

An Overview of Developmental Dysgraphia

Naser Havaei^{*1}, Akram Azad², Mandana Rezaei³, Afsoon Hasani Mehraban⁴, Mehdi Alizadeh²

¹ PhD Student, Department of Occupational Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

² Assistance Professor, Department of Occupational Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

³ Assistance Professor, Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation Sciences, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

⁴ Associated Professor, Department of Occupational Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 2015.April.22

Revised: 2015.July.07

Accepted: 2015.October.14

Background and Aim: Handwriting is defined as a visible trace of spoken language. This is an essential skill for success in school and university performance, most jobs, and individual and social activities. Dysgraphia is defined as difficulty in school student's writing expression while he or she is expected to have proper performance with regard to age, intelligence, and educational state. The objective of the present study was to review the aspects and factors affecting dysgraphia and to introduce appropriate means for assessment and treatment to therapists and educational specialists.

Methods and Materials: The databases of Google scholar, Scopus, Pub med, Science direct, MAGIRAN, and SID were searched using the keywords Handwriting, Poor Writer, Dysgraphia, RCT, Evaluation, and Intervention for the period between 1992-2014. A total of 99 related papers and three text books were found at first. Based on a purposeful selection method, 51 articles were selected, which besides the three books, make up the study references.

Results: Many standard assessment instruments are available; however, there is no standardized Persian instrument to assess student's handwriting. Treatment is done in several ways, yet task-oriented interventional studies are limited.

Conclusion: Assessments with appropriate instruments and using combination of different approaches for clinical trial interventional studies are recommended to therapists and professionals in education.

Key words: Handwriting, Developmental dysgraphia, Assessment, Intervention, Interventional studies

Cite this article as: Naser Havaei, Akram Azad, Mandana Rezaei, Afsoon Hasani Mehraban, Mehdi Alizadeh. An Overview of Developmental Dysgraphia. J Rehab Med. 2016; 5(1): 224-234.

* Corresponding Author: Naser Havaei, PhD Student, Department of Occupational Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
E-mail address: Naser_havaei@yahoo.com

مروری جامع بر اختلال دست نویسی رشدی

ناصر حوائی^{۱*}، اکرم آزاد^۲، ماندانا رضائی^۳، افسون حسینی مهربان^۴، مهدی علیزاده^۲

^۱ دانشجوی دکترا، گروه کاردرمانی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
^۲ استادیار، گروه کاردرمانی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
^۳ استادیار، گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
^۴ دانشیار، گروه کاردرمانی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

* دریافت مقاله ۱۳۹۴/۲/۶ پذیرش مقاله ۱۳۹۴/۷/۲۲ *

مقدمه و اهداف

دست‌نویسی یا نوشتن ترسیم دیداری از زبان گفتاری است. این مهارت برای موفقیت در مدرسه و دانشگاه، بیشتر مشاغل و فعالیت‌های فردی و اجتماعی لازم و ضروری است. اختلال نوشتن یا دیسگرافیا به عنوان اختلال در بیان نوشتاری تعریف می‌شود درحالی‌که از دانش‌آموز انتظار می‌رود با توجه به سن، هوش و وضعیت آموزشی، عملکرد مناسبی داشته باشد. هدف از این مطالعه بررسی ابعاد و عوامل بروز اختلال نوشتن و معرفی راهکارهای مناسب برای ارزیابی و درمان به درمانگران و متخصصین آموزشی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

برای تدوین این مقاله به منابع مربوط از سال‌های ۱۹۹۲ تا ۲۰۱۴ میلادی استناد گردیده است. به این منظور با استفاده از واژه‌های Poor Handwriting، Dysgraphia، Writer، Intervention و Evaluation، Randomized Clinical Trial و واژه‌های فارسی دست‌نویسی، اختلال نوشتن رشدی، ارزیابی، مداخله، تحقیقات مداخله‌ای در بانک‌های اطلاعاتی Pub Med، Science Direct، Scopus، Google Scholar، MAGIRAN و SID یک جستجوی جامع صورت پذیرفته است و در مرحله‌ی اول، ۹۹ مقاله مرتبط با موضوع، انتخاب گردید. بر مبنای یک روش گزینشی هدفمند، ۵۱ مقاله انتخاب گردیده‌است که در کنار سه کتاب، منابع این تحقیق محسوب می‌شود.

یافته‌ها

ابزارهای ارزیابی استاندارد متعددی در دسترس می‌باشد. آزمون جامع و استاندارد فارسی که بتوان از آن برای ارزیابی عملکرد نوشتن دانش‌آموزان استفاده نمود در ایران موجود نمی‌باشد. درمان به روش‌های متعدد انجام می‌شود، اما تعداد تحقیقات مداخله‌ای به خصوص مداخلات مبتنی بر کار و فعالیت محدود می‌باشد.

نتیجه‌گیری

استفاده از ابزارهای مناسب برای ارزیابی و تلفیقی از رویکردهای مختلف در قالب مطالعات کارآزمایی بالینی به درمانگران و متخصصین حیطه آموزش سفارش می‌گردد.

واژگان کلیدی

دست‌نویسی، اختلال نوشتن رشدی، ارزیابی، مداخله، تحقیقات مداخله‌ای

نویسنده مسئول: ناصر حوائی، تهران، میدان میرداماد، خیابان شاه نظری، گروه کاردرمانی.

آدرس الکترونیکی: naser_havaei@yahoo.com

مقدمه و اهداف

نوشتن به عنوان ترسیم دیداری از زبان گفتاری تعریف می‌شود^[۱]. برابر طبقه‌بندی بین‌المللی عملکرد، ناتوانی و سلامت^۱، نوشتن به عنوان مهارت ضروری برای یادگیری و استفاده از دانش معرفی شده است^[۲]. فرآیند نوشتن خوانا، صحیح و روان بر خلاف ظاهر ساده یک رفتار حرکتی بسیار پیچیده بوده و به عوامل درونی از قبیل توانایی درکی، شناختی، حسی، حرکتی، روانی و عوامل محیطی مانند محیط فیزیکی، فرهنگی و اجتماعی وابسته است^[۳-۶]. نوشتن به عنوان قسمتی از سوادآموزی، مهارتی چند جزئی است که بعد از یادگیری زبان و همزمان با خواندن فرا گرفته می‌شود. نوشتن مهارتی عملکردی، با ارزش و ضروری در بیان احساسات و افکار، انتقال ایده‌ها و برقراری ارتباط با دیگران است^[۷]. این مهارت، یک فرآیند اتوماتیک حرکتی و یک فرآیند کنترل شده شناختی است^[۸]. برای رشد و تکامل مهارت نوشتن مشابه دیگر مهارت‌های پیچیده مثل زبان‌آموزی و خواندن به زمان طولانی نیاز می‌باشد^[۹]. فرآیند یادگیری نوشتن شامل دو مرحله قبل از سوادآموزی و مدرسه است. اغلب کودکان نوشتن حروف را در مهد کودک یاد می‌گیرند اما نوشتن روان تا کلاس سوم و چهارم ابتدایی به تعویق می‌افتد. نوشتن سریع در پایان دوره راهنمایی و اوایل دبیرستان اتفاق می‌افتد^[۱۰]. عملکرد نوشتن به مرور زمان دقیق، روان و سریع‌تر می‌شود^[۱۱]. کیفیت نوشتن در سال اول ابتدایی به شدت تغییر کرده اما در سال دوم در یک وضعیت ثابت باقی می‌ماند. در سال سوم، مجدداً تغییرات آغاز شده و عملکرد نوشتن اتوماتیک و سازماندهی می‌شود^[۱۲]. امروزه علیرغم پیشرفت تکنولوژی و اختراع وسایل مختلف مانند کامپیوتر و ماشین‌های تایپ، نوشتن یا دست‌نویسی همچنان ابزار اصلی برای موفقیت و مشارکت در فعالیت‌های آموزشی (مدرسه و دانشگاه)، اجتماعی، تعدادی از مشاغل و فعالیت‌ها و ارتباطات فردی به شمار می‌رود^[۱۳]. تقریباً ۵۰ درصد از زمان دانش‌آموزان در دوره ابتدایی صرف نوشتن و اجرای حرکات ظریف می‌شود^[۱۴]. آمادگی برای یادگیری نوشتن به بلوغ یا تکامل فرد، تجربیات محیطی و سطح علاقه وابسته است. به طور کلی یک فرآیند فوق‌العاده پیچیده برای نوشتن طی می‌شود تا یک محصول مناسب یعنی "نوشته با کیفیت" ارائه گردد^[۱۵].

اختلال نوشتن، ضعف در نوشتن یا دیسگرافیا به عنوان عملکرد ضعیف و نامناسب در نوشتن دلخواه تعریف می‌شود^[۱۶]. دیسگرافیا به عنوان اختلال در بیان نوشتاری تعریف می‌شود در حالیکه از دانش‌آموز انتظار می‌رود با توجه به سن، هوش و وضعیت آموزشی، عملکرد مناسبی داشته باشد^[۱۶]. دیسگرافیا از نظر علت‌شناسی به دو نوع رشدی (اولیه) و اکتسابی (ثانویه) تقسیم‌بندی می‌شود^[۱۷]. اختلال نوشتن رشدی به عنوان مشکل در رشد طبیعی مهارت نوشتن تعریف می‌شود. در حالیکه در نوع اکتسابی فرد مشکلی در نوشتن ندارد و در اثر ضایعه و بیماری عملکرد وی مختل می‌شود. اختلال نوشتن رشدی در ابعاد پزشکی و آموزشی قابل بررسی است. اختلال نوشتن به تنهایی و یا همراه با اختلالات دیگر مانند اختلال خواندن، ریاضی و... نمایان می‌شود^[۱۸، ۱۹]. وجود دیسگرافیا در طیف وسیعی از بیماری‌ها گزارش شده است؛ به عنوان مثال در کودکان با اختلال یادگیری، اختلالات هماهنگی رشدی، طیف بیماران اوتیسم، اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی، فلج مغزی و ضایعات مخچه^[۲۰، ۲۱]. Gubbay و همکاران اختلال نوشتن را در سه گروه آفازیک، آپراکسیک و مکانیکی تقسیم‌بندی کردند^[۱۸]. دیسگرافیا در چهار گروه به شرح ذیل تقسیم بندی شده است: ۱- دیسگرافیای فنولوژیکی: اختلال نوشتن به علت مشکل در پردازش اطلاعات شنوایی (هجی کردن) و متکی بودن به جنبه بینایی نوشتن ایجاد می‌شود. ۲- دیسگرافیای سطحی: مشکل در بیان املائی بوده و وابستگی زیاد به الگوهای شنیداری (برخلاف مورد قبلی) وجود دارد. ۳- دیسگرافیای ترکیبی: ترکیبی از دو نوع قبلی است که فرد در به یاد آوردن شکل حروف با مشکل مواجه است. ۴- دیسگرافیای سمانتیک/سینتیک: مشکل گرامری در نوشتن وجود دارد^[۲]. Vlachos و همکاران مشکل در نوشتن را به اشتباه در هجی کردن، اشتباه گرامری و سازماندهی ضعیف پاراگراف نسبت دادند^[۱۹]. Martins و همکاران اختلال نوشتن را به دو نوع درکی و حرکتی تقسیم‌بندی کردند. در نوع اول، مشکلات درکی منجر به اختلال در نوشتن می‌شود و در نوع دوم، فرد می‌تواند بخواند و صحبت کند اما در حرکات مورد نیاز برای نوشتن مشکل دارد^[۱۷].

میزان شیوع اختلال نوشتن رشدی در دانش‌آموزان سالم دوره ابتدایی ۱۰ تا ۳۰ درصد ذکر شده است و ۹۰ تا ۹۸ درصد از کودکان با اختلالات یادگیری و رشدی در کسب این مهارت با مشکل مواجه هستند^[۲۰، ۲۱]. این اختلال در پسرها شایع‌تر است^[۲]. اختلال نوشتن روی عملکرد آموزشی، فردی و اجتماعی دانش‌آموزان تاثیر فراوانی داشته و در نهایت روی مشارکت، خودکفایی و کیفیت زندگی کودکان تاثیرات

1. International Classification of Functioning, Disability and Health

جبران ناپذیری خواهد گذاشت [۱۰]. هدف از این مطالعه بررسی جامع ابعاد مختلف اختلال نوشتن رشدی با معرفی روش‌های مختلف ارزیابی و توصیف مداخلات درمانی مختلف انجام گرفته می‌باشد تا با توجه به نیاز مبرم در این باره راهکارهای متعددی برای ارزیابی، پیشگیری و درمان به درمانگران و متخصصین حیطه آموزش استثنائی و مدارس کودکان عادی معرفی شود.

مواد و روش‌ها

برای تدوین این مقاله به منابع مربوط از سال ۱۹۹۲ تا ۲۰۱۴ میلادی استناد شد. به این منظور با استفاده از واژه‌های Handwriting, Intervention, Evaluation, RCT, Dysgraphia, Poor Writer و واژه‌های فارسی دست‌نویسی، اختلال نوشتن رشدی، ارزیابی، مداخله، تحقیقات مداخله‌ای در بانک‌های اطلاعاتی Google Scholar, Scopus, Science Direct, Pub Med و MAGIRAN و SID یک جستجوی جامع صورت گرفت. معیارهای ورود شامل همه ی مقالات مرتبط با دست‌نویسی، ارزیابی و مداخلات درمانی اختلال نوشتن رشدی بود. معیارهای خروج شامل مقالات مرتبط با ارزیابی و درمان اختلال نوشتن اکتسابی، مقالات بدون متن کامل، مقالات غیر فارسی و مقالات غیر انگلیسی مرتبط با موضوع بود. برای گردآوری و ارائه مقالات محقق هیچ نوع سوگیری نداشته و تجربیات یا نظریات خود را مطرح نکرده است و صرفاً به گزارش شواهد موجود پرداخته است.

یافته‌ها

در مرحله‌ی اول ۹۹ مقاله‌ی مرتبط با موضوع، انتخاب گردید. از بین این مقالات و بر مبنای یک روش گزینشی هدفمند، مقالاتی که بیش از هفتاد درصد از محتوای آنها با یک موضوع یا بیشتر از موضوعات اختلال نوشتن مرتبط بودند برگزیده شدند. بدین ترتیب ۵۱ مقاله انتخاب گردید که در کنار سه کتاب، منابع این تحقیق محسوب شد.

در مطالعات ۸۰ تا ۸۵ درصد از ارجاعات به کاردرمانی مبتنی بر مدرسه در خصوص مشکلات نوشتن و حرکات ظریف دانش‌آموزان گزارش شده است. در این خصوص وظیفه درمانگر بررسی فرآیند و عملکرد نوشتن و تاثیر اختلال نوشتن بر زندگی فرد معرفی شده است. هر کودک به طور انفرادی ارزیابی شده زیرا مشکل نوشتن در هر فرد نسبت به فرد دیگر متفاوت می‌باشد. ارزیابی جامع شامل تاریخچه و تجزیه و تحلیل عملکرد می‌باشد [۱۰].

در بررسی تاریخچه، سابقه درمان، تجربیات، الگوهای زندگی روزمره، علائق، ارزش‌ها و نیازهای مراجع مورد بررسی قرار گرفته است. از مصاحبه با والدین، کودک، معلم و سایر اعضای تیم توانبخشی - پزشکی برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده شده است. برای ارزیابی عملکرد کودک بایستی به موارد زیر توجه شود: مشاهده کودک در حین نوشتن در محیط طبیعی، ارزیابی عملکرد کاری و ارزیابی توانایی‌هایی مرتبط با عملکرد نوشتن [۱۰].

در مباحث علوم اعصاب دست‌نویسی به دو بخش فرآیند و محصول تقسیم می‌شود. فرآیند نوشتن یک روند بسیار پیچیده است که با فیدبک بینایی یا شنوایی آغاز و از طریق مهارت‌های درکی، شناختی و حرکتی به محصول یا همان نوشته منتج می‌شود. البته فاکتورهای بیرونی نیز نقش مهمی ایفا می‌کنند. برابر تحقیقات اجزای مختلفی از مغز در زمان نوشتن فعال هستند. بنابراین در روند ارزیابی و درمان توجه به فرآیند و محصول ضروری است.

آزمون‌های استاندارد متعددی به زبان‌های مختلف یافت شد که عملکرد نوشتن یا محصول را مورد ارزیابی قرار می‌دهند از قبیل Children's Handwriting Evaluation Scale, The Minnesota Handwriting Test, Denver Handwriting Analysis, Chinese Handwriting Analysis System, Print Tool, Evaluation Tool of Children's Handwriting Scale و Spanish Handwriting Worksheet اشاره نمود [۶، ۱۰، ۱۵]. هرکدام از این آزمون‌های مرسوم خصوصیات مختلف حیطه‌های نوشتن را ارزیابی می‌کنند. همچنین برای رده‌های سنی مختلف و برای ارزیابی خوانایی و سرعت نوشتن مورد استفاده قرار گرفته‌اند. البته علاوه بر آزمون‌های مرسوم فوق، ارزیابی‌های دیجیتالی به عنوان مثال، Penmanship Objective Evaluation Tool نیز در مطالعات مورد استفاده قرار گرفته‌اند [۷]. نوشتن یک عملکرد وابسته به زبان و فرهنگ بوده و عملاً نمی‌توان از آزمون‌های فوق‌الذکر برای جوامع مختلف استفاده نمود. آزمون‌های متعددی برای ارزیابی فرآیند نوشتن (حسی، حرکتی، درکی و شناختی) مورد استفاده قرار گرفته‌اند از قبیل آزمون Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency و Purdue Pegboard برای ارزیابی سرعت و مهارت حرکتی

دست و اندام فوقانی، آزمون Static and Dynamic Two-point discrimination به منظور ارزیابی حس عملکردی انگشتان دست، آزمون Beery Buktenica Developmental Test of Visual Motor Coordination و Visual Motor Integration برای ارزیابی هماهنگی و یکپارچگی بینایی حرکتی، آزمون Test of Visual Perceptual Skills- Revised و Visual Skills Appraisal برای بررسی ادراک بینایی، آزمون Kinesthetic Sensitivity برای ارزیابی kinesthesia، آزمون Rey-Osterrieth Complex Figure برای ارزیابی بینایی - فضایی و حافظه بینایی، آزمون Organizational Abilities - Parents به منظور ارزیابی توانایی سازماندهی و آزمون The Trail Making برای ارزیابی برنامه-ریزی شناختی [۱، ۶-۸، ۱۱، ۱۳، ۱۶، ۲۲-۳۵]، از مقالات مورد استفاده اکثر مقالات در کشورهای انگلیسی زبان صورت پذیرفته بود. سه مقاله در کشور ایران و به زبان فارسی [۲۴، ۳۵، ۳۶]، سه مقاله به زبان عبری [۱۵، ۲۲، ۲۷] و سه مقاله به زبان چینی [۳۸، ۳۹] دست‌نویسی را بررسی کرده بودند. در ارتباط با مداخلات درمانی برای اختلال نوشتن رشدی به نتایج مطالعات زیر پرداخته می‌شود.

در مطالعه Case Smith از مداخله کاردرمانی تمرینات نوشتاری (محصول) و تمرینات بینایی حرکتی (فرآیند) برای بهبودی عملکرد نوشتن استفاده شد. نتایج نشان داد مداخله روی خوانایی اثر معنی‌دار داشت اما سرعت نوشتن تغییر چشمگیری نداشت [۱۰]. همچنین Peterson و Nelson نیز نتایج مثبتی درباره مداخله در این کودکان را گزارش کرده‌اند. آنها در پژوهش خود از سه رویکرد حسی-حرکتی، بیومکانیکی و آموزش-یادگیری در بیشتر فعالیت‌ها استفاده نموده و از آزمون Minnesota Handwriting Test برای بررسی تاثیر آنها استفاده کردند. اهمیت مطالعه آنها در این بود که علاوه بر مداخلات مرتبط به محصول و فرآیند نوشتن، به فاکتورهای محیطی-فیزیکی موثر نیز توجه داشتند. نتایج تاثیر مثبت این رویکردها را نشان داد و خوانایی در نوشتن بهبود یافت [۴۰].

Crouch و همکاران اثر دو نوع مداخله Drill Activity و Fine Motor Activity بر بهبود نوشتن در کودکان را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد هر دو نوع فعالیت منجر به بهبودی عملکرد شده است [۳]. راهنمایی بینایی و بازیابی حافظه برای مداخله در ۱۴۴ کودک با اختلال نوشتن استفاده شد. نتایج نشان داد روش ترکیبی اثر بهتری در بهبودی داشت. ارتباط تنگاتنگ سیستم بینایی و حافظه توجیه نتایج تحقیق اعلام گردید [۲۶]. از تمرینات کینستتیک برای مداخله در دست‌نویسی کودکان اول ابتدایی استفاده شده است. این مداخله خود در ۳ گروه انجام شد. گروه اول تمرینات کینستتیک و گروه دوم تمرینات دست‌نویسی را دریافت کردند. در گروه سوم هیچ نوع درمانی انجام نشد. پیش و پس از درمان دست‌نویسی و کینستزی در مشارکت‌کنندگان ارزیابی شد. نتایج نشان داد تمرینات کینستتیک تاثیری در بهبود عملکرد نوشتن ندارد. البته معلمین بهبودی مختصری در عملکرد نوشتن دانش‌آموزان را گزارش دادند [۵]. این در حالی است که Harris و همکاران بیان کردند تمرینات کینستتیک به طور معنی‌داری روی دست‌نویسی اثر دارد. نتایج تحقیقات درباره تمرینات کینستتیک متفاوت از همدیگر بوده و تاثیر آن بر عملکرد نوشتن مشخص نیست [۴۰]. Poon و همکاران از مداخلات کامپیوتری ادراک بینایی و درکی-حرکتی برای کودکان ۷ ساله چینی با مشکلات نوشتن استفاده نمودند. برابر نتایج آنها گروهی که مداخله دریافت نمودند نسبت به گروه کنترل در سرعت نوشتن و ادراک بینایی تفاوت معنی‌دار از خود نشان دادند اما خوانایی و مهارت درکی حرکتی از تفاوت معنی‌داری برخوردار نشد. آنها در نتایج خود توجه به اجزای درک بینایی و حرکتی که قسمتی از فرآیند می‌باشد را در بهبود عملکرد نوشتن موثر دانستند [۲۶]. Tse و همکاران از درون‌داد درکی بینایی برای بررسی عملکرد ۲۷ کودک با مشکل نوشتن استفاده کردند. آنها مداخله خود را در ۳ شکل کپی کردن، دیکته‌نویسی با فیدبک بینایی و دیکته‌نویسی بدون فیدبک بینایی انجام دادند. نتایج نشان داد خوانایی افراد از کپی کردن تا دیکته‌نویسی بدون فیدبک، بدتر شده است. این مسئله نشان‌دهنده اهمیت فیدبک بینایی در مهارت نوشتن می‌باشد. از طرفی ادراک فضایی توسط بینایی روی کیفیت نوشتن تاثیر دارد. [۴۱]. Denton و همکاران اثر دو نوع مداخله یعنی مداخله حسی - حرکتی و Therapeutic Practice (تمرین نوشتن توسط کتابچه در ۳ حیطه کپی، نوشتن از حافظه و دیکته‌نویسی) در بهبود عملکرد نوشتن کودکان با اختلال نوشتن ۶ تا ۱۱ را با هم مقایسه نمودند. مداخله به مدت ۵ هفته و هر هفته ۴ بار ارائه شد. گروهی که Therapeutic Practice را دریافت نمودند در عملکرد نوشتن بهبودی متوسط داشتند در حالیکه گروه دیگر در اجزای حسی حرکتی بهبودی داشته اما عملکرد نوشتن آنها کاهش یافته بود. محققین بیان نمودند که تمرینات نوشتاری (محصول) قسمتهای مختلف مغز را به طور همزمان و هماهنگ فعال می‌کند [۴۲]. Ste Marie و همکاران از استراتژی‌های یادگیری

برای مداخله در این کودکان استفاده نموده و دو نوع استراتژی Random and Blocked Practice را در بهبودی وضعیت کودکان با مشکل نوشتن مفید و اثربخش دانستند^[۳۳]. Case smith روش Co Taught Handwriting (تمرین و آموزش نوشتن با همکاری درمانگر و معلم) را برای مداخله در دانش‌آموزان کلاس اولی با عملکرد پائین، متوسط و بالا مورد استفاده قرار داده و گزارش کردند این روش تاثیر بسزایی در عملکرد کودکان دارد^[۳۷]. Zwicker و همکاران از دو مداخله شناختی (مدل‌سازی، تقلید، تمرین و بحث) و چند حسی (لمسی، عمقی و بینایی) استفاده نمودند. کودکان با دیسگرافیا در مقطع اول ابتدایی (با و بدون مداخله) در خوانایی بهبودی نشان دادند اما کودکان در مقطع دوم ابتدایی که مداخله شناختی دریافت نموده بودند بهبودی بیشتری نسبت به کودکانی که مداخله چند حسی دریافت نموده بودند نشان دادند^[۳۴]. در یک مطالعه با مقایسه مداخله حسی حرکتی با شناختی (Task Oriented)، بهبودی در عملکرد نوشتن در گروه شناختی معنی‌دار شد^[۳۴]. براساس مطالعه Berninger تمرینات ترکیبی (راهنمایی بینایی و نوشتن از حافظه) در بهبود اختلال نوشتن موثر است^[۳۸]. Vinter در پژوهش خود از مداخلات بینایی، حرکتی و بینایی-حرکتی استفاده نمودند. طبق نتایج تمرینات بینایی-حرکتی بیشترین تاثیر را بر روی عملکرد نوشتن داشت و از طرفی تمرینات بینایی روی کیفیت نوشتن و تمرینات حرکتی روی روانی نوشتن تاثیر گذاشته بود. آنها بیان نمودند توجه به اجزای مختلف نوشتن به جای در نظر گرفتن یک جزو اثربخشی بهتری در روند درمان خواهد داشت. این مسئله نشان‌دهنده فعالیت پیچیده و چند جزئی مغز در عملکرد نوشتن می‌باشد. از طرفی طبق تئوری یادگیری موزی که در علوم اعصاب مطرح می‌شود بهبودی در یک جزء روی بهبودی در اجزای دیگر اثر دارد^[۴۵]. Danna و همکاران از فیدبک شنوایی برای بهبود دست‌نویسی در ۷ کودک دیسگرافیا استفاده کردند. مداخلات به مدت ۴ هفته به طول انجامید و نتایج نشان داد فیدبک شنوایی روی سریع و روان نوشتن تاثیر مثبت داشت و تاثیر مثبت یا منفی بر روی خوانایی نگذاشته بود. این مسئله شاید به دلیل زمان کم مداخله بود از طرفی اهمیت فیدبک بینایی در خوانایی را نشان می‌دهد^[۳۸].

Hoy و همکاران در یک مطالعه سیستماتیک با بررسی ۱۱ مطالعه، اثربخشی مداخلات درباره ی مشکلات دست‌نویسی را مورد بررسی قرار دادند. آنها در بررسی خود از مطالعات مداخله‌ای تصادفی (۹ مطالعه) و غیر تصادفی (۲ مطالعه) استفاده نمودند. مداخلات انجام شده در ۳ گروه تقسیم‌بندی شده بود. Relaxation و تمرین با و بدون ثبت فعالیت الکترومیوگرافی، تمرینات حسی بدون تمرینات نوشتاری و تمرینات نوشتاری حسی یا شناختی. نتایج نشان داد تمرینات غیر نوشتاری و تمرینات کمتر از ۲۰ جلسه موثر نبودند. بنابراین برای موثر بودن درمان در اختلال نوشتن بایستی از تمرینات نوشتاری استفاده شود. این مسئله بیانگر تئوری یادگیری حرکتی است که تکرار و تجربه منجر به تغییر می‌شود. بنابراین مداخلاتی که در آنها روی خود نوشتن کار می‌شود اثر بهتری از مداخلاتی که روی اجزای فرآیند نوشتن کار می‌کنند، دارد. تمرینات نوشتاری قسمتهای مختلف مغز را به طور همزمان فعال می‌کند و اثربخشی بالاتری در بهبودی دارند^[۴].

بحث

آزمون‌های استاندارد متعددی به زبان‌های مختلف یافت شد که عملکرد نوشتن را مورد ارزیابی قرار می‌دهند. متأسفانه آزمون جامع و استاندارد فارسی که بتوان از آن برای ارزیابی عملکرد نوشتن دانش‌آموزان استفاده نمود در کشور موجود نمی‌باشد. با توجه به اینکه عوامل متعدد حسی، حرکتی، درکی و شناختی بر نوشتن صحیح اثرگذار هستند بنابراین علاوه بر آزمون‌هایی که برای ارزیابی نوشتن استفاده می‌شود، آزمون‌های متعددی برای ارزیابی فرآیند نوشتن مورد استفاده قرار می‌گیرند. نوع زبان و نحوه نگارش کلمات از چپ به راست یا از راست به چپ^[۳۲] یا از بالا به پایین^[۳۹] از عوامل تاثیر گذار بر دست‌نویسی می‌باشد.

علل دیسگرافیا مشتمل بر عوامل رشدی، عاطفی و آموزشی طبقه‌بندی شده است^[۳۷]. عوامل متعدد فردی (داخلی یا اینترنسیک) و محیطی (خارجی یا اکسترنسیک) منجر به بروز اختلال نوشتن می‌شود. نوشتن مهارتی است که بعد از مدتی به صورت خودکار انجام می‌شود و فرد ظرفیت شناختی کمی را به فعالیت اختصاص می‌دهد تا بتواند روی سایر جنبه‌های نوشتن مثل هجی کردن، گرامر و ساختار جمله متمرکز شود. در واقع نوشتن هم مانند سایر مهارت‌ها بر اثر تکرار و تمرین ساب کورتیکال می‌شود. یکی از مواردی که منجر به اختلال نوشتن می‌شود اتوماتیسیته ضعیف می‌باشد و این افراد انرژی شناختی زیادی صرف نوشتن می‌کنند. نحوه گرفتن مداد نیز روی نوشتن اثر دارد. این افراد به جای تمرکز بر نوشتن روی نحوه گرفتن مداد تمرکز دارند. الگوی غلط گرفتن مداد منجر به مشکل در خوانایی، سرعت و سازماندهی خطوط می‌شود. کودکان دیسگرافیا در نگه‌داشتن اطلاعات در حافظه فعال به دلیل صرف قسمت اعظمی از انرژی شناختی در جنبه مکانیکی نوشتن با مشکل روبرو هستند. از طرفی ضعف در مهارت حرکتی دست با تاثیر بر اتوماتیسیته روی عملکرد نوشتن تاثیر دارد^[۳۶]. مشکل حافظه و

مهارت حرکتی دست بیشتر روی سرعت نوشتن اثر دارند^[۳]. برتری طرفی نیمکره‌های مغز معمولاً در سنین ۲ تا ۳ سالگی اتفاق می‌افتد و ممکن است افرادی که در زمینه برتری طرفی با مشکل مواجه هستند مبتلا به اختلال خواندن و نوشتن شوند^[۴۶]. در یک پژوهش عنوان شد کودکان دیسگرافیا در توانایی سازماندهی به عنوان جزئی از عملکرد اجرایی نسبت به کودکان عادی تفاوت معنی‌داری دارند. سازماندهی یعنی توانایی سازماندهی افکار که به فرد کمک می‌کند تا بتواند اعمال مختلف را در یک ترتیب و زمان‌بندی مناسب انجام دهد^[۳۳]. کودکان با مشکل در هماهنگی دو طرفه در انجام حرکات قرینه و غیر قرینه مورد نیاز برای نوشتن با مشکل مواجه هستند^[۱۲]. مشکل در دقت فضایی روی عملکرد نوشتن به ویژه اندازه و شکل حروف اثر دارد^[۳]. طبق نتایج تحقیقات، مشکل در هماهنگی بینایی-حرکتی روی هماهنگی چشم و دست تاثیر دارد و این مسئله منجر به عملکرد ضعیف در نوشتن به ویژه خوانایی می‌شود^[۱۲، ۳]. در افراد عادی مهارت حرکتی دست و در افراد دیسگرافیا مهارت بینایی-حرکتی، پیش‌بینی‌کننده‌ی کیفیت نوشتن یا همان خوانایی است^[۴۷]. سن، حافظه‌ی ترتیبی-دیداری و یکپارچگی بینایی-حرکتی پیش‌بینی‌کننده‌ی سرعت نوشتن در کودکان آهسته‌نویس و سرعت اندام فوقانی و مهارت حرکتی دست، پیش‌بینی‌کننده‌ی سرعت نوشتن در کودکان عادی می‌باشد^[۶]. کودکان با اختلال یادگیری از نوع دیسگرافیا در حافظه بینایی با مشکل روبرو هستند^[۱۹]. برنامه-ریزی حرکتی برای برنامه‌ریزی، ترتیب‌دهی و اجرای نوشتن لازم و ضروری است. برنامه‌ریزی حرکتی^[۴۷] و شناختی پیش‌بینی‌کننده‌ی مهارت نوشتن بوده و اختلال آنها به شدت روی عملکرد نوشتن تاثیر دارد^[۳۹]. مشکل در توجه، ترتیب‌دهی و زبان بر عملکرد نوشتن تاثیر دارد. سطحی که در آن عمل نوشتن انجام می‌شود، پاسچر فرد، قدرت و هماهنگی عضلات و مفاصل اندام فوقانی نیز از عوامل تاثیرگذار دیگر هستند^[۳۳]. تنوع پائین در تجربیات حسی نیز عامل دیگری است. افرادی که از نظر لمس^[۱۷]، تعادل، بینایی، شنوایی و حس عمقی در محیط غنی رشد نیافته‌اند ممکن است در عملکرد نوشتن مهارت کافی از خود نشان ندهند^[۲۸]. مشکل در حس عمقی و عدم آگاهی از وضعیت بدن و اندام به کاهش کیفیت و سرعت نوشتن و میزان فشار اعمال شده به مداد بینجامد^[۴۸]. در یک پژوهش بیان شد که عدم آگاهی حسی در حس لمس انگشتان بر نوشتن و نحوه گرفتن مداد تاثیر منفی دارد. ادراک بینایی و ادراک کینستتیک با اختلال نوشتن در ارتباط است^[۱۲، ۲۶]. در اثر اختلال کینستتیا اطلاعات نامناسبی به مغز ارسال می‌شود بنابراین برنامه‌ریزی حرکتی نامناسب ناشی از این مسئله به ضعف در دست‌نویسی (خوانایی و سرعت) می‌انجامد^[۵] و کودک نیاز متناوب به راهنمایی کلامی پیدا کرده و به دلیل مشکل در ترتیب‌دهی و برنامه‌ریزی، اجرای راهنمایی کلامی به آهستگی صورت می‌پذیرد^[۳]. دستکاری سریع و دقیق مداد روی عملکرد نوشتن تاثیر دارد. دستکاری شی در پنج مدل تقسیم‌بندی می‌شود و تاکنون مشخص نشده است که کدام مدل روی نوشتن تاثیر دارد. فقط نتایج یک مطالعه نشان داد که دستکاری در افراد سالم و با اختلال نوشتن با همدیگر تفاوت دارد^[۴۲]. نوشتن یک فرآیند پیچیده حسی، حرکتی، درکی و شناختی است که بدون توجه امکان‌پذیر نیست. بنابراین اختلال توجه و بی‌توجهی به جزئیات در زمان نوشتن^[۳] یکی از عوامل اثرگذار در اختلال نوشتن می‌باشد. البته بایستی به این مسئله اشاره شود که در مراحل اولیه یادگیری، توجه نقش بیشتری دارد و به مرور زمان و با تمرین نقش آن کمرنگ‌تر می‌شود اما از بین نمی‌رود. در عمل نوشتن هم پردازش کنترلی و هم پردازش اتوماتیک مورد نیاز می‌باشد. دارو و وضعیت روانی - عصبی کودک روی توجه اثر می‌گذارد^[۴۹]. وضعیت نامناسب کاغذ روی خوانایی تاثیر دارد^[۳]. وضعیت اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی روی عملکرد مدرسه تاثیر دارد. برابر نتایج یک پژوهش ۴۴ درصد از دانش‌آموزانی که در حومه شهر زندگی می‌کنند در مهارت نوشتن مشکل دارند. در این مدارس ۳۰ تا ۶۰ دقیقه در هفته به آموزش نوشتن اختصاص داده می‌شود^[۵۰]. کودکان خانواده‌های فقیر نیز مشکل نوشتاری دارند که به علت اختصاص ندادن وقت کافی برای آموزش به کودک می‌باشد^[۵۱]. از طرفی وضعیت فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی با تاثیر بر ادراک بینایی به طور غیر مستقیم نیز روی نوشتن تاثیر دارد^[۳۴]. مدت زمان نوشتن روی خوانایی و سرعت نوشتن اثر دارد. نوشتن طولانی مدت به خستگی عضلانی، روانی و برهم زدن تمرکز می‌انجامد. این مسئله روی کیفیت نوشتن و میزان فشار اعمالی به مداد و کاغذ اثر دارد^[۲۵]. همچنین سرعت نوشتن در یک فعالیت نوشتاری کوتاه‌مدت، پیش‌بینی‌کننده‌ی سرعت در فعالیت نوشتاری بلندمدت نیست^[۵۲]. بایستی محیط مناسب و زمان کافی برای نوشتن اختصاص داده شود در غیر اینصورت کیفیت و سرعت نوشتن تغییر خواهد کرد^[۳۷]. ابزار مورد استفاده و نوع حیطه نوشتن (کپی، دیکته‌نویسی و نوشتن از حافظه) از عوامل اثر گذار بر روی سرعت نوشتن هستند^[۱۲]. خصوصیات دست‌نویسه‌ی کودکان با دیسگرافیا به شرح زیر معرفی شده است: مخلوط کردن حروف بزرگ و کوچک، مخلوط بودن خطوط کتابی و شکسته، پاک کردن‌های مکرر، ناپایدار بودن شکل و شیب حروف و

کلمات، شکل و اندازه نامنظم حروف و کلمات، کلمات ناتمام، استفاده غلط از خطوط و حواشی کاغذ، سازماندهی ضعیف در صفحه کاغذ^[۳]، اختلال نوشتن در دانش‌آموزان به عواقب متعددی می‌انجامد. سرعت نوشتن پائین از جمله در زمان کپی کردن^[۳] روی کیفیت و روان بودن نوشته تاثیر دارد. معلم به دلیل ناخوانا بودن نوشته‌های کودک و با وجود محتوای صحیح، نمره پائین‌تری به دانش‌آموز خواهد داد. کودک برای اجرای تکالیف زمان زیادی را صرف خواهد کرد. کودک در یادداشت برداری در کلاس با مشکل مواجه بوده و بعدها در خواندن آنها نیز مشکل خواهد داشت. کودک در یادگیری سایر فرآیندهای پیچیده نوشتن مثل برنامه‌ریزی و گرامر نیز مشکل خواهد داشت. دوری و نداشتن علاقه به نوشتن به توقف رشد مهارت نوشتن خواهد انجامید^[۱۰]. از طرفی این کودکان در عملکرد روانی و اجتماعی مشکل دارند^[۱۳]. این کودکان احساس خودکفایی پائینی نسبت به عملکرد نوشتن دارند که ناشی از مقایسه خود با همکلاسی‌ها و گرفتن نمره کم از معلم می‌باشد و این مسئله به اجتناب از انجام فعالیت‌های نوشتاری و عدم مشارکت و موفقیت در تحصیل می‌انجامد^[۵۳]. مشکل در نوشتن روی ابعاد دیگر زندگی اثر دارد و معمولاً مشکل در نوشتن روی اعتماد به نفس^[۵۳، ۱۹]، خودکفایی، تصور از خود، نگرش و رفتار افراد این کودکان تاثیر داشته^[۴۱] و این کودکان علاوه بر نوشتن در بلند مدت نسبت به همسالان خود در زندگی روزمره نیز با مشکل روبرو هستند^[۵۴]. کودکان با اختلال نوشتن در تکالیف ریاضی نیز با مشکل روبرو هستند و هوش کلامی آنها پائین است^[۱۲].

مداخلات درمانی برای این کودکان شامل دو رویکرد درمانی و جبرانی است که می‌تواند به تنهایی یا هر دو با هم مورد استفاده قرار گیرد. هدف نهایی از مداخله، مشارکت کودک در مدرسه و بهبود خودکفایی و کیفیت زندگی می‌باشد. مدل‌های مداخلات درمانی مورد استفاده درباره کودکان با اختلال نوشتن شامل رویکردهای رشدی-عصبی، آموزشی، حسی-حرکتی، بیومکانیکی و روانی-اجتماعی می‌باشد^[۱۰]. ۹۰ درصد از درمان‌های ارائه شده در کشورهای آمریکا و کانادا از نوع حسی-حرکتی است اما بهتر است که مداخلات به صورت ترکیبی از موارد یادشده بالا باشد^[۴]. رویکرد رشدی-عصبی بر اساس اصول نورولوژیک و رشد طبیعی به توانایی افراد در پاسخ پوسچرال و الگوهای حرکتی مناسب تمرکز دارد. اختلال در تون عضلانی، پاسخ‌های تعادلی، واکنش‌های ریپتینگ و ثبات پروگزیمال روی حرکات ظریف و عملکرد نوشتن اثر می‌گذارد. فعالیت‌های بازو و پاسچر برای کودکانی که به علت مشکلات پردازش حسی و عصبی عضلانی در نوشتن مشکل دارند اهمیت دارد. این فعالیت‌ها منجر به تعدیل تون عضلانی، ثبات مفاصل پروگزیمال و بهبود عملکرد دست شده و از این طریق روی عملکرد نوشتن تاثیر مثبت خواهد داشت. در رویکرد آموزشی، نوشتن یک مهارت حرکتی پیچیده است و می‌تواند در اثر تمرین، تکرار، فیدبک و تقویت بهبودی یابد. تمرین نوشتن از مداخلات حسی حرکتی مفیدتر می‌باشد. یک درمانگر بایستی در آموزش نوشتن از تئوری‌های یادگیری حرکتی استفاده نماید. برای آموزش نوشتن روش‌های متعددی وجود دارد اما بهتر است به صورت ترتیبی یا ترکیبی از روش‌های Tracing, Modeling, Stimulus Fading, Copying, Composing و Self-Monitoring استفاده شود. ابتدا کودک برای نوشتن به راهنمایی بینایی و شنوایی نیاز دارد. سپس از روی مدل کپی کرده و بعد از حافظه خود کمک می‌گیرد (مثل دیکته‌نویسی) و در نهایت کلمات و جملات متعدد را با خود تمرین می‌کند. در تمامی این مراحل کودک موظف است اشتباهات خود را اصلاح کند. سطح و کاغذ مورد استفاده می‌تواند در روند آموزش کمک کننده باشد. در روش حسی-حرکتی کاردرمانگر از طریق فعالیت‌های چند حسی به یکپارچگی سیستم حسی در سطح ساب-کورتیکال کمک می‌کند. فعالیت‌های حسی معنی‌دار منجر به یکپارچگی حسی و به دنبال آن رفتار حرکتی رضایت‌بخش می‌شود. تمامی حس-ها می‌تواند در مداخله برای پیشرفت در نوشتن مورد استفاده قرار گیرد^[۱۲، ۱۰].

بهره‌گیری از Therapeutic practice^[۴۲]، استراتژی‌های یادگیری^[۴۳] ترکیب راهنمایی بینایی با روش‌های بازیابی حافظه^[۲۶، ۵۴]، مداخلات شناختی^[۳۴، ۴۴]، حسی - حرکتی^[۳] و تمرین و آموزش به همراه معلم و درمانگر^[۲۷] در بهبود اختلال نوشتن موثر گزارش شده است. در مطالعات تاثیرگذاری تمرینات نوشتاری^[۲۱، ۴]، تمرینات بینایی حرکتی^[۱۰، ۴۵]، رویکردهای حسی - حرکتی، بیومکانیکی، آموزش یادگیری^[۴۰] و فیدبک درکی - بینایی^[۳۹] بر روی خوانایی نوشتن و فیدبک‌های شنوایی^[۲۸] و مداخلات کامپیوتری ادراک بینایی و درکی - حرکتی بر روی بهبود سرعت نوشتن^[۴۱] نشان داده شده است. در ارتباط با اثر بخشی تمرینات کینستتیک تناقض وجود دارد^[۳۰، ۵]. براساس نتایج مرور سیستماتیک مداخله کمتر از ۲۰ جلسه تاثیرگذار نمی‌باشد. به دلیل نقش مهم توجه در نوشتن و تاثیر تکرار و تمرین، تمرینات نوشتاری به صورت انفرادی سفارش می‌شود^[۴].

عوامل ارگونومی مثل پاسچر نشسته، وضعیت کاغذ، گرفتن مداد، ابزار نوشتن و نوع کاغذ روی کیفیت و سرعت نوشتن تاثیر دارد. روش‌های جبرانی شامل ابزار تطبیقی، تطبیق در روش و تعدیل‌سازی محیطی برای بهبودی در تعامل و تناسب بین توانایی کودک و تقاضای عملکرد نوشتن استفاده می‌شود. در واقع این استراتژی به دنبال تغییر محیط برای بهبود عملکرد می‌باشد. علاوه بر وضعیت نشسته حالت دمر و ایستاده نیز برای نوشتن پیشنهاد می‌شود. برای نوشتن در حالت نشسته بایستی پاهای کودک به طور کامل چسبیده به کف زمین بوده و سطح میز ۵ سانتیمتر بالاتر از آرنج با زاویه ۹۰ درجه خم شده باشد. کاغذ روی میز و به موازات ساعد کودک قرار گیرد. در این وضعیت، کودک نوشته‌های خود را دیده و همچنین آنها را کثیف نمی‌کند. افراد راست دست کاغذ را در زاویه ۲۵ تا ۳۰ درجه از خط وسط به سمت چپ قرار می‌دهند و افراد چپ دست برعکس آن را با زاویه ۳۰ تا ۳۵ درجه از خط وسط قرار می‌دهند. الگوی Tripod دینامیک با فضای وب باز بهترین وضعیت برای گرفتن مداد است. گرفتن غلط به تشن و خستگی عضلانی، تغییر در شکل حروف و سرعت نوشتن، کاهش کنترل دقیق انگشتان و شست و فشار بر مداد و کاغذ می‌انجامد. البته سن، همکاری و انگیزه کودک روی الگوی گرفتن مداد تاثیر دارد. وسایل کمکی و تطبیقی متعددی برای رفع مشکل نوشتن می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. نوع ابزار نوشتن و کاغذ نیز روی عملکرد نوشتن تاثیر دارد [۱۰]. در رویکرد روانی - اجتماعی تمرکز بر روی مهارت‌های کنترل خود، Coping و رفتارهای اجتماعی است. به عنوان مثال، تشویق کودک زمانیکه عملکرد مناسبی دارد منجر به تقویت رفتار خواهد شد. نشان دادن اهمیت نوشتن در زندگی روزمره نیز منجر به ایجاد انگیزه در کودک برای تلاش برای بهبودی عملکرد نوشتن خواهد شد. همچنین مداخله گروهی به روابط اجتماعی، ایجاد انگیزه و رفع نقایص با مشاهده همسالان می‌انجامد [۱۱]. مداخلات در رابطه با مهارت‌های سطح پائین و سطح بالا انجام شده است اما همچنان مداخلات تجربی در این زمینه کم انجام شده است. به ویژه بایستی به این مسئله اشاره شود که تعداد مطالعاتی که از مداخلات مبتنی بر فعالیت (Task Oriented) استفاده کرده‌اند بسیار کم می‌باشد [۱۲، ۱۰].

نتیجه‌گیری

شناخت کافی از اختلال نوشتن رشدی، ارزیابی و مداخله به هنگام لازم و ضروری می‌باشد. برای ارزیابی از ابزارهای متعدد کمی و کیفی برای بررسی فرایند و محصول نوشتن استفاده می‌شود. برای بررسی محصول آزمون فارسی موجود نمی‌باشد. رویکردهای متعددی برای مداخله در این باره استفاده می‌شود. تمرینات نوشتاری یا محصول محور به صورت انفرادی به دلیل فعال کردن همزمان و هماهنگ قسمتهای مختلف مغز اثربخشی بهتری دارند. در واقع توجه به خود رفتار بجای اجزا سفارش می‌شود که تحقیقات جدید در علوم اعصاب نیز این مسئله را تایید می‌کند. شایان ذکر است مداخلات مبتنی بر کار و فعالیت به صورت محدود انجام گرفته است. استفاده از ابزارهای مناسب برای ارزیابی و تلفیقی از رویکردهای مختلف در قالب مطالعات کارآزمایی بالینی به درمانگران و متخصصین حیطه آموزش سفارش می‌گردد.

منابع

1. Athenes S, et al. Evaluating the coordination dynamics of handwriting. *Human Mov Sci.* 2004; 23(5): 621-641.
2. Falk TH, et al. On the development of a computer-based handwriting assessment tool to objectively quantify handwriting proficiency in children. *Comput Methods Programs Biomed.* 2011; 104(3): e102-e111.
3. Crouch AL, Jakubecy JJ. Dysgraphia: How it affects a student's performance and what can be done about it. *Teach Exceptional Child Plus.* 2007; 3 (3): 5.
4. Hoy MM, Egan MY, Feder KP. A systematic review of interventions to improve handwriting. *Can J Occup Ther.* 2011; 78(1): 13-25.
5. Sudsawad P, et al. Testing the effect of kinesthetic training on handwriting performance in first-grade students. *Am J Occup Ther.* 2002; 56(1): 26-33.
6. Tseng MH, Chow SM, Perceptual-motor function of school-age children with slow handwriting speed. *Am J Occup Ther.* 2000; 54(1): 83-88.
7. Rosenblum S, Weiss PL, Parush S. Handwriting evaluation for developmental dysgraphia: Process versus product. *Read Writ.* 2004; 17(5): 433-458.

8. MacMahon C, Charness N. Focus of attention and automaticity in handwriting. *Human Mov Sci.* 2014; 34: 57-62.
9. Smits-Engelsman B, Van Galen GP. Dysgraphia in children: Lasting psychomotor deficiency or transient developmental delay? *J Exp Child Psychol.* 1997; 67(2): 164-184.
10. Case-Smith J, O'Brien JC. Occupational therapy for children. 6 ed. Philadelphia: Mosby; 2010.
11. Contreras-Vidal JL. Development of forward models for hand localization and movement control in 6-to 10-year-old children. *Human Mov Sci* 2006; 25(4): 634-645.
12. Feder KP, Majnemer A. Handwriting development, competency, and intervention. *Dev Med Child Neurol.* 2007; 49(4): 312-317.
13. Kushki A, et al. Changes in kinetics and kinematics of handwriting during a prolonged writing task in children with and without dysgraphia. *Res Dev Disabil.* 2011; 32(3): 1064-1058.
14. Cahill, SM. Where does handwriting fit in? Strategies to support academic achievement. *Intervention School Clinic.* 2009; 4(44): 223-228.
15. Rosenblum S, et al. Process versus product evaluation of poor handwriting among children with developmental dysgraphia and ADHD. *Proceedings of the 11th Conference of the International Graphonomics Society.* 2003.
16. Nicolson RI, Fawcett AJ, Dyslexia, dysgraphia, procedural learning and the cerebellum. *Cortex.* 2011. 47(1): 117-127.
17. Martins MRI, et al. Screening for motor dysgraphia in public schools. *J de Pediatria (Versao en Portugues).* 2013; 89(1): 70-74.
18. Gubbay SS, de Klerk NH. A study and review of developmental dysgraphia in relation to acquired dysgraphia. *Brain Dev.* 1995; 17(1): 1-8.
19. Vlachos F, Karapetsas A. Visual memory deficit in children with dysgraphia. *Percept Mot Skills.* 2003; 97(3f): 1281-1288.
20. Fuentes CT, Mostofsky SH, Bastian AJ. Children with autism show specific handwriting impairments. *Neurology.* 2009; 73(19): 1532-1537.
21. Ratzon, NZ, Efraim D, Bart O. A short-term graphomotor program for improving writing readiness skills of first-grade students. *Am J Occup Ther.* 2007; 61(4): 399-405.
22. Rosenblum S, Aloni T, Josman N. Relationships between handwriting performance and organizational abilities among children with and without dysgraphia: A preliminary study. *Res Dev Disabil.* 2010; 31(2): 502-509.
23. Benbow, M. In: *Cognition and motor skills* Henderson A, Pehoski C, editors. Principles and practice of teaching handwriting. Hand function in the child: Foundations for remediation. St. Louis: Mosby; 2006. p.255-281.
24. Havaei N, et al. Study of visual perceptual skills in normal school students aged 11 to 13 years in Tehran city by TVPS-R. *Med J Tabriz University Med Health Sci Health.* 2009; 6: 31-36. [In Persian]##
25. Dennis JL, Swinth Y. Pencil grasp and children handwriting legibility during different-length writing tasks. *Am J Occup Ther.* 2001; 55(2): 175-183.
26. Poon K, et al. The effect of a computerized visual perception and visual-motor integration training program on improving Chinese handwriting of children with handwriting difficulties. *Res Dev Disabil.* 2010; 31(6): 1552-1560.
27. Case-Smith J, et al. Effect of a coteaching handwriting program for first graders: One-group pretest-posttest design. *Am J Occup Ther.* 2012; 66(4): 396-405.
28. Danna JRM, et al. Handwriting movement sonification for the rehabilitation of dysgraphia. *Sound, Music & Motion-Proceedings of the 10th International Symposium on Computer Music Multidisciplinary Research (CMMR)-15-18 oct. 2013-Marseille, France.* 2013.
29. Gvion A, et al. Subtypes of developmental surface dysgraphia. *Procedia-Social Behavioral Sci.* 2010; 6: 145-147.
30. Harris SJ, Livesey DJ. Improving handwriting through kinaesthetic sensitivity practice. *Aust Occup Ther J.* 1992; 39(1): 23-27.

31. Klein S, et al. Relationships between fine-motor, visual-motor, and visual perception scores and handwriting legibility and speed. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2011; 31(1): 103-114.
32. Overvelde A, Hulstijn W. Handwriting development in grade 2 and grade 3 primary school children with normal, at risk, or dysgraphic characteristics. *Res Dev Disabil*. 2011; 32(2): 540-548.
33. Smits-Engelsman B, et al. Fine motor deficiencies in children with developmental coordination disorder and learning disabilities: An underlying open-loop control deficit. *Human Mov Sci*. 2003; 22(4): 495-513.
34. Zwicker JG, Hadwin AF. Cognitive versus multisensory approaches to handwriting intervention: A randomized controlled trial. *OTJR (Occup Participation Health)*. 2009; 29(1): 40-48.
35. Havaei N, et al. Reliability of the Purdue Pegboard and Two-Point Discrimination tests in school students with developmental dysgraphia. *Modern Rehabil*. 2012; 6(2): 20-25. [In Persian]
36. Havaei N, et al. The relationship between hand sensory-motor function and handwriting skill in school students with developmental dysgraphia. *Urumia Med J*. 2010; 21(2): 254-259. [In Persian]
37. Rosenblum S, Dvorkin AY, Weiss PL. Automatic segmentation as a tool for examining the handwriting process of children with dysgraphic and proficient handwriting. *Human Mov Sci*. 2006; 25(4): 608-621.
38. Berninger VW, et al. Treatment of handwriting problems in beginning writers: Transfer from handwriting to composition. *J Educ Psychol*. 1997; 89(4): 652-666.
39. Lee• Corbin H, Evans R. Factors influencing success or underachievement of the able child. *Early Child Dev Care*. 1996; 117(1): 133-144.
40. Peterson CQ, Nelson DL. Effect of an occupational intervention on printing in children with economic disadvantages. *Am J Occup Ther*. 2003; 57(2): 152-160.
41. Tse LF, Thanapalan KC, Chan CC. Visual-perceptual-kinesthetic inputs on influencing writing performances in children with handwriting difficulties. *Res Dev Disabil*. 2014; 35(2): 340-347.
42. Denton PL, Cope S, Moser C. The effects of sensorimotor-based intervention versus therapeutic practice on improving handwriting performance in 6-to 11-year-old children. *Am J Occup Ther*. 2006; 60(1): 16-27.
43. Ste-Marie DM, et al. High levels of contextual interference enhance handwriting skill acquisition. *J Mot Behav*. 2004; 36(1): 115-126.
44. Engel-Yeger L, Nagauker-Yanuv B, Rosenblum S. Handwriting performance, self-reports, and perceived self-efficacy among children with dysgraphia. *Am J Occup Ther*. 2009; 63(2): 182-192.
45. Vinter A, Chartrel E. Effects of different types of learning on handwriting movements in young children. *Learn Instruct*. 2010; 20(6): 476-486.
46. Latham D. How children learn to write: Supporting and developing children's writing in school. First ed. London: SAGE Publications Ltd; 2002.
47. Volman M, van Schendel BM, Jongmans MJ. Handwriting difficulties in primary school children: A search for underlying mechanisms. *Am J Occup Ther*. 2006; 60(4): 451-460.
48. Cornhill H, Case-Smith J. Factors that relate to good and poor handwriting. *Am J Occup Ther*. 1996; 50(9): 732-739.
49. Tucha O, et al. Attention and movement execution during handwriting. *Human Mov Sci*. 2006; 25(4): 536-552.
50. Graham S, et al. Development of handwriting speed and legibility in grades 1 - 9. *J Educ Res*. 1998; 92(1): 42-52.
51. Weintraub N, et al. Effectiveness of sensorimotor and task-oriented handwriting intervention in elementary school-aged students with handwriting difficulties. *OTJR (Occup Participation Health)*. 2009; 29(3): 125-134.##
52. Summers J, Catarro F. Assessment of handwriting speed and factors influencing written output of university students in examinations. *Aust Occup Ther J*. 2003; 50(3): 148-157.
53. Tseng MH, Murray EA. Differences in perceptual-motor measures in children with good and poor handwriting. *Occup Ther J Res*. 1994; 14(1): 19-36.
54. Hamstra-Bletz L, Blotte AW. A longitudinal study on dysgraphic handwriting in primary school. *J Learn Disabil*. 1993; 26(10): 689-699.