مهارت های حرکتی برونینکس-اوزرتسکی در سال ۱۹۷۲ توسط برونینکس^۱ آغاز شد و در سال ۱۹۷۸ نسخه تجدیدنظر شده آن که کپی آزمون لینکلن و تا حدی مبتنی بر آزمون های حرکتی اوزرتسکی بود ارائه شد (برونینکس، ۱۹۷۸). این آزمون انفرادی اجرا می شود و عملکرد حرکتی کودکان ۴/۵ تا ۱۴/۵ ساله را ارزیابی می کند. آزمون در کل شامل ۸ خرده آزمون (۴۶ مورد جداگانه) است و نیمرخی گسترده از مهارت های حرکتی درشت و ظریف را با کیفیتی مناسب فراهم می آورد. فرم کوتاه آن شامل همان ۸ خرده آزمون (سرعت دویدن و چابکی، تعادل، هماهنگی دوسویه، قدرت، سرعت پاسخ، هماهنگی اندام های فوقانی، کنترل بینایی-حرکتی، سرعت و چالاکی اندام های فوقانی) و ۱۴ بخش جداگانه است که امتیاز هر آیتام با توجه به دستورالعمل آزمون و امتیاز نهایی با جمع زدن امتیاز تمام سؤالات به دست می آید. این آزمون روی نمونه ای شامل ۷۵۶ کودک استاندارد شد که براساس سن، جنس، نژاد، حجم جامعه و منطقه جغرافیایی مطابق سرشماری سال ۱۹۷۰ انتخاب شده بودند (دوگر و همکاران، ۱۹۹۹). برونینکس و برونینکس^۲ (۲۰۰۵) قابلیت اعتماد بازآزمایی آن را ۰/۸۹ گزارش کردند. پژوهشگران ایرانی نیز قابلیت اعتماد این آزمون را از طریق آلفای کرونباخ ۰/۷۳ و روایی آن را از طریق همبستگی خرده مقیاس ها با نمره کل آزمون ۰/۸۲ گزارش کرده اند (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۸). از آنجا که جعبه ابزار این آزمون که نسخه جدید لینکلن-اوزرتسکی است، در بین تجهیزات توان بخشی مورد جستجو در اینترنت، مراکز کاردرمانی و کلینیک های توان بخشی از جمله دانشکده توان بخشی دانشگاه علوم پزشکی تبریز یافت نشد، از فرم کوتاه این مقیاس استفاده شد.

1. Wilson et al.

2. Brunincks

3. Düger et al.

4. Bruininks & Bruininks

۲-۳. روش اجرای مداخله

قبل از اجرای برنامه تمرینات، پرسشنامه اختلال هماهنگی رشدی (DCDQ-7) برای تشخیص اختلال هماهنگی رشدی، توسط والدین تکمیل شده بود. برنامه مداخله ای، تمرینات مبتنی بر توان بخشی حسی های نزدیک بود که بعد از گردآوری از مقالات و کتاب های معتبر در زمینه مداخلات حسی-حرکتی (کورتز، ۱۳۹۶؛ رضایی، ۱۳۹۸؛ نجاتی، ۱۳۹۶ و فیروزان، ۱۳۹۷) به تأیید دو متخصص کاردرمانی رسید و به مدت دو ماه (۸ هفته هر هفته دو جلسه به فاصله دو روز به مدت ۴۵ دقیقه) برای گروه آزمایش اجرا شد؛ درحالی که گروه گواه هیچ گونه تمرین و مداخله ای دریافت نکرد. تمرینات به صورت ساده به پیچیده تنظیم شده بود. به این ترتیب که در ماه اول صرفاً تمرینات مختلف توان بخشی حسی مبتنی بر یکپارچگی حسی برای تقویت هر حس، با هدف تکرار و تسلط بر حرکت اجرا شد. به مرور از ماه دوم تا پایان تمرینات، حرکات به صورت ترکیبی از دو تا سه حرکت در جلسات ابتدایی و سپس ترکیب های مختلف و متنوع حرکات به شکل بازی طراحی شدند. بعد از پایان تمرینات، بار دیگر آزمون برونینکس-اوزرتسکی روی کودکان اجرا شد. همچنین والدین پرسشنامه اختلال هماهنگی رشدی ویلسون را تکمیل کردند تا میزان خروج کودکان از محدوده خام حرکتی تعیین شود.

جدول ۱. برنامه توان بخشی تدوین شده برای حسی های نزدیک

جلسات	برنامه توان بخشی تدوین شده برای حسی های نزدیک	هدف
ماه اول	شن بازی، خمیربازی، بازی با اسلایم، استفاده از انواع ماساژورها، مجال کردن کاغذ معمولی و بریل و صاف کردن آن، بازی با انگشتان به شیوه های مختلف، لمس وسیله زبر و نرم، باز و بسته کردن دکمه، زیپ و بند کش، لمس بادکنک با دست، فشار دادن بادکنک روی صورت، باز و بسته کردن پیچ و مهره، بازی نون کباب، راه رفتن روی سطح زبر	توانایی شناسایی و تمیز کردن بافت ها
ماه اول	تمرین منزل: لمس بدن کودک با کیسه حمام، نوازش و بغل شدن توسط پدر و مادر پرش (درجا پریدن، پرش تک پا، پرش جفت پا افقی، پرش جفت پا عمودی، پرش جفت پا داخل حلقه، لی لی، پرش با یک پا داخل نردبان چابکی)، توپ (پرتاب توپ در سبد، پرتاب توپ دونفری، پرتاب توپ به سمت دیوار، بالا انداختن توپ، نشستن روی توپ پیلاتس با یک پا و گرفتن توپ با دست، نگاه داشتن توپ پیلاتس در حالت تکیه به توپ و دیوار)، دویدن، پیاده روی، مشت زدن به کیسه بوکس، چهارنعل رفتن، نقاشی کردن، کاردستی، بشین پاشو، تمرینات عبور از وسط، راه رفتن ضربدری (پای چپ آن سوی پای راست و برعکس)، حفظ تعادل روی یک پا روی تخته تعادل، ایستاده تکیه به دیوار (یک پا بالا و اعمال وزن جزئی)، تمرینات ترکیبی	توانایی شناسایی و تمیز کردن بافت ها
ماه اول	تمرین منزل: ده دقیقه پیاده روی هل دادن دیوار، راه رفتن روی جدول، چرخ زدن دور خود، راه رفتن با پاشنه پا، ایستادن روی تخته تعادل با یک پا، تاب بازی، یک گام جلو دو گام عقب، پاسکاری توپ، دویدن آرام به صورت زیگزآگ، بازی با سرسره، رد شدن از طناب ها با ارتفاع مختلف، راه رفتن روی مسیر دایره ای، چرخیدن روی چهارپایه، پلانک با آرنج روی توپ، نشستن روی صندلی و بالا آوردن یک پا، حرکت از پهلوی به طرفین، حرکت لک لک (خم کردن یک پا از زانو و حفظ تعادل)، حرکت قایقی (ایستاده دست به کمر و بالا آوردن یک پا از زانو)، حرکت فلامینگو (بالا آوردن یک پا تا کمر)، نگاه داشتن توپ با یک پا و حفظ تعادل، بازی مجسمه با قطع شدن فرمان، تمرینات ترکیبی	توانایی شناسایی و تمیز کردن بافت ها
ماه دوم	تمرین منزل: بازی با تاب و سرسره تکرار تمرینات به صورت ترکیبی (از ساده به پیچیده): ترکیب دو تا سه حرکت و بیشتر به شکل بازی	توانایی شناسایی و تمیز کردن بافت ها

۲-۴. روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

تحلیل نتایج با نرم افزار SPSS نسخه ۲۵ در سطح معناداری یک درصد با تحلیل کوواریانس و رعایت پیش فرض های آن (طبیعی بودن توزیع داده ها با آزمون کلموگروف-اسمیرنوف و همگونی واریانس ها با آزمون بروش-پاگان) انجام شد.

۳. یافته ها

۳-۱. توصیف جمعیت شناختی

در گروه آزمایش، ۶ پسر و ۲ دختر و در گروه گواه، ۳ پسر و ۵ دختر حضور داشتند. در مجموع، تعداد پسران ۹ نفر و تعداد دختران ۷ نفر بود که دارای میانگین سنی ۸/۷۵ با انحراف معیار ۲/۲۲۵، میانگین وزن ۳۷/۹۵ و میانگین قد ۱۳۳/۶۳ بودند.

۳-۲. شاخص های توصیفی

جدول ۲ نشان دهنده میانگین و انحراف معیار (نمرات کلی و خرده آزمون های مقیاس BOT) در دو گروه آزمایش و گواه در مرحله پیش آزمون و پس آزمون است. همان طور که مشاهده می شود، میانگین گروه آزمایش در مرحله پیش آزمون و پس آزمون در متغیرها نشان دهنده تفاوتی معنی دار و چشمگیر است.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار امتیاز متغیرها در دو گروه گواه و آزمایش

متغیر	حالت	تعداد	گواه		آزمایش	
			میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
نمره کلی DCDQ	پیش آزمون	۸	۴۲/۲۵۰	۳/۲۸۴	۴۱/۸۷۵	۱/۹۵۹
	پس آزمون	۸	۴۲/۸۷۵	۳/۶۰۳	۵۱/۳۷۵	۵/۱۸۱
نمره کلی BOT	پیش آزمون	۸	۳۹/۶۸۸	۶/۹۶۴	۴۰/۶۲۵	۶/۱۸۶
	پس آزمون	۸	۴۰/۵۶۳	۸/۴۱۵	۴۹/۶۲۵	۶/۲۷۸
سرعت دویدن و چابکی	پیش آزمون	۸	۱۱/۱۶۳	۱/۶۱۱	۱۱/۸۳۸	۱/۳۸۶
	پس آزمون	۸	۱۱/۵	۱/۶۰۴	۱۰/۶۲۵	۰/۷۴۴
تعادل	پیش آزمون	۸	۷/۵	۰/۷۵۶	۷/۵	۰/۹۲۶
	پس آزمون	۸	۷/۷۵	۱/۰۳۵	۹/۶۲۵	۰/۵۱۸
هماهنگی دوسویه	پیش آزمون	۸	۴/۲۵	۰/۷۰۷	۳/۶۲۵	۱/۴۰۸
	پس آزمون	۸	۴/۱۲۵	۰/۸۳۵	۵/۳۷۵	۰/۵۱۸
قدرت	پیش آزمون	۸	۱۰	۱/۴۱۴	۹/۲۵	۱/۵۸۱
	پس آزمون	۸	۱۰/۱۲۵	۱/۹۵۹	۱۱/۵	۱/۵۱۲
هماهنگی اندام های فوقانی	پیش آزمون	۸	۴/۱۲۵	۰/۹۹۱	۴/۱۲۵	۰/۶۴۱
	پس آزمون	۸	۴/۵	۱/۰۶۹	۵/۶۲۵	۰/۵۱۸
سرعت پاسخ	پیش آزمون	۸	۳/۴۳۸	۴/۷۷۷	۳	۳/۵۸۶
	پس آزمون	۸	۳/۶۸۸	۵/۱۲	۴	۳/۷۸
کنترل بینایی-حرکتی	پیش آزمون	۸	۵/۸۷۵	۱/۱۲۶	۵/۷۵	۰/۸۸۶
	پس آزمون	۸	۶/۲۵	۰/۸۸۶	۷/۵	۰/۵۳۵
سرعت اندام های فوقانی	پیش آزمون	۸	۳/۸۷۵	۰/۹۹۱	۴/۷۵	۱/۰۳۵
	پس آزمون	۸	۴	۱/۱۹۵	۷/۱۲۵	۲/۲۹۵

۳-۳. بررسی پیش فرض های آزمون های پارامتریک

نتایج بررسی توزیع طبیعی داده ها توسط آزمون کلموگروف-اسمیرنوف و همگونی واریانس ها که پیش فرض های تحلیل کوواریانس هستند، به ترتیب در جدول های ۳ و ۴ نشان داده شده اند. طبق نتایج، توزیع داده ها در سطح آلفای یک درصد نرمال است و شرط همگونی واریانس ها برقرار است. جدول ۵ نتایج تحلیل کوواریانس را نشان می دهد.

جدول ۳. بررسی نرمال بودن توزیع شاخص ها در پیش آزمون و پس آزمون به تفکیک دو گروه گواه و آزمایش

متغیر	زمان	گواه		آزمایش	
		آماره آزمون	سطح معناداری	آماره آزمون	سطح معناداری
امتیاز DCDQ	پیش آزمون	۰/۱۷۲	۰/۳۰۰	۰/۳۹۷	۰/۰۳۶
	پس آزمون	۰/۱۵۳	۰/۲۰۰	۰/۲۴۸	۰/۱۵۹
امتیاز BOT	پیش آزمون	۰/۱۵۲	۰/۲۰۰	۰/۱۴۸	۰/۲۰۰
	پس آزمون	۰/۱۵۲	۰/۲۰۰	۰/۲۹۰	۰/۰۴۷
سرعت دویدن و چابکی	پیش آزمون	۰/۲۲۹	۰/۲۰۰	۰/۱۹۷	۰/۲۰۰
	پس آزمون	۰/۱۸۵	۰/۲۰۰	۰/۲۱۲	۰/۲۰۰
تعادل	پیش آزمون	۰/۲۸۴	۰/۰۷۲	۰/۲۷۵	۰/۰۴۸

متغیر	زمان	گواه		آزمایش	
		آماره آزمون	سطح معناداری	آماره آزمون	سطح معناداری
هماهنگی دوسویه	پس آزمون	۰/۲۲۰	۰/۲۰۰	۰/۲۹۷	۰/۰۲۱
	پیش آزمون	۰/۲۶۳	۰/۱۰۹	۰/۲۷۰	۰/۰۸۹
	پس آزمون	۰/۲۲۸	۰/۲۰۰	۰/۲۸۲	۰/۰۳۸
قدرت	پیش آزمون	۰/۲۵۰	۰/۱۵۰	۰/۲۰۵	۰/۲۰۰
	پس آزمون	۰/۳۷۵	۰/۰۷۵	۰/۲۶۲	۰/۱۱۲
هماهنگی اندام های فوقانی	پیش آزمون	۰/۳۲۵	۰/۰۱۳	۰/۲۶۳	۰/۱۰۹
	پس آزمون	۰/۲۰۵	۰/۲۰۰	۰/۲۶۴	۰/۰۷۱
	پیش آزمون	۰/۲۳۳	۰/۱۷۳	۰/۲۹۹	۰/۰۳۴
سرعت پاسخ	پس آزمون	۰/۲۲۳	۰/۲۰۰	۰/۲۳۰	۰/۲۰۰
	پیش آزمون	۰/۲۱۶	۰/۲۰۰	۰/۳۰۱	۰/۰۳۱
کنترل بینایی-حرکتی	پس آزمون	۰/۳۰۱	۰/۰۳۱	۰/۳۱۱	۰/۰۲۲
	پیش آزمون	۰/۳۰۰	۰/۰۳۲	۰/۲۸۰	۰/۰۶۵
سرعت اندام های فوقانی	پس آزمون	۰/۲۵۰	۰/۱۵۰	۰/۲۵۲	۰/۱۴۳

جدول ۴. نتایج آزمون بروش-پاگان برای بررسی همگونی واریانس ها

متغیر	آماره کای دو	درجه آزادی	سطح معناداری
امتیاز DCDQ	۳/۳۶۹	۱	۰/۰۶۶
امتیاز BOT	۰/۶۶۸	۱	۰/۴۱۴
سرعت دویدن و چابکی	۰/۵۹۵	۱	۰/۴۴۰
تعادل	۰/۳۲۹	۱	۰/۵۶۶
هماهنگی دوسویه	۰/۵۳۱	۱	۰/۴۶۶
قدرت	۰/۳۲۸	۱	۰/۵۶۷
هماهنگی اندام های فوقانی	۰/۰۹۲	۱	۰/۷۶۱
سرعت پاسخ	۱/۴۳۷	۱	۰/۲۳۱
کنترل بینایی-حرکتی	۰/۲۲۸	۱	۰/۶۳۳
سرعت اندام های فوقانی	۲/۰۶۱	۱	۰/۱۵۱

۳-۴. آزمون فرضیه ها

جدول ۵. تحلیل کوواریانس اثربخشی برنامه توان بخشی حسی بر مهار بازتاب کودکان

متغیر	منبع اثر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	مقدار احتمال	اندازه اثر
امتیاز DCDQ	پیش آزمون	۱۳۹/۷۸۲	۱	۱۳۹/۷۸۲	۱۳/۰۷۶	۰/۰۰۳	۰/۵۰۱
	گروه	۳۱۷/۸۱۸	۱	۳۱۷/۸۱۸	۲۹/۷۳۱	۰/۰۰۰۱	۰/۶۹۶
	خطا	۱۳۸/۹۶۸	۱۳	۱۰/۶۹۰			
امتیاز BOT	پیش آزمون	۶۵۷/۷۲۲	۱	۶۵۷/۷۲۲	۷۵/۰۸۸	۰/۰۰۰۱	۰/۸۵۲
	گروه	۲۶۰/۰۸۶	۱	۲۶۰/۰۸۶	۲۹/۶۹۲	۰/۰۰۰۱	۰/۶۹۵
	خطا	۱۱۳/۸۷۱	۱۳	۸/۷۵۹			
سرعت دویدن و چابکی (ثانیه)	پیش آزمون	۱۶/۲۵۴	۱	۱۶/۲۵۴	۳۷/۵۹۲	۰/۰۰۰۱	۰/۷۴۳
	گروه	۶/۹۸۶	۱	۶/۹۸۶	۱۶/۱۵۷	۰/۰۰۱	۰/۵۵۴
	خطا	۵/۶۲۱	۱۳	۰/۴۳۲			
تعادل	پیش آزمون	۵/۶۲۵	۱	۵/۶۲۵	۱۹/۵۰۰	۰/۰۰۱	۰/۶۰۰
	گروه	۱۴/۰۶۳	۱	۱۴/۰۶۳	۴۸/۷۵۰	۰/۰۰۰	۰/۷۸۹
	خطا	۳/۷۵۰	۱۳	۰/۲۸۸			
هماهنگی دوسویه	پیش آزمون	۲/۷۲۰	۱	۲/۷۲۰	۸/۷۷۶	۰/۰۱۱	۰/۴۰۳
	گروه	۸/۲۲۸	۱	۸/۲۲۸	۲۶/۵۴۳	۰/۰۰۰۱	۰/۶۷۱
	خطا	۴/۰۳۰	۱۳	۰/۳۱۰			
قدرت	پیش آزمون	۳۲/۵۰۸	۱	۳۲/۵۰۸	۴۰/۷۶۴	۰/۰۰۰۱	۰/۷۵۸
	گروه	۱۷/۰۴۸	۱	۱۷/۰۴۸	۲۱/۳۷۷	۰/۰۰۰۱	۰/۶۲۲
	خطا	۱۰/۳۶۷	۱۳	۰/۷۹۷			
هماهنگی	پیش آزمون	۴/۸۴۸	۱	۴/۸۴۸	۱۲/۵۳۶	۰/۰۰۴	۰/۴۹۱

متغیر	منبع اثر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	مقدار احتمال	اندازه اثر
اندام‌های فوقانی	گروه	۵/۰۶۳	۱	۵/۰۶۳	۱۳/۰۹۱	۰/۰۰۳	۰/۵۰۲
	خطا	۵/۰۲۷	۱۳	۰/۳۸۷			
سرعت پاسخ	پیش‌آزمون	۲۶۰/۰۷۴	۱	۲۶۰/۰۷۴	۱۴۴/۵۱۸	۰/۰۰۰۱	۰/۹۱۷
	گروه	۲/۲۹۷	۱	۲/۲۹۷	۱/۲۷۶	۰/۲۷۹	۰/۰۸۹
	خطا	۲۳/۳۹۵	۱۳	۱/۸۰۰			
کنترل بینایی - حرکتی	پیش‌آزمون	۱/۹۱۷	۱	۱/۹۱۷	۴/۴۶۵	۰/۰۵۵	۰/۲۵۶
	گروه	۶/۶۸۶	۱	۶/۶۸۶	۱۵/۵۶۹	۰/۰۰۲	۰/۵۴۵
	خطا	۵/۵۸۳	۱۳	۰/۴۲۹			
سرعت اندام‌های فوقانی	پیش‌آزمون	۳۴/۴۳۹	۱	۳۴/۴۳۹	۳۶/۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۷۲۵
	گروه	۱۰/۳۳۸	۱	۱۰/۳۳۸	۱۰/۸۰۷	۰/۰۰۶	۰/۴۵۴
	خطا	۱۲/۴۳۶	۱۳	۰/۹۵۷			

در جدول ۵ امتیاز کلی آزمون برونینکس-اوزرتسکی (BOT) در گروه آزمایش بیشتر از گروه گواه است. نتایج تحلیل این متغیر معناداری اختلاف میانگین بین دو گروه آزمایش و گواه را نشان می‌دهند ($P\text{-Value} < 0/01$). در تحلیل خرده‌آزمون‌های آزمون برونینکس-اوزرتسکی نیز طبق نتایج، همه متغیرها به جز «سرعت پاسخ» معنادارند؛ یعنی برنامه توان بخشی حس‌های نزدیک با ۹۹ درصد اطمینان، تأثیر معناداری بر مهار بازتاب در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی دارد. علاوه بر این نتایج، به یک نتیجه ثانویه در این پژوهش نیز می‌توان اشاره کرد که آن هم معناداری اختلاف میانگین بین دو گروه آزمایش و گواه در امتیاز DCDQ، امتیاز کلی پرسشنامه اختلال هماهنگی رشدی مخصوص والدین (DCDQ-7) است که نشان‌دهنده بهبود اختلال هماهنگی رشدی در کودکان شرکت‌کننده است.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، تعیین اثربخشی برنامه توان بخشی حس‌های نزدیک بر مهار بازتاب دارای اختلال هماهنگی رشدی ۵ تا ۱۲ سال بود. نتایج تحلیل‌های آماری نشان داد اختلاف معناداری بین گروه آزمایش و گواه وجود دارد. این نتایج نشان‌دهنده تأثیر موفق برنامه تمرینی تدوین شده با تقویت نظام حسی پایه (لامسه، عمقی و وستیبولار) بر مهار بازتاب در این کودکان است. نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش علی‌بخشی و همکاران (۱۳۹۷) همسو است که با هدف بررسی رابطه بازتاب‌های اولیه و مهارت‌های حرکتی ظریف در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری نشان دادند مهارت‌های بازتاب‌های اولیه‌ای مانند تونیک گردن قرینه‌ای^۱ (STNR) و غیرقرینه‌ای^۲ (ATNR) و تبدیل نشدن آن‌ها به رفتارهای ارادی می‌تواند زمینه ایجاد مشکلات یادگیری را در کودکان فراهم کند. همچنین با نتایج پژوهش اسماعیلی و همکاران (۱۳۹۵) با هدف تأثیر تمرینات بدنی عصب‌شناختی بر بهبود کندی روانی-حرکتی کودکان دارای اختلال یادگیری همسو است. نتایج پژوهش حاضر با تحقیق جوکار تنگ کرمی و همکاران (۱۳۹۳) نیز هم‌راستا است که تأثیر یک دوره بازی تمرینی اسپارک را بر بهبود مهارت‌های دستکاری (شامل مهارت‌های دست‌ورزی، شوت کردن توپ، هدف‌گیری و پرتاب توپ به سبد، بولینگ، گرفتن توپ با دو دست، پرتاب توپ با دست برتر) در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی نشان دادند. در تبیین این یافته می‌توان گفت باقی‌ماندن بازتاب گرفتن^۳ (کف دست) می‌تواند به مهارت‌های دستی ضعیف منجر شود؛ چرا که این بازتاب، عنصری اساسی برای رشد مهارت‌های حرکتی ظریف و حتی نشان‌دهنده ارتباط آن با دست‌برتری است (مندل و همکاران^۴، ۲۰۰۰). نتایج پژوهش حاضر با پژوهش در زمینه فعالیت بازتاب‌های اولیه در ارتباط با نیمرخ حسی در کودکان پیش‌دبستانی سالم (پیکاچ و همکاران، ۲۰۲۰)، فعالیت بازتابی اولیه در رابطه با مهارت‌های حرکتی در کودکان پیش‌دبستانی سالم (پیکاچ و همکاران، ۲۰۲۱) و تأثیر باقی‌ماندن بازتاب‌های اولیه بر اعمال حرکتی برای اختلال طیف اوتیسم (چینلو و همکاران^۵، ۲۰۱۸) همخوانی دارد.

1. Symmetrical Tonic Neck Reflex (STNR)
2. Asymmetrical Tonic Neck Reflex (ATNR)
3. grasp reflex
4. Mandal et al.
5. Chinello et al.

از دیدگاه بازتابی، مهارت های حرکتی ظریف و درشت، وضعیت غیرطبیعی و یکپارچگی بازتابی، هماهنگی جلو-عقب بدن، کنترل قامت (وضعیت) پویا و ایستا، حس عمقی و آگاهی از موقعیت بدن در فضا، تون عضلانی و حفظ وضعیت عمودی بدن تحت تأثیر بازتاب تونیک لایبرنتی^۱ (TLR) (مکدونالد، ۲۰۲۱) و مهارت های حرکتی ظریف و درشت، رشد دو طرف بدن، اختلالات وستیبولار، تعادل و ادراک بینایی-فضایی، ایستادن روی دست ها و زانو ها، نشستن، خزیدن و خام حرکتی تحت تأثیر بازتاب تونیک گردن قرینه ای است. همچنین ضعف در حرکات ظریف، دستخط، ادراک و زبان، حرکات چشم، هماهنگی چشم و دست، یکپارچگی سمت راست و چپ بدن، توانایی عبور از خط وسط، مهارت های بینایی، ایجاد استعداد آسیب عضلانی و ضعف در کنترل حرکتی و کنترل تعادل تحت تأثیر بازتاب تونیک گردن غیرقرینه ای است و باقی ماندن این بازتاب ها به ویژه STNR سبب اختلال هماهنگی رشدی می شود (علی بخشی و همکاران، ۱۳۹۷). بلوغ سیستم عصبی مرکزی موجب مهار بازتاب هایی می شود که به فعالیت خود ادامه داده اند. در نتیجه بازتاب هایی که در دوران کودکی باید یکپارچه می شدند، تعدیل می شوند و حرکات غیرارادی ناشی از بازتاب های باقی مانده اصلاح شده، ارادی و قابل کنترل می شود.

در تبیین تأثیر توان بخشی حس های نزدیک باید گفت این شیوه متمرکز بر تقویت و تحریک سه سیستم لامسه، عمقی و وستیبولار است. توان بخشی حسی مشتق از درمان یکپارچگی حسی و مبتنی بر نظریه یکپارچگی حسی آیرس است که در آن با تکیه بر اصل انعطاف پذیری عصبی، سیستم اعصاب مرکزی که ساختار پایینی مغز است تقویت می شود و ساختارهای بالاتر مغز را بهبود می بخشد (رضایی، ۱۳۹۸). فعالیت حسی-حرکتی با تأثیر بر سامانه عصبی مرکزی و ایجاد سازگاری های فیزیولوژیک در مغز از جمله خون رسانی و اکسیژن رسانی بهتر به تمامی سلول های مغزی، بالابردن سطح گیرنده ها در دریافت اطلاعات حسی و افزایش در ظرفیت دستگاه عصبی مرکزی در پردازش و هدایت پیام های حسی، موجب بهبود اختلال هماهنگی رشدی می شود (شهبازی، حیرانی و رحمانی، ۱۳۹۶). انعطاف پذیری عصبی سبب مهار بازتاب ها و در نتیجه اصلاح حرکات می شود. با رشد و افزایش ظرفیت دستگاه عصبی مرکزی، نواحی پیچیده تر مغزی اقدام به کنترل بازتاب های اولیه و غیرارادی کودک می کنند. نواحی عالی تر مغز بازتاب های وضعیتی را که در حرکات ارادی نقش دارند، تنظیم می کنند (اخواست و ریاحی، ۱۳۸۸).

شایان ذکر است به عنوان نتیجه ثانوی این پژوهش، طبق جدول ۵ اختلال هماهنگی رشدی به ویژه در سطح خفیف و متوسط با تمرینات منظم توان بخشی حس های نزدیک قابل بهبود است؛ به طوری که کودکان شناسایی شده دارای این اختلال (به جز یک نفر با امتیاز مرزی)، از محدوده خام حرکتی خارج شدند. این نتیجه در پژوهش شجاع و همکاران (۱۳۹۸) نیز به دست آمده و با آن همسو است.

جدول ۶. برخی از مشکلات ناشی از تداوم بازتاب های مختلف

ATNR	ضعف در حرکات ظریف، دستخط، ادراک و زبان، حرکات چشم، هماهنگی چشم و دست، یکپارچگی سمت راست و چپ بدن، ضعف در توانایی عبور از خط میانی بدن، مهارت های بینایی، ایجاد استعداد آسیب عضلانی و ضعف در کنترل حرکتی و کنترل تعادل (علی بخشی و همکاران، ۱۳۹۷)؛ مشکل در رشد و تحول مهارت های حرکتی ظریف و درشت، پردازش شنیداری، دیداری و مشکلات وستیبولار (مکدونالد، ۲۰۲۱).
STNR	ضعف در وضعیت، عدم یکپارچگی بازتابی (TLR, TNR) و رشد دو طرف بدن، هماهنگی چشم و دست، مهارت های حرکتی پیچیده و خام حرکتی (علی بخشی و همکاران، ۱۳۹۷).
لایبرنتی	مهارت های حرکتی ظریف و درشت، وضعیت غیرطبیعی، یکپارچگی بازتابی (TLR, TNR) و رشد دو طرف بدن، اختلالات وستیبولار، تعادل و ادراک بینایی-فضایی (علی بخشی و همکاران، ۱۳۹۷). (TLR روبه جلو): تعادل نامناسب، وضعیت، هیپوتونی، مشکلات وستیبولار و وستیبولار-مخچه، مشکلات دیداری؛ (TLR رو به عقب): تعادل نامناسب، وضعیت، مشکلات هماهنگی و هایپرتونی، راه رفتن روی پنجه پا، مشکلات وستیبولار و وستیبولار-مخچه، مشکلات دیداری و مفصل بندی (بلایت ^۲ ، ۲۰۱۱).
مورو	هماهنگی و تعادل ضعیف، کاهش توجه، احساس ناامنی در برابر جاذبه و ترس زیاد از ارتفاع، تأثیر بر غدد فوق کلیوی و وضعیت عاطفی و فیزیکی کودک، قراردادن بدن در حالت جنگ و گریز، خستگی، حساسیت به صدا یا دفاعی بودن در برابر صدا، درازدگی، مشکل در تحمل نویز صدا، مشکلات ادراک دیداری، حواس پرتی فراوان، ترس زیاد در موقعیت های جدید، واکنش بیش از حد، پاسخ شدید جنگ و گریز به اضطراب، بیش حسی یا کم حسی، مشکل در تصمیم گیری و مهارت های اجتماعی، مسائل رفتاری و عاطفی و سیستم ایمنی پایین (برای مثال آلرژی، خستگی آدرنال و حساسیت های غذایی) (مکدونالد، ۲۰۲۱).

1. Tonic Labyrinthine Reflex (TLR)
2. Blythe

گونه	وضعیت نامتقارن و راه رفتن و تأخیر در نقاط عطف رشدی، جاری شدن آب دهان نوزاد، زبان بیرون آمده از دهان، مشکل در بلع و جویدن، تون ماهیچه‌ای هیپوتونیک یا هایپرتونیک؛ در بزرگسالی: مشکل در تصمیم‌گیری، شخصیت‌های متفاوت، عدم کنترل احساسات یا حفظ تعاملات اجتماعی (یو و میهایلا، ۲۰۲۲).
گالانت	دشواری در ثابت‌نشدن، تکان خوردن، چرخیدن و بی‌قراری روی صندلی مگر با صرف انرژی اضافی و ایجاد سروصدا، توجه و تمرکز ضعیف، انجام دادن تکالیف روی زمین، تماشای تلویزیون به شکل دراز کشیده، بیش‌حسی به لمس به‌ویژه در ناحیه کمر و شبادراری (بلایت، ۲۰۱۱).
گرفتن	کف دست: مهارت‌های دستی ضعیف (مندل و همکاران، ۲۰۰۰)، فلج مغزی اسپاستیک، فلج مغزی نوزادی یا نوع آتئوید (آنکار و بوردونی، ۲۰۲۰) کف پا: شاخص حساس اسپاستیسیته، احتباس بسیار قوی در نوزادان مبتلا به فلج مغزی نوع آتئوید، تمایل به حفظ طولانی‌مدت بازتاب در نوزادان عقب‌مانده ذهنی (فوتاگی و سوزوکی، ۲۰۱۰).

تأثیر محدودیت‌های شرایط کرونایی، نبود فضای وسیع برای انجام دادن تمرینات به‌راحتی، نبود ابزار واحد و استاندارد برای اندازه‌گیری بازتاب‌ها و دردسترس نبودن جعبه‌ابزار فرم بلند آزمون برونیکس-اوزرتسکی و نداشتن امکان پیگیری، برخی از محدودیت‌های مهم پژوهش حاضر بودند.

پیشنهاد می‌شود برنامه تمرینات حسی با تمرکز بر تقویت و بازپروری حس‌های نزدیک (لامسه، عمقی و وستیبولار) جزو برنامه‌های ورزشی و درسی مدارس کشور اعم از مدارس عادی، تیزهوشان یا نیازهای ویژه شود. با توجه به پژوهش‌های بسیار اندک و انگشت‌شمار در دو دهه اخیر در زمینه بازتاب‌های دوران کودکی در کشور، پیشنهاد می‌شود مطالعات بیشتری در این زمینه صورت گیرد تا مشکلات تداوم فعالیت بازتاب‌های کودکی در امر مداخلات زود هنگام بیشتر مورد توجه قرار گیرد.

۵. ملاحظات اخلاقی پژوهش

به‌منظور رعایت اصول اخلاق پژوهش، در آغاز کار، حقوق شرکت‌کنندگان به آن‌ها توضیح داده شد و در قرارداد نیز ذکر شد؛ از جمله اینکه در هر مرحله می‌توانند به هر دلیلی بدون از پژوهش انصراف دهند. همچنین بعد از پایان تمرینات گروه مداخله، تمامی تمرینات به اعضای گروه گواه نیز آموزش داده شد.

۶. سیاست‌گذاری و حمایت مالی

از تمامی کودکان و خانواده‌های شرکت‌کننده در پژوهش و عزیزانی که نهایت همکاری را در اجرای این تحقیق از آغاز تا پایان کار داشتند قدردانی می‌شود. برای انجام این پژوهش، از طرف سازمان یا نهادی حمایت مالی دریافت نشده است.

۷. تعارض منافع

در این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافی وجود ندارد.

منابع

- اخواست، آ. و ریاحی، آ. (۱۳۸۸). باقی‌ماندن بازتاب‌های اولیه و مشکلات حرکتی و یادگیری ناشی از آن در کودکان. *تعلیم و تربیت / استثنایی*، ۴ (۹۲)، ۳-۱۱.
- <http://exceptionaleducation.ir/article-1-1600-fa.html>
- اسماعیلی، س.، موحدی، ی.، رستمی، س.، و اسماعیلی، س. (۱۳۹۵). اثربخشی تمرینات بدنی عصب‌شناختی اسپارک در بهبود کندی روانی-حرکتی کودکان پیش از دبستان. *مجله روان‌شناسی و روان‌پزشکی شناخت*، ۲ (۳)، ۱۶-۲۸. <http://shenakht.muk.ac.ir/article-1-112-fa.html>
- انتظاری، م.، عبدلی، ب.، و فارسی، ع. (۱۴۰۰). تأثیر دستکاری فعالیت سیستم دهلیزی بر حافظه فضایی دیداری کودکان بیش‌فعال دارای نقص توجه. *مجله علوم پیراپزشکی و توان‌بخشی مشهد*، ۱۰ (۱)، ۴۶-۵۷. <https://doi.org/10.22038/jpsr.2021.47861.2102>
- تکی‌زاده، خ.، فارسی، ع.، باقرنیا، ر.، عبدلی، ب.، و اصل محمدی‌زاده، م. (۱۳۹۲). روایی و پایایی نسخه فارسی سیاهه اختلال هماهنگی رشد حرکتی در کودکان ۳ تا ۵ ساله. *پژوهش در علوم توان‌بخشی*، ۹ (۲)، ۵۱۴-۵۰۲. https://jrrs.mui.ac.ir/article_16715.html?lang=fa

- جوکار تنگ کرمی، س.، شیخ، م.، و جمشیدی، ا. (۱۳۹۳). تأثیر یک دوره برنامه تمرینی بر بهبود مهارت های دستکاری کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی. رفتار حرکتی، ۱۸(۱)، ۳۰-۱۵. https://mbj.ssric.ac.ir/article_228.html
- دهقانی، ی.، افشین، س.ع.، و کیخسروانی، م. (۱۳۹۸). تأثیر حرکت های فعال کننده سیستم وستیبولار بر تحول اجتماعی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم. فصلنامه سلامت روان کودک، ۱(۱)، ۴۱-۲۸. <http://dx.doi.org/10.29252/jcmh.6.1.4>
- راجی، پ.، نخستین انصاری، ن.، جلالی، ش.، و محمودیان، م. (۱۳۹۳). تعیین وضعیت حرکتی کودکان مبتلا به اختلالات مهارت های حرکتی با استفاده از دو مقیاس بازتاب و هوشیگر حرکتی. پرستاری و مامایی جامع نگر، ۲۴(۳)، ۹-۱. <http://hnmj.gums.ac.ir/article-1-313-en.html>
- رضایی، س. (۱۳۹۹). اثربخشی برنامه آموزش توان بخشی شناختی (باشگاه مغز) بر سرعت پردازش و سرعت واکنش عصبی به درونداد کودکان با اختلال هماهنگی رشدی. فصلنامه علمی عصب روان شناسی، ۳۶(۳)، ۹۲-۹۱. <https://doi.org/10.30473/clpsy.2020.52619.1539>
- رضایی، س. (۱۳۹۸). اختلال اتیسم، تبیین، ارزیابی، تشخیص و درمان. تهران: نشر آوای نور.
- سازمان بهداشت و سلامت نیویورک. (۱۳۹۷). اختلال های حرکتی، دستورالعمل بالینی ویژه ارزیابی، تشخیص و درمان زود هنگام. ترجمه سعید رضایی. تهران: انتشارات آوای نور.
- شجاع، م.، واعظ موسوی، س.، و قاسمی، ع. (۱۳۹۸). تأثیر تمرینات بازی محور بر رشد حرکتی کودکان دارای اضافه وزن با اختلال هماهنگی رشدی. مجله رشد و یادگیری حرکتی ورزشی، ۱۱(۱)، ۸۷-۱۰۱. <https://doi.org/10.22059/jmlm.2018.246808.1321>
- شهبازی، س.، و حیرانی، ع. (۱۳۹۶). اثر فعالیت های یکپارچه سازی حسی- حرکتی بر توجه و حافظه کاری کودکان دارای اختلال هماهنگی رشد. پژوهش نامه تربیت بدنی و رفتار حرکتی، ۱۴(۲۸)، ۲۴۷-۲۵۸. <https://doi.org/10.22080/jsmb.2017.10889.2462>
- شهبازی، س.، حیرانی، ع.، و رحمانی، م. (۱۳۹۶). تأثیر فعالیت های یکپارچه سازی حسی- حرکتی در ترکیب با بازخورد بر تعادل کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی. نشریه کودکان استثنایی، ۱۷(۱)، ۹۷-۱۱۰. <http://joec.ir/article-1-225-fa.html>
- صالحی، ح.، افسرده بخشایش، ر.، موحدی، ا.، و قاسمی، و. (۱۳۹۰). ویژگی های روان سنجی نسخه فارسی سیاهه اختلال هماهنگی رشد حرکتی در پسران ۶-۱۱ ساله. روان شناسی افراد استثنایی، ۱(۴)، ۱۶۱-۱۳۵. https://jpe.atu.ac.ir/article_2132.html
- علی بخشی، ح.، سلمانی، م.، احمدی زاده، ز.، و سیمین قلم، م. (۱۳۹۷). بررسی ارتباط بین تداوم بازتاب های اولیه و مهارت های حرکتی ظریف در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری خاص. کومش، ۲۰(۲)، ۴۷۸-۴۸۳. <https://brieflands.com/articles/koomesh-152982>
- کریمی بحرآسمانی، ب.، چرامی، م.، شریفی، ط.، و غضنفری، الف. (۱۴۰۰). اثربخشی مداخله یکپارچه حسی- حرکتی بر عزت نفس و عملکرد ریاضی دانش آموزان با اختلال یادگیری ریاضی. فصلنامه کودکان استثنایی، ۲۱(۲)، ۱۱۰-۱۰۱. <http://joec.ir/article-1-1326-fa.html>
- کورتز، ال. ای. (۱۳۹۶). شناخت و توان بخشی مشکلات حرکتی کودکان با اختلال هماهنگی رشدی. ترجمه: سعید رضایی، و الهه مهرمنش. تهران: انتشارات آوای نور.
- گنجی، م. (۱۳۹۸). آسیب شناسی روانی بر اساس DSM-5. تهران: نشر ساوالان.
- فرامرزی، س.، عباسی، س.، غلامی، م.، وهابی، ر.، و پورصدوقی، ا. (۱۳۹۹). تأثیر تمرینات یکپارچه حسی بر تعاملات اجتماعی و رفتارهای کلیشه ای کودکان با اختلال طیف اوتیسم. پژوهش های علوم شناختی و رفتاری، ۱۰(۲)، ۸۲-۷۱. <https://doi.org/10.22108/cbs.2021.128209.1520>
- فیروزان، ح. (۱۳۹۷). روش های بازپروری مهارت های حسی- حرکتی. تبریز: انتشارات هنر اول.
- قاسمیان مقدم، ه.، سهرابی، م.، و طاهری، ح. ر. (۱۳۹۸). اثر بازی های حرکتی منتخب بر تعادل ایستا و پویا در کودکان با اختلال یادگیری خاص. رشد و یادگیری حرکتی ورزشی، ۱۱(۱)، ۱۰۳-۱۲۱. <https://doi.org/10.22059/jmlm.2019.262860.1396>
- مرادی، ه.، و موحدی، ا. (۱۳۹۸). تأثیر غنی سازی محیط (تمرینات ادراکی- حرکتی اسپارک) بر بهبود کارکردهای عصبی- شناختی توجه در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی. نشریه شفای خاتم، ۷(۳)، ۳۱-۲۳. <http://dx.doi.org/10.29252/shefa.7.3.23>
- مرادی، ه.، و شایان نوش آبادی، ا. (۱۳۹۷). تأثیر دو شیوه مختلف سازمان دهی تمرین جسمانی بر کارکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی. نشریه شفای خاتم، ۶(۴)، ۴۴-۳۴. <http://dx.doi.org/10.29252/shefa.6.4.34>
- نجاتی، و. (۱۳۹۶). توان بخشی توجه با تکالیف تعادلی باران. تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
- هاشمی، ا.، شیخ، م.، حومیان، د.، و باقرزاده، ف. (۱۳۹۸). تأثیر تمرینات وی فیت بر خام حرکتی و کیفیت زندگی کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی تحولی. مجله علوم روانشناختی، ۱۸(۱)، ۱۵۲-۱۴۳. <http://psychologicalscience.ir/article-1-273-fa.html>

References

- Alibakhshi, H., Salmani, M., Ahmadizadeh, Z., Siminghalam, M. (2018). Relationship between primitive reflexes and fine motor skills in children with specific learning disorders. *Koomesh*, 20(3), e152982. <https://brieflands.com/articles/koomesh-152982> (In Persian)
- Anekar, A. A., & Bordoni, B. (2021). *Palmar Grasp Reflex*. In StatPearls. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553125/>
- Blythe, S. G. (2011). *Attention, balance and coordination: The A.B.C. of learning success*. Germany: Wiley.
- Bruininks, R. H. (1978). *Examiner's Manual: Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Bruininks, R. H., & Bruininks, B. D. (2005). *Bruininks-oseretsky test of motor proficiency, second edition (BOT-2)*. APA PsycTests. <https://doi.org/10.1037/t14991-000>
- Caçola, P., & Lage, G. (2019). Developmental coordination disorder (DCD): An overview of the condition and research evidence. *Motriz: Revista de Educação Física*, 25(2). <https://doi.org/10.1590/s1980-6574201900020001>
- Camarata, S., Miller, L. J., & Wallace, M. T. (2020). Evaluating sensory integration/sensory processing treatment: Issues and analysis. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 14, 556660. <https://doi.org/10.3389/fnint.2020.556660>
- Chinello, A., di Gangi, V., & Valenza, E. (2018). Persistent primary reflexes affect motor acts: Potential implications for autism spectrum disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 83, 287–295. <https://doi.org/10.1016/J.RIDD.2016.07.010>
- Dehghani, Y., Afshin, S. A., & Keykhosrovan, M. (2019). Effectiveness of vestibular stimulation on social development in children with autism spectrum disorder. *Quarterly Journal of Child Mental Health*, 6(1), 28-41. <http://dx.doi.org/10.29252/jcmh.6.1.4> (In Persian)
- Düger, T., Bumin, G., Uyanik, M., Aki, E., & Kayihan, H. (1999). The assessment of Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency in children. *Pediatric Rehabilitation*, 3(3), 125–131. <https://doi.org/10.1080/136384999289531>
- Entezari, M., Abdoli, B., & Farsi, A. R. (2021). The effect of manipulation activity of vestibular system on the visual spatial memory of hyperactive children with attention deficit. *Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation*, 10(1), 46-57. <https://doi.org/10.22038/jpsr.2021.47861.2102> (In Persian)
- Esmaeili, S., Movahedi, Y., Rostami, S., & Esmaeili, S. (2015). Effectiveness of physical neurological exercise on the growth of the Psychomotor skills in children with learning disorder. *Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry*, 2(3):16-28. <http://shenakht.muk.ac.ir/article-1-112-en.html> (In Persian)
- Faramarzi, S., Abbasi, S., Gholami, M., Vahabi, R. S., & Pour Sadoghi, A. (2021). Effectiveness of sensory integration exercises on social interactions and stereotypical behaviors of children with autism spectrum disorder. *Research in Cognitive and Behavioral Sciences*, 10(2):71-82. <https://doi.org/10.22108/cbs.2021.128209.1520> (In Persian)
- Firoozan, H. (2013). *Sensory-motor skills rehabilitation methods. First edition*. Tabriz: Honare aval. (In Persian)
- Futagi, Y., & Suzuki, Y. (2010). Neural mechanism and clinical significance of the plantar grasp reflex in infants. *Pediatric Neurology*, 43(2), 81-86. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2010.04.002>
- Ganji, M. (2019). *Psychopathology according to DSM-5*. Tehran: Savalan. (In Persian)
- Gabbard C., & Cacola P. (2010). Los niños con trastorno del desarrollo de la coordinación tienen dificultad con la representación de las acciones [Children with developmental coordination disorder have difficulty with action representation]. *Revista de Neurologia*, 50(1), 33–38. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20073021/>

- Ghasemian Moghadam, H., Sohrabi, M., & Taheri, H. R. (2017). The effect of selected motor games on static and dynamic balance in children with specific learning disorder. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 11(1), 103-121. (In Persian)
- Hashemi, A., Sheikh, M., Homanian, D., & Bagherzadeh, F. (2019). The effect of Wii Fit exercises on clumsiness and quality of life in children with developmental coordination disorder. *Journal of Psychological Science*, 18(74); 143-152. <http://psychologicalscience.ir/article-1-273-en.html> (In Persian)
- Rezayi, S. (2019). *Autism Disorder (Assessment, Diagnosis, Therapy)*. Tehran: Avaye Noor. (In Persian)
- Rezayi, S. (2020). The effectiveness of cognitive rehabilitation (brain gym) on speed processing and neuro reaction speed in children with developmental coordination disorder. *Neuropsychology*, 6(3), 91-104. <https://doi.org/10.30473/clpsy.2020.52619.1539> (In Persian)
- Jokar Tang Karami, S., Sheikh, M., & Jamshidi, A. (2015). The affection of a period of selected exercising program on improving manipulative skills in children with developmental coordination disorder (CDC). *Motor Behavior*, 6(18), 15-30. https://mbj.ssrc.ac.ir/article_228.html?lang=en (In Persian)
- Karimi Bahrasemany, A., Chorami, M., Sharifi, T., & Ghazanfar, A. (2021). Effectiveness of sensory-motor integration on self-esteem and performance mathematical in male students with math learning disorder in Kerman. *Journal of Exceptional Children*, 21(2), 101-110. <http://joec.ir/article-1-1326-en.html> (In Persian)
- Kordi, H., Sohrabi, M., Saberi Kakhki, A., & Attarzadeh Hossini, S. R. (2016). The effect of strength training based on process approach intervention on balance of children with developmental coordination disorder. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 114(6). <https://doi.org/10.5546/aap.2016.eng.526>
- Kurtz, L. A. (2008). *Understanding motor skills in children with dyspraxia, adhd, autism, and other learning disabilities: A guide to improving coordination*. Persian translated by Saeid Rezayi & Elaheh Mehrmanesh. (2017). Tehran: Avaye Noor. (In Persian)
- Lane, S. J., Mailloux, Z., Schoen, S., Bundy, A., May-Benson, T. A., Parham, L. D., Smith Roley, S., & Schaaf, R. C. (2019). Neural foundations of ayres sensory integration®. *Brain Sciences*, 9(7), 153. <https://doi.org/10.3390/brainsci9070153>
- Mandal M. K., Bulman-Fleming M. B., & Tiwari G. (2000). *Side bias: A neuropsychological perspective*. Kluwer Academic Publishers. <https://doi.org/10.1007/0-306-46884-0>
- McDonald, K. G. (2021). *Integrating primitive reflexes through play and exercise: an interactive guide to the symmetrical tonic neck reflex (STNR)*. Polaris Therapy. <https://books.google.com/books?id=FROhzgEACAAJ>
- Moradi, H., Movahedi, A. (2019). Effectiveness of physical exercise on the growth of the Psycho-motor skills in children with learning disorder. *The Neuroscience Journal of Shefaye Khatam*, 7(3):23-31. <http://dx.doi.org/10.29252/shefa.7.3.23> (In Persian)
- Moradi, H., & Shayan Nooshabadi, A. (2018). The effects of two different physical activity organizing methods on the executive functions of the children with developmental coordination disorder. *The Neuroscience Journal of Shefaye Khatam*, 6(4), 34-44. <http://dx.doi.org/10.29252/shefa.6.4.34> (In Persian)
- Nejati, V. (2016). *Balance based attentive rehabilitation of attention (BARAN)*. First Edition. Tehran: Shahid Beheshti University. (In Persian)
- New York Health Authority. (2018). *Movement disorders, clinical guidelines for evaluation, diagnosis and early treatment*. Persian Translated by Rezayi, S. Tehran: Avaye Noor. (In Persian)
- Pecuch, A., Gieysztor, E., Telenga, M., Wolańska, E., Kowal, M., & Paprocka-Borowicz, M. (2020). Primitive reflex activity in relation to the sensory profile in healthy preschool children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 8210. <http://doi.org/10.3390/ijerph17218210>

- Pecuch, A., Gieysztor, E., Wolańska, E., Telenga, M., & Paprocka-Borowicz, M. (2021). Primitive reflex activity in relation to motor skills in healthy preschool children. *Brain sciences*, 11(8), 967. <https://doi.org/10.3390/brainsci11080967>
- Raji, P., Nokhostin Ansari, N., Jalaie, S., & Mahmoudian, M. (2014). Determine motor status of children with motor skills disorders using two scales of bleck and capute. *Journal of Holistic Nursing and Midwifery*, 24(3), 1-9, <http://hnmj.gums.ac.ir/article-1-313-en.html> (In Persian)
- Salehi, H., Afsorde Bakhshayesh, R., Movahedi, A. R., & Ghasemi, V. (2012). Psychometric properties of a persian version of the developmental coordination disorder questionnaire in boys aged 6-11years old. *Psychology of Exceptional Individuals*, 1(4), 135-161. https://jpe.atu.ac.ir/article_2132.html?lang=en (In Persian)
- Shahbazi, S., Heyrani, A. (2017). The effect of sensory-motor integration activities on attention and working memory of children with developmental coordination disorder. *Physical Education and Motor Behavior Research Paper*. 14(28):247-258. <https://doi.org/10.22080/jsmb.2017.10889.2462> (In Persian)
- Shahbazi, S., Heyrani, A., & Rahmani, M. (2017). Effects of sensory-motor integration activities in combination with feedback on balance in children with developmental coordination disorder. *Journal of Exceptional Children*. 17(1):97-110. <http://joec.ir/article-1-225-en.html> (In Persian)
- Shoja, M., Vaez Mousavi, S. M. K., & Ghasemi, A. (2019). The effect of game-oriented exercises on motor development of overweight children with developmental coordination disorder. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 11(1), 87-101. <https://doi.org/10.22059/jmlm.2018.246808.1321> (In Persian)
- Sigafoos, J., Roche, L., O'Reilly, M. F., & Lancioni, G. E. (2021). Persistence of primitive reflexes in developmental disorders. *Current Developmental Disorders Reports*, 8(2), 98-105. <https://doi.org/10.1007/s40474-021-00232-2>
- Takizade, K., Farsi, A., Baghernia, R., Abdoli, B., & Asle Mohammadizade, M. (2013). Validity and reliability of a Persian version of developmental coordination disorder questionnaire in 3-5 aged children. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*, 9(3), 502-514. https://jrrs.mui.ac.ir/article_16715.html?lang=en (In Persian)
- Wilson, B. N., Crawford, S. G., Green, D., Roberts, G., Aylott, A., & Kaplan, B. J. (2009). Psychometric properties of the revised developmental coordination disorder questionnaire. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, 29(2), 182-202. <https://doi.org/10.1080/01942630902784761>
- Wilson, B. N., Creighton, D., Crawford, S. G., Heath, J. A., Semple, L., Tan, B., & Hansen, S. (2015). Psychometric properties of the Canadian little developmental coordination disorder questionnaire for preschool children. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, 35(2), 116-131. <https://doi.org/10.3109/01942638.2014.980928>
- Yoo, H., & Mihaila, D. M. (2022). *Rooting Reflex*. In StatPearls. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557636/>