



The Effectiveness of Sensory Integration-Based Intervention on Handwriting Difficulties in Slow Paced Students

Ali Asghar Dadmehr ^{1*}, Salar Faramarzi ², Sajede Aghajani ³

Abstract

The present study aimed to investigate the effectiveness of sensory integration-based intervention on handwriting problems of slow-paced students. The study method was a quasi-experimental pre-test and post-test with a control group. The statistical population of the present study consisted of all slow-paced elementary school students studying in special schools in Qom city with the age range of 10 to 13 years in the Fourth to sixth grades of elementary school. A multi-stage cluster method was used to select the sample, and finally, 30 students were selected based on the study entry criteria, and they were randomly assigned to two experimental and control groups. Then, the intervention program (sensory stimulation related to the sensory integration method and perceptual-motor training based on Jennickson's Building Blocks for Learning program; Translated by Faramarzi, 2025) was carried out on the experimental group for ten sessions individually and weekly. The results of the study showed that the sensory integration-based intervention significantly ($P < 0.0001$ and $F = 9.751$) at a significance level of 0.05 improved the writing performance of slow-paced students in the experimental group compared to the control group. The findings of the study indicated that sensory integration exercises can improve the handwriting problems of slow-paced students in the components of readability, handwriting, writing speed, pressure on the pen and paper, separation of writing, and the direction of pencil movement, and the sensory integration training package can be used as an appropriate intervention in improving the handwriting skills of slow-paced students.

Keywords: Handwriting Problems, Intervention, Sensory Integration, Slow-Paced Students

Submission: 4 April 2025

Revised: 22 October 2025

Acceptance: 21 November 2025

1. **Corresponding author:** Ph. D Student, Department of Psychology of Children with Special Needs, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

E-mail: Aliasghar.dadmehr@yahoo.com

2. Professor, Department of Education & Psychology of Children with Special Needs, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

3. Ph. D Student, Department of Psychology of Children with Special Needs, University of Isfahan, Isfahan, Iran.



اثربخشی مداخله مبتنی بر یکپارچگی حسی بر مشکلات دستخط دانش‌آموزان آهسته‌گام

علی اصغر دادمهر^{۱*}، سالارفرامرز^۲، ساجده آقاجانی^۳

چکیده

هدف از انجام پژوهش تعیین اثربخشی مداخله مبتنی بر یکپارچگی حسی بر مشکلات دستخط دانش‌آموزان آهسته‌گام بود. روش مطالعه، نیمه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش حاضر را کلیه دانش‌آموزان آهسته‌گام مقطع ابتدایی در حال تحصیل در مدارس استثنایی شهر قم با دامنه سنی ۱۰ تا ۱۳ سال در پایه‌های چهارم تا ششم ابتدایی تشکیل می‌دهند برای انتخاب نمونه از روش خوشه‌ای چندمرحله‌ای استفاده شد و در نهایت بر اساس معیارهای ورود به مطالعه ۳۰ دانش‌آموز انتخاب، و به طور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل شرکت داده شدند. سپس برنامه مداخله‌ای (تحریک حسی مربوط به روش یکپارچگی حسی و آموزش‌های ادراکی - حرکتی مبتنی بر برنامه بلوک‌های سازنده برای یادگیری جنیکسون؛ ترجمه فرامرز، ۲۰۲۵) بر روی گروه آزمایش به مدت ده جلسه به صورت انفرادی و هفتگی انجام گرفت. نتایج پژوهش نشان داد که مداخله مبتنی بر یکپارچگی حسی به طور معناداری ($F=9/751$ و $P < 0/001$) در سطح معنی‌داری $\alpha = 0/05$ باعث بهبود عملکرد نوشتاری دانش‌آموزان آهسته‌گام در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل شد. یافته‌های پژوهش بیانگر آن بود که تمرین‌های یکپارچگی حسی می‌تواند سبب بهبود مشکلات دستخط دانش‌آموزان آهسته‌گام در مولفه‌هایی خوانایی، دست‌نویسی، سرعت نوشتن، فشار وارد بر قلم و کاغذ، جدانویسی و جهت حرکت مداد شود، و بسته‌ی آموزشی یکپارچگی حسی می‌تواند به عنوان یک مداخله مناسب در بهبود مهارت‌های دستخط دانش‌آموزان آهسته‌گام مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: دانش‌آموزان آهسته‌گام، مداخله، مشکلات دستخط، یکپارچگی حسی

تاریخ پذیرش: ۳۰ آبان ۱۴۰۴

تاریخ بازنگری: ۳۰ مهر ۱۴۰۴

تاریخ دریافت: ۱۵ فروردین ۱۴۰۳

۱. نویسنده مسئول: دانشجوی دکتری روان‌شناسی و آموزش افراد با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. ایمیل: Aliasghar.dadmehr@yahoo.com
۲. استاد، گروه روان‌شناسی و آموزش افراد با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.
۳. دانشجوی دکتری روان‌شناسی و آموزش افراد با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

مقدمه

آهسته گامی^۱ با محدودیت‌های قابل توجهی در عملکرد هوشی و رفتار انطباقی مشخص می‌شود (اسکالوک، لوکسون و تسی، ۲۰۲۲). نقص‌های رشدی کودکان آهسته گام، با محدودیت‌های قابل توجه و فراگیر در عملکرد ذهنی (مانند استدلال، حل مسئله، برنامه‌ریزی، تفکر انتزاعی و قضاوت) و رفتارهای انطباقی (مانند مهارت‌های ارتباطی، اجتماعی، و عملی) شناخته می‌شود (انجمن روان‌پزشکی آمریکا^۲، ۲۰۱۵). این محدودیت‌ها باعث می‌شوند که فرد در انطباق با الزامات و انتظارات زندگی روزمره، از جمله یادگیری، کار، و تعاملات اجتماعی، با مشکلات قابل توجهی مواجه شود. (نوروزی و حسینی، ۱۴۰۴). عوامل ژنتیکی و ارثی، از جمله اختلالات کروموزومی مانند سندرم داون، اختلالات تک ژنی مانند سندرم ایکس شکننده و فنیل کتونوری، و همچنین عوامل محیطی مانند عوارض بارداری و زایمان، نقش مهمی در بروز ناتوانی هوشی ایفا می‌کنند (انجمن روان‌پزشکی آمریکا، ۲۰۱۵). تشخیص کودکان آهسته گام بر اساس ارزیابی عملکرد ذهنی (به طور معمول با استفاده از آزمون‌های هوش) و رفتارهای انطباقی (با استفاده از مقیاس‌های ارزیابی رفتار انطباقی) صورت می‌گیرد. طبقه‌بندی شدت مشکلات هوشی در پنج‌مین راهنمای تشخیصی و آماری اختلال روانی^۴ (DSM-5) بر اساس رفتارهای انطباقی و نه صرفاً نمره هوشیهر انجام می‌شود و شامل سطوح مختلفی از جمله خفیف، متوسط، شدید و عمیق است (جان بزرگی^۵ و همکاران، ۲۰۲۴).

یکی از چالش‌های مهم و شایع در کودکان آهسته گام، مشکلات مرتبط با مهارت نوشتن است (فتاحی و همکاران، ۱۴۰۳). مهارت‌های نوشتاری قوی، به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های اصلی سواد، با موفقیت‌های تحصیلی، شغلی، و تعاملات اجتماعی ارتباط تنگاتنگی دارند (گراهام و هبرت^۶، ۲۰۱۱؛ کمیسیون ملی نوشتار^۷، ۲۰۰۴). نوشتن، به افراد امکان می‌دهد تا افکار، ایده‌ها، و احساسات خود را به طور مؤثر بیان کنند، با دیگران ارتباط برقرار کنند، اطلاعات را ثبت و سازماندهی کنند، و در فعالیت‌های یادگیری و حل مسئله شرکت کنند. در عصر حاضر و با گسترش روزافزون رسانه‌های اجتماعی و فناوری‌های دیجیتال، اهمیت مهارت نوشتن بیش‌ازپیش نمایان شده است (پنر - ویلیامز^۸ و همکاران، ۲۰۰۹). توانایی نوشتن متون واضح، منسجم، و متناسب با مخاطب، برای موفقیت در بسیاری از زمینه‌های زندگی ضروری است.

اختلالات دست‌خط^۹ در کودکان، به‌ویژه در سنین مدرسه، به‌عنوان یک مشکل شایع شناخته می‌شود که می‌تواند تأثیرات منفی قابل توجهی بر عملکرد تحصیلی و اجتماعی آن‌ها داشته باشد (لوپز و وایور دورت^{۱۰}، ۲۰۲۳). دست‌خط یک مهارت ضروری است، زیرا کودکان تا 50 درصد از وقت خود در مدرسه را صرف نوشتن می‌کنند (گروگوت^{۱۱} و همکاران، ۲۰۲۰). دست‌خط خوانا و خودکار برای کسب مهارت‌های سطح بالاتر مانند املا و نگارش داستان ضروری است. دست‌خط یک تکلیف ادراکی - حرکتی پیچیده است که شامل توجه، ادراک، مهارت‌های زبانی و حرکتی ظریف می‌شود. (گروگوت و همکاران، ۲۰۲۰). دیسگرافیا^{۱۲} (مشکلات دست‌خط) در ۵ تا ۱۰ درصد از کودکان مشاهده می‌شود، در ایران نیز شیوع این اختلال ۶ درصد گزارش شده است (رحیمی، طرخان و ایرغانی، ۱۳۹۲). مشکلات نوشتن و دست‌خط می‌تواند تأثیرات جدی بر پیشرفت تحصیلی و رفتاری کودکان داشته باشد. می‌تواند با اختلالات دیگر مانند اختلال هماهنگی رشدی و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی هم‌زمان باشد (نایدن استینهارت و کاتزلر^{۱۳}، ۲۰۰۷؛ کارل دوتری و

1. Slow Paced
2. Schalock, Luckasson Tassé
3. American Psychiatric Association
4. Diagnostic And Statistical Manual of Mental Disorders
5. Janbozorgi
6. Graham & Hebert
7. National Commission on Writing
8. Penner-Williams
9. Handwriting Disorders
10. Lopez And Vaivre-Douret
11. Gargot
12. Dysgraphia
13. Naider-Steinhart & Katz-Leurer

استفانوس^۱، ۲۰۰۲). اختلالات دست‌خط به‌طور کلی به سه سطح خفیف، متوسط و دیسگرافیا تقسیم می‌شوند که هر یک با نوع خاصی از اختلالات هم‌زمان همراه است (لوپز و وایور دورت، ۲۰۲۳). تحقیقات نشان می‌دهد که کودکان مبتلا به اختلال دست‌خط معمولاً دارای مشکلاتی در هماهنگی حرکتی و کنترل حرکتی ظریف هستند که می‌تواند منجر به کیفیت پایین نوشتن و کاهش سرعت نوشتن شود (آسلبورن^۲ و همکاران، ۲۰۲۰). ابزارهای ارزیابی جدید، مانند آزمون کپی‌برداری از حلقه‌های سیکلوئیدی، به شناسایی مشکلات حرکتی و فضایی - زمانی در کودکان مبتلا به اختلالات دست‌خط کمک می‌کند و می‌تواند به تشخیص دقیق‌تر این اختلالات منجر شود (لوپز و وایور دورت، ۲۰۲۳). به‌طور کلی، درک بهتر از نیازمند یک رویکرد چندرشته‌ای و ارزیابی‌های استاندارد شده است که می‌تواند به شناسایی و درمان مؤثرتر این اختلالات کمک کند (لوپز، ۲۰۲۳).

برای دانش‌آموزان آهسته‌گام، کسب مهارت‌های نوشتاری می‌تواند به افزایش استقلال، بهبود کیفیت زندگی، و مشارکت فعال‌تر در جامعه کمک کند (شاگرن و پلاپنر^۳، ۲۰۱۲). عوامل متعددی مانند ضعف در توجه و تمرکز، مشکلات در مهارت‌های حرکتی ظریف (مانند دست‌خط)، اختلال در ادراک بصری و حافظه، مشکلات زبانی (مانند واژگان محدود و دستور زبان ضعیف)، و همچنین انتزاعی بودن مطالب درسی، می‌توانند در بروز مشکلات نوشتن در این کودکان نقش داشته باشند (فتاحی و دیگران، ۱۴۰۳).

از این‌رو، ارزیابی جامع و دقیق مهارت‌های نوشتاری، شناسایی نقاط قوت و ضعف، و ارائه مداخلات آموزشی متناسب با نیازهای فردی، از اهمیت بسزایی برخوردار است. غربالگری و تشخیص زودهنگام مشکلات یادگیری و ارائه خدمات حمایتی و آموزشی مناسب، می‌تواند به پیشگیری از مشکلات بعدی و بهبود پیامدهای تحصیلی و زندگی این افراد کمک کند (طباطبایی و همکاران، ۱۴۰۲). بهبود عملکرد نوشتاری دانش‌آموزان آهسته‌گام از اهمیت بسزایی برخوردار است، زیرا مشکلات نوشتاری می‌تواند پیامدهای منفی قابل توجهی بر پیشرفت تحصیلی و آینده این دانش‌آموزان داشته باشند. در این راستا، به کارگیری روش‌های توانبخشی و مداخلات آموزشی مؤثر ضروری به نظر می‌رسد. از جمله رویکردهای مداخله‌ای که در این زمینه مورد توجه قرار گرفته‌اند، می‌توان به مداخلات ادراکی - حرکتی و درمان یکپارچگی حسی اشاره نمود (دادمهر، ۱۳۹۹؛ فرامرزی، ۱۳۹۹).

نظریه یکپارچگی حسی که نخستین بار توسط آیرس^۴ (۱۹۷۲) مطرح شد، بر این فرض استوار است که یادگیری وابسته به توانایی دریافت و پردازش صحیح اطلاعات حسی است. یکپارچگی حسی به فرایندی اطلاق می‌شود که از طریق آن، اطلاعات حاصل از حواس مختلف (مانند حرکت، لامسه، بینایی، شنوایی و غیره) دریافت، سازماندهی و تفسیر می‌شوند (نریمانی و همکاران، ۲۰۲۰). اختلال در این فرایند می‌تواند منجر به بروز مشکلات متعددی در عملکرد تحصیلی، از جمله مشکلات در نوشتن، خواندن، هجی کردن و ریاضیات شود (باندی^۵ و همکاران، ۲۰۰۲). درمان یکپارچگی حسی، باهدف هماهنگ‌سازی عملکرد چشم و دست، تقویت کنترل حرکتی، و ارتقای عملکردهای عالی مغز، به دنبال بهبود کارایی تحصیلی و آموزش کودکان با نیازهای ویژه است (کرک^۶ و همکاران، ۲۰۱۱؛ هورویتز و راست^۷، ۲۰۰۷). این رویکرد مداخله‌ای، فرصت‌هایی را برای کودکان فراهم می‌آورد تا کنترل خود بر دریافت حسی را با تأکید ویژه بر ورودی‌های وستیبولار، عمقی و لمسی ارتقا دهند. پژوهش‌های متعددی اثربخشی آموزش یکپارچگی حسی بر عملکرد کودکان با نیازهای ویژه را نشان داده‌اند. برای مثال، فرامرزی (۱۳۹۹) در پژوهش خود نشان داد که آموزش یکپارچگی حسی می‌تواند به بهبود نادرست‌نویسی دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری خاص کمک کند. جهرمی و همکاران (۱۴۰۳) نیز به این نتیجه رسیدند که تمرینات یکپارچگی حسی حرکتی می‌تواند بر بهبود خودپنداره و کاهش احساس تنهایی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری مؤثر باشد. شین سیونگ^۸ و همکاران (۲۰۲۰) نیز گزارش کردند که آموزش یکپارچگی حسی می‌تواند توجه و تمرکز کودکان بیش‌فعال

1. Karlsdottir & Stefansson
2. Asselborn
3. Shogren & Plotner
4. Ayres
5. Bundy
6. Kirk
7. Horowitz and Rost
8. Shin-Siung

را افزایش داده و مشکلات یادگیری آن‌ها را کاهش دهد. باوجود شواهد موجود در زمینه اثربخشی یکپارچگی حسی بر عملکرد کودکان با نیازهای ویژه، همچنان نیاز به پژوهش‌های بیشتر در این زمینه، به‌ویژه در مورد دانش‌آموزان آهسته‌گام، وجود دارد. در راستای ضرورت انجام این پژوهش می‌توان گفت، به دلیل اینکه دانش‌آموزان آهسته‌گام دارای مشکلات نوشتاری خصوصاً دست‌خط در معیارهای موردانتظار مدرسه موفق نیستند و در مهارت‌های مختلف تحصیلی مانند گوش کردن، صحبت کردن، خواندن، نوشتن و ریاضیات کم پیشرفتی قابل‌ملاحظه‌ای دارند؛ لذا تجارب یادگیری لازم را در مدرسه به دست نمی‌آورند و این امر علاوه بر پیامدهای منفی بر پیشرفت تحصیلی آن‌ها، ممکن است موجب این شود که آنها اعتمادبه‌نفس خود را از دست بدهند و از مدرسه و سیستم آموزشی خارج شوند که این خود زمینه‌ساز بسیاری از مشکلات از قبیل مشکلات اجتماعی و فرهنگی برای این دانش‌آموزان و خانواده‌هایشان خواهد شد، لذا، متخصصان آموزش و توان‌بخشی کودکان آهسته‌گام می‌بایست برنامه‌های درمانی را تدوین و اجرا کنند که علاوه بر مشکلات تحصیلی، مشکلات اجتماعی و احساس درماندگی و ناامیدی به وجود آمده برای این کودکان را برطرف سازد (فیروزآبادی و عباسی، ۱۳۹۵)، در این راستا و بر اساس نظریه‌های مطرح شده در سبب‌شناسی این اختلال، یکی از دلایلی که برای ایجاد این مشکلات بیان شده است، مسائل مرتبط با حرکت است که زمینه‌ساز مشکلات تحصیلی و اجتماعی در این افراد می‌باشد؛ بنابراین باتوجه‌به شیوع بالای مشکلات نوشتن در بین این دانش‌آموزان (مول^۱ و همکاران، ۲۰۱۹؛ سیپورا^۲ و همکاران، ۲۰۲۲)، و نیز توجه به اینکه پژوهش‌های اندکی در زمینه مداخلات حسی - حرکتی برای کودکان آهسته‌گام موجود می‌باشد که این امر نشان‌دهنده ضرورت انجام این پژوهش است، ازاین‌رو در راستای کاهش مشکلات نوشتاری خصوصاً در زمینه دست‌خط و نیز کاهش مشکلات تحصیلی و اجتماعی، هدف اصلی و اساسی پژوهش حاضر بررسی تأثیر مداخلات مبتنی بر یکپارچگی حسی بر مشکلات دست‌خط دانش‌آموزان آهسته‌گام در شهر قم انجام شد. براین‌اساس، سؤال پژوهش حاضر این است که آیا مداخلات مبتنی بر یکپارچگی حسی، به طور معناداری، مشکلات دست‌خط دانش‌آموزان آهسته‌گام در شهر قم را بهبود می‌بخشد؟

روش

این پژوهش از جنبه نتیجه به دلیل ارائه نتایج عملی، از نوع تحقیق کاربردی است و از حیث روش تحقیق، باتوجه‌به این که شرکت‌کننده‌های تحقیق حاضر دانش‌آموزان آهسته‌گام هستند و امکان کنترل همه متغیرهای تحقیق وجود نداشت، از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل بود. متغیر مستقل در این پژوهش مداخله تحریک یکپارچگی حسی و متغیر وابسته نمرات پس‌آزمون چک‌لیست دست‌نویسی هداخوانی و همکاران (۱۳۸۶) می‌باشد. جامعه آماری پژوهش حاضر را کلیه دانش‌آموزان آهسته‌گام آموزش‌پذیر مقطع ابتدایی در حال تحصیل در مدارس استثنایی شهر قم با دامنه سنی ۱۰ تا ۱۳ سال در پایه‌های چهارم تا ششم ابتدایی تشکیل می‌دهند. برای انتخاب نمونه از روش خوشه‌ای چندمرحله‌ای استفاده شد، بدین صورت که از بین ۴ ناحیه آموزشی شهر قم، دو ناحیه آموزشی به‌صورت تصادفی انتخاب شد، در مرحله بعد با مراجعه به دو ناحیه انتخابی، سه مدرسه ابتدایی مخصوص دانش‌آموزان آهسته‌گام انتخاب گردید. از این سه مدرسه ۳۰ نفر از دانش‌آموزان آهسته‌گام که هوش‌بهر آن‌ها در محدوده آموزش‌پذیر بود به‌صورت تصادفی انتخاب و در دو گروه ۱۵‌تایی آزمایش و کنترل جایگماری شدند. ملاک‌های ورود به مطالعه که عبارت از (۱) دانش‌آموزان آهسته‌گام که توسط مرکز سنجش، ضریب هوشی آنها بین ۵۰ تا ۷۰ گزارش شده است، (۲) رضایت آگاهانه والدین، (۳) دانش‌آموزانی که با توجه به متن دست‌نویسی از قبل آماده شده نمرات پایین‌تر از ۱۰ راکسب نمودند، و معیارهای خروج شرکت‌کنندگان از پژوهش (۱) داشتن مشکلات آناتومیکی، نورولوژیکی، ارتوپدی، بینایی (عیوبی که با عینک قابل اصلاح نباشند)، شنوایی (عیوبی که با سمعک قابل اصلاح نباشند)، از طریق بررسی پرونده تحصیلی و سنجش بدو ورود دانش‌آموزان (۲) شرکت‌داشتن در یک مداخله روان‌شناختی دیگر بودند.

1. Mol
2. Cipora

ابزار

در زبان فارسی ابزاری که بتواند اجزای دست‌نویسی را به طور کمی بررسی کرده و به آن نمره بدهد وجود ندارد، بنابراین در پژوهش حاضر با استفاده از پیشینه پژوهشی و مطالعه منابع مرتبط، با استفاده از چک‌لیست دست‌نویسی آلستون (۱۹۸۳)؛ به نقل از هداوندخوانی و همکاران (۱۳۸۶)، و نیز با توجه به شکل الفبای فارسی چک‌لیست مناسبی شامل سؤالات زمینه‌ای مربوط به دانش‌آموزان و بخش‌های بررسی اجزای خوانایی و عوامل ارگونومیک تهیه و بر روی کودکان آهسته‌گام از طریق مطالعه دست‌نویسی آنها بررسی و اجرا شد.

۱. متن دست‌نویسی دانش‌آموزان: منظور ثبت دست‌نویسی دانش‌آموزان و مشاهده خوانایی و سرعت دست‌نویسی آنان، متنی با کمک آموزگاران تهیه و در اختیار دانش‌آموزان قرار داده شد، این شامل همه حروف الفبای فارسی می‌باشد و توسط آموزگاران پایه چهارم تا ششم از نظر مناسب بودن متن با پایه‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت، در این متن همه الفبای فارسی گنجانده شده است، سپس متن موردنظر در اختیار دانش‌آموزان قرار داده شد و از آنها خواسته شد که از روی متن موردنظر بنویسند.

۲. چک‌لیست دست‌نویسی: با توجه به این‌که دست‌نویسی جزء مقولات فرهنگی بوده و جدا از فرهنگ فرد نمی‌باشد و نیز با توجه به این‌که آزمون دست‌نویسی به زبان فارسی وجود ندارد، با استفاده از منابع خارجی و تجربیات داخلی و با توجه به حروف الفبای فارسی چک‌لیستی تهیه شد. در این چک‌لیست دوازده مقوله در رابطه با خوانایی دست‌نویسی منظور شده و نتایج مشاهده در هر یک از سه ستون صفر، یک و دو علامت زده می‌شود. حداقل نمره کسب شده در این آزمون صفر و حداکثر آن ۲۴ می‌باشد. روایی چک‌لیست دست‌نویسی به طریقه روایی محتوایی عدد ۰/۹۳ به دست آمد. همچنین در بررسی پایایی این آزمون بر حسب آلفای کرونباخ، مقدار آلفایی برابر با ۰/۶۰۶۵ به دست آمد (هداوندخوانی و همکاران، ۱۳۸۶).

برنامه مداخله

برنامه مداخله تحریک حسی: در پژوهش حاضر از برنامه مداخله‌ای تحریک حسی مربوط به روش یکپارچگی حسی و آموزش‌های ادراکی - حرکتی مبتنی بر برنامه بلوک‌های سازنده برای یادگیری (جنیکسون، ۲۰۲۵)؛ ترجمه فرامرزی) بر روی گروه آزمایش به مدت ده جلسه به صورت انفرادی در مدت زمانی نزدیک به دو ماه انجام گرفت.

جدول ۱. شرح فعالیت در بسته‌ی آموزشی یکپارچگی حسی

جلسه	اهداف	محتوا
۱	آشنایی، تقویت خودتنظیمی و یکپارچگی حسی - حرکتی	خوش آمد گویی، معرفی دانش‌آموزان، خودتنظیمی یادگیری، ارائه تمرین غلتک، تمرین حمل‌ونقل کالا، ارائه تمرین اسب‌ها
۲	تقویت سیستم لمسی	تقویت سیستم لمسی دانش‌آموزان، بازی با شن برای تحریک لمسی و سیستم حسی کودکان
۳	تحریک مهارت‌های ظریف	استفاده از تخته پیچ‌ومهره (با استفاده از دستور کلامی از کودک خواسته می‌شود که پیچ و مهره‌ها را باز و بسته کند. البته درمانگر خود برای نشان‌دادن الگو خود نیز یک‌بار این کار را انجام می‌دهد).
۴	تقویت حافظه دیداری	تقویت حافظه دیداری با استفاده از کارت‌های کلمات
۵	تقویت حافظه شنیداری	تقویت حافظه شنیداری با استفاده از روش جمله‌سازی (در ابتدا درمانگر کلمات را بیان می‌کند، سپس از کودک می‌خواهد کلمه‌ای به آن اضافه و تا جایی که پیش می‌رود، جمله‌ای بسازد).
۶	تحریک مهارت‌های درشت	پرتاب توپ در سبد برای تقویت و هماهنگی عضلات درشت
۷	تحریک سیستم تعادلی و دهلیزی	استفاده از تخته پرش (ترامپولین)
۸	تقویت یکپارچگی حسی و هماهنگی عصب روان‌شناختی و عملکرد زبانی	تمرین الوار غلتانی، تمرین نجات‌غریق، بازی اعصاب سنج، بازی تیزبین
۹	تقویت پردازش اطلاعات و سرعت پردازش	تمرین کپی کردن یک تصویر از تصاویر مختلف، دارت
۱۰	تقویت توجه و یکپارچگی حسی - حرکتی	بازی‌های بین و بگو، پیداکردن اشکال، هدف‌گیری، تفاوت‌ها و شباهت‌ها

شیوه اجرای پژوهش

به منظور انتخاب نمونه پژوهش، ابتدا به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای، بدین صورت که ابتدا با مراجعه به آموزش و پرورش شهر قم از بین ۴ ناحیه آموزشی، دو ناحیه آموزشی به صورت تصادفی انتخاب شد. سپس با مراجعه به دو ناحیه انتخابی، سه مدرسه ابتدایی پسرانه مخصوص دانش آموزان آهسته گام انتخاب گردید. پس از اخذ مجوز و مراجعه به این مدارس از آموزگاران خواسته شد دانش آموزانی که باتوجه به متن دست‌نویسی از قبل آماده شده نمرات پایین‌تر از ۱۰ را کسب نمودند، انتخاب و با توجه معیارهای ورود به پژوهش تعداد ۳۰ نفر از دانش آموزان انتخاب و به صورت تصادفی در گروه‌های آزمایش و کنترل گمارده شدند. پس از کسب رضایت دانش آموزان و اولیا آن‌ها جهت شرکت در آزمون‌ها ابتدا دانش آموز روی صندلی که متناسب با قد او بود می‌نشست (میز و صندلی در دو اندازه کوچک و بزرگ تهیه شد تا عوامل ارگونومیک حتی الامکان کنترل شوند)، سپس از دانش آموز خواسته می‌شد که متن دست‌نویسی را یکبار بخواند و با متن و لغات آن آشنا شود. در صورتی که دانش آموز در خواندن مشکل داشت به او کمک می‌شد تا کل متن یکبار به درستی خوانده شود سپس آزمونگر برگه ثبت دست‌نویسی و یک مدادتراش شده را روبروی او در خط وسط و به صورت عمود بر لبه میز قرار می‌داد تا دانش آموز با دست برتر شروع به کار نموده و کاغذ را در وضعیتی که برای او عادی است قرار دهد. زیر دستی به دانش آموز داده نمی‌شد. زمان از لحظه‌ای که دانش آموز شروع به نوشتن می‌کرد توسط یک کرومومتر دیجیتالی محاسبه می‌شد و در چک‌لیست ثبت می‌گردید. در طول مدتی که دانش آموز مشغول نوشتن بود، چگونگی نوشتن او به دقت تحت نظر اندازه قرار می‌گرفت تا بر اساس مشاهدات و ملاک‌های در نظر گرفته شده برای مقوله‌های دست‌نویسی، چک‌لیست دست‌نویسی تکمیل شود. استفاده از پاک‌کن برای دانش آموزان مجاز نبود و البته اشتباهات املائی نیز در نمره‌گذاری تأثیری نداشت. در ادامه گروه آزمایش تحت ده جلسه ۴۵ دقیقه‌ای به صورت دو بار در هفته تحت آموزش مداخله مبتنی بر یکپارچگی حسی قرار گرفتند، در طول مدت اجرای برنامه آموزشی بر روی گروه آزمایش، گروه کنترل هیچ آموزش و درمانی را دریافت ننموده‌اند. در پایان دوره، چک‌لیست دست‌نویسی به عنوان پس‌آزمون مجدداً بر روی دو گروه آزمایش و کنترل اجرا شد.

برای بررسی داده‌های پژوهش از آمار توصیفی و آمار استنباطی و نرم‌افزار SPSS-27 استفاده گردید. برای تحلیل استنباطی داده‌ها و ارزیابی اثربخشی مداخله بر متغیرهای وابسته پژوهش از روش‌های آماری مناسب، تی مستقل و تحلیل واریانس استفاده شد. در پژوهش حاضر اصول اخلاقی کسب رضایت آگاهانه از دانش آموزان و والدین آنها، اختیاری بودن شرکت در برنامه آموزشی و درمانی، محرمانه بودن اطلاعات دانش آموزان، در اختیار قراردادن نتایج در صورت تمایل و ارائه جلسات فشرده مداخله به گروه کنترل رعایت شد.

یافته‌ها

در جدول ۲ توزیع فراوانی جنسیت شرکت کنندگان برحسب عضویت گروهی در پژوهش را نشان داده شده است.

جدول ۲. توزیع فراوانی جنسیت شرکت کنندگان برحسب عضویت گروهی

متغیر	آزمایش		کنترل	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
جنسیت	پسر	۸	۵۳/۳۳	۸
	دختر	۷	۴۶/۶۶	۷
جمع		۱۵	۱۰۰	۱۵

لازم به ذکر است همان‌طور که در جدول ۲، ملاحظه می‌شود، ۸ نفر (۵۳/۳۳ درصد) از افراد گروه نمونه را پسران و ۷ نفر (۴۶/۶۶ درصد) از افراد گروه نمونه را دختران تشکیل می‌دادند. در جدول ۳ توزیع فراوانی دامنه سنی شرکت کنندگان برحسب عضویت گروهی در پژوهش را نشان داده شده است.

جدول ۳. توزیع فراوانی سنی شرکت کنندگان برحسب عضویت گروهی

متغیر	آزمایش		کنترل	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
سن	۱۰ سال	۳	۳	۲۰
	۱۱ سال	۴	۴	۲۶/۶۶
	۱۲ سال	۳	۳	۲۰
	۱۳ سال	۵	۳۳/۳۳	۳۳/۳۳
جمع	۱۵	۱۰۰	۱۵	۱۰۰

لازم به ذکر است همان‌طور که در جدول ۳ ملاحظه می‌شود، در دامنه سنی ده سال ۳ نفر (۲۰ درصد)، یازده سال ۴ نفر (۲۶/۶۶ درصد)، دوازده سال ۳ نفر (۲۰ درصد)، سیزده سال ۵ نفر (۳۳/۳۳ درصد) شرکت کنندگان گروه آزمایش و کنترل را تشکیل می‌دادند.

جدول ۴. میانگین و انحراف معیار در گروه آزمایش و کنترل در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون

گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
گروه آزمایش	۳۳/۱۳۳۳	۴/۷۹۳۸۵	۴۵/۲۰۰۰	۵/۵۵۷۴۹
گروه کنترل	۳۷/۰۰۰۰	۴/۸۱۰۷۰	۳۶/۸۶۶۷	۵/۱۲۵۱۰

طبق نتایج جدول ۴، میانگین نمرات گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل افزایش بیشتری در مراحل پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون دارد.

جدول ۵. آزمون تی مستقل برای بررسی اختلاف بین میانگین دو گروه آزمایش و کنترل پس از اجرای روش یکپارچگی حسی

ردیف	گروه‌ها	شاخص			
		تعداد	میانگین	انحراف معیار	مقدار t
۱	آزمایش	۱۵	۴۵/۲۰۰۰	۵/۵۵۷۴۹	۴/۲۶۹
۲	کنترل	۱۵	۳۶/۸۶۶۷	۵/۱۲۵۱۰	۲۸

باتوجه به جدول شماره ۵، ملاحظه می‌شود که در رویکرد مداخله ای یکپارچگی حسی مقدار t (۴/۲۶۹) با درجه آزادی (۲۸) در سطح $\alpha = 0/05$ معنادار است، لذا در این مولفه، فرض صفر رد می‌شود و فرض تحقیق تایید می‌گردد به عبارت دیگر بین میانگین نمرات پس‌آزمون مهارت‌های نوشتاری دانش‌آموزان آهسته‌گام در دو گروه آزمایش و کنترل پس از اجرای روش یکپارچگی حسی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. و مقایسه میانگین دو گروه نشان می‌دهد که میانگین نمرات پس‌آزمون مهارت‌های نوشتاری دانش‌آموزان آهسته‌گام در گروه آزمایش پس از اجرای روش یکپارچگی حسی نسبت به گروه کنترل افزایش را نشان می‌دهد.

جدول ۶. نتایج تحلیل واریانس اثر مداخله مبتنی بر یکپارچگی حسی بر مهارت‌های دست‌نویسی با کنترل اثر پیش‌آزمون

منابع تغییرات	شاخص				
	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
اثر پیش‌آزمون	۷۵۸۹۱/۲۰۰	۱	۷۵۸۹۱/۲۰۰	۲۸۴۱/۱۸۵	۰/۰۰۰۱
مهارت‌های دست‌نویسی	۵۲۰/۹۳۳	۲	۲۶۰/۴۶۷	۹/۷۵۱	۰/۰۰۰۱
خطا	۱۱۳۱/۸۶۷	۲۷	۲۶/۷۱۱		۰/۹۸

نتایج جدول ۶، نشان می‌دهد مداخلات آموزشی منجر به تفاوت معناداری بین گروه آزمایش و کنترل در مهارت‌های نوشتاری شده است ($P < 0/0001$). باتوجه به داده‌های جدول فوق مقدار F (۹/۷۵۱) با درجات آزادی ۱ و ۲۷ در سطح معنی‌داری $\alpha = 0/05$ معنادار می‌باشد؛ لذا فرض صفر رد و فرض تحقیق با ۹۵٪ اطمینان تأیید می‌گردد. بنابراین بین میزان نمرات متغیر مداخله مبتنی بر یکپارچگی حسی بر مشکلات نوشتن دانش‌آموزان آهسته‌گام در دو گروه موردبررسی تفاوت معناداری وجود دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش باهدف بررسی اثربخشی مداخله مبتنی بر یکپارچگی حسی بر مشکلات دست‌خط دانش‌آموزان آهسته‌گام انجام شد، نتایج این پژوهش نشان داد که مداخله مبتنی بر یکپارچگی حسی به طور معناداری منجر به بهبود عملکرد نوشتاری و دست‌خط دانش‌آموزان آهسته‌گام شده است. این یافته با مطالعات متعددی همسو است که بر نقش حیاتی پردازش حسی در تقویت مهارت‌های حرکتی ظریف و هماهنگی چشم - دست و در نتیجه توانمندسازی مهارت‌های تحصیلی کودکان با نیازهای ویژه تأکید دارند. به‌عنوان مثال، پژوهش باندی و همکاران (۲۰۰۲)، نشان داد که سازماندهی اطلاعات حسی از طریق تحریک سیستم‌های لمسی، وستیبولار و عمقی، پایه‌ای ضروری برای توسعه مهارت‌های حرکتی پیچیده؛ مانند نوشتن است. این فرایند با تقویت نوروپلاستیسته، مسیرهای عصبی مرتبط با برنامه‌ریزی حرکتی و کنترل اجرایی را بهبود می‌بخشد (کالب و گیب، ۲۰۱۱). مداخله‌های حسی مکرر و سازمان‌یافته می‌توانند موجب تغییرات ساختاری و عملکردی در مغز شوند؛ این ویژگی انعطاف‌پذیر مغز، به‌ویژه در کودکان، نقش مهمی در بهبود عملکردهای شناختی و حرکتی دارد و باعث ایجاد مسیرهای عصبی جدید و تقویت عملکرد نواحی خاصی از مغز می‌شوند (کالب و گیب، ۲۰۱۱). بدین ترتیب، مداخلات مبتنی بر یکپارچگی حسی با فراهم‌سازی محرک‌های منظم، باعث ایجاد مسیرهای عصبی جدید و تقویت عملکرد نواحی خاصی از مغز شده و نه تنها به بهبود مهارت نوشتن کمک می‌کنند، بلکه می‌توانند پایه‌ای برای ارتقای سایر توانایی‌های شناختی، از جمله توجه، برنامه‌ریزی حرکتی و هماهنگی بین حسی نیز باشند (هورویتز و راست، ۲۰۰۷). برای مثال، بهبود در مؤلفه‌هایی مانند فشار وارد بر قلم و کاغذ می‌تواند ناشی از افزایش کنترل حرکتی ظریف و آگاهی حسی باشد که از طریق تمرینات هدفمند یکپارچگی حسی حاصل شده است. همچنین، مطالعه هورویتز و راست (۲۰۰۷)، تأیید کرد که فعالیت‌های هدفمند یکپارچگی حسی، مانند استفاده از ترامپولین یا تحریک لمسی، نه تنها تعادل و آگاهی بدنی را افزایش می‌دهند، بلکه انتقال اطلاعات حسی به قشر حرکتی را تسهیل می‌کنند. این مکانیسم می‌تواند توضیح‌دهنده بهبود مؤلفه‌های مانند جهت‌گیری صحیح مداد در پژوهش حاضر باشد.

از سوی دیگر، یافته‌های این پژوهش با نتایج زنتال و همکاران (۲۰۲۳)، همخوانی دارد که نشان دادند مداخلات چندحسی، به‌ویژه در کودکان با اختلالات عصبی - تکاملی، موجب افزایش توجه و کاهش رفتارهای اجتنابی مرتبط با تکالیف نوشتاری می‌شود. این موضوع از آن جهت حائز اهمیت است که دانش‌آموزان دارای ناتوانی هوشی اغلب با چالش‌های توجهی و هیجانی مواجه‌اند که می‌تواند فرایند یادگیری را مختل کند (مول و همکاران، ۲۰۱۹). علاوه بر این، پژوهش کرک و همکاران (۲۰۱۱)، بر این نکته تأکید دارد که یکپارچگی حسی با بهبود خودتنظیمی هیجانی، زمینه را برای مشارکت فعال‌تر این دانش‌آموزان در فعالیت‌های آموزشی فراهم می‌کند. این یافته‌ها به‌خوبی توضیح می‌دهند که چرا گروه آزمایش در پژوهش حاضر نه تنها در مهارت‌های فنی نوشتن (مانند خوانایی و سرعت)، بلکه در مؤلفه‌های انگیزشی مرتبط با تکلیف نیز پیشرفت نشان دادند.

ضعف در پردازش اطلاعات حسی می‌تواند منجر به ناهماهنگی در حرکات دست، کاهش ثبات وضعیت بدنی، اختلال در برنامه‌ریزی حرکتی و نارسایی در خودنظمی شود؛ عواملی که همگی با عملکرد نوشتاری مرتبط هستند (اسمیت رولی و همکاران، ۲۰۰۷). هنگامی که سیستم عصبی مرکزی نتواند اطلاعات حسی دریافتی را به‌درستی پردازش کند، کودک دچار سردرگمی حرکتی و ذهنی می‌شود و در نتیجه مهارت‌هایی چون دست‌خط، نظم فضایی و سرعت نوشتن با اختلال مواجه می‌گردند. مداخله حاضر با تمرکز بر تحریک سیستم‌های حسی، این چرخه معیوب را شکسته و مسیرهای عصبی جایگزین را تقویت می‌کند. این فرایند به‌ویژه در جمعیت مورد مطالعه که به دلیل آهسته‌گامی، اغلب از نظر پردازش شناختی و حرکتی با محدودیت‌های بیشتری مواجه‌اند، حیاتی است (شاگرن و پلانر، ۲۰۱۲).

نتایج پژوهش‌ها متعدد نشان از فراوانی مقوله اختلال دست‌نویسی و جدی بودن اختلالات یادگیری در دانش‌آموزان آهسته‌گام است و نشان می‌دهد که این اختلالات نیازمند برنامه درمانی ویژه هستند (چهرمی و محمدی، ۱۴۰۳؛ هداوندخوانی و همکاران، ۱۳۸۶). رویکرد یکپارچگی حسی از طریق بهبود کارکرد سامانه عصبی - مرکزی در پردازش اطلاعات می‌تواند موجب بهبود علائم روانی و رفتاری

این دانش‌آموزان گردد، با تشخیص به‌موقع و انتخاب روش‌های مداخله بهتر برای تشخیص و درمان اختلال دست‌نویسی در دانش‌آموزان آهسته‌گام می‌توان به میزان زیادی علائم این اختلال و رفتارهای مرتبط را بهبود بخشید.

مشکلات ایجاد شده در یکپارچگی حسی مثل وضعیت بدنی نامناسب، پاسخ‌های بینایی ضعیف و قوام عضلانی غیرطبیعی بر طحاره بدنی تأثیر می‌گذارد و استفاده دوطرفه و هماهنگ از اندام‌های بدن را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد، این مشکلات ناشی از ضعف در پردازش و یکپارچگی اطلاعات دریافت شده از حس عمقی هستند، این ضعف در پردازش اطلاعات می‌تواند منجر به بی‌زاری از انجام حرکت و یا ترس از آن و همچنین، مشکلاتی در عرصه تعامل با محیط یادگیری در دانش‌آموزان مبتلا به مشکلات یادگیری، کاهش دامنه توجه، عدم ثبات عاطفی شود، به‌علاوه ممکن است در سیستم لمسی افراد نیز مشکلاتی مشاهده گردد. در این پژوهش، مداخله یکپارچگی حسی با تمرکز بر تحریک سیستم‌های لمسی، عمقی و وستیبولار، به بهبود این پردازش‌ها کمک کرد. به‌ویژه، فعالیت‌هایی مانند استفاده از مسواک برای تحریک لمسی، تمرینات پیچ‌ومهره برای تقویت مهارت‌های ظریف، و پرتاب توپ برای هماهنگی حرکات درشت، به تقویت یکپارچگی حسی - حرکتی و در نتیجه بهبود دست‌نویسی منجر شدند.

یافته‌های این پژوهش دارای پیامدهای کاربردی مهمی است. نتایج حاکی از آن است که مداخلات حسی می‌توانند به‌عنوان بخشی از برنامه‌های آموزشی و درمانی در مدارس استثنایی به کار گرفته شوند. متخصصین توان‌بخشی، معلمان آموزش ویژه و والدین می‌توانند با آموزش و اجرای فعالیت‌های هدفمند حسی، عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان آهسته‌گام را بهبود بخشند. همچنین، طراحی فضاهای آموزشی و کلاس‌های مجهز به تجهیزات با در نظر گرفتن نیازهای حسی این دانش‌آموزان می‌تواند گامی مؤثر در جهت ارتقای کیفیت آموزش باشد. این رویکرد با توصیه‌های کمیسیون ملی نوشتار (۲۰۰۴) همسو است که بر اهمیت ادغام فعالیت‌های حرکتی - حسی در برنامه‌های سوادآموزی تأکید می‌ورزد. به‌عنوان مثال، استفاده از ابزارهای ساده مانند مسواک برای تحریک لمسی یا تخته پرش و استفاده از خمیربازی برای تقویت سیستم وستیبولار و یا تمرینات تعادلی می‌تواند به تعمیم نتایج مداخله به محیط‌های طبیعی کمک کند.

به طور خلاصه، این پژوهش نشان داد که مداخله مبتنی بر یکپارچگی حسی می‌تواند به‌عنوان یک روش مؤثر برای بهبود مشکلات نوشتاری دست خط دانش‌آموزان آهسته‌گام مورد استفاده قرار گیرد. یافته‌ها بر اهمیت پردازش حسی در یادگیری و نیاز به طراحی مداخلات چند حسی در برنامه‌های آموزشی تأکید دارند. باین‌حال، برای بهره‌برداری کامل از این روش، همکاری بین متخصصان توان‌بخشی، معلمان و والدین ضروری است. امید است این پژوهش گامی در جهت ارتقای کیفیت زندگی و آموزش این دانش‌آموزان باشد.

گرچه در این پژوهش به‌منظور کنترل سوگیری‌های احتمالی، نمونه‌گیری و گمارش دانش‌آموزان در دو گروه آزمایش و کنترل به‌صورت تصادفی صورت گرفت، باین‌وجود محدودیت‌هایی نیز وجود داشت. نخست، نمونه پژوهش فقط شامل دانش‌آموزان مقطع ابتدایی در شهر قم بود که ممکن است قابلیت تعمیم نتایج را محدود کند. دوم، عدم دستیابی به منابعی بیشتر در باب دانش‌آموزان آهسته‌گام دارای اختلال یادگیری دست‌نویسی از دیگر محدودیت‌های این پژوهش به شمار می‌رود. همچنین، ابزارهای مورد استفاده برای ارزیابی دست‌نویسی، اگرچه از روایی و پایایی قابل‌قبولی برخوردار بودند، اما ممکن است تمام جنبه‌های پیچیده نوشتن را پوشش ندهند و محدود بودن ابزارهای بومی و معتبر در حوزه ارزیابی دست‌خط فارسی، می‌تواند بر نتایج پژوهش تأثیرگذار باشد.

پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی، حجم نمونه افزایش‌یافته و پژوهش‌ها در مناطق مختلف و در گروه‌های سنی بالاتر نیز انجام شوند. همچنین، بررسی اثرات طولانی‌مدت مداخله و ترکیب درمان یکپارچگی حسی با سایر مداخلات شناختی - رفتاری می‌تواند چشم‌انداز گسترده‌تری از اثرگذاری این رویکرد فراهم آورد. علاوه بر این، انجام مطالعات طولی برای ارزیابی پایداری اثرات مداخله در بلندمدت ضروری به نظر می‌رسد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از تمامی کسانی که در اجرای این پژوهش مشارکت داشتند تشکر و قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

کلیه نویسندگان اعلام می‌دارند در این مطالعه تعارض منافی نداشته‌اند.

منابع

- باعزت، ف.، و ایزدی‌فرد، ر. (۱۳۸۹). اثربخشی راهبردهای خودنظم‌دهی بر کاهش خطاهای املايي دانش‌آموزان مبتلا به اختلال نوشتن. *فصلنامه پژوهش در حیطه کودکان استثنایی*، ۱۰ (۱) ۲۸-۲۱.
- پرهون، ک.، علیزاده، ح.، پرهون، ه.، حسن‌آبادی، ح. ر. و امرایی، ک. (۱۴۰۱). بررسی نیمرخ حرکتی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ویژه و مشکل یادگیری. *نشریه پرستاری کودکان*، ۸ (۴)، ۶۱-۵۲.
- چهرمی، ا.، و محمدی یوسف‌نژاد، س. ی. (۱۴۰۳). اثربخشی درمان یکپارچگی حسی-حرکتی بر خودپنداره و احساس تنهایی در دانش‌آموزان دختر پایه ششم دارای اختلال یادگیری شهرستان چهارم. *فصلنامه علمی-تخصصی انگاره‌های نو در تحقیقات آموزشی*، ۳ (۷)، ۵۰-۳۵.
- دادمهر، ع. ا.، ملک‌پور، م.، قمرانی، ا.، رحیم‌زاده، س.، حسینعلی‌زاده، م.، و فریدونی، ح. ر. (۱۳۹۹). تأثیر روش مداخله‌ای تحریک دهلیزی در بهبود مهارت‌های حرکتی کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر با اختلال هماهنگی رشدی. *نشریه کودکان استثنایی*، ۲۰ (۲)، ۲۸-۱۷.
- شکوهی یکتا، م.، و پرند، ا. (۱۳۸۵). *ناتوانی‌های یادگیری (چاپ اول)*. انتشارات طبیب.
- صادقیان، ا.، بیگدلی، ا.، و علیزاده زارعی، م. (۱۳۹۶). اثربخشی درمان ترکیبی تمرینات یکپارچگی حسی-حرکتی و اصلاح رفتار در بهبود رفتار کلیشه‌ای کودکان اتیسم. *مطالعات ناتوانی*، ۱۷ (۱)، ۱۱-۱.
- طباطبایی، س. ز.، خرمی، ک.، و دانشور، ش. (۱۴۰۲). تأثیر مهارت‌های ادراکی دیداری بر مهارت خواندن دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر با مشکلات یادگیری. *نشریه مطالعات روانشناسی و علوم تربیتی*، ۶۵ (۱)، ۴۲۹-۴۱۳.
- عرب خزایی، ر.، و پورفرج، م. (۱۴۰۱). اثربخشی یکپارچگی حسی-حرکتی بر خودپنداشت و نارسایی توجه کودکان بیش‌فعال. پایان‌نامه کارشناسی ارشد روانشناسی عمومی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بهشهر.
- فتاحی، س.، قربان‌چهرمی، ر.، فرخی، ن. ع.، و سعدی‌پور، ا. (۱۴۰۳). مقایسه اثربخشی آموزش مبتنی بر الگوی توسعه‌ی راهبرد خودتنظیمی و آموزش راهبردهای شناختی بر اساس مدل انگلرت بر کاهش اختلال نوشتن دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری خاص. *فصلنامه پژوهش‌های کاربردی روانشناختی (پذیرش شده در نوبت چاپ)*.
- فرامزی، س.، و آقار، ص. (۱۳۹۰). کاهش‌دهی نادرست‌نویسی در دانش‌آموزان عقب‌مانده ذهنی خفیف با روش چندحسی فرنالد. *فصلنامه علوم روانشناختی*، ۱۰ (۳۷)، ۶۴.
- کریمی بحرآسمانی، ا.، چرامی، م.، شریفی، ط.، و غضنفری، ا. (۱۴۰۰). اثربخشی مداخله یکپارچگی حسی-حرکتی بر عزت نفس و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی. *فصلنامه کودکان استثنایی*، ۲۱ (۲)، ۱۱۰-۱۰۱.
- هداوندخانی، ف.، بهرامی، ه.، بهنیا، ف.، فرهید، م.، و صالحی، م. (۱۳۸۶). ارزیابی دست‌نویسی دانش‌آموزان آهسته‌گام: معرفی یک ابزار. *فصلنامه آرشيو توانبخشی*، ۸ (۴)، ۵۲-۴۵.
- هداوندخانی، ف.، بهرامی، ه.، بهنیا، ف.، فرهید، م.، و صالحی، م. (۱۳۸۶). رابطه یکپارچگی بینایی-حرکتی با دست‌نویسی در دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی. *فصلنامه کودکان استثنایی*، ۶ (۴)، ۸۵۴-۸۳۹.
- هداوندخانی، ف.، بهرامی، ه.، بهنیا، ف.، فرهید، م.، و صالحی، م. (۱۳۸۶). رابطه تحلیل فضایی با دست‌نویسی در دانش‌آموزان آهسته‌گام شهری. *فصلنامه آرشيو توانبخشی*، ۸ (۲)، ۶۸-۶۳.
- Asselborn, T., Chapatte, M., & Dillenbourg, P. (2020). Extending the spectrum of dysgraphia: A data driven strategy to estimate handwriting quality. *Scientific Reports*, 10(1), 31-40.
- Ashman, A. (2015). *Education for inclusion and diversity* (5th ed.). Pearson Education.
- Brown, D. J. (2022, June 22). *National education data: More students with disabilities served over past decade in public schools*. Iowa Capital Dispatch.
- Bundy, A. C., Lane, S. J., & Murray, E. A. (2002). *Sensory integration: Theory and practice* (2nd ed.). F.A. Davis.

- Cipora, K., Santos, F. H., Kucian, K., & Dowker, A. (2022). Mathematics anxiety—where are we and where shall we go? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1513(1), 10-20.
- Gargot, T., Asselborn, T., Pellerin, H., Zammouri, I., Anzalone, S. M., Casteran, L., ... & Jolly, C. (2020). Acquisition of handwriting in children with and without dysgraphia: A computational approach. *PLoS ONE*, 15(9), e0237575.
- Graham, S., & Hebert, M. (2011). Writing to read: A meta-analysis of the impact of writing and writing instruction on reading. *Harvard Educational Review*, 81(4), 710-744.
- Hoffenberg, S. E. (2010). Mild mental retardation. In S. Goldstein & J. A. Naglieri (Eds.), *Encyclopedia of child behavior and development* (pp. 941-943). Springer.
- Horowitz, L., & Rost, C. (2007). *Helping hyperactive kids: A sensory integration approach: Techniques and tips for parents and professionals*. Hunter House.
- Janbozorgi, Z., Khalaji, H., & Moradi, J. (2024). The effect of individual and paired Brailletonik exercises on balance and reaction time in children with intellectual disability. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1), 103-110.
- Jung, S. S., & Chang, P. R. (2020). Treatment of students with ADHD without medicines, but with sensory-motor integration training (SMI-Tx) combining latest qEEG and neurofeedback come to the shortest and the best results. *International Journal of Psychiatry Research*, 3(5), 1-9.
- Karlsdottir, R., & Stefansson, T. (2002). Problems in developing functional handwriting. *Perceptual and Motor Skills*, 94(3), 623-662.
- Kirk, S., Gallagher, J. J., Coleman, M. R., & Anastasiow, N. (2011). *Educating exceptional children* (13th ed.). Cengage Learning.
- Lopez, C., & Vaivre-Douret, L. (2023). Exploratory investigation of handwriting disorders in school-aged children from first to fifth grade. *Children*, 10(9), 1512.
- Moll, K., Landerl, K., Snowling, M. J., & Schulte-Körne, G. (2019). Understanding comorbidity of learning disorders: Task-dependent estimates of prevalence. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 60(3), 286-294.
- Naider-Steinhart, S., & Katz-Leurer, M. (2007). Analysis of proximal and distal muscle activity during handwriting tasks. *American Journal of Occupational Therapy*, 61(3), 392-398.
- National Commission on Writing. (2004). *Writing: A ticket to work... or a ticket out: A survey of business leaders*. College Board.
- Penner-Williams, J., Smith, T. E., & Gartin, B. C. (2009). Written language expression: Assessment instruments and teacher tools. *Assessment for Effective Intervention*, 34(3), 162-169.
- Reschly, D. (1981). Psychological testing in educational classification and placement. *American Psychologist*, 36(10), 1094-1102.
- Schalock, R. L., Luckasson, R., & Tassé, M. J. (2021). An overview of intellectual disability: Definition, diagnosis, classification, and systems of supports. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 126(6), 439-442.
- Shogren, K. A., & Plotner, A. J. (2012). Transition planning for students with intellectual disability, autism, or other disabilities: Data from the National Longitudinal Transition Study-2. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 50(1), 16-30.
- Zentall, S. S., Tom-Wright, K., & Lee, J. (2013). Psychostimulant and sensory stimulation interventions that target the reading and math deficits of students with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 17(4), 308-329.