

Comparing the Effectiveness of Sensory Integration Method and Central Nervous System Reorganization Method on Visual–Spatial Skills of Students with Special Learning Disorder

Akhlaghi Yazdi Nejad F¹, *Rahimi Ch², Mohammadi N², Sarafraz MR³

Author Address

1. PhD Student, Department of Clinical Psychology, Faculty of Psychology and Education Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran;

2. Professor, Department of Clinical Psychology, Faculty of Psychology and Education Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran;

3. Assistant Professor, Department of Clinical Psychology, Faculty of Psychology and Education Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran.

*Corresponding Author E-mail: chrahimi@shirazu.ac.ir

Received: 2022 August 1; Accepted: 2022 August 23

Abstract

Background & Objectives: Learning is the most basic process by which an apprentice becomes a master with cognitive skills and thinking power. Some people face problems in the normal routine of teaching and learning. Some of these people are students with special learning disabilities that are classified as neurodevelopmental disorders. According to *DSM-5*, specific learning disorder is accompanied by deficits in reading, writing, and mathematics. Considering this topic's importance, it seems necessary to use methods to help solve these children's problems. Regarding the education and treatment of learning disorders, one of the most important methods is the sensory integration method. Sensory integration refers to processes whose information enters the brain through the eyes, ears, mouth, nose, skin, muscles, joints, and sense of balance. The method of reorganizing the central nerves, based on movement therapy and neuromuscular retraining programs, tries to use and consolidate the previously unacquired movement patterns from the lower parts of the brain. The present study compared the effectiveness of the sensory integration and central nervous system reorganization methods on the visual–spatial skills of students with specific learning disabilities.

Methods: This quasi–experimental research employed a pretest–posttest and a follow–up design with a control group. The statistical population of this research included all students with specific learning disabilities (reading/writing, math, and mixed disabilities) who were referred to educational and clinical centers in Rafsanjan City, Iran, in the 2020–2021 academic year. Of them, 90 qualified volunteers (30 with reading/writing disabilities, 30 people with mathematics disabilities, and 30 people with mixed disabilities) were included in the study using available and targeted sampling methods. Then, they were randomly assigned to three groups: sensory integration, central nervous reorganization experimental, and control. The inclusion criteria were as follows: having a learning disability, being 13 to 15 years old, showing normal intelligence, lacking problems like hyperactivity, and not having special mental or physical problems. The exclusion criteria were as follows: absence of more than one session, non–cooperation of the child or family, hyperactivity of the child, and not tolerating the study conditions.

The first experimental group received the sensory integration training program in 12 ninety–minute sessions using the Ayres (1972) theoretical and therapeutic principles of sensorimotor integration. The second experimental group received the central nervous system reorganization training program in 8 ninety–minute sessions using the theoretical and therapeutic bases of Delacato (1992). No intervention was provided to the control group during this period. The research data was collected using the visual–spatial memory test of Cornoldi (1998). Data were analyzed using repeated measurement with mixed design and multivariate analysis of variance at a significance level of 0.05 using SPSS software version 24.

Results: There was a significant difference between the experimental group of sensory integration and the control group in the visual–spatial skills of children with learning disabilities ($p < 0.001$), as well as between the central nervous system reorganization group and the control group in the visual–spatial skills of children with learning disabilities. There was a significant difference in learning ($p < 0.001$), but no significant difference was observed between the two groups of sensory integration and reorganization of central nerves in visual–spatial skills in the general state. Also, in the sensory integration and central nervous system reorganization groups, there was a significant difference between the pretest and posttest scores and between the pretest and follow–up scores in terms of visual–spatial skills scores ($p < 0.001$). However, there was no significant difference between the posttest and follow–up scores in the sensory integration and central nervous system reorganization groups, indicating that the interventions of sensory integration and reorganization of the central nerves continued in the follow–up phase. Also, the effect of the disorder and its interaction with group and time was not significant, and the results showed no difference between the experimental groups in the three categories of disorders (reading/writing, math, and mixed).

Conclusion: Based on the findings of the research and considering the follow–up tests, it was concluded that the sensory integration and reorganization of the central nervous system reorganization methods had the same effect on the visual–spatial skills of children with learning disabilities. Both methods in this research equally increased the visual–spatial skills of children with a learning disorder.

Keywords: Sensory integration method, Central nervous system reorganization method, Visual–Spatial skills, Specific learning disorder.

مقایسه اثربخشی روش یکپارچگی حسی و روش سازماندهی مجدد اعصاب مرکزی بر مهارت‌های دیداری-فضایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص

فاطمه اخلاقی یزدی نژاد^۱، *چنگیز رحیمی^۲، نوراله محمدی^۲، مهدی رضا سرافراز^۳

توضیحات نویسندگان

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی بالینی، گروه روان‌شناسی بالینی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران؛

۲. دکتری روان‌شناسی بالینی، استاد گروه روان‌شناسی بالینی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران؛

۳. دکتری روان‌شناسی بالینی، استادیار گروه روان‌شناسی بالینی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

*رایانامه نویسنده مسئول: chrahimi@shirazu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۰ مرداد ۱۴۰۱؛ تاریخ پذیرش: ۱ شهریور ۱۴۰۱

چکیده

زمینه و هدف: اختلال یادگیری خاص با نقایصی در خواندن و نوشتن و ریاضیات همراه است. هدف پژوهش حاضر، مقایسه اثربخشی روش یکپارچگی حسی و روش سازماندهی مجدد اعصاب مرکزی بر مهارت‌های دیداری-فضایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص بود.

روش بررسی: روش پژوهش، نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون و پیگیری همراه با گروه گواه بود. جامعه آماری پژوهش را تمامی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص (اختلال خواندن/نوشتن، اختلال ریاضی، اختلال مختلط) مراجعه‌کننده به مراکز آموزشی و بالینی شهرستان رفسنجان در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ تشکیل دادند. از بین آن‌ها نود نفر (سی نفر دارای اختلال خواندن/نوشتن و سی نفر با اختلال ریاضی و سی نفر دارای اختلال مختلط) داوطلب واجد شرایط با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند وارد مطالعه شدند. سپس به روش تصادفی در سه گروه آزمایش یکپارچگی حسی و آزمایش سازماندهی مجدد اعصاب مرکزی و گواه قرار گرفتند. برای آزمودنی‌ها پیش‌آزمون و پس‌آزمون و آزمون پیگیری پس از دو ماه، با آزمون حافظه بیهوشی-فضایی (کورنولد و همکاران، ۱۹۹۸)، انجام پذیرفت. برای گروه آزمایش اول، دوازده جلسه روش یکپارچگی حسی و برای گروه آزمایش دوم، هشت جلسه روش سازماندهی مجدد اعصاب مرکزی ارائه شد. گروه گواه درمانی دریافت نکرد. داده‌ها با استفاده از اندازه‌گیری مکرر با طرح مختلط و تحلیل واریانس چندمتغیره با کمک نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۴، در سطح معناداری ۰/۰۵ تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد، در متغیر مهارت‌های دیداری-فضایی، تفاوت میانگین گروه گواه با گروه یکپارچگی حسی و گروه سازماندهی مجدد اعصاب معنادار است ($p < 0/001$): به این معنا که روش یکپارچگی حسی و روش سازماندهی مجدد اعصاب مرکزی بر افزایش مهارت‌های دیداری-فضایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص اثرگذار است؛ همچنین تفاوت بین دو گروه یکپارچگی حسی و روش سازماندهی مجدد اعصاب معنادار نیست.

نتیجه‌گیری: براساس یافته‌های پژوهش با در نظر گرفتن آزمون‌های تعقیبی نتیجه‌گیری می‌شود، روش یکپارچگی حسی و روش سازماندهی مجدد اعصاب تأثیر یکسانی بر مهارت‌های دیداری-فضایی کودکان با اختلال یادگیری خاص دارد و هر دو روش در این پژوهش به یک اندازه توانسته است منجر به افزایش مهارت‌های دیداری-فضایی کودکان با اختلال یادگیری خاص شود.

کلیدواژه‌ها: روش یکپارچگی حسی، روش سازماندهی مجدد اعصاب مرکزی، مهارت‌های دیداری-فضایی، اختلال یادگیری خاص.

ناتوانی یادگیری^۱، از موضوعاتی است که مدت‌ها پژوهشگران به آن توجه داشته‌اند. در راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی^۲ (DSM-5)، ناتوانی یادگیری به ناتوانی یادگیری خاص^۳ تغییر نام داده است (SLD) و اختلال خواندن^۴ و اختلال نوشتن^۵ و اختلال ریاضی^۶ که هرکدام زمانی اختلال متمایز و مستقلی بودند، اکنون به‌عنوان تصریح‌کننده^۷ اختلال یادگیری خاص در نظر گرفته شده‌اند. ناتوانی یادگیری، به‌منزله مشکل در یادگیری خواندن، نوشتن، حساب و ریاضی طی سال‌های ابتدایی مدرسه تعریف می‌شود. ناتوانی یادگیری علت مهم‌تر عملکرد ضعیف تحصیلی است. در ایران شیوع کلی ۴/۵۸ درصد برای کودکان با اختلال یادگیری در دانش‌آموزان دبستانی گزارش شده است. تعداد دانش‌آموزان با اختلال یادگیری به‌تدریج از ۱۱ تا ۱۶ سالگی افزایش یافته است و اکثر آن‌ها، پسرهای در دامنه سنی ۱۰ تا ۱۵ سالگی هستند. نتایج مطالعات نشان داد، شیوع این اختلال از ۲ تا ۳ درصد در نوسان است. از عوامل تأثیرگذار بر دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص، کارکردهای اجرایی^۸ است. در کل، کارکردهای اجرایی شامل مجموعه‌ای از مهارت‌های شناختی مسئول در طراحی، شروع و توالی رفتارهای پیچیده و در راستای هدف است که تحت کنترل ناحیه پیش‌پیشانی از لوب پیشانی مغز قرار دارد. کارکرد اجرایی به افراد در اجرای رفتارهای درجهت هدف کمک می‌کند و مانع از رفتارهای منفعل آن‌ها در مواجهه با محرک‌های محیطی می‌شود؛ به عبارت دیگر باعث می‌شود، افراد اهدافشان را پیگیری کنند و آن دلیل اهمیت این کارکردها برای موفقیت در زندگی روزانه انسان‌ها به‌ویژه کودکان است (۱). کارکردهای اجرایی شامل فرایندهای شناختی همچون برنامه‌ریزی، حل مسئله، استدلال، توانایی توجه پایدار، عملکرد چندتکلیفی و مقابله با تداخل می‌شود. موضوعاتی چون حافظه فعال و بازداری و انعطاف‌پذیری ذهنی به ترتیب هسته اصلی کارکردهای اجرایی در عملکرد یادگیری به‌شمار می‌رود (۲).

همچنین کودکان با اختلال خواندن مشکلاتی در کارکردهایی مانند حافظه کاری، توجه، انتخاب‌های ثابت، انعطاف‌پذیری و تولید اصوات دارند (۳). براساس مدل بدلی^۹، حافظه فعال دربردارنده سه جزء است: ۱. حلقه آواشناختی^{۱۰} که مسئولیت نگهداری و ذخیره کردن اطلاعات کلامی و شنیداری را بر عهده دارد؛ ۲. الگوی دیداری-فضایی^{۱۱} که مسئول ذخیره‌سازی اطلاعات دیداری-فضایی است؛ ۳. مجری مرکزی^{۱۲} که نظامی نظارتی است و فرایندهای شناختی را کنترل و تنظیم می‌کند (۴). الگوی دیداری-فضایی، خود به‌عنوان مؤلفه‌ای واحد به دو زیرمؤلفه جزئی‌تر تقسیم می‌شود: دیداری و فضایی. زیرمؤلفه دیداری، مسئول ذخیره‌سازی اطلاعات بینایی (مثل اطلاعات مرتبط با شکل‌ها و رنگ‌ها) و زیرمؤلفه فضایی، مسئول ذخیره‌سازی اطلاعات

فضایی (مثلاً اطلاعات مربوط به جهت) است (۵).

رادکین و همکاران مطرح کردند، طرح دیداری-فضایی از عوامل بسیار مهم در یادگیری ریاضی است و در بین بخش‌های حافظه فعال، ارتباط بیشتری با یادگیری ریاضی دارد (۶). نتایج پژوهش تفتی و همکاران نشان داد، توجه دیداری نقش مهمی را در فرایند خواندن ایفا می‌کند. دو سازوکار متمایز اما منسجم از توجه فضایی وجود دارد: پردازش تسهیل‌کننده برای افزایش پردازش اطلاعات انتخاب‌شده مکان هدف توجه؛ پردازش بازدارنده برای موقعیتی خارج از هدف توجه و مانع از اطلاعات انتخاب‌نشده. هر دو به‌عنوان سازوکارهای مکملی برای پردازش کارآمد محرک‌های مدنظر عمل می‌کنند؛ درحالی‌که مانع از محرک‌های توجه‌نشده می‌شوند. بر ناتوانی در نادیده‌گرفتن یا غربال‌کردن ورودی‌های نامرتبط در خوانش‌پریشی تأکید شد (۷).

گرچه کودکان با اختلال بیان نوشتاری^{۱۳} از نظر حس بینایی سالم هستند، در بازشناسی و یادآوری حروف الفبای چاپی، اعداد، کپی اشکال، حساب و حل مسائل ریاضی با مشکل روبه‌رو می‌شوند. در کل، اختلال در بازداری حرکتی^{۱۴}، اختلال در ادراک دیداری، اختلال در حافظه دیداری و سایر توانایی‌های شناختی مانند خودآغازگری^{۱۵} و بازداری^{۱۶} در علت‌شناسی اختلال بیان نوشتاری نقش مهمی ایفا می‌کنند (۸). دوهلا و هم نشان دادند، کودکان با اختلال بیان نوشتاری درمقایسه با کودکان بهنجار، در حافظه مرتبط با اسامی و چهره‌ها و به‌خصوص حافظه دیداری، دارای عملکرد ضعیف‌تری هستند (۹). عملکرد در کلاس و رشد مهارت‌های تحصیلی مثل رمزگشایی خواندن، درک و فهم خواندن، ریاضیات و بیان نوشتاری به کارایی مناسب حافظه فعال بستگی دارد (۱۰، ۱۱).

حافظه فعال دیداری-فضایی در اختلال خواندن نیز نقش دارد. این مطلب می‌تواند مشکلاتی را در انجام تکالیف فضایی، خواندن نقشه‌ها و کپی کردن مطالب از روی تابلو به‌وجود آورد. نارسایی حافظه فعال دیداری-فضایی درباره تکالیف پیچیده مرتبط با این مؤلفه، در کودکان با اختلال خواندن ملاحظه می‌شود (۱۲). در این میان، درمان‌های فردی و گروهی طراحی و اجرا شده است. یکی از روش‌های آموزشی مهم برای بهبود عملکرد کودکان با اختلال یادگیری خاص، روش یکپارچگی حسی است. یکپارچگی حسی، پردازش‌هایی را گویند که اطلاعات آن‌ها از طریق چشم، گوش، پوست، عضلات، مفاصل، دهان، بینی و حس تعادل به مغز انتقال داده می‌شود. در این درمان، در حواس کودک به‌صورت انجام تکالیف بازی، هماهنگی به‌وجود می‌آید و دقت در عملکرد حواس افزایش پیدا می‌کند. باتوجه به اینکه تمرکز حواس در حفظ یکپارچگی و عملکرد بهتر در یادگیری مهم است، می‌تواند در اختلال خواندن و نوشتن و ریاضی مؤثر باشد (۳).

درمان عصب‌شناختی دلاکاتو^{۱۷} روش مفید دیگری برای درمان کودکان

¹⁰. Phonological Loop

¹¹. Visuo-Spatial Sketchpad

¹². Central Executive

¹³. Written Expression Disorder

¹⁴. Movement Inhibition Disorder

¹⁵. Self-Initiating

¹⁶. Inhibition

¹⁷. Delacato S Neurological Therapy

¹. Learning Disability

². Diagnostic And Statistical Manual Of Mental Disorders

³. Special Learning Disorder

⁴. Reading Disorder

⁵. Writing Disorder

⁶. Mathematics Disorder

⁷. Specifier

⁸. Executive Functions

⁹. Baddeley

با ناتوانی یادگیری است که فرایند یادگیری به شمار می‌رود. روش دلاکتو، پیشگیری و حذف ناتوانی یادگیری از طریق نظام‌دهی عصبی یا عصب‌روان‌شناختی است که همچنین به‌عنوان روش حسی‌حرکتی شناخته می‌شود. این روش براساس مجموعه‌ای از تمرین‌های فیزیکی و بدنی است و فرض می‌شود تمرین‌های انتخاب‌شده حسی‌حرکتی به بهبود نیمکره‌ای منتهی خواهد شد و این موضوع ناتوانی یادگیری در دانش‌آموز را اصلاح می‌کند (۱).

دانش‌آموزان قسمت عمده‌ای از جمعیت جهان را شامل می‌شوند؛ به‌طوری‌که در کشورهای درحال توسعه سهم این کودکان از همه جمعیت حدوداً به ۵۰ درصد می‌رسد؛ بنابراین توجه به شناخت ابعاد آن‌ها، برای رسیدن به سلامتی روانی و جسمی کودکان، به‌منظور ایفای بهتر نقش‌های اجتماعی اهمیت ویژه‌ای دارد. خواندن به‌عنوان نخستین مهارت آموزشی، مبنای همه انواع یادگیری است و تمامی درس‌های آموزشگاهی نیاز به مهارت خواندن دارند. درس ریاضی نیز از دروس ارزشمند مدارس و مهارت‌های بسیار مهم زندگی روزمره است که با استدلال سروکار دارد و دانش‌آموزان می‌توانند از استدلال‌کردن برای حل مسائل زندگی واقعی استفاده کنند (۳). عملکرد در کلاس و رشد مهارت‌های تحصیلی مثل رمزگشایی خواندن، درک و فهم خواندن، ریاضیات و بیان نوشتاری به کارایی مناسب حافظه فعال بستگی دارد (۱۱).

اختلالات یادگیری دلیل مهم‌تر عملکرد ضعیف تحصیلی به‌شمار می‌آیند (۱۳). نتایج پژوهش هرنندی و همکاران مشخص کرد، جنبه‌های مختلف اختلالات یادگیری دانش‌آموزان، آسیب‌های زیادی بر سازگاری و بهزیستی روانی خانواده‌های آن‌ها بر جای می‌گذارد؛ بنابراین به‌نظر می‌رسد خانواده‌هایی که کودکان‌شان به اختلالات یادگیری مبتلا هستند، مشکلات سازشی و انطباقی بیشتری درمقایسه با والدین کودکان عادی داشته باشند (۱۴).

تاکنون از روش‌های متفاوتی در درمان کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری خاص استفاده شده است. با افزایش میزان شیوع اختلال یادگیری خاص و نگرانی والدین درخصوص وضعیت و میزان بهبود کودکان‌شان و نیز اهمیت درمان فشرده و به‌موقع در سال‌های اولیه زندگی و کاهش تحمیل هزینه‌های سنگین بر خانواده و جامعه، ارزیابی و درمان کودکان مبتلا به اختلال یادگیری خاص بلافاصله پس از تشخیص ضروری به‌نظر می‌رسد؛ ازاین‌رو، تشخیص و درمان کودکان مبتلا به اختلال یادگیری خاص با استفاده از رویکردهای مؤثر، به‌سبب اثرگذاری مثبت مداخلات و نیز به‌دلیل کاهش هزینه‌های درمان دارای اهمیت بسیاری است. کودکان دارای ناتوانی یادگیری، نارسایی‌هایی در مهارت‌های حسی‌حرکتی دارند که می‌تواند ناشی از آسیب‌های نورونی مناطق مغزی مرتبط با مهارت‌های حسی‌حرکتی در آن‌ها باشد و این مشکلات به‌نوبه خود باعث ایجاد مشکلات دیگری در کودکان مذکور می‌شود (۳)؛ بنابراین باتوجه به مباحث و مطالعات ذکرشده، جایگاه و اهمیت مداخله‌های یکپارچگی حسی و سازمان‌دهی مجدد اعصاب مرکزی و اهداف و تأثیرگذاری‌های مشترک در این دو مداخله مشخص شده است؛ لذا می‌توان این مداخلات را درزمینه کاهش مشکلات و بهبود عملکرد به مهارت‌های دیداری-فضایی کودکان مبتلا به ناتوانی

یادگیری خاص، به‌کار برد. همچنین، با ملاحظه نتایج درازمدت ناتوانی یادگیری و شیوع گسترده این اختلال، به‌علاوه مشکلات اختلال مذکور برای افراد و خانواده‌ها و جامعه و نابسندگی روش‌های درمانی رایج، اهمیت توجه به این گروه از اختلالات و نیاز به استفاده از روش‌های درمانی جدید، واضح است؛ ازاین‌رو پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی روش‌های یکپارچگی حسی و سازمان‌دهی مجدد سیستم اعصاب مرکزی بر مهارت‌های دیداری-فضایی کودکان با اختلال یادگیری خاص انجام شد.

۲ روش‌بررسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی (تجربی) با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون و پیگیری همراه با گروه گواه بود. جامعه آماری پژوهش را تمامی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص (اختلال خواندن/نوشتن، اختلال ریاضی، اختلال مختلط) مراجعه‌کننده به مراکز آموزشی و بالینی شهرستان رفسنجان در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ تشکیل دادند. از میان آن‌ها نود نفر از دختران و پسران با اختلال یادگیری خاص (سی نفر دارای اختلال خواندن/نوشتن، سی نفر با اختلال ریاضی، سی نفر دارای اختلال مختلط) به‌روش نمونه‌گیری دردسترس و هدفمند وارد مطالعه شدند. سپس هر سی نفر از هر نوع اختلال، با گمارش تصادفی در سه گروه (یکپارچگی حسی، سازمان‌دهی مجدد اعصاب مرکزی، گواه) قرار گرفتند؛ به‌طوری‌که در هر گروه سی نفر با درنظرگرفتن ده نفر اختلال خواندن/نوشتن، ده نفر اختلال ریاضی و ده نفر اختلال مختلط، بودند.

پس از کسب مجوزهای لازم از اداره آموزش و پرورش منطقه با مراجعه به مراکز اختلال یادگیری، دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری تشخیص داده‌شده براساس معیارهای تشخیصی و داشتن ملاک‌های اختلال یادگیری خاص (اختلال خواندن/نوشتن، اختلال ریاضی، اختلال مختلط)، شناسایی و انتخاب شدند. سپس به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و یک گروه گواه قرار گرفتند. معیارهای ورود به پژوهش عبارت بود از: داشتن اختلال یادگیری؛ دامنه سنی ۱۳ تا ۱۵ سال؛ دارابودن هوش طبیعی؛ نداشتن مشکلات همراه مانند بیش‌فعالی؛ مبتلانبودن به مشکلات روانی و جسمی خاص. معیارهای خروج از پژوهش، غیبت بیش از یک جلسه، همکاری نکردن کودک یا خانواده، بی‌قراری کودک و تحمل نکردن شرایط پژوهش در نظر گرفته شد. اصول اخلاقی پژوهش، رضایتمندی والدین و دانش‌آموز و رعایت اصل رازداری حرفه‌ای و حق آگاهی از نتایج بود. بعد از انجام گروه‌بندی اعضای نمونه و گردآوری داده‌های پیش‌آزمون به‌صورت فردی، گروه‌های آزمایش برنامه آموزشی مدنظر را دریافت کردند؛ برای گروه گواه مداخله‌ای ارائه نشد و به آزمودنی‌های این گروه اطمینان داده شد پس از اتمام فرایند پژوهش مداخلات را دریافت کنند. بعد از انجام آموزش، تمام آزمودنی‌های هر سه گروه مجدداً به‌وسیله آزمون‌ها ارزیابی شدند. درنهایت به‌منظور تعیین ماندگاری آموزش‌ها، پس از ۴۵ روز، پیگیری صورت گرفت. ابزار و جلسات آموزشی زیر به‌منظور گردآوری داده‌ها به‌کار رفت.

– آزمون حافظه بینایی-فضایی (کورنولد و همکاران، ۱۹۹۸): در پژوهش حاضر برای اندازه‌گیری مهارت‌های دیداری-فضایی از آزمون

با استفاده از مبانی نظری و درمانی یکپارچگی حسی-حرکتی آیرس^۱ و با کمک اساتید حوزه اختلال یادگیری تنظیم شد. به منظور روایی محتوایی پروتکل هرگونه اصلاح و تغییری با تأیید پنج نفر از متخصصان حوزه یکپارچگی حسی انجام گرفت. این پژوهش به شرح زیر اجرا شد: در تمامی جلسات، شروع کار با لمس سطحی و عمقی اندام‌ها بود و به دنبال آن به آزمودنی تمرینات حرکتی و حسی داده شد. برنامه آموزشی یکپارچگی حسی شامل تمرینات مربوط به تقویت یکپارچگی حسی-حرکتی برگرفته از کتاب رشد و تقویت مهارت‌های ادراکی-حرکتی در کودکان ورنر-رینی، ترجمه سازمند و طباطبایی نیا بود که روی گروه اول آزمایش در دوازده جلسه نود دقیقه‌ای، اجرا شد (۱۷). تمام تمرینات از جدول ۱ انتخاب و ارائه شد.

روش سازمان‌دهی مجدد اعصاب مرکزی براساس مبانی نظری و درمانی دلاکاتو^۲ و با کمک اساتید و متخصصان حوزه درمان اختلال یادگیری استفاده شد. به منظور روایی محتوایی پروتکل، هرگونه اصلاح و تغییری با تأیید پنج نفر از متخصصان حوزه سازمان‌دهی اعصاب مرکزی انجام پذیرفت. تدوین پروتکل حاضر در هشت مرحله صورت گرفت و مطابق جدول ۲ و کتاب درمان اختلالات خواندن تیریزی و رحمانی (۱۸) برای گروه دوم آزمایش در هشت جلسه نود دقیقه‌ای توسط محقق اجرا شد.

حافظه بینایی-فضایی کورنولدی و همکاران استفاده شد که توانایی تکلیف تصاویر را اندازه‌گیری می‌کند. این آزمون به ماتریس حافظه کاری معروف است. پایایی آزمون طبق محاسبه ضریب آلفای کرونباخ ۰/۶۱ درصد و روایی سازه‌ای آن مطلوب بود (۱۵). این آزمون، ماتریسی ۳×۳ دارد که فقط مربع متحرک سمت چپ پایین آن، به رنگ سیاه است. این مربع سیاه به عنوان نقطه شروع در نظر گرفته می‌شود. شیوه اجرای آزمون به این صورت است که در ابتدا از آزمودنی خواسته می‌شود به ماتریس با دقت نگاه کند و آن را به حافظه خود بسپارد. سپس آزمودنی باید به دستورات ارائه شده از سوی پژوهشگر مبنی بر چپ و پایین و راست، گوش دهد و براساس دستورات، خانه سیاه را که به عنوان نقطه شروع به وی معرفی شده است، داخل ماتریس به حرکت درآورد. این آزمون سه بار و هربار، با دستورات متفاوتی ارائه می‌شود. نمره آزمودنی براساس موفقیت در این مراحل به دست می‌آید. در مطالعه لدنی فر و همکاران در شیراز، روایی صوری و روایی سازه و روایی محتوایی ابزار به تأیید پنج نفر از اساتید روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی دانشگاه شیراز رسید و ضریب پایایی آن با استفاده از روش بازآزمایی ۷۵ درصد به دست آمد (۱۶). در پژوهش حاضر، نسخه تأیید شده در دانشگاه شیراز به کار رفت.

اجرای مداخلات درمانی برطبق برنامه از پیش تعیین شده (برنامه تهیه شده قبل از شروع جلسات) صورت گرفت. روش یکپارچگی حسی

جدول ۱. خلاصه بسته آموزش تمرینات یکپارچگی حسی

جلسه	اهداف
اول	اهداف: آشنایی، آموزش هماهنگی حرکتی، آموزش حفظ تعادل، توازن، آگاهی فضایی، حافظه بینایی. دستور جلسه: بعد از معرفی اولیه و آشناسدن دانش‌آموزان با یکدیگر، از کودکان خواسته می‌شود یک‌سری تمرینات حرکتی مانند قدم‌زدن به جلو و عقب، پهلوها، پریدن جفت‌پا و به صورت زیگزاگ در چپ و راست خط مستقیم، راه رفتن متقاطع (ارتشی)، نرمش‌های تعادلی دست و پا مثل ایستادن روی یک پا، ایستادن روی پاشنه، ایستادن روی پنجه پا با حفظ تعادل دست و پا مثل ایستادن روی یک پا را انجام دهند. از پازل‌های توازن و چوب موازنه نیز استفاده می‌شود.
دوم	اهداف: آموزش هماهنگی حرکتی، آموزش حفظ تعادل، هماهنگی حرکات درشت، آگاهی فضایی. دستور جلسه: بعد از مرور تمرینات جلسه قبل، حرکاتی مثل سینه‌خیز رفتن، چهار دست‌وپا رفتن، به طوری که دست راست با پای چپ و دست چپ با پای راست هماهنگ به جلو و عقب حرکت کند، غلت‌زدن در امتداد یک خط راست، معلق‌زدن در امتداد خط راست و غلت‌زدن با بازوی کشیده بالای سر و تمرینات جلسه قبل دنبال می‌شود. کودک به طور متناوب روی تخته فنردار می‌پرد. از تمرین تیوب بزرگ و جاپای‌ها استفاده می‌شود.
سوم	هدف: آموزش هماهنگی حرکتی، آموزش توانایی بصری-حرکتی، توازن، آگاهی فضایی. دستور جلسه: پس از مرور تمرینات جلسه قبل، یکی در میان ضربه‌زدن آرنج راست به زانوی چپ و برعکس با استفاده از توپ، حرکات مختلفی مثل ضربه با یک دست و بعد با دست دیگر و در نهایت با هر دو دست انجام می‌شود. چهار تمرین جدید شامل تشخیص اشکال هندسی روی چهار قسمت پشت کودک، گذاشتن دست روی بینی و گرفتن گوش مخالف با دست دیگر، مجاله‌کردن روزنامه بریده شده و پرتاب آن به داخل سبد فقط با یک دست و بدون کمک گرفتن از دست دیگر صورت می‌گیرد. از تمرین اشکال هندسی و نردبان گام‌زدن استفاده می‌شود.
چهارم	هدف: آموزش هماهنگی حرکتی، آموزش توانایی بصری-حرکتی، جهت‌یابی، ارتباطات فضایی، هماهنگی چشم و دست. دستور جلسه: پس از مرور تمرینات جلسه قبل، تمرینات ضرب‌آهنگ و نیز تقلید از مربی انجام می‌شود (مثل چرخاندن مداد بین انگشتان، یک‌بار با دست راست و یک‌بار با دست چپ و در نهایت با هر دو دست در یک جهت و در دو جهت). چهار تمرین جدید شامل تشخیص اشکال هندسی روی چهار قسمت پشت کودک، گذاشتن دست روی بینی و گرفتن گوش مخالف با دست دیگر، مجاله‌کردن روزنامه بریده شده و پرتاب آن به داخل سبد فقط با یک دست و بدون کمک گرفتن از دست دیگر صورت می‌گیرد. از قاب اشکال هندسی و پلانجر در این مرحله استفاده می‌شود.
پنجم	هدف: آموزش هماهنگی حرکتی، آموزش حفظ تعادل، آموزش جهت‌یابی، ادراک فضایی، آگاهی جنبشی-لمسی. دستور جلسه: پس از مرور تمرینات جلسه قبل، از کودک خواسته می‌شود در حالت چهار دست‌وپا قرار گیرد، اول یکی از دست‌هایش را بلند کند

². Delacato

¹. Ayres

	و تعادلش را حفظ کند و سپس یکی از پاهایش را نیز بالا ببرد و تعادلش را حفظ کند. در ادامه مسیر مستقیمی با طناب ایجاد می‌شود و کودک با حالت ضربدری در مسیر راه می‌رود. همچنین از آن‌ها خواسته می‌شود ۲۵ ثانیه در یک جهت و سپس در جهت عکس بچرخند. مسیر مارپیچی درست می‌شود و کودک باید با ضربه سر کیسه یا بالش را روی مسیر حرکت دهد. سپس انواع طناب‌بازی انجام می‌گیرد. تمرین بعدی شمارش اعداد به صورت معکوس است. از تمرینات پیپ پاکن به شکل انسان، آینه و تخته سیاه و تخته نمدی استفاده می‌شود.
ششم	هدف: آموزش هماهنگی حرکتی، آموزش حفظ تعادل، آموزش ادراک فضایی، ادراک جنبشی لمسی، حافظه توالی بینایی و شنوایی. دستور جلسه: پس از مرور تمرینات جلسه قبل، کتابی به کودک داده می‌شود و او کتاب را روی سر قرار می‌دهد و بدون کمک دست، اول روی مسیر مستقیم و بعد از کسب مهارت روی مسیر مارپیچ حرکت می‌کند. تمرین بعدی این است که رنگ روی کارت را بدون توجه به نوشته‌اش نام ببرد؛ مثلاً با رنگ سبز روی کارت نوشته شده است زرد و دانش‌آموز در جواب اینکه چه رنگی است، باید بگوید سبز و نگوید زرد. بلوک‌هایی با اشکال متفاوت آماده می‌شود و از کودک خواسته می‌شود آن‌ها را جدا کند یا طرحی بسازد. کودک روی اشکال خاصی لی لی می‌کند یا می‌پرد. به کودک دستوراتی داده می‌شود تا آن‌ها را انجام دهد. از تمرین بلوک کف پوش، خم شدن و پیروی جهات در این مرحله استفاده می‌شود.
هفتم	هدف: تحریک حس لامسه، آموزش حس عمقی، آگاهی فضایی، ادراک تصویر و زمینه، هماهنگی حرکات ظریف، توانایی رمزگشایی دیداری و شنیداری. دستور جلسه: پس از مرور تمرینات جلسه قبل، استخر فرضی در نظر گرفته می‌شود، کودک شناکنان به طرف مربی می‌آید با حوله‌ای قسمت‌های مختلف بدنش را خشک می‌کند و نام آن اندام را می‌گوید و به این ترتیب حس لامسه تحریک می‌شود. سپس کودک چهار دست و پا می‌شود و از روبه‌رو مربی شانه‌هایش را می‌گیرد و او باید سعی کند با مقاومت به جلو پیش بیاورد. حالت بعدی به این صورت است که کودک به شکل چهار دست و پا قرار می‌گیرد و از پشت میخ پاهای او توسط مربی گرفته می‌شود و او باید تلاش کند سه متر به جلو پیش برود. در این تمرین حس عمقی کودک تحریک می‌شود. تقلید راه رفتن حیوانات تمرین بعدی است. از تمرین تخته میخ‌دار، ماسه، گل رس و رنگ‌آمیزی با انگشتان استفاده می‌شود.
هشتم	هدف: آموزش حفظ تعادل، آموزش هماهنگی عضلانی حرکتی، حافظه و فراخوانی بینایی، ادراک و ثبات شکل. دستور جلسه: پس از مرور تمرینات جلسه قبل، نردبانی گذاشته می‌شود. در ابتدا کودکان روی آن با حفظ تعادل راه می‌روند. سپس کودکان با چشم بسته روی نردبان راه می‌روند و در آخر با ایجاد چند مانع بر سر راه کودک از او خواسته می‌شود بدون برخورد با موانع از میان آن‌ها عبور کند. تمرین بعدی، حمل و نقل اشیای سنگین است که دانش‌آموز با کشیدن یا هل دادن آن را جابه‌جا می‌کند. در یک تخته میخ‌دار از کودک خواسته می‌شود به طرق متفاوت مهره‌ها را بچیند. از کودک خواسته می‌شود بلوک‌ها را برحسب شکل و اندازه و قطر طبقه‌بندی کند.
نهم	هدف: توانایی تعقیب چشمی، جهت‌یابی، هماهنگی چشم، دست و چشم و پا، آگاهی فضایی، مهارت‌های توازنی. دستور جلسه: از کودک خواسته می‌شود مسیر حرکت تپله را دنبال کند و حرکتی ساده را هم‌زمان با ریتم زمان‌شمار انجام دهد؛ مانند بشکن زدن، کف زدن، لی لی کردن و قدم زدن. از کودک خواسته می‌شود یک ظرف دایره‌ای را در دست بگیرد و روی آن تپله‌ای قرار دهد. سپس شروع به چرخاندن آن کند. آن‌گاه کودک دیگر مسیر حرکت آن را با چشمانش دنبال کند و جهتی را که در آن قرار دارد نام ببرد. مربی چراغ‌قوه‌ای را در دست می‌گیرد و حرکت می‌دهد و از کودک می‌خواهد مسیر حرکت را دنبال کند. اسلایدهایی روی پرده نمایش داده می‌شود و از کودک خواسته می‌شود، به آن‌ها نگاه کند و توضیح دهد. بار دیگر همان تصاویر را روی کارت پیدا کند. از تمرین‌های ردیابی تپله، زمان‌شمار، حرکات جهشی، چرخش چشم، چراغ‌قوه قلمی و محرک‌نما و اسلاید در این مرحله استفاده می‌شود.
دهم	هدف: آموزش حفظ تعادل، آموزش هماهنگی بصری حرکتی، ادراک بینایی، طبقه‌بندی، آگاهی جنبشی لمسی. دستور جلسه: پس از مرور تمرینات جلسه قبل، انواع تمرینات طناب‌کشی (شامل کودک خود به آرامی طنابی را پیچ و تاب می‌دهد و با جفت پا بدون برخورد با طناب از روی آن می‌پرد یا کودک باید هنگام چرخاندن طناب توسط دونفر، از روی آن بپرد)، پرتاب توپ با دو دست، گرفتن توپ پرتاب‌شده به طرفشان و توپ‌بازی با پا انجام می‌گیرد. مربی تعدادی دکمه را با اندازه و رنگ‌های متفاوت آماده می‌کند و از کودک می‌خواهد آن‌ها را طبقه‌بندی کند؛ همچنین تعدادی بلوک یا مهره تهیه می‌کند و از کودک می‌خواهد آن‌ها را نخ کند. مربی چشمان کودک را می‌بندد و از او می‌خواهد با حس لامسه‌اش نخ را از آن‌ها عبور دهد.
یازدهم	هدف: آموزش هماهنگی حسی حرکتی، جهت‌یابی، تمیز شنیداری، حافظه توالی دیداری و شنیداری. دستور جلسه: کودکان به صورت متناوب روی انگشتان پا و پاشنه‌ها می‌ایستند. سپس بازوها را به جلو و پهلو و بالا می‌چرخانند. در تمرین بعدی زانوها به طرف جلو زیاد خم می‌شود و سپس به حالت اول باز می‌گردد. بعد لمس گوش‌ها و پاها صورت می‌گیرد. کودک با توپی به هدفی به پهنای یک متر از فاصله سه متری شوت می‌زند. پس از کسب مهارت از پهلو و عقب نیز شوت می‌زند. مربی، کشی به عرض پنجاه سانتی‌متر را به فوزک پای کودک می‌اندازد و از او می‌خواهد با ایجاد فاصله بین پاها به هنگام راه رفتن در مسیری حدود شش متر مانع از افتادن کش شود. در ادامه کودکان روی جدول کنار باغچه راه می‌روند. از تمرینات قوطی‌های تمیز شنیداری، ضربه آهسته زدن، کف زدن و بشکن زدن، بقالی و نشانه‌های سوتی در این مرحله استفاده می‌شود.
دوازدهم	هدف: آموزش حس بصری حرکتی، آموزش جهت‌یابی هدف، ادراک جنبشی لمسی، حافظه توالی لامسه‌ای و بینایی، ادراک ردیف، هماهنگی چشم و دست. دستور جلسه: کودک روی چهار دست و پا قرار می‌گیرد و سعی می‌کند با مدیدن به توپ پینگ‌پنگ آن را حرکت دهد. از کودک خواسته می‌شود دو کار متفاوت را با هریک از دستانش انجام دهد. توپ کوچکی بین پاهای دانش‌آموز قرار داده می‌شود تا در مسیر مارپیچی راه برود. از کودک خواسته می‌شود حروف و اعداد روی مقوا را دنبال کند. مربی شکلی را به کودک نشان می‌دهد و از او می‌خواهد با چشمان بسته آن را رسم کند. در تمرین میله‌های چوبی ردیف، کودک باید قطعه‌ها را از کوچک به بزرگ ردیف کند. در تمرین اهداف قالبی، کودک باید در مسافت‌های مختلف بایستد و توپی را به داخل حفره‌های اشکال هندسی بیندازد. همچنین به وسیله نی یا خلال دندان، اشکال هندسی بسازد. از تمرینات اهداف قالبی، گیره لباس، آهن‌ربا و در بطری، نی و خلال دندان استفاده می‌شود.

جدول ۲. خلاصه بسته تمرینات سازمان‌دهی مجدد اعصاب مرکزی

جلسه	اهداف
اول	اهداف: آشنایی، آموزش خزیدن یک‌طرفه، آموزش الگوی صحیح خوابیدن. دستور جلسه: بعد از معرفی اولیه و آشناسدن دانش‌آموزان با یکدیگر، از کودک خواسته می‌شود سینه‌خیزرفتن را تمرین کند؛ به این صورت که روی سطحی صاف بر شکم بخوابد و دست و پایش را به عقب و جلو بکشد تا بتواند روی زمین ساییده شود و جلو برود. به او یادآوری می‌شود وقتی دست و پای چپ را به جلو می‌برد، دست و پای راست را به عقب بکشد. چگونگی تغییر فرم بدن در تمرین خزیدن به او نشان داده می‌شود. کودک باید بدنش را نرم و موزون از وضعیت راست به وضعیت چپ تغییر دهد و جابه‌جا شود. سپس از او خواسته می‌شود این حرکت را به‌طور متناوب تغییر دهد تا پس از تمرین بتواند آرام و یکنواخت به‌نرمی بخزد. سپس مربی به او یاد می‌دهد هر بار سرش را به سمت دست پیش‌آمده برگرداند و به دستش نگاه کند؛ یعنی وقتی دست چپ جلو آمد، سر را برگرداند و به آن دست پیش‌آمده نگاه کند. زمانی که دست راست بالا آید، سر را برگرداند و به دست راست نگاه کند. در مرحله بعد، فرم صحیح خوابیدن به کودک آموزش داده می‌شود. اول به کودک یاد داده می‌شود روی شکم بخوابد. برای این کار ابتدا کودک نشان می‌دهد شب‌ها به چه صورت می‌خوابد. سپس مربی او روی شکم برمی‌گرداند. وقتی کودک یاد گرفت که به‌طور طبیعی روی شکم بخوابد، مربی وضعیت بدن و دست و پای او را در الگوی صحیح خوابیدن قرار می‌دهد.
دوم	اهداف: آموزش شنوایی، آموزش بینایی. دستور جلسه: بعد از مرور تمرینات جلسه قبل، از دانش‌آموز خواسته می‌شود به کمک انگشت دست یا با استفاده از پنبه سوراخ گوش راستش را ببندد تا فقط با استفاده از گوش چپ بشنود. سپس با او به‌گونه‌ای صحبت می‌شود که مجبور به پاسخ‌دادن باشد. از او خواسته می‌شود گوش چپش را ببندد؛ به‌طوری‌که هنگام گفت‌وگو با گوش چپ نشنود و مجدداً با او صحبت می‌شود. با انجام این تمرین، ادراک شنیداری هر دو گوش تقویت می‌شود. در مرحله بعد، از کودک درخواست می‌شود با دست چپ، چشم چپش را ببندد و یک چراغ‌قوه کوچک یا یک شیء جالب‌توجه دیگری را در دست راستش بگیرد؛ در ادامه درحالی‌که زاویه آرنج باز است، از او خواسته می‌شود دستش را در جهات مختلف بالا، پایین، دایره‌وار، به طرفین و با زوایای مختلف حرکت دهد و هم‌زمان به وسیله حرکت دست با چشم راستش نور را تعقیب کند. او باید شیء یا نور چراغ‌قوه را با چشم برتر پیگیری کند و با تکرار این تمرین دست و چشمش را هماهنگ کند. بار دیگر از او خواسته می‌شود چشم راستش را با دست راست ببندد و یک چراغ‌قوه یا شیء جالب دیگری را در دست چپ بگیرد و آن را درحالی‌که با چشم چپ تعقیب می‌کند، به جهات مختلف حرکت دهد. این تمرین می‌تواند دست و چشم را نرم و یکنواخت و هماهنگ باهم حرکت دهد.
سوم	هدف: آموزش چهار دست‌وپا رفتن تقاطعی. دستور جلسه: بعد از مرور تمرینات جلسه قبل، ابتدا طرز چهار دست‌وپا رفتن صحیح به دانش‌آموزان آموخته می‌شود. باید دقت شود دانش‌آموز دست و زانوی مخالف آن را تقریباً هم‌زمان به زمین نزدیک کند؛ یعنی کف دست راست هم‌زمان با زانوی پای چپ و برعکس عمل کند. به او آموخته می‌شود به‌هنگام چهار دست‌وپا رفتن، به دست جلوی خود نگاه کند و سر را به آن طرف برگرداند. کف دست‌ها باید صاف و انگشتان به سمت جلو باشد. زانوها به هم برخورد نکنند و به صورت موازی پیش بروند. در هر گام زانو و دست را از زمین بلند کند و روی زمین نکشد.
چهارم	هدف: آموزش شنوایی، آموزش بینایی. دستور جلسه: پس از مرور تمرینات جلسه قبل، از دانش‌آموز خواسته می‌شود به صحبت‌های مربی گوش دهد؛ درحالی‌که گوینده موقعیت خود را از یک محل به محل دیگر تغییر می‌دهد، از کودک درخواست می‌شود روی یک صندلی تقریباً وسط اتاق بنشیند و درحالی‌که گوینده آرام‌آرام در اطراف اتاق قدم می‌زند با او صحبت یا مکالمه کند یا برای او کتاب بخواند؛ به‌طوری‌که در بخشی از مکالمه گوینده را ببیند و در بخش دیگر نتواند او را ببیند. مربی چراغ‌قوه یا اشیاء کوچکی را در دستی که کودک با آن می‌نویسد، قرار می‌دهد. از او می‌خواهد درحالی‌که دستش کشیده و آرنج صاف است آن را به هرسو حرکت دهد و به آن نگاه کند. گاهی اشیاء یا چراغ‌قوه را نزدیک بینی خود آورد و با دو چشم به آن نگاه کند. به تدریج از فاصله دست و صورت بکاهد تا جایی‌که بتواند به‌نرمی و موزونی هرچه بیشتر، نور را با چشم تعقیب کند.
پنجم	هدف: آموزش راه رفتن تقاطعی، آموزش جهت‌یابی، آموزش هماهنگی عمومی. دستور جلسه: بعد از مرور تمرینات جلسه قبل، نخست طرز صحیح راه رفتن متقاطع (مانند رژه سربازان) به دانش‌آموزان یاد داده می‌شود. سپس از دانش‌آموز خواسته می‌شود راه برود و به او یادآوری می‌شود با پای چپ یک گام بردارد و دست راست به آن اشاره کند و برعکس. از او درخواست می‌شود پنجه‌هایش را اندکی به سمت خارج هدایت کند؛ به‌طوری‌که پاها نباید به هم برخورد کنند، سرعت حرکت را به تدریج کاهش دهد سپس به سرعت طبیعی برگردد. زمانی‌که دانش‌آموز با الگوی تقاطعی راه می‌رود یا می‌دود به او گفته می‌شود به راست، راست یا به چپ، چپ. مربی باید طوری رفتار کند که انگار قصد فریب و گول زدن وی را دارد و او باید سعی کند هشیاری خود را حفظ کند. علاوه‌براین، از دانش‌آموز خواسته می‌شود با این شیوه راه رفتن بدود، بپرد یا دوچرخه‌سواری کند.
ششم	هدف: آموزش بینایی، آموزش شنوایی. دستور جلسه: بعد از مرور تمرینات جلسه قبل، مربی چشمان دانش‌آموز را می‌بندد و او روی صندلی وسط اتاق می‌نشیند. سپس درحال قدم زدن در اطراف او، با وی صحبت می‌کند. از دانش‌آموز می‌خواهد به جایی که تصور می‌کند مربی است، اشاره کند. در تمرین بعد، مربی کودک را با چشمان باز روی صندلی می‌نشانند و از او می‌خواهد به مقابل خود نگاه کند. مربی پشت سر او می‌ایستد و از او می‌خواهد کلماتی را که گفته می‌شود، تکرار کند. تمرین با کلماتی که آشکارا از یکدیگر متفاوت است شروع می‌شود و سپس با لغات شبیه به هم ادامه پیدا می‌کند. کلمات متفاوت مانند آموزگار و مداد، شبیه به هم مانند سنگ و سگ. در مرحله بعد، مربی چراغ‌قوه‌ای کوچک یا یک شیء را در دست خود می‌گیرد؛ درحالی‌که آن را در فضا به هرسو می‌چرخاند به کودک می‌گوید با هر دو چشم به آن نگاه کند؛ بدون آنکه سرش را حرکت دهد باید به اشیاء در جهات مختلف بالا، پایین، چپ و راست بنگرد.

هدف: آموزش برتری طرف (دست و پا).

دستور جلسه: پس از مرور تمرینات جلسه قبل، از دانش آموز خواسته می شود لوازم سفره را مانند قاشق، چنگال، لیوان و غیره، با دست برترش بگیرد و برای برداشتن اشیاء دست برترش را به کار برد. همچنین از او درخواست می شود چشمانش را ببندد و مربی اشیاء کوچک مثل کاغذ، سنجاق، روبان و... را در دست برتر او قرار می دهد و از او نام اشیاء را می پرسد (او مجبور است فقط از طریق لمس کردن تشخیص دهد). از دانش آموز خواسته می شود روی کاغذ یا تخته سیاه شروع به نوشتن کند. ابتدا نوشتن با خطی درشت تر از دو سانتی متر شروع می شود. به تدریج حروف ریزتر می گردد و سرانجام نوشتن با کاغذ و مداد و با اندازه کوچک انجام می گیرد. از او درخواست می شود تویی پلاستیکی کوچک را با دست برترش بگیرد و از بالای شانه به سوی مربی پرتاب کند. سپس پای برترش را جلو بیاورد. وقتی آموخت چگونه هنگام پرتاب پای برترش را جلو بگذارد، از او خواسته می شود که پرتاب کند. در هنگام پرتاب به دلیل آنکه دست مربی روی پنجه پای او قرار می گیرد، پای برترش حرکت نمی کند و فقط پای دیگرش امکان حرکت دارد. به او نشان داده می شود هنگام پرتاب پای دیگرش یک قدم به جلو می رود. این تمرین ادامه پیدا می کند تا به این شیوه پرتاب کردن عادت کند و به صورت الگوی تقاطعی پرتاب نماید. در تمرین بعد از دانش آموز خواسته می شود با پای برتر مهره های را که مربی در اختیار او می گذارد، بردارد. همچنین با قراردادن یک مداد رنگی بزرگ بین انگشت شست پا و انگشت بعدی، از کودک درخواست می شود مطلبی را روی کاغذ یا زمین بنویسد.

هفتم

هدف: آموزش برتری طرف (گوش و چشم).

دستور جلسه: پس از مرور تمرینات جلسه قبل، از دانش آموز خواسته می شود گوش غیربرتر را ببندد و مربی در نزدیک گوش برتر او می نشیند و با او صحبت می کند یا داستان می خواند. به تدریج صحبت ها آرام تر می شود تا شکل نجوا پیدا کند. علاوه بر این تمرین از وی درخواست می شود با چشم برتر چشمک بزند یا به جایی خیره شود. همچنین از دانش آموز خواسته می شود چشم غیربرترش را ببندد و از درون لوله معمولی یا یک ورق کاغذ لوله شده به یک سری تصاویر مشخص نگاه کند. با قراردادن یک هدف کوچک روی دیوار، از دانش آموز خواسته می شود سمت دیگر بایستد و درحالی که چشم غیربرترش را بسته است، با انگشت سبابه به سوی هدف معین شده، نشانه گیری کند؛ گویی می خواهد با انگشتش به سوی آن شلیک کند. مربی در وسط یک کاغذ با نوک مداد سوراخی به قطر پنج میلی متر ایجاد می کند و از دانش آموز می خواهد درحالی که زاویه آرنج باز و کاغذ را با هر دو دستش دور از صورت نگه داشته است، تمرین را با دو چشم باز شروع کند. از او خواسته می شود به اشیای مختلف از سوراخ وسط کاغذ نگاه کند و چشم برترش را به کار بگیرد. به تدریج که مهارت بیشتری یافت، سرعت اشیائی که نام برده می شود و او باید به طور سریع به آن ها نگاه کند افزایش می یابد؛ مربی اشیائی را انتخاب می کند که در فواصل مختلف میدان دید او قرار دارد.

هشتم

خواندن/نوشتن و ریاضی و مختلط هر کدام ده نفر در هر گروه شرکت داشتند. میانگین و انحراف معیار مهارت های دیداری-فضایی دانش آموزان با اختلال یادگیری برحسب گروه و در زمان های پیش آزمون و پس آزمون و پیگیری به تفکیک در جدول ۳ آورده شده است. نتایج جدول ۳ نشان می دهد، میانگین نمرات مهارت های دیداری-فضایی در دو گروه آزمایشی یکپارچگی حسی و سازمان دهی مجدد اعصاب در پس آزمون و پیگیری به ازای هر اختلال افزایش یافته است؛ درحالی که در گروه گواه تغییر محسوسی مشاهده نمی شود.

تجزیه و تحلیل داده های گردآوری شده در دو سطح آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و آمار استنباطی با انجام آنالیز واریانس با اندازه گیری مکرر، در نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۴ و سطح معناداری ۰/۰۵ صورت گرفت.

۳ یافته ها

از مجموع نود شرکت کننده در پژوهش، به طور تصادفی سی نفر در گروه آزمایش یکپارچگی حسی و سی نفر در گروه آزمایش سازمان دهی مجدد اعصاب و سی نفر در گروه گواه قرار گرفتند؛ به طوری که از سه اختلال

جدول ۳. شاخص های توصیفی (میانگین و انحراف معیار) متغیر مهارت های دیداری-فضایی برحسب نوع اختلال و گروه های مطالعه شده

متغیر	گروه	اختلال	تعداد	پیش آزمون		پس آزمون		پیگیری	
				میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
گواه		خواندن/نوشتن	۱۰	۳/۱۰	۰/۵۷	۲/۷۰	۰/۶۷	۳/۳۰	۰/۹۵
		ریاضی	۱۰	۲/۹۰	۰/۷۴	۲/۲۰	۰/۶۳	۲/۷۰	۰/۸۲
		مختلط	۱۰	۲/۹۰	۰/۸۸	۳/۲۰	۰/۶۳	۳/۷۰	۰/۹۵
یکپارچگی حسی		خواندن/نوشتن	۱۰	۲/۷۰	۰/۶۷	۴/۹۰	۰/۵۷	۵/۳۰	۰/۶۷
		ریاضی	۱۰	۲/۹۰	۰/۷۴	۴/۸۰	۰/۶۳	۵/۱۰	۰/۸۸
		مختلط	۱۰	۲/۶۰	۰/۷۰	۵/۱۰	۰/۷۴	۵	۰/۸۲
سازمان دهی مجدد اعصاب		خواندن/نوشتن	۱۰	۲/۷۰	۰/۶۷	۴/۹۰	۰/۵۷	۵/۲۰	۰/۹۲
		ریاضی	۱۰	۲/۸۰	۰/۶۳	۴/۴۰	۰/۵۲	۴/۸۰	۰/۶۳
		مختلط	۱۰	۲/۹۰	۰/۹۹	۴/۵۰	۰/۵۳	۴/۹۰	۰/۵۷

نوع اختلال

به منظور بررسی نرمال بودن نمرات مهارت های دیداری-فضایی در مراحل پیش آزمون و پس آزمون و پیگیری در گروه های آزمایش و گواه، $(p > 0/05)$ برای بررسی پیش فرض همگنی واریانس کوواریانس،

آزمون ام‌باکس^۱ به کار رفت و نتایج مشخص کرد، فرض همگنی رد نمی‌شود ($p > 0/05$). همچنین آزمون لون، همگنی واریانس خطا را برای متغیر مهارت‌های دیداری-فضایی در طی زمان نشان داد ($p > 0/05$).
به منظور بررسی وضعیت کروییت واریانس‌ها از آزمون موخلی^۲ استفاده شد. آماره موخلی برای مهارت‌های دیداری-فضایی، $0/76$ به دست

آمد که به لحاظ آماری معنادار بود ($p < 0/001$)؛ بنابراین پیش فرض کروییت رد شد و این فرض برقرار نبود. نتایج آزمون گرین‌هاوس‌گیسر و معناداری این آزمون برای همه آماره‌های اثرات درون‌گروهی، استفاده شد. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در جدول ۴ آورده شده است.

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای مقایسه سطوح مختلف آزمون در گروه‌های بررسی شده در متغیر مهارت‌های دیداری-فضایی

منابع تغییرات	F	مقدار احتمال	مجذور اتا	توان آزمون
اثر زمان	۱۶۶/۴۴	$< 0/001$	۰/۶۷۳	۱
اثر گروه	۵۵/۹۶	$< 0/001$	۰/۵۸	۱
اثر اختلال	۲/۱۹	۰/۱۱۸	۰/۰۵	۰/۴۳
اثر متقابل گروه* زمان	۴۰/۸۴	$< 0/001$	۰/۵۰	۱
اثر متقابل اختلال* زمان	۱/۸۵	۰/۱۲۱	۰/۰۴	۰/۴۹
اثر متقابل گروه* اختلال	۱/۳۵	۰/۲۵۶	۰/۰۶	۰/۴۰
اثر متقابل گروه* اختلال* زمان	۱/۰۷	۰/۳۸۳	۰/۰۵	۰/۴۳

همچنین در جدول ۴ مشاهده می‌شود که اثر نوع اختلال، اثر متقابل اختلال و زمان، اثر متقابل گروه و اختلال و اثر متقابل گروه و اختلال و زمان، از لحاظ آماری معنادار نیست. حال در راستای تعیین اثربخشی هریک از روش‌های درمانی بر متغیر وابسته و مقایسه دوه‌دوی زمان‌های اندازه‌گیری متغیر مهارت‌های دیداری-فضایی از آزمون تعقیبی بونفرونی^۳ استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ گزارش شده است.

بر اساس جدول ۴، در خصوص متغیر مهارت‌های دیداری-فضایی ملاحظه شد که در هر نوع اختلال، اثر زمان ($p < 0/001$) و اثر گروه ($p < 0/001$) و اثر متقابل گروه و زمان ($p < 0/001$)، از لحاظ آماری معنادار است؛ به عبارت دیگر نتایج مشخص کرد، بین زمان‌های اجرای آزمون (پیش‌آزمون و پس‌آزمون و پیگیری) و نیز بین گروه‌های آزمایش و گواه تفاوت معنادار وجود دارد. در ادامه نتایج آزمون‌های تعقیبی، این تفاوت‌ها را به تفصیل نشان می‌دهد.

جدول ۵. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه‌های زوجی زمان‌های اندازه‌گیری متغیر پژوهش به تفکیک سه گروه مطالعه شده در کل دانش‌آموزان با اختلال یادگیری (خواندن/نوشتن و ریاضی و مختلط)

گروه	مقایسه نمرات	تفاوت میانگین	خطای معیار	مقدار احتمال
یکپارچگی حسی	پیش‌آزمون/پس‌آزمون	* -۲/۲۰	۰/۱۷	$< 0/001$
	پیش‌آزمون/پیگیری	* -۲/۴۰	۰/۲۱	$< 0/001$
	پس‌آزمون/پیگیری	-۰/۲۰	۰/۱۳	۰/۴۰۱
سازمان‌دهی مجدد اعصاب	پیش‌آزمون/پس‌آزمون	* -۱/۸۰	۰/۱۵	$< 0/001$
	پیش‌آزمون/پیگیری	* -۲/۱۶	۰/۱۶	$< 0/001$
	پس‌آزمون/پیگیری	-۰/۳۵	۰/۱۰	۰/۲۱۲
گواه	پیش‌آزمون/پس‌آزمون	۰/۲۶	۰/۱۵	۰/۳۱۱
	پیش‌آزمون/پیگیری	-۰/۲۶	۰/۱۹	۰/۵۶۲
	پس‌آزمون/پیگیری	-۰/۳۵	۰/۱۳	۰/۲۳۳

اثر اختلال و اثر متقابل آن با گروه و زمان غیرمعنادار بود؛ در نتیجه آزمون‌های تعقیبی برای کل دانش‌آموزان با اختلال یادگیری (خواندن/نوشتن و ریاضی و مختلط) به صورت کلی محاسبه شد. نتایج در جدول ۵ نشان می‌دهد، در گروه یکپارچگی حسی، از لحاظ نمره مهارت‌های دیداری-فضایی بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون اختلاف معناداری وجود دارد ($p < 0/001$)؛ همچنین بین نمرات پیش‌آزمون و پیگیری

پیگیری اختلاف معناداری مشاهده می‌شود ($p < 0/001$)؛ اما بین نمرات در زمان‌های پس‌آزمون و پیگیری اختلاف معناداری وجود ندارد که مشخص می‌کند تأثیر مداخله یکپارچگی حسی در مرحله پیگیری تداوم داشته است. در گروه سازمان‌دهی مجدد اعصاب، از لحاظ نمره مهارت‌های دیداری-فضایی بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون اختلاف معناداری وجود داشت ($p < 0/001$). بین نمرات پیش‌آزمون و پیگیری

³. Bonferroni

¹. Box's M

². Mauchly's W

همچنین مقایسه زوجی گروه‌ها با آزمون تعقیبی بونفرونی مشخص کرد، اختلاف معناداری از لحاظ نمره مهارت‌های دیداری-فضایی بین گروه‌های آزمایش با گروه گواه درحالت کلی (میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون و پیگیری) برای تمامی دانش‌آموزان با اختلاف یادگیری (خواندن/نوشتن و ریاضی و مختلط) وجود دارد (جدول ۶).

نیز اختلاف معناداری مشاهده شد ($p < 0.001$)؛ اما بین نمرات در زمان‌های پس‌آزمون و پیگیری اختلاف معناداری دیده نشد که نشان می‌دهد تأثیر مداخله سازمان‌دهی مجدد اعصاب در مرحله پیگیری تداوم داشته است (جدول ۵).

در گروه گواه نمره مهارت‌های دیداری-فضایی در سه زمان بررسی شده یکسان بود و تغییری مشاهده نشد (جدول ۵).

جدول ۶. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه‌های زوجی گروه‌ها درحالت کلی

مقدار احتمال	خطای معیار	تفاوت میانگین	گروه II	گروه I
<0.001	۰/۱۳	-۱/۳۰	یکپارچگی حسی	گواه
<0.001	۰/۱۳	-۱/۱۵	سازمان‌دهی مجدد	
<0.001	۰/۱۳	۱/۳۰	کنترل	یکپارچگی حسی
۰/۸۹۱	۰/۱۳۷	۰/۱۴	سازمان‌دهی مجدد	
<0.001	۰/۱۳	۱/۱۵	کنترل	سازمان‌دهی مجدد اعصاب
۰/۸۹۱	۰/۱۳۷	-۰/۱۴۴	یکپارچگی حسی	

سه گروه آزمایشی تفاوت معناداری دیده نمی‌شود (۱). کریمی بحر آسمانی و همکاران در پژوهشی اثربخشی مداخله یکپارچگی حسی حرکتی را بر عزت نفس و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی بررسی کردند. جامعه آماری پژوهش مطالعه‌شده را تمامی دانش‌آموزان پسر با اختلال یادگیری در شهر کرمان تشکیل دادند که چهل نفر از آن‌ها با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. پژوهش به روش نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون همراه با گروه گواه بود و آن‌ها شانزده جلسه ۴۵ دقیقه‌ای مداخله حسی حرکتی را به کار بردند. نتایج مشخص کرد، مداخله یکپارچگی حسی حرکتی بر عزت نفس و عملکرد ریاضی مؤثر است. همچنین نتایج پیگیری در گروه‌های آزمایش و گواه اثر این مداخله را پایدار نشان داد (۳). کریمی لیچاهی و همکاران به ارزیابی اثربخشی آموزش یکپارچگی حسی حرکتی بر حافظه فعال و هماهنگی دیداری حرکتی دانش‌آموزان نارساخوان پرداختند. طرح این پژوهش نیمه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه گواه بود. جامعه آماری را تمامی دانش‌آموزان نارساخوان مراجعه‌کننده به مراکز آموزشی و توانبخشی مشکلات ویژه یادگیری شهر رشت در سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ تشکیل دادند. از میان آن‌ها نمونه‌ای به حجم چهل نفر به شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و به‌طور تصادفی در دو گروه آزمایش و گواه قرار گرفتند. برنامه مداخله‌ای در هشت جلسه شصت دقیقه‌ای روی گروه آزمایش اجرا شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد، آموزش یکپارچگی حسی حرکتی بر حافظه فعال و هماهنگی دیداری حرکتی دانش‌آموزان نارساخوان تأثیر دارد (۱۹).

کومر در پژوهشی بهبود حافظه کاری را در یادگیری علوم از طریق رویکرد یکپارچه‌سازی چندحسی مؤثر بررسی کرد. جامعه پژوهش را تمامی دانش‌آموزان پسر دبیرستان‌های دولتی تشکیل دادند که از بین آن‌ها نود نفر از طریق روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند؛ به‌طوری‌که سی نفر برای مطالعه مقدماتی و سی نفر برای گروه آزمایش و سی نفر برای گروه گواه بودند. نتایج حاصل از پژوهش مشخص کرد، بین گروه آزمایش و گروه گواه از لحاظ حافظه کاری تفاوت معناداری

براساس یافته‌های جدول ۶، نمره مهارت‌های دیداری-فضایی در گروه یکپارچگی حسی و گروه سازمان‌دهی مجدد اعصاب با گروه گواه درحالت کلی (میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون و پیگیری) در تمامی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری (خواندن/نوشتن و ریاضی و مختلط)، اختلاف معناداری داشت ($p < 0.001$)؛ اما بین دو گروه یکپارچگی حسی و سازمان‌دهی مجدد اعصاب درحالت کلی اختلاف معناداری مشاهده نشد.

۴ بحث

این پژوهش با هدف مقایسه اثربخشی روش یکپارچگی حسی و روش سازمان‌دهی مجدد اعصاب مرکزی بر مهارت‌های دیداری-فضایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص صورت گرفت. در جمع‌بندی می‌توان گفت، علاوه بر اینکه هر دو مداخله اثربخش است، بین اثربخشی روش یکپارچگی حسی و روش سازمان‌دهی مجدد اعصاب مرکزی بر مهارت‌های دیداری-فضایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص تفاوت معناداری وجود ندارد؛ همچنین در گروه‌های آزمایش تغییر معناداری در نمرات متغیر وابسته در پس‌آزمون در مقایسه با گروه گواه، تحت تأثیر مداخلات به وجود آمده و این مداخله‌ها از پایداری اثر برخوردار است. یافته‌های پژوهش با نتایج تعدادی از پژوهش‌های داخلی و خارجی پیشین از جمله خلیلی و همکاران (۱)، کریمی بحر آسمانی و همکاران (۳)، کریمی لیچاهی و همکاران (۱۹)، کومر (۲۰) و پاسولانگی و مامارلا (۲۱) همسو است. خلیلی و همکاران به بررسی اثربخشی آموزش توجه براساس برنامه فلچر، درمان عصبی روان‌شناختی دلاکاتو و توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر کارکردهای اجرایی کودکان با ناتوانی‌های ویژه یادگیری پرداختند. جامعه آماری را تمامی دانش‌آموزان ۷ تا ۱۲ ساله دارای اختلال یادگیری در مرکز درمانی شهر تهران در سال ۱۳۹۸ تشکیل دادند. چهل دانش‌آموز به روش نمونه‌گیری در دسترس به‌صورت تصادفی در چهار گروه دهنفزی قرار گرفتند. نتایج نشان داد، هر سه مداخله بر افزایش عملکرد اجرایی کودکان مبتلا به ناتوانی‌های یادگیری تأثیر دارد؛ اما بین

وجود دارد (۲۰).

پاسولانگی و مامارلا به ارزیابی اختلال حافظه کاری فضایی در گروهی از کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی^۱ و مهارت‌های حل مسئله پرداختند. در این تحقیق، مهارت‌های حافظه کاری فضایی و دیداری در ۳۵ دانش‌آموز کلاس سوم تا پنجم با ناتوانی یادگیری ریاضی و مهارت‌های ضعیف حل مسئله و ۳۵ دانش‌آموز عادی^۲ در تکالیفی شامل هر دو کنترل ضعیف و قوی توجه، بررسی شد. براساس نتایج، کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی درمقایسه با کودکان عادی در تکالیف حافظه کاری فضایی که نیاز به توجه زیاد یا کم داشتند، شکست خوردند؛ اما در تکالیف دیداری موفق شدند. به علاوه، کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی، در تکالیف حافظه کاری فضایی که نیاز به کنترل توجه زیادی درمقایسه با هم‌تایان عادی خود دارد، دارای خطاهای سرزده بیشتری بودند. سرانجام، برای تجزیه و تحلیل پس از آن، نمونه ناتوان یادگیری ریاضی به دو گروه تقسیم شد: کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی شدید و کودکان با پیشرفت کم در ریاضی. نتایج نشان داد، تنها کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی شدید در تکالیف حافظه کاری فضایی اگر با کودکان با پیشرفت کم ریاضی و عادی مقایسه شوند، شکست می‌خورند. یافته‌ها براساس اشارات بالینی و نظری به‌ویژه در راستای ملاحظه این موضوع بود که کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی می‌توانند از پردازش‌های حافظه کاری فضایی برای حل مشکلات عبارات حسابی سود ببرند که شامل توانایی حفظ و دست‌کاری اطلاعات مربوط است (۲۱).

الگوی دیداری-فضایی، مسئول ذخیره‌کردن غیرفعال داده‌های فضایی و در ارتباط با طرف راست یا دوطرفه آهیانه‌ای مغز در داخل گذرگاه پشتی است. این قسمت مسئول ذخیره‌کردن کوتاه‌مدت اطلاعات دیداری-فضایی مثل حافظه برای مکان و اشیاء است. اگرچه الگوی دیداری-فضایی، به‌عنوان زیرمؤلفه‌ای مدنظر قرار می‌گیرد، می‌تواند به دو زیرنوع جزئی‌تر تقسیم‌بندی شود؛ بینایی و فضایی. زیرنوع بینایی، مسئول ذخیره کردن اطلاعات بینایی (برای مثال، اطلاعات مرتبط با شکل‌ها و رنگ‌ها) و زیرنوع فضایی، مسئول ذخیره‌کردن اطلاعات فضایی (برای مثال، اطلاعات مربوط به جهت‌ها) است. کودکان پیش‌دبستانی بیشتر از کودکان بزرگ‌تر، به حافظه فعال دیداری-فضایی وابسته هستند. این حافظه نقش مهمی در طی سال‌های پیش‌دبستانی کودکان دارد (۲۲). بعضی مواقع این نوع حافظه، عملکرد ریاضیات کودکان را درگیر می‌کند. مهارت‌های دیداری-فضایی و حافظه فعال دیداری-فضایی مرتبط با توانایی شمارش و استدلال ریاضی کودکان و به‌طورکل، توانایی ریاضی در کودکان است (۲۳). مؤلفه دیداری-فضایی حافظه کوتاه‌مدت، مؤلفه‌ای از حافظه کوتاه‌مدت است که اطلاعات دیداری-فضایی را ذخیره می‌کند. تفاوت بین حافظه کوتاه‌مدت و حافظه فعال دیداری-فضایی به این صورت است که حافظه کوتاه‌مدت دیداری-فضایی به نگهداری غیرفعال اطلاعات نیاز دارد؛ اما حافظه فعال دیداری-فضایی دربردارنده مؤلفه پردازش مثل معکوس‌سازی توالی محرک‌ها یا تغییر

شکل دادن اطلاعات است (۷). کودکان در سنین پیش‌دبستانی و دبستان برای عملکرد ریاضی، به حافظه کوتاه‌مدت دیداری-فضایی وابسته هستند (۲۳).

طی سال‌های مدرسه، ناتوانی یادگیری با نقص در حافظه فعال مرتبط است و نقص حافظه فعال، می‌تواند در ذخیره‌سازی و پردازش واج‌شناختی، حلقه واج‌شناختی^۳ و کارکردهای اجرایی و سایر مؤلفه‌های حافظه فعال باشد. یکی از مؤلفه‌های حافظه فعال، حلقه واج‌شناختی است. وظیفه آن، اندوزش موقت اطلاعات کلامی یا اطلاعات مرتبط با درک و تولید گفتار است. در کودکانی که حلقه واج‌شناختی ضعیف عمل می‌کند، در شروع تکلیف، فراموش می‌کنند چه کار کنند. روند تکرار اطلاعات لازمه انجام گام‌هایی مبتنی بر حافظه فعال و حلقه واج‌شناختی است. آموزش، عملکرد مؤلفه‌های حافظه فعال را مرتفع می‌سازد (۱۳). در تبیین نتایج می‌توان بیان کرد، از آنجاکه دانش‌آموزان با اختلال در بیان نوشتاری، در ادراک دیداری دچار مشکل هستند، قادر نیستند دستورعمل‌های دیداری را پیگیری کنند و حواس آن‌ها به راحتی توسط رویدادها و فعالیت‌های اطراف پرت می‌شود. به علاوه، آن‌ها چشمان خود را به‌طور افراطی و نامناسب حرکت می‌دهند. کودکانی که در املا عملکرد ضعیفی دارند، نمی‌توانند حروف و ترتیب آن‌ها را به‌خاطر آورند و تجسم کنند (۲۴).

توضیح دیگری در این بخش، اثربخشی درمان دلاکاتو را نشان می‌دهد که شامل سازمان‌دهی مجدد اعصاب مرکزی است. این روش براساس حرکت‌درمانی و برنامه‌های بازآموزی عصبی-عضلانی مثل غلت‌زدن، خزیدن به شکل‌های متفاوت، چهاردست‌وپا حرکت‌کردن به صورت الگوی تقاطعی، راه‌رفتن با الگوی متقاطع، تمرین‌های بینایی و شنوایی و جهت‌یابی، سعی دارد الگوهای حرکتی کسب‌نشده از قبل را از قسمت‌های پایین مغز به‌کار گیرد و بسیج کند (۱)؛ به‌بیانی دیگر، در نظریه دلاکاتو، آمادگی برای خواندن و نوشتن مرتب با سیستم عصبی کامل است و کودکانی که سیستم عصبی آن‌ها کفایت ندارد، با مشکلات گفتاری و نوشتاری مواجه می‌شوند. این نظریه فرض می‌کند، حرکت می‌تواند برای بهبود و توسعه مهارت‌های شناختی و ادراکی و آموزش کودکان با ناتوانی یادگیری خاص استفاده شود. با اجرای حرکات حسی حرکتی دلاکاتو، مغز مجدداً از نظر حرکتی و حسی به‌کار گرفته می‌شود و ناتوانی‌های یادگیری کاهش می‌یابد؛ به عبارتی دیگر، اگرچه افراد قادر نیستند سلول‌های مرده مغز را احیا کنند، می‌توانند بسیاری از سلول‌های زنده غیرفعال را فعال کنند (۲۵)؛ بنابراین، در پژوهش حاضر، مطابق این اصل در نظریه دلاکاتو و با استفاده از گام‌های درمانی بیان‌شده توسط او، تلاش شد به کودکان فرصتی برای دست‌کاری و جست‌وجو در محیط‌شان داده شود و از اندام‌ها و حس‌های برترشان بیش از اعضا غیربرتر استفاده کنند تا اینکه نیمکره مرتبط که مخالف اندام‌های برتر است، به‌قدر کافی درمقایسه با نیمکره دیگر برتر شود. برنامه آموزشی یکپارچگی حسی شرایط مناسب و سازمان‌بندی‌شده‌ای را فراهم می‌سازد و باعث ارتقای سطح یادگیری می‌شود و عملکرد یادگیری را در زمینه‌های خواندن و نوشتن و ریاضی

³. Phonemic Loop

¹. Mathematics Learning Disability

². Typical Development

یکپارچگی حسی و سازمان‌دهی مجدد اعصاب مرکزی، کنش‌های عصب‌شناختی را تغییر می‌دهند و بدکارکردی عصبی را تا اندازه‌ای جبران می‌کنند. از منظر دیگر می‌توان گفت، فعالیت حسی حرکتی روی سامانه عصبی مرکزی تأثیر می‌گذارد و موجب سازگاری‌های فیزیولوژیک در مغز می‌شود و ظرفیت دستگاه عصبی مرکزی در پردازش و هدایت پیام‌های حسی افزایش می‌یابد؛ بنابراین روش یکپارچگی حسی و روش سازمان‌دهی مجدد اعصاب مرکزی می‌تواند نقش مهمی برای سیستم عصبی ایفا کند و عملکرد مغز افزایش یابد و کارایی تحصیلی و اجتماعی را تحت تأثیر قرار دهد. با توجه به اهداف مشترک در این دو برنامه آموزشی و تأثیرات مشترک هر دو روش بر سیستم اعصاب مرکزی، تبیین مناسبی برای تأثیرگذاری یکسان آن‌ها بر حافظه دیداری-فضایی به دست می‌آید؛ لذا، براساس یافته‌های پژوهش با در نظر گرفتن آزمون‌های تعقیبی نتیجه گرفته می‌شود، روش یکپارچگی حسی و روش سازمان‌دهی مجدد اعصاب تأثیر یکسانی بر مهارت‌های دیداری-فضایی کودکان با اختلال یادگیری دارد و هر دو روش در این پژوهش به یک اندازه توانسته است منجر به افزایش مهارت‌های دیداری-فضایی کودکان با اختلال یادگیری شود.

۶ تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله وظیفه خود می‌دانند از تمامی شرکت‌کنندگان در پژوهش، کمال قدردانی و سپاسگزاری را داشته باشند.

۷ بیانیه‌ها

تأییدیه اخلاقی و رضایت‌نامه از شرکت‌کنندگان

این مقاله برگرفته از رساله دکتری روان‌شناسی بالینی از دانشگاه شیراز است. اصول اخلاقی پژوهش حاضر شامل رضایتمندی والدین و دانش‌آموزان و رعایت اصل رازداری حرفه‌ای و حق آگاهی از نتایج بود.

رضایت برای انتشار

این امر غیرقابل اجرا است.

تضاد منافع

نویسندگان اظهار می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند.

تحت تأثیر قرار می‌دهد. همچنین این برنامه، حواس کودک را برای انجام تکالیف متنوع و جالب درگیر می‌کند و موجب کارکرد بهتر در یادگیری می‌شود؛ لذا، مهارت‌های حسی حرکتی نقش در خورتوجهی دارند و کودکان می‌توانند به واسطه تعامل با محیط اطرافشان یاد بگیرند.

در خصوص محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان بیان کرد، از آنجاکه این مطالعه بر دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری انجام گرفت، در تعمیم نتایج آن به سایر دانش‌آموزان استثنایی باید احتیاط کرد. پیشنهاد می‌شود تحقیقی مشابه آن درباره دانش‌آموزان استثنایی انجام گیرد و نمونه‌های وسیع‌تر و در مقاطع تحصیلی متفاوتی ارزیابی شوند. دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری، در حیطه حرکتی، مشکلات زیادی را تجربه می‌کنند که این امر به نوبه خود مسبب مشکلات دیگری است؛ همچنین برنامه‌های حرکت درمانی طبق این نظریه وجود دارد که فعالیت‌های حرکتی موجب بهبود مهارت‌های ادراکی و پس از آن بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان خواهد شد؛ لذا این پیشنهاد مطرح می‌شود که نتایج پژوهش حاضر در مراکز اختلال یادگیری و سایر مراکز مرتبط برای کمک به دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری به کار رود.

۵ نتیجه‌گیری

براساس یافته‌های این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت، برنامه آموزشی روش یکپارچگی حسی و روش سازمان‌دهی مجدد اعصاب مرکزی بر مهارت‌های دیداری-فضایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص به طور یکسان تأثیرگذار است. روند تحولی کودک و دوره ابتدایی در رشد مهارت‌های حسی حرکتی نقش مهمی دارد و در رشد همه‌جانبه کودک مؤثر است. قابلیت اصلاح‌پذیری در کودک وجود دارد. روش یکپارچگی حسی و روش سازمان‌دهی مجدد اعصاب مرکزی از طریق فراهم آوردن محیط مناسب در افزایش توانایی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری، تأثیر دارد و با ایجاد شرایط جدید کیفیت یادگیری این دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشد. این الگوی‌های درمانی به واسطه درگیرکردن حواس کودک با انجام تمرین‌های بازی‌گونه باعث یکپارچگی حسی و عملکرد بهتر در یادگیری می‌شود. مداخلات

References

1. Khalili M, Emadian SO, Hassanzadeh R. Effectiveness of attention training based on Fletcher's program, Delacato's neuropsychological treatment, and computerized cognitive rehabilitation on executive functions in children with special learning disability. *Int Clin Neurosci J*. 2020;8(1):30–6. <https://doi.org/10.34172/icnj.2021.07>
2. Clark CAC, Pritchard VE, Woodward LJ. Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Dev Psychol*. 2010;46(5):1176–91. <https://doi.org/10.1037/a0019672>
3. Karimi Bahrasemani A, Chorami M, Sharifi T, Ghazanfari A. Effectiveness of sensory-motor integration on self-esteem and performance mathematical in male students with math learning disorder in Kerman. *Journal of Exceptional Children*. 2021;21(2):101–10. [Persian] <http://joec.ir/article-1-1326-en.html>
4. Naji ES, Shokoohi-Yekta M, Hasanazadeh S. Effectiveness of working memory educational program on phonological working memory and phonemic awareness in dyslexic students: a neuropsychological study. *Neuropsychology*. 2020;5(19):25–40. [Persian] https://clpsy.journals.pnu.ac.ir/article_6490.html?lang=en
5. Van Der Sluis S, Van Der Leij A, De Jong PF. Working memory in Dutch children with reading- and arithmetic-related LD. *J Learn Disabil*. 2005;38(3):207–21. <https://doi.org/10.1177/00222194050380030301>
6. Rudkin SJ, Pearson DG, Logie RH. Executive processes in visual and spatial working memory tasks. *Q J Exp Psychol*. 2007;60(1):79–100. <https://doi.org/10.1080/17470210600587976>

7. Tafti MA, Boyle R, Crawford CM. Meta-analysis of visual-spatial deficits in dyslexia. *International Journal of Brain and Cognitive Sciences*. 2014;3(1):25–34. <http://dx.doi.org/10.5923/j.ijbcs.20140301.03>
8. Matteucci MC, Soncini A. Self-efficacy and psychological well-being in a sample of Italian university students with and without specific learning disorder. *Res Dev Disabil*. 2021;110:103858. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.103858>
9. Döhla D, Heim S. Developmental dyslexia and dysgraphia: what can we learn from the one about the other? *Front Psychol*. 2016;6:2045. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.02045>
10. Normand S, Tannock R. Screening for working memory deficits in the classroom: the psychometric properties of the working memory rating scale in a longitudinal school-based study. *J Atten Disord*. 2014;18(4):294–304. <https://doi.org/10.1177/1087054712445062>
11. Alloway TP, Gathercole SE, Elliott J. Examining the link between working memory behaviour and academic attainment in children with ADHD. *Dev Med Child Neurol*. 2010;52(7):632–6. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2009.03603.x>
12. Bacon AM, Parmentier FBR, Barr P. Visuospatial memory in dyslexia: evidence for strategic deficits. *Memory*. 2013;21(2):189–209. <https://doi.org/10.1080/09658211.2012.718789>
13. Sharifi AA, Davari R. Prevalence of learning disabilities in first and second grade students of elementary school in Chaharmahal Va bakhtiari Province. *Journal of Learning Disabilities*. 2011;1(2):63–76. [Persian] https://jld.uma.ac.ir/article_97.html?lang=en
14. Harandi V, Soltani A, Manzari Tavakoli A, Zeinadini Z. The role of marital satisfaction and parenting style in function reading in children with specific learning disorder. *Middle Eastern Journal of Disability Studies*. ۲016;8:62. [Persian] <http://jdisabilstud.org/article-1-1229-en.html>
15. Cornoldi C, De Beni R, Giusberti F, Massironi M. Memory and imagery: a visual trace is not a mental image. In: Conway MA, Gathercole SE, Cornoldi C; editors. *Theories of memory II*. First edition. London: Psychology Press; 1998.
16. Ladani Far N, Shojae S, Hemati Alamdarloo Gh. The effectiveness of linguistic plays program on working memory of male students with dyslexia. *J Except Educ*. 2016;4(141):32–8. [Persian] <http://exceptionaleducation.ir/article-1-722-en.html>
17. Rini W. Perceptual-motor developmental equipment ideans & activites. Sazmand AH, Tabatabaie Nia M. (Persian translator). Tehran: Danjeh Publication; 2020. [Persian]
18. Tabrizi M, Rahmani N. 100 gam monazam baraye darman narasakhani [100 regular steps to treat dyslexia]. Tehran: Fararavan Publication; 2019. [Persian]
19. Karimi Lichahi R, Akbari B, Hoseinkhanzadeh AA, Asadi Majreh S. The effectiveness of sensory-motor integration training on working memory and visual-motor coordination of dyslexic students. *J Except Educ*. 2021;21(1):59–70. [Persian] <http://exceptionaleducation.ir/article-1-2368-en.html>
20. Kumar SP. Improving working memory in science learning through effective multisensory integration approach. *International Journal of Mind, Brain & Cognition*. 2018;9(1-2):83–93. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED598823.pdf>
21. Passolunghi MC, Mammarella IC. Selective spatial working memory impairment in a group of children with mathematics learning disabilities and poor problem-solving skills. *J Learn Disabil*. 2012;45(4):341–50. <https://doi.org/10.1177/0022219411400746>
22. Finke K, Bublak P, Zihl J. Visual spatial and visual pattern working memory: Neuropsychological evidence for a differential role of left and right dorsal visual brain. *Neuropsychologia*. 2006;44(4):649–61. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2005.06.015>
23. Holmes J, Adams JW. Working memory and children's mathematical skills: implications for mathematical development and mathematics curricula. *Educational Psychology*. 2006;26(3):339–66. <https://doi.org/10.1080/01443410500341056>
24. Pourmohammadreza Tajrishi M, Pahlavan Neshan S, Golkar F. The effectiveness of phonological awareness training on visuospatial working memory of students with written expression disorder. *Developmental Psychology: Iranian Psychologists*. 2019;15(60):355–66. [Persian] https://journals.iau.ir/article_668292.html?lang=en
25. Salimi Teymouri B. Barrasi tasire ravesh darmani delacato bar narasakhani roshdi danesh amoozan dokhtar dore ebteadei shahrestan boroojerd dar sal tahsili 85–86 [Investigating the effect of Delacato's neuro-therapeutic method on developmental dyslexia of elementary school girl students in Borujerd city in the academic year 85–86] [Thesis for MSc]. [Tehran, Iran]: Tarbiat Moalem University; 2007. [Persian]