

## نارسایی خوانی و اختلال خواندن، اثربخشی تقارب، سهولت تطابقی و حرکات ساکاد: یک مرور نظام‌مند

هانیه فلاحتی‌پور<sup>۱</sup>، امان‌اله سلطانی<sup>۲</sup>، میترا کامیابی<sup>۳</sup>، حمداله منظری توکلی<sup>۴</sup>

### مقاله مروری

### چکیده

**مقدمه:** نارساخوانی، ترکیبی از مشکلاتی است که فرایند یادگیری را در یک یا چند زمینه از جمله خواندن، نوشتن و هجی کردن تحت تأثیر قرار می‌دهد و ممکن است با مشکلاتی در زمینه سرعت پردازش، حافظه، توالی ادراک دیداری-شنیداری، مهارت‌های حرکتی و گفتاری همراه باشد. مهارت‌های درک و تمیز حروف و صداها، برقراری ارتباط واج-نویسه، نام‌گذاری و بازنمایی حروف، حافظه، حرکت و عوامل دیداری و شنیداری هم‌زمان، به عنوان اجزای این فرایند پیچیده شناختی مطرح شده‌اند. هدف از انجام پژوهش حاضر، مرور تحقیقات در دسترس در زمینه اثربخشی تقارب، سهولت تطابقی و حرکات ساکاد (Saccade) بر نارسایی خوانی بود.

**مواد و روش‌ها:** مقالات انگلیسی و فارسی در زمینه نارسایی خوانی و اختلال خواندن، اثربخشی تقارب، سهولت تطابقی و حرکات ساکاد در پایگاه‌های اطلاعاتی PubMed، Google Scholar، ScienceDirect و در پایان‌نامه‌ها و مقالات فارسی نمایه شده در پایگاه‌های Scientific Information Database (SID) و Magiran طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ جستجو گردید. از کلید واژه‌های «اختلال خواندن، نارساخوانی، تقارب، سهولت تطابقی، حرکات ساکاد، عملکرد بینایی، ادراک بینایی، پردازش دیداری، اثربخشی تطبیقی، پردازش واج‌شناختی» و ترکیبی از آن‌ها بر اساس سرعنوان‌های موضوعی پزشکی (Medical Subject Headings) (MeSH) استفاده شد. نتایج ۱۸ مقاله مرتبط با اهداف مطالعه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** ارتباط معنی‌داری بین نارسایی سهولت تطابق و حرکات چشم، حرکات ساکاد و اختلال خواندن وجود داشت که با تقویت مداخلات دیداری، مهارت‌های ادراک بینایی و حرکتی، توان‌بخشی عملکردهای بینایی پایه و حرکات ساکاد، سهولت تطابق عملکردهای بینایی دانش‌آموزان تقویت و منجر به ارتقای عملکرد خواندن می‌گردد. به عبارت دیگر، جهت جلوگیری از بروز مشکلات و یافت عملکرد کودکان و دانش‌آموزان نارساخوان، توجه بیشتر به این مهارت‌ها پیشنهاد می‌گردد.

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد پردازش ادراک بینایی در اختلال خواندن نقش مهمی دارد و افرادی که تمرینات تقارب، سهولت تطابقی و حرکات ساکاد از جمله آموزش مهارت‌های ادراک بینایی- حرکتی را دریافت می‌کنند، عملکرد بهتری در خواندن نشان می‌دهند.

**کلید واژه‌ها:** نارساخوانی؛ پردازش واج‌شناختی؛ اثربخشی تقارب؛ حرکات ساکاد؛ سهولت تطابقی

**ارجاع:** فلاحتی‌پور هانیه، سلطانی امان‌اله، منظری کامیابی میترا، توکلی حمداله. نارسایی خوانی و اختلال خواندن، اثربخشی تقارب، سهولت تطابقی و حرکات ساکاد: یک مرور نظام‌مند. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۹؛ ۱۶: ۲۷۱-۲۶۲.

تاریخ چاپ: ۱۳۹۹/۹/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۴/۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۳/۱۱

خواندن نیازمند مهارت‌های اولیه‌ای همچون گسترش مهارت‌های زبانی، مهارت‌های حرکتی، مهارت‌های دیداری، مهارت‌های شنیداری، توانایی تفکیک‌های دیداری و شنیداری و در نهایت، توانایی توجه و تمرکز کردن می‌باشد (۳). در این تعریف، نارسایی در خواندن، از مقوله اختلال تحولی ویژه به مقوله اختلال یادگیری منتقل شده و واژه نارساخوانی به اختلال در خواندن تغییر یافته است. بر این اساس، اختلال در خواندن یعنی پیشرفت کودک در خواندن مانند سرعت، دقت و فهم خواندن بر حسب سن تقویمی، هوش و سطح آموزشی دانش‌آموزان، به طور قابل توجهی در پیشرفت تحصیلی و فعالیت‌های روزانه زندگی که مستلزم مهارت‌های خواندن است، اختلال ایجاد می‌کند (۱). تعداد

### مقدمه

بر اساس نسخه پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-5<sup>th</sup> Edition) یا DSM-5، نارساخوانی (Dyslexia) زیرمجموعه اختلال یادگیری خاص (Specific learning disorder یا SLD) است. افراد دارای نارساخوانی، کلمات را غلط، آهسته و یا به دشواری می‌خوانند و در درک معنی آنچه خوانده‌اند و هجی کردن کلمات مشکل دارند (۱).

خواندن یک فرایند پیچیده شناختی و مستلزم نشانه‌های دیداری، توجه به نشانه‌های آوایی و رمزگشایی منظم بر اساس واج‌شناسی می‌باشد (۲). توانایی

۱- دانشجوی دکتری تخصصی، گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم انسانی، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران

۲- استادیار، گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم انسانی، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران

نویسنده مسؤول: امان‌اله سلطانی؛ استادیار، گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم انسانی، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران

Email: amanallahsoltani@iauk.ac.ir

عمده‌ای از اطلاعات در هنگام خواندن، بر عهده ادراک بینایی می‌باشد و فرد باید محرکات بینایی را به صورت مطلوب و بهینه پردازش نماید؛ در حالی که کودکان نارساخوان در پردازش ادراک بینایی اشکالات عمده دارند (۲۶-۵). پژوهش‌های انجام شده بیانگر ارتباط قوی بین مهارت بینایی و نتایج خواندن به ویژه درک مطلب است (۲۶، ۹).

علاوه بر صحت سیستم بینایی که مسؤول دریافت اطلاعات بینایی است، باید پردازش این یافته‌ها نیز به درستی صورت گیرد. از این بخش از عملکرد سیستم بینایی تحت عنوان پردازش اطلاعات بینایی (Visual information processing) یاد می‌شود که شامل یک سری از مهارت‌های شناختی بینایی است. از نظر نورولوژیک، افراد نارساخوان دارای الگوی خاصی از توانایی‌های شناختی می‌باشند. مهم‌ترین ویژگی شناختی این افراد که بر خواندن و نوشتن تأثیر می‌گذارد، پردازش بینایی و حافظه کوتاه‌مدت است (۲۷). مهارت پردازش اطلاعات بینایی باعث ایجاد توانایی سازماندهی و طبقه‌بندی کردن، تفسیر کردن محرک بینایی و معنا کردن آنچه دیده شده است، خواهد شد (۲۶، ۱۶).

در خصوص مداخلات دیداری و کارکردهای بینایی (۲۸) پایه مورد نیاز برای خواندن، می‌توان به تیزبینی، تطابق، حرکات ساکاد (Saccade) چشم (۲۹)، تقارب (Convergence) (۱۹) و هماهنگی حرکتی چشم‌ها اشاره نمود. نتایج مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد که چنانچه کاهش قابل توجهی در تیزبینی ایجاد گردد، توانایی خواندن مختل خواهد شد (۲۹، ۲۸، ۱۹).

کودکانی که در خواندن مشکل دارند، در فعالیت‌های کلاسی نیز دچار مشکل می‌شوند (۲۳، ۲۲، ۱۷) و اغلب در خودکارآمدی تحصیلی خود دچار تردید می‌شوند که این تردید حاصل شکست‌های مکرر آن‌ها در فعالیت‌های کلاسی و عامل گسترش بی‌علاقگی آن‌ها به همه مسایل مربوط به درس و تحصیل می‌باشد تا جایی که بسیاری از آن‌ها درس را در نیمه راه رها می‌کنند و مشاغل سخت و طاقت‌فرسا و حتی کاذب را به ادامه تحصیل ترجیح می‌دهند (۱۱). با توجه به اهمیت خواندن، درمان‌هایی جهت بهبود نارساخوانی و اختلال خواندن در کودکان و نوجوانان اهمیت یافته است که از آن جمله می‌توان به اثربخشی تقارب (Effectiveness of convergence)، سهولت تطابقی (Adaptive ease) و حرکات ساکاد اشاره کرد. پژوهش حاضر با هدف بررسی و مرور متون پژوهشی نارسای خوانی و اختلال خواندن، اثربخشی تقارب، سهولت تطابقی و حرکات ساکاد انجام شد.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع مروری بود که برای انجام آن، از مقالات اصیل پژوهشی با جمعیت هدف دانش‌آموزان یا دانشجویان نارساخوان استفاده شد. مقالات از نوع آزمایشی و یا شبه آزمایشی با گروه تجربی و گروه شاهد بودند که اثربخشی تقارب، سهولت تطابقی و حرکات ساکاد را بررسی کرده بودند. برای انجام تحقیق، مقالات چاپ شده در زمینه نارساخوانی و اثربخشی تقارب، سهولت تطابقی و حرکات ساکاد در پایگاه‌های اطلاعاتی ScienceDirect، PubMed، Scientific Information Database (SID) و Magiran جستجو شد. همچنین، از موتور جستجوی Google Scholar استفاده گردید. معیار ورود مقالات به پژوهش شامل مقالات معتبر نمایه شده در بانک‌های اطلاعاتی مذکور بود که نارسای خوانی و اختلال خواندن، اثربخشی تقارب، سهولت تطابقی و حرکات ساکاد را مورد بررسی قرار داده بودند (شکل ۱).

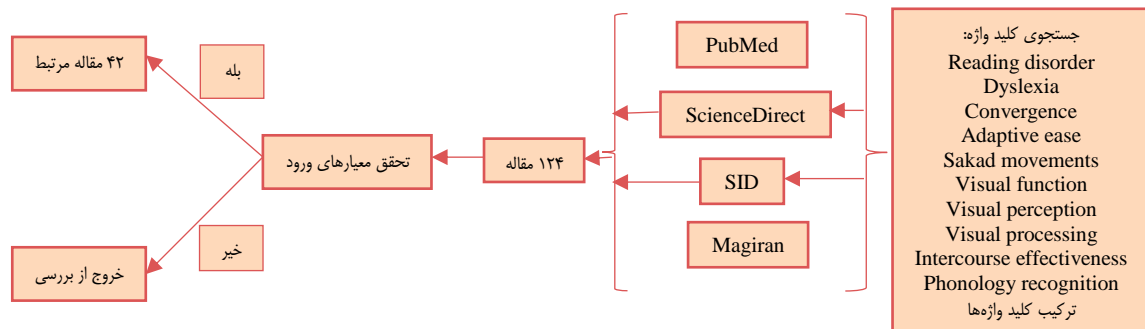
قابل توجهی از کودکانی که دارای اختلالات یادگیری هستند، در آزمون‌های سنجش هوش نمرات طبیعی و گاهی بالاتر از حد طبیعی کسب می‌کنند. در نتیجه، مشکلات خواندن در آن‌ها قابل انتظار نیست (۴).

نارساخوانی به عدم موفقیت در اکتساب مهارت‌های خواندن با وجود هوش کافی، آموزش و زمینه اجتماعی مناسب اشاره دارد (۵) که حدود ۵ درصد کودکان جهان (۶، ۷) و ۱۰ درصد کودکان ایران (۸) با آن مواجه هستند. در این مورد که مبنای این اختلال عصبی و ژنتیکی است، توافق کلی وجود دارد (۶، ۷)، اما با وجود پژوهش‌های مختلف، هنوز در مورد مبنای عصبی یا شناختی نارساخوانی توافق وجود ندارد (۹).

افراد نارساخوان به دلیل اختلال در خواندن، در اغلب دروس خود به مشکل بر می‌خورند. کودکان نارساخوان با وجود این که در بیشتر مواقع از هوش طبیعی بسیاری برخوردار هستند، نمی‌توانند پیشرفت تحصیلی مطلوبی داشته باشند و با سختی به تحصیل ادامه می‌دهند یا اغلب ترک تحصیل می‌کنند که این به نوبه خود صدمات اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و عاطفی - روانی بسیاری برای فرد و جامعه به دنبال دارد (۵).

امروزه مشکلات خواندن از عام‌ترین ویژگی‌ها و مشخصه‌های کودکان دارای اختلالات یادگیری است و به توانایی مغز در پردازش و بازشناسی اطلاعات مربوط می‌شود. خواندن فرایندی شناختی و مستلزم تشخیص نشانه‌های بصری، توجه به نشانه‌های آوایی و رمزگشایی منظم بر اساس واج‌شناسی است (۱۰). از طرف دیگر، یک کنش پیچیده جریان ذهنی و مستلزم فعالیت هماهنگ و هم‌زمان حواس مختلف می‌باشد. پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در گرو توانمندی آن‌ها در امر خواندن است (۱۱). تاکنون علل مختلفی برای نارساخوانی بیان شده است (۳). برخی از محققان به اختلالات واج‌شناسی اشاره کرده‌اند و هسته اصلی مشکل نارساخوانی را در سیستم زبانی و به خصوص ناحیه تجزیه و تحلیل واجی می‌دانند و نشان داده‌اند که آگاهی واج‌شناختی در نارساخوان‌ها در مقایسه با کودکان عادی، در سطح پایین‌تری قرار دارد (۱۲، ۳). گروه دیگری بر اختلالات مخچه تأکید کرده‌اند که می‌تواند منجر به اختلالات شناختی مانند عدم تعادل و اختلال در مهارت‌های حرکتی، مهارت واج‌شناختی و پردازش سریع اطلاعات شود (۱۳، ۳). از سوی دیگر، مطالعه ساختار مغزی این افراد نشان دهنده تفاوت‌های آناتومیک و متابولیک در مخچه در مقایسه با افراد سالم است. با وجود این شواهد، هنوز ارتباط منسجمی بین مخچه و زبان مشخص نشده است (۱۵، ۱۲). برخی دیگر از پژوهشگران نیز نارسای کارکردهای بینایی را علت اصلی می‌دانند (۲۱-۱۶).

ناتوانی‌های یادگیری، شامل گستره وسیع‌تری از مشکلات تحصیلی می‌شود و نیازمند توجه به حوزه‌های اجتماعی، خانوادگی، عاطفی و رفتاری زندگی کودک در بافت خانواده است (۲۲، ۱۸). اختلال یادگیری، مهم‌ترین علت عملکرد ضعیف تحصیلی محسوب می‌شود و هر ساله تعداد زیادی از دانش‌آموزان به این علت در فراگیری مطالب درسی دچار مشکل می‌شوند (۲۲). از مهم‌ترین عوامل مرتبط با این قبیل مشکلات، کاستی در مواردی همچون توجه و تمرکز، ادراک بینایی و ارتباطات فضایی می‌باشد و کودکان مبتلا اغلب مشکلاتی در ارتباط بین اعضای بدن خود و دیگران، هماهنگی بین چشم و دست، جهت‌یابی فضایی، تشخیص راست و چپ، بالا و پایین، توالی حروف و کلمات دارند (۲۳). یکی از اولین فرضیات مطرح شده در خصوص علت‌شناسی نارساخوانی، وجود نقایص ادراک بینایی بود. بر اساس این فرضیه، تجزیه و تحلیل قسمت



شکل ۱. فرایند جستجو و ورود مقالات به مطالعه

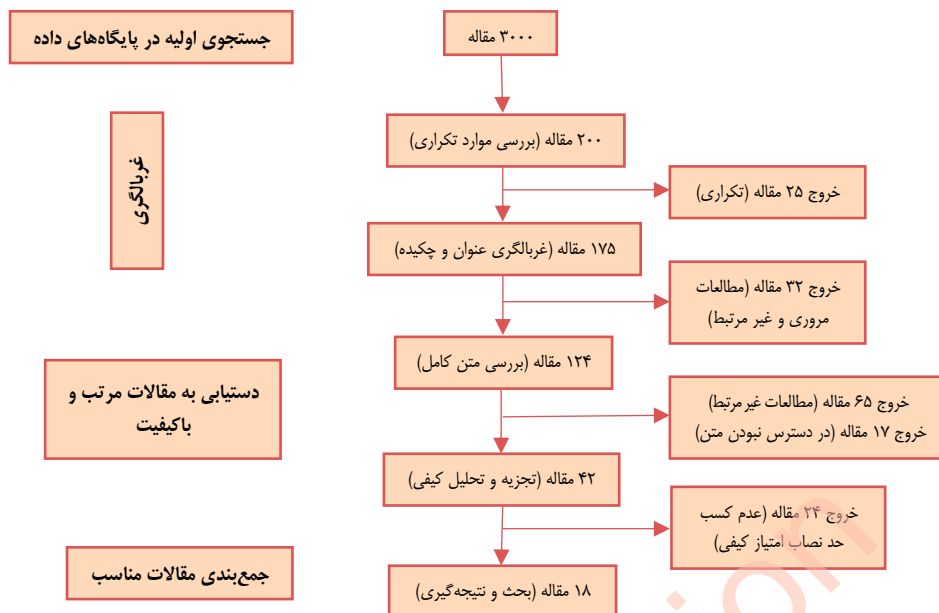
۱۰ سال اخیر (Publication date: 10 years)، ۵۰ مورد یافت شد. در جستجوی Sakad movements، ۱۲ مورد یافت گردید و در جستجو با عملگر ترکیبی and (Ayslexia and Sakad Movements)، هیچ مقاله‌ای پیدا نشد. کلیه یافته‌ها از نظر محتوا بررسی گردید که ۲ مورد به عنوان مقالات مرتبط مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس استراتژی‌های مطالعه، نزدیک به ۳۰۰۰ مقاله در پایگاه‌های ذکر شده یافت گردید که با توجه به عناوین و چکیده مقالات و با در نظر گرفتن معیارهای ورود و خروج، پس از کنار گذاشتن مقالات تکراری و غیر مرتبط، ۱۲۴ مقاله که چکیده و یا متن کامل آن‌ها در دسترس بود، وارد تحقیق شد. ابتدا پژوهشگر به صورت مجزا چکیده مقالات را مورد بررسی قرار داد و در نهایت، نتایج ۴۲ مقاله که هم‌راستا با هدف پژوهش بود، برای بررسی متن کامل انتخاب شد. سپس اثربخشی تقارب، سهولت تطابقی و حرکات ساکاد در نارساخوانی و اختلال خواندن بررسی گردید. مطالعات یافت شده در زمینه نارسایی و ضعف تقارب، سهولت تطابقی، عملکردهای بینایی، مهارت ادراکی بینایی، ادراک دیداری- حرکتی و حرکات ساکاد مورد بررسی و مرور قرار گرفت و اطلاعات مربوط به مقاله به صورت جدول درآمد و توسط استادان و متخصصان روان‌شناسی بررسی گردید. در نهایت، ۱۸ مقاله برای تحلیل در مطالعه حاضر تأیید شد (جدول ۱) که ۴ مورد شامل عملکرد و ادراک دیداری، ۲ مورد سهولت تطابقی، ۲ مورد تقارب، ۲ مورد حرکات ساکاد و ۸ مورد مهارت ادراک بینایی بود. کیفیت‌سنجی مطالعات بر اساس DSM-5 و با تشخیص روایی و پایایی آن‌ها توسط استادان و متخصصان روان‌شناسی بالینی انجام شد.

### یافته‌ها

حاصل جستجو، ۱۲۴ مقاله بود که پس از بررسی عناوین و خلاصه آن‌ها و طی مراحل راهنمای Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)، ۱۸ مورد از مرتبط‌ترین آن‌ها برای نگارش پژوهش حاضر استفاده گردید. تمامی مقالات مورد استفاده، حاوی متن کامل بودند (شکل ۲). از مجموع مقالات موجود، با توجه به وسیع بودن حوزه اختلال یادگیری و نارساخوانی، در پژوهش حاضر فقط به نارسایی سهولت تطابق، ابعاد زیستی نارساخوانی، مهارت‌های ادراک بینایی و حرکتی، مداخلات دیداری، عوامل دیداری و حرکتی، مشکلات هیجانی- رفتاری کودکان نارساخوان، ناهنجاری‌های چشمی و اختلال در خواندن، ادراک بینایی و نارساخوانی، پردازش‌های واج‌شناختی یا آوایی، نارسایی همگرایی همابندی مرضی پرداخته شد. مقالاتی که در نهایت در این مرور مورد استفاده و تحلیل قرار گرفت در جدول ۱ ارایه شده‌اند.

از کلید واژه‌های اختلال خواندن (Reading disorder)، نارساخوانی (Dyslexia)، تقارب (Convergence)، سهولت تطابقی (Adaptive ease)، حرکات ساکاد (Sakad movements)، عملکرد بینایی (Visual function)، ادراک بینایی (Visual perception)، پردازش دیداری (Visual processing)، اثربخشی تطبیقی (Intercourse effectiveness)، پردازش واج‌شناختی (Phonology recognition) و ترکیبی از آن‌ها بر اساس واژگان کلیدی ثبت شده در سرعنوان‌های موضوعی پزشکی (Medical Subject Headings یا MeSH) جهت جستجوی مطالعات منتشر شده بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ استفاده گردید. برای ترکیب کلید واژه‌ها از عملگرها بولین «و» (AND): برای ترکیب واژه‌های مورد جستجو استفاده می‌شود و واژه‌هایی را بازبایی می‌کند که شامل هر دو واژه باشند) و (OR: برای وسیع‌تر کردن جستجو به کار می‌رود که جستجو حداقل یکی از لغات را در برمی‌گیرد) استفاده شد. هدف، بازبایی کلیه تحقیقات به جزء مطالعات کیفی و مرور روایی بود. منابع مورد استفاده در تمام تحقیقات و پژوهش‌های کیفی و مرور نظام‌مند با روش Cross-reference بررسی گردید.

در بانک‌های Magiran و SID و موتور جستجوی Google Scholar از واژه‌های اختلال خواندن، نارساخوانی، تقارب، ادراک بینایی، پردازش دیداری، اثربخشی تطبیقی، پردازش واج‌شناختی جهت جستجو استفاده شد که در جستجو با عملگرهای ترکیبی از دو واژه اختلال خواندن و نارساخوانی به عنوان واژه اصلی و از سایر واژه‌ها به عنوان واژه ترکیبی استفاده شد (عملگر «و»): اختلال خواندن و حرکات ساکاد، عملگر «یا»: اختلال خواندن یا نارساخوانی یا پردازش دیداری). در موتور جستجوی Google Scholar و بانک‌های اطلاعاتی PubMed و ScienceDirect از واژه‌های Reading disorder، Dyslexia، Convergence، Adaptive ease، Visual perception، Visual function، Sakad movements، Intercourse effectiveness، Visual processing، Phonology recognition استفاده گردید. به عنوان مثال، در بانک اطلاعاتی PubMed از طریق آدرس <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>، به طور مستقیم وارد صفحه PubMed شد و از روش‌های جستجوی ساده (Basic search) و پیشرفته (Advance search) و همچنین، از عملگرهای AND و OR استفاده گردید. به عنوان مثال، برای واژه Dyslexia با اعمال محدودیت‌های (Limits) جستجو از جمله دسترسی به متن کامل (Text availability: Full text)، رایگان بودن (Free)، نوع مقاله: کارآزمایی بالینی (Article type: Clinical Trial) و انتشار در



شکل ۲. ریزش مقالات در مراحل مختلف بر اساس فلوجارت (PRISMA) Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

داشت و تمرینات تقویت‌کننده سهولت تطابق و تقارب، باعث بهبود عملکرد کودکان نارساخوان می‌شود (۴۰، ۳۴، ۲۹، ۲۸، ۱۹، ۱۸، ۷).

پژوهش‌های متعدد دیگری نیز وجود چنین مشکلاتی را تأیید نموده‌اند. به عنوان مثال، در مقایسه کنترل حرکات ساکاد چشم کودکان مبتلا به نارساخوانی و کودکان گروه شاهد، رابطه معنی‌داری بین کنترل حرکات ساکاد و اختلال خواندن مشاهده گردید (۲۹، ۱۸). مشکلات خواندن با نارسایی‌های دیداری مرتبط است (۴۳-۴۱). به نظر می‌رسد که تمرین و تجربه می‌تواند منجر به حرکات ساکاد سریع‌تری گردد (۳۸، ۲۹). احتمالاً مداخله دیداری با بهبود بخشیدن به کارکردهای بینایی نارسا مرتبط با خواندن، می‌تواند سبب بهبود عملکرد خواندن شود (۱۰). از سوی دیگر، رابطه معنی‌داری بین کنترل حرکات ساکاد و اختلال خواندن وجود دارد (۴۴، ۳۹، ۳۶، ۳۰) و پس از انجام مداخلات دیداری، عملکردهای بینایی و در نتیجه، عملکرد خواندن دانش‌آموزان تقویت شد (۴۵-۴۱، ۳۹-۳۵، ۳۳، ۳۱، ۳۰، ۲۵، ۲۲، ۲۱).

بعضی از محققان بر اساس مطالعه بر روی نقش ژن‌ها در اختلال خواندن (۳۲) و دو قلوها و خانواده‌ها (۷)، با قاطعیت اعلام کرده‌اند که اختلالات یادگیری به ویژه اختلال خواندن، حاصل انتقال ژنی است (۴۶، ۳۲، ۵). بخش‌های مختلفی از کروموزوم‌های یک، دو، سه و هجده (۴۷)، علاوه بر کروموزوم‌های شش و پانزده که زودتر شناسایی شده بودند (۴۶، ۷)، در این اختلال نقش دارند (۵). خطر به دنیا آمدن یک پسر نارساخوان از یک پدر نارساخوان در حدود ۴۰ درصد برآورد شده است (۱۱). گفته می‌شود که در نارساخوانی آواساختی و اختلال در مهارت‌های نوشتاری و رمزگردانی آواها، رگه‌های موروثی قوی وجود دارد و پژوهش‌ها بر نشانه‌هایی در کروموزوم شش تأکید دارند (۴۶، ۳۳، ۳۲، ۱۱، ۵). نتایج مطالعات نشان می‌دهد که علاوه بر عوامل مختلفی همچون ادراک بینایی (۱۲)، کارکردهای اجرایی (۳۳)، سبک فرزندپروری والدین (۳۴، ۷، ۵) و ژن‌ها (۴۶، ۵) نیز در ایجاد اختلال یادگیری تأثیرگذار هستند.

## بحث

هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی و مرور تحقیقات در دسترس در زمینه اثربخشی تقارب، سهولت تطابقی و حرکات ساکاد بر نارساخوانی بود. نتایج نشان داد که پیشرفت کودکان نارساخوان در خواندن همچون سرعت، دقت و فهم خواندن، با تقویت مهارت‌های بینایی از طریق تقارب، سهولت تطابقی و حرکات ساکاد، به طور قابل توجهی افزایش یافت که این خود در پیشرفت تحصیلی و فعالیت‌های روزانه زندگی که مستلزم مهارت‌های خواندن است، مؤثر می‌باشد. Grisham و همکاران در پژوهشی با موضوع نارسایی سهولت تطابق در کودکان مبتلا به مشکلات خواندن، به این نتیجه رسیدند که ویژگی‌های حرکات چشم شامل افزایش تعداد تثبیت‌های رو به جلو در طول یک خط از متن، افزایش تعداد بازگشت‌ها و تثبیت‌های طولانی‌تر، در افراد دارای مشکل خواندن در مقایسه با افراد بهنجار بیشتر می‌باشد (۹). همچنین، در مطالعه نارسایی تقارب، میانگین مقادیر نقطه نزدیک تقارب نزدیک و ذخیره فیوژنی مثبت نزدیک در اغلب افراد با نارسایی تقاربی نسبت به افراد سالم، غیر طبیعی بود و این احتمال را تقویت می‌کرد که با وجود نارسایی تقاربی، ممکن است نتایج برخی تست‌ها در ارزیابی افراد مبتلا در محدوده طبیعی باشد (۴۰، ۱۹). در بررسی دیگری، شیوع قابل توجه ضعف تقارب در بین دانشجویان دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران، بر اهمیت غربالگری و درمان این اختلال در دانشجویان صحت‌گذاشت. این اختلال، علایم آزار دهنده‌ای هنگام فعالیت‌هایی مانند مطالعه و کار با کامپیوتر به فرد تحمیل می‌کند؛ در حالی که اجتناب از این گروه فعالیت‌ها برای جمعیت‌های در حال تحصیل ممکن نمی‌باشد (۴۰). نتایج بیشتر تحقیقات انجام شده بر روی کودکان مبتلا به مشکلات خواندن، نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین نارسایی سهولت تطابق و حرکات چشم شامل افزایش تعداد تثبیت‌های رو به جلو در طول یک خط از متن، افزایش تعداد بازگشت‌ها و تثبیت‌های طولانی‌تر، در مقایسه با افراد بهنجار وجود

جدول ۱. مشخصات مطالعات وارد شده در تحلیل مطالعه مروری حاضر

منابع	نوع مطالعه	حیطه	تعداد و رده سنی شرکت‌کنندگان	هدف مطالعه	نتیجه
سلطانی و همکاران (۲۶)	مقطعی و تحلیلی	نارساخوانی	۳۵ کودک نارساخوان و ۳۵ کودک عادی از مدارس ابتدایی	بررسی مهارت‌های ادراک بینایی نارساخوان‌های رشد و مقایسه این مهارت با کودکان عادی	مهارت‌های ادراک بینایی کودکان نارساخوان در مقایسه با کودکان عادی تفاوت معنی‌داری نداشت.
آقای ثابت و همکاران (۱۰)	شبه آزمایشی	نارساخوانی	۱۰ دانش‌آموز دبستانی مبتلا به نارساخوانی (نمره کمتر از ۲۵ در آزمون ارزیابی توانایی خواندن)، ۱۰ دانش‌آموز دبستانی از خوانندگان ماهر (نمره بالاتر از ۷۵ در آزمون ارزیابی خواندن)	تأثیر ملاحظات دیداری در بهبود عملکرد خواندن	مداخله دیداری با بهبود بخشیدن به کارکردهای بینایی نارسا مرتبط با خواندن، سبب بهبود عملکرد خواندن شد.
Biscaldi و همکاران (۲۹)	شبه آزمایشی	نارساخوانی	۱۸۶ فرد ۸ تا ۲۶ ساله	ارزیابی نارساخوانی و اختلال خواندن در واکنش حرکات ساکاد افراد	افراد دارای نارساخوانی، در کنترل حرکات ساکاد نسبت به غیر نارساخوان‌ها ضعیف‌تر بودند.
طهماسبی و همکاران (۱۲)	شبه تجربی	نارساخوانی	۲۰ کودک نارساخوان ۷ تا ۱۱ ساله	بررسی تمرینات تقویتی سهولت تطابقی و همچنین، نرم‌افزار برنامه توان‌بخشی شناختی نجاتی (تمرینات تقویتی کارکردهای بینایی پایه)	پس از انجام مداخله، افزایش معنی‌داری در نمرات صحت و درک خواندن و کاهش معنی‌داری در نمره خطای خواندن در گروه آزمایش ایجاد شد.
سامح سباهکلودی و همکاران (۳۰)	شبه تجربی	نارساخوانی	دو گروه ۳۰ نفره دانش‌آموزان نارساخوان کلاس سوم دبستان	تأثیر آموزش مهارت‌های ادراک بینایی بر بهبود عملکرد خواندن در دانش‌آموزان نارساخوان	آموزش مهارت‌های ادراک بینایی، عملکرد خواندن دانش‌آموزان نارساخوان را بهبود داد و به دنبال آن، در توانایی خواندن و درک مطلب آن‌ها پیشرفت قابل ملاحظه‌ای پدید آورد. بنابراین، این آموزش‌ها برای دانش‌آموزان نارساخوانی که در زمینه ادراک بینایی مشکل دارند، توصیه می‌شود.
محمودی و بادامی (۳۱)	شبه آزمایشی	نارساخوانی	۲۲ کودک ۸ تا ۱۰ ساله	اثر تمرینات بینایی ورزشی بر ادراک بینایی و مهارت‌های حرکتی کودکان ۸ تا ۱۰ ساله نارساخوان	تمرینات بینایی ورزشی باعث ارتقای مهارت ادراک بینایی و مهارت‌های حرکتی کودکان نارساخوان شد.
میر طاهری و همکاران (۳۲)	علی-مقایسه‌ای	نارساخوانی	دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع ابتدایی (۷ تا ۱۲ سال)	مقایسه حرکات چشم (تثبیت و جهش) دانش‌آموزان با و بدون نارساخوانی در تکالیف ادراک بینایی	تفاوت معنی‌داری در مدت زمان تثبیت و جهش چشم نشان دادند. دشواری تکالیف، سبب ایجاد تغییر استراتژی روی حرکات چشم می‌شود که دانش‌آموزان نارساخوان از این تغییرات بی‌بهره هستند. بنابراین، احتمال می‌رود که بتوان با تقویت ادراک بینایی در یک‌خوانختگی الگوی حرکات چشم این گروه از کودکان تغییراتی ایجاد کرد.
Joo و همکاران (۳۳)	شبه آزمایشی	نارساخوانی	۲۰ فرد ۲۶ تا ۴۶ ساله دارای اختلال خواندن	ارزیابی اختلال در پردازش بینایی بزرگسالان در خواندن متن و تعیین تأثیر تمرینات بهبود دیداری	افراد نارساخوان در اختلال پردازش بینایی مشکل داشتند و تمرینات بهبود سیستم دیداری، باعث بهبود عملکرد خواندن در آن‌ها شد.
مؤمنی مقدم و همکاران (۳۴)	شبه آزمایشی	اختلال خواندن و نارساخوانی	۷۴ فرد ۱۲ تا ۲۵ ساله با نارسایی تقارن مراجعه‌کننده به مرکز چشم‌پزشکی الزهرا (س) زاهدان	بررسی نارسایی خوانی و تقارب بینایی	ممکن است در بیمار با نارسایی تقارنی، نتایج یکی از تست‌ها در محدوده طبیعی باشد، اما فرد همچنان به نارسایی تقارنی مبتلا باشد.
هرندی و همکاران (۵)	شبه آزمایشی	اختلال خواندن	۹۵ دانش‌آموز مبتلا به اختلال خواندن (نمونه‌گیری خوشه‌ای)	تأثیر فرزندپروری و عملکرد دیداری بر بهبود خواندن دانش‌آموزان مبتلا به اختلال خواندن	سبک‌های فرزندپروری عملکرد دیداری، باعث بهبود عملکرد خواندن کودکان با اختلال یادگیری ویژه از نوع خواندن شد.
حسینی‌راد و همکاران (۳۵)	شبه آزمایشی	اختلال خواندن	۴۰ دانش‌آموز پایه سوم ابتدایی	مقایسه مهارت‌های ادراک دیداری و توجه انتخابی دانش‌آموزان مقطع ابتدایی با و بدون اختلال خواندن	تفاوت معنی‌داری بین مهارت‌های ادراک دیداری (در هر پنج خرده مهارت) و مهارت توجه انتخابی دانش‌آموزان پایه سوم مقطع ابتدایی با و بدون اختلال خواندن وجود داشت. ویژگی‌های حرکات چشم افراد مبتلا به مشکل خواندن شامل افزایش تعداد تثبیت‌های رو به جلو در طول یک خط از متن، افزایش تعداد بازگشت‌ها و تثبیت‌های طولانی‌تر در مقایسه با افراد بهنجار بود.
Grisham و همکاران (۹)	شبه آزمایشی	اختلال خواندن	۲۰ کودک ۷ تا ۱۱ ساله مبتلا به مشکلات خواندن	بررسی نارسایی سهولت تطابق در کودکان مبتلا به مشکلات خواندن	

جدول ۱. مشخصات مطالعات وارد شده در تحلیل مطالعه مروری حاضر (ادامه)

منابع	نوع مطالعه	حیطه	تعداد و رده سنی شرکت‌کنندگان	هدف مطالعه	نتیجه
Raghuram و همکاران (۳۶)	مشاهده‌ای آینده‌نگر و کنترل نشده	اختلال خواندن	۳۱ دختر و ۳۱ پسر ۹ تا ۱۶ ساله	بررسی میزان بینایی و تقایص آن در کودکان با اختلال خواندن	نقص عملکرد بینایی کودکان دارای اختلال خواندن در سن مدرسه بیشتر از کودکان فاقد اختلال خواندن بود.
رمضان‌زاده چافوچایی (۳۷)	شبه تجربی	اختلال یادگیری (خواندن و ریاضی)	۲۶ دانش آموز بدون تشخیص اختلال و ۲۶ دانش آموز دارای اختلال یادگیری در مقطع سوم و چهارم ابتدایی	مقایسه مهارت‌های بینایی-حرکتی دانش آموزان عادی با دانش آموزان دارای اختلال ویژه یادگیری خواندن و ریاضی مقایسه کارکردهای اجرایی عملکرد بینایی حافظه فعال دیداری-فضایی، برنامه‌ریزی، سازماندهی و خطاهای محاسباتی و خواندن در کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری نارسایی خوانی، حساب و کودکان بهنجار	مهارت‌های بینایی-حرکتی دانش آموزان عادی بالاتر از دانش آموزان دارای اختلال خواندن و ریاضی است.
تقی‌زاده و همکاران (۳۸)	علی-مقایسه‌ای	اختلال یادگیری (نارساخوانی، حساب)	دو گروه ۱۶ نفره دانش آموزان پسر دوم تا پنجم ابتدایی مبتلا به اختلال یادگیری	بررسی اثر بخشی تأثیر بازی‌های ادراک دیداری بر بهبود عملکرد خواندن و حساب	کنش‌های اجرایی در اختلال یادگیری مؤثر نبود، اما کنش اجرایی حافظه کاری دیداری-فضایی به عنوان عامل تأثیرگذار در اختلال یادگیری محسوب می‌شود و بهبود کلی این کنش در رفع خطاها تأثیر داشت.
ابراهیمی و کامیابی (۳۹)	آزمایشی	اختلال یادگیری (خواندن و حساب)	۳۰ دانش آموز مقطع ابتدایی دارای اختلال یادگیری	تأثیر راهبردهای شناختی و فراشناختی عملکرد دیداری دانش آموزان دارای اختلالات یادگیری بر مبنای باورهای انگیزشی و میانجی‌گری سبک‌های یادگیری	بازی درمانی سبب بهبود مهارت خواندن و حساب کردن در دانش آموزان مقطع ابتدایی دارای اختلال یادگیری شد.
اشرف‌زاده و همکاران (۴)	شبه آزمایشی	اختلالات یادگیری (اختلال خواندن)	۲۰۲ دانش آموز دارای اختلال یادگیری چهارم تا ششم ابتدایی	تأثیر راهبردهای شناختی و فراشناختی عملکرد دیداری دانش آموزان دارای اختلالات یادگیری بر مبنای باورهای انگیزشی و میانجی‌گری سبک‌های یادگیری	راهبردهای فراشناختی بیش از راهبردهای شناختی عملکرد دیداری تبیین‌کننده باورهای انگیزشی دانش آموزان بود که پیامگر اهمیت اساسی نقش راهبردهای فراشناختی در باورهای انگیزشی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری است.
شریف و همکاران (۴۰)	شبه آزمایشی	ضعف تقارب بینایی	۱۶۰ دانشجوی ۱۸ تا ۳۰ ساله دانشکده توان‌بخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران	بررسی میزان ضعف تقارب بینایی در دانشجویان	شیوع قابل توجه ضعف تقارب در میان دانشجویان که با توجه به علایم آزار دهنده آن به هنگام مطالعه و کار با کامپیوتر و عدم امکان اجتناب دانشجویان از این فعالیت‌ها، غربالگری و درمان آن ضروری می‌باشد.

به بیان دیگر، برنامه توان‌بخشی عملکردهای بینایی پایه، باعث بهبود توانایی خواندن کودکان نارساخوان و تمرینات بینایی ورزشی نیز سبب ارتقای مهارت ادراک بینایی و مهارت‌های حرکتی کودکان نارساخوان شد. حتی در مطالعات مشخص گردید که آموزش مهارت‌های ادراک بینایی، موجب بهبود عملکرد خواندن دانش آموزان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر نیز می‌شود (۴۵، ۴۴، ۳۹-۳۵، ۳۳، ۳۱، ۳۰، ۱۲، ۱۱). بر اساس نتایج تحقیقات که به آن اشاره شد، برنامه‌های توان‌بخشی و ورزشی، منجر به هماهنگی چشم می‌شود و با تقویت عملکرد و ادراک بینایی، می‌تواند نقش مؤثری در اصلاح عملکرد خواندن و میزان درک متن داشته باشد (۴۸، ۴۷، ۴۴، ۱۱).

بررسی مقایسه مهارت‌های ادراک دیداری و توجه انتخابی دانش آموزان پایه سوم مقطع ابتدایی با و بدون اختلال خواندن، نشان داد که مهارت‌های ادراک دیداری (در هر پنج خرده مهارت) و مهارت توجه انتخابی، در نارساخوانی و اختلال خواندن نقش دارند؛ چرا که این مهارت‌ها در دانش آموزان با اختلال خواندن کمتر از دانش آموزان عادی است (۳۷)؛ یافته‌ای که در مقایسه مهارت‌های ادراک بینایی در کودکان مبتلا به نارساخوانی رشدی و کودکان عادی تأیید نشد (۲۶). از مقایسه دو پژوهش مذکور می‌توان نتیجه گرفت که مهارت دیداری بر اختلال خواندن و نارساخوانی مؤثر است، اما بر نارساخوانی رشدی (نارسایی‌های مربوط به رشد) تأثیر ندارد (۳۷، ۲۶).

در مطالعه دیگری، مهارت‌های بینایی-حرکتی دانش آموزان عادی با

سبک‌های فرزندپروری عملکرد دیداری، باعث بهبود عملکرد خواندن کودکان با اختلال یادگیری ویژه از نوع خواندن می‌گردد (۷)، اما سبک فرزندپروری سهل‌گیرانه، تأثیر منفی بر عملکرد خواندن کودکان دارد و باعث ضعف بیشتر کودکان دارای اختلال خواندن می‌شود (۳۴، ۵). محمودی و بادامی در پژوهش خود دریافتند که راهبردهای فراشناختی بیش از راهبردهای شناختی عملکرد دیداری، تبیین‌کننده باورهای انگیزشی دانش آموزان بود و این امر بیانگر اهمیت اساسی نقش راهبردهای فراشناختی در باورهای انگیزشی دانش آموزان دارای اختلال یادگیری است (۳۱). بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که والدین با سبک فرزندپروری خود، در نارساخوانی کودکان نقش دارند؛ چرا که گاهی به علت فشارهای محیطی و بی‌توجهی اطرافیان به توانایی‌های ویژه این دانش آموزان، مشکلات روانی و رفتاری نیز به مشکلات قبلی‌شان افزوده می‌شود که این خود سبب گسترش بی‌علاقگی و کاهش انگیزش آن‌ها به همه مسایل مربوط به درس و تحصیل می‌گردد (۳۴، ۷).

مشخص شده است که برنامه توان‌بخشی عملکردهای بینایی پایه، باعث بهبود توانایی خواندن کودکان نارساخوان می‌شود (۱۲). همچنین، تمرینات بینایی ورزشی در کودکان ۸ تا ۱۰ ساله، منجر به ارتقای مهارت ادراک بینایی و مهارت‌های حرکتی کودکان شد (۳۵). با مداخله در مهارت‌های ادراک بینایی و حرکتی و دادن تمرینات ادراکی-بینایی و حرکتی، افزایش معنی‌داری در نمرات صحت و درک خواندن و کاهش معنی‌داری در نمره خطای خواندن مشاهده شد.

بالبینی و معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان و کلیه استادانی که در اجرای این طرح همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

### نقش نویسندگان

هانیه فلاحتی‌پور، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تنظیم دست‌نوشته، تحلیل و تفسیر نتایج، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ و یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، امان‌اله سلطانی، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، تحلیل و تفسیر نتایج، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ و یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، حمداله منظری توکلی، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، تحلیل و تفسیر نتایج، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ و یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، میترا کامیابی، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، تحلیل و تفسیر نتایج، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ و یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران را بر عهده داشتند.

### منابع مالی

مطالعه حاضر بر اساس مقالات جستجو شده از پایگاه‌های اطلاعاتی داخل و خارج و با حمایت مالی نویسنده اول تنظیم گردید. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن‌ها، تنظیم دست‌نوشته و تأیید نهایی مقاله برای انتشار اعمال نظر نداشت.

### تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند. هانیه فلاحتی‌پور، بودجه انجام مطالعه پایه مرتبط با تحقیق را از نویسنده اول جذب نمود و از سال ۱۳۹۵ تاکنون به عنوان دانشجوی مقطع دکتری تخصصی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان مشغول به تحصیل می‌باشد. دکتر امان‌اله سلطانی استاد راهنمای اول، از سال ۱۳۸۰ تاکنون استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، دکتر میترا کامیابی استاد راهنمای دوم، از سال ۱۳۹۱ تاکنون استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان و دکتر حمداله منظری توکلی استاد مشاور این پژوهش، از سال ۱۳۸۳ تاکنون استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان می‌باشند.

### References

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5th ed. Arlington, VA: APA; 2013.
2. Glover JA, Bruning RH. Educational psychology: Principles and applications. Trans. Kharazi A. 4<sup>th</sup> ed. Tehran, Iran: Nobahar Publications; 2012.p. 75-80. [In Persian].

دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ویژه یادگیری خواندن و ریاضی در مقطع سوم و چهارم ابتدایی بررسی گردید و مقایسه دو به دوی گروه‌ها طی آزمون تعقیبی Scheffe نشان داد که مهارت بینایی- حرکتی دانش‌آموزان حساب نارسا و نارساخوان تفاوت معنی‌داری داشت، اما بین گروه‌های حساب نارسا با نارساخوان تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (۴۵). بر اساس مجموعه این تحقیقات، لازم است جهت جلوگیری افت عملکرد کودکان و دانش‌آموزان، به این مهارت‌ها توجه بیشتری شود.

هرچند به نظر می‌رسد کنش‌های اجرایی در اختلال یادگیری مؤثر نیستند، اما کنش اجرایی حافظه کاری دیداری و فضایی، عامل تأثیرگذاری در اختلال یادگیری محسوب می‌شود و بهبود کلی این کنش در رفع خطاها مؤثر است (۳۳). بهینه‌سازی عملکرد سیستم دیداری افراد نارساخوانی که در پردازش بینایی مشکل داشته‌اند، منجر به بهبود عملکرد خواندن در آن‌ها شد (۳۹). یافته‌ای که با بهبود مهارت خواندن و حساب کردن دانش‌آموزان مقطع ابتدایی دارای اختلال یادگیری از طریق بازی‌درمانی با بازی‌های ادراک دیداری تأیید گردید (۳۶). نتایج پژوهش‌های گوناگونی نشان داده‌اند که توجه به مداخلات بینایی، باعث افزایش میزان بهبودی عملکرد خواندن زمانی می‌شود (۴۵-۴۱، ۳۵-۳۹، ۳۳، ۳۱، ۳۰، ۱۲). بنابراین، هرچند اختلال بینایی ممکن است دلیل اصلی نارساخوانی نباشد، اما می‌تواند منجر به اختلال در خواندن گردد.

### محدودیت‌ها

از جمله محدودیت‌های مطالعه حاضر، می‌توان به عدم دسترسی کامل به بعضی مقالات (خروج ۱۷ مقاله به دلیل عدم دسترسی کامل به متن مقاله) اشاره کرد.

### پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود به دلیل اهمیت و تأثیر نارساخوانی و اختلال خواندن برای یافتن تمرینات مؤثرتر در افزایش سهولت تطابقی، تقارب و حرکات ساکاد، تحقیقات بیشتری در این زمینه انجام شود.

### نتیجه‌گیری

با توجه به این مرور متون، به نظر می‌رسد بین اثربخشی تقارب، سهولت تطابقی و حرکات ساکاد با نارساخوانی و اختلال خواندن رابطه مستقیمی وجود دارد و شاید بتوان با تقویت تقارب، سهولت تطابقی و حرکات ساکاد به کودکان دارای اختلال خواندن و دانش‌آموزانی که از نارساخوانی رنج می‌برند، کمک نمود.

### تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر نتایج مقالات جستجو شده از پایگاه‌های اطلاعاتی داخل و خارج و برگرفته از طرح تحقیقاتی با کد اخلاق IR.IAUK.REC.1398.1.95381 می‌باشد که در دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان تصویب گردید. بدین وسیله از شورای

3. Shayan N, Akhvan Tafti M, Ashayeri H. Impact of Davis Dyslexia Correction Method on the improvement of the adult dyslexics' reading Skills. *Journal of Educational Psychology Studies* 2011; 7(12): 23-46. [In Persian].
4. Rutter M, Yule W. The concept of specific reading retardation. *J Child Psychol Psychiatry* 1975; 16(3): 181-97.
5. 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* 2018; 8: 62. [In Persian].
6. Ashrafzadeh S, Andishmand V, Manzari H. Explaining the cognitive and metacognitive strategies of students with learning disabilities based on motivational beliefs and mediation of learning styles. *Middle Eastern Journal of Disability Studies* 2020; 10(0): 24. [In Persian].
7. Gilger JW, Pennington BF, Defries JC. Risk for reading disability as a function of parental history in three family studies. *Read Writ* 1991; 3(3): 205-17.
8. Seyyedsharbati M, Zarei HA, Hoseininasab D. Comparative of visual-spatial working memory perception in Normal Students and special learning disabilities Students. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2021; 9(2): 54-60. [In Persian].
9. Grisham D, Powers M, Riles P. Visual skills of poor readers in high school. *Optometry* 2007; 78(10): 542-9.
10. Aghaei Sabet S, Pouremad H, Jafarzadehpur E, Hassanabadi H. Improvement of reading performance through vision therapy. *Adv Cogn Sci* 2013; 15(3): 1-11. [In Persian].
11. Pirzadi H, Ghobari Bonab B, Shokoohi Y, Yaryari F, Hasanzadeh S, Sharifi A. The impact of teaching phonemic awareness by means of direct instruction on reading achievement of students with reading disorder. *Aud Vestib Res* 2017; 21(1): 83-93.
12. Tahmasbi T, Nejati V, Ghssemi Broumand M, Tabatabaee SM. Effect of basic visual functions rehabilitation on reading ability in dyslexic children. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2014; 3(1): 32-41. [In Persian].
13. Ministry of Education. Literature review: An international perspective on dyslexia. New Zealand: Ministry of Education; 2007.
14. Charles W. Thoughts on the research of the reading vision association. *J Behav Optom* 2012; 13(6): 153-6.
15. Ciuffreda KJ. The scientific basis for and efficacy of optometric vision therapy in nonstrabismic accommodative and vergence disorders. *Optometry* 2002; 73(12): 735-62.
16. Garzia RP, Borsting EJ, Nicholson SB, Press LJ, Scheiman MM, Solan HA. *Optometric Clinical Practice Guideline: Care of the Patient with Learning Related Vision Problems*. St. Louis, MO: American Optometric Association; 2010. p. 6341-7881.
17. Facoetti A, Lorusso ML, Paganoni P, Umiltà C, Mascetti GG. The role of visuospatial attention in developmental dyslexia: Evidence from a rehabilitation study. *Brain Res Cogn Brain Res* 2003; 15(2): 154-64.
18. Whitsell LJ. Learning disorders as a school health problem. *Neurological and psychiatric aspects*. *Calif Med* 1969; 111(6): 433-45.
19. Mazow ML, France TD, Finkleman S, Frank J, Jenkins P. Acute accommodative and convergence insufficiency. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1989; 87: 158-68.
20. McConkie GW, Rayner K. The span of the effective stimulus during a fixation in reading. *Perception & Psychophysics* 1975; 17(6): 578-86.
21. Metsing TI, Ferreira JT. Visual deficiencies in children from mainstream and learning disabled schools in Johannesburg South Africa. *S Afr Optom* 2015; 67(4): 176-184. 2021.
22. Palomo-Alvarez C, Puell MC. Binocular function in school children with reading difficulties. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2010; 248(6): 885-92.
23. Quaid P, Simpson T. Association between reading speed, cycloplegic refractive error, and oculomotor function in reading disabled children versus controls. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2013; 251(1): 169-87.
24. Tikdari A, Soltani A, Razavi vS, Manzari Tavakoli H. The effects of working memory training on mathematics performance and working memory capacity in students with dyscalculia. *Middle Eastern Journal of Disability Studies* 2020; 10(0): 229. [In Persian].
25. Tabrizi M, Tabrizi A, Tabrizi N. *Treatment of reading disorder*. 17<sup>th</sup> ed. Tehran, Iran: Faravaran Publications; 2019. p. 13-9. [In Persian].
26. Soltani M, Sima Shirazi I, Moradi N, Lorizadeh MR. Investigating and comparing visual visual perception skills in children with developmental and normal dyslexia in Ahvaz. *J Res Rahabil Sci* 2008; 3(1): 27-32. [In Persian].
27. Hammond J, Hercules. *Understanding dyslexia: An introduction for dyslexic students in higher education*. Edinburg, UK: SHEFC National Coordinator; 2018. p. 56-98.



28. Wajuihian S, Naidoo K. Visual factors and dyslexia: A research review. *African Vis Eye Health* 2010; 69(2): 58-68.
29. Biscaldi M, Gezeck S, Stuhr V. Poor saccadic control correlates with dyslexia. *Neuropsychologia* 1998; 36(11): 1189-202.
30. Same Siahkalroodi L, Alizadeh H, Kooshesh M. The impact of visual perception skills training on reading performance in students with dyslexia. *Adv Cogn Sci* 2009; 11(2): 63-72. [In Persian].
31. Mahmoudi S, Badami R. The effect of sports vision exercises on motorfundamental skills and visual perceptual skills of 8-10-year-old dyslexic children. *Adv Cogn Sci* 2017; 19(2): 43-51. [In Persian].
32. Mirtaheri G, Fathabadi J, Sharifi M, Sadeghi Firoozabadi V. Comparison of eye movements of students with and without dyslexia in visual perception tasks. *Journal of Exceptional Children Empowerment* 2019; 9(4): 29-40. [In Persian].
33. Joo SJ, White AL, Strodman DJ, Yeatman JD. Optimizing text for an individual's visual system: The contribution of visual crowding to reading difficulties. *Cortex* 2018; 103: 291-301.
34. Momeni Moghadam H, Ansari H, Yekta AA, Ehsani M, Samandar M, Mokhtari S. The survey of diagnostic tests in patients with convergence insufficiency referring to Alzahra (pbuh) ophthalmology center of zahedan in 2007. *Horizon Med Sci* 2007; 13(2): 5-11. [In Persian].
35. Hasanirad M, Arjmandnia AA, Bagheri F. Comparative study of visual perception and selective attention skills of primary school students with and without reading disability. *Journal of Exceptional Children Empowerment* 2017; 7(20): 24-33. [In Persian].
36. Raghuram A, Gowrisankaran S, Swanson E, Zurakowski D, Hunter DG, Waber DP. Frequency of visual deficits in children with developmental dyslexia. *JAMA Ophthalmol* 2018; 136(10): 1089-95.
37. Ramezanzadeh Chafochaei Z. Comparison of motor vision skills of normal students with students with special learning disabilities and mathematics in the third and fourth grades of elementary school [PhD Thesis]. Tehran, Iran: Islamic Azad University; 2014. [In Persian].
38. Taghizadeh H, Soltani A, Manzari Tavakoli H. Comparison of executive functions visual-spatial working memory, planning, organizing and calculation errors in children with learning disabilities and children account normal failure. *Journal of Health Breeze (Family Health)* 2017; 5(3): 1-13. [In Persian].
39. Ebrahimi M, Kamyabi M. The effect of visual perception games on improving reading and arithmetic performance of primary school students with learning disabilities. *Proceedings of the 1<sup>st</sup> National Conference of Exceptional Children from the Perspective of Educational Psychology, Cognitive Science and Pathology*; 2020 Nov 13; Ahvaz, Iran. [In Persian].
40. Sharif Z, Mirzajani A, Jafarzadehpur E. Prevalence of convergence insufficiency in a population of university students. *Journal of Paramedical Science and Rehabilitation* 2014; 3(1): 47-52. [In Persian].
41. Karimi H, Sabouri G, Ghasemi Gheidari A, Nemati Z. Frostig visual perceptual activities on improving the effectiveness of advanced reading students with Special learning disorder dyslexia: a single subject. *Journal of Exceptional Children* 2019; 19(3): 115-28. [In Persian].
42. Pourfaramand M, Taher M. The effectiveness of visual skill-based computer games on visual-auditory-spatial perception and reading tracking speed of students with special learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities* 2021; 10(2): 7-24. [In Persian].
43. Rezaee F, Hosseini R, Mazinani M. A new classification model fuzzy-genetic algorithm for detection of learning disability of dyslexia in secondary school students. *Tech Edu J* 2019; 13(2): 439-48.
44. Heidari Kh, Faramarzi S, Abedi A, Ghamarani A. Designing the comprehensive diagnostic test of dyslexia (CDTD) and investigating its validity and reliability for primary school students of Isfahan in 2015-2016. *Journal of Paramedical Science and Rehabilitation* 2019; 8(2): 17-28. [In Persian].
45. Zarrin Azami Z, Jafarzadehpur E, Mirzajani A, Khabazkhoob M. Comparison and measurement of velocity of saccadic eye movements between expert and novice basketball referees by dynamic electro-oculogram technique. *Journal of Paramedical Sciences and Rehabilitation* 2016; 5(1): 30-7. [In Persian].
46. Becker N, Vasconcelos M, Oliveira V, Santos FCD, Bizarro L, Almeida RMM, et al. Genetic and environmental risk factors for developmental dyslexia in children: systematic review of the last decade. *Dev Neuropsychol* 2017; 42(7-8): 423-45.
47. Stein JF, Richardson AJ, Fowler MS. Monocular occlusion can improve binocular control and reading in dyslexics. *Brain* 2000; 123 (Pt 1): 164-70.
48. Stein JF, Nicolson RI, Fawcett AJ. A visual defect in Dyslexia? In: Fawcett A, Nicolson R, editors. *Dyslexia in children: Multidisciplinary perspectives*. New York, NY: Harvester Wheatsheaf; 1994.

## Reading Dysfunction and Dyslexia, Effectiveness of Convergence, Accommodative Facility, and Saccades: A Systematic Review

Hanieh Falahati<sup>1</sup>, Amanullah Soltani<sup>2</sup>, Mitra Kamyabi<sup>2</sup>, Hamdalah Manzari-Tavakoli<sup>2</sup>

### Review Article

#### Abstract

**Introduction:** Dyslexia is a combination of problems that affect the learning process in one or more areas, including reading, writing, and spelling and may be associated with problems with processing speed, memory, visual-auditory perception, motor skills, and speech. Skills like comprehension and distinction of letters and sounds, communication between phonograph and writing, naming and representing letters, memory, movements, and visual and cognitive factors are concomitantly involved in this complex cognitive process. The aim of this study is to review the research available on the effectiveness of convergence, accommodative facility, and saccades on reading failure.

**Materials and Methods:** The articles concerning dyslexia, reading disorder, phonological processing, effectiveness of convergence, saccade, and accommodative facility published between 2010 and 2020 at Google Scholar, Pubmed, and ScienceDirect databases, as well as in Persian dissertations and journals indexed in Scientific Information Database (SID) and Magiran. "Reading disorder, Dyslexia, Convergence, Accommodative facility, Saccade, Visual function, Visual perception, Visual processing, Adaptive effectiveness, Phonology recognition", and their combinations according to Medical Subject Headings (MeSH) were used as the main keywords. The results of 18 articles were analyzed in the present study.

**Results:** There was a significant relationship between the disorder of accommodative facility and eye movements, saccade, and dyslexia, in a way that improving visual interventions, visual and motor perception skills, rehabilitation of basic visual functions, and saccades enhanced the accommodative facility of visual functions and reading function of students. In other words, to prevent problems or poor performance of children and students with dyslexia, more attention should be paid to these skills.

**Conclusion:** It seems that processing of the vision perception plays an important role in reading impairment, and people who have received convergence exercises, accommodative facility, and saccade movements, including training in visual-motor perception skills, perform better in reading.

**Keywords:** Dyslexia; Phonological processing; Convergence effectiveness; Saccade; Accommodative facility

**Citation:** Falahati H, Soltani A, Kamyabi M, Manzari-Tavakoli H. **Reading Dysfunction and Dyslexia, Effectiveness of Convergence, Accommodative Facility, and Saccades: A Systematic Review.** J Res Rehabil Sci 2020; 16: 262-71.

Received date: 31.05.2021

Accept date: 12.07.2021

Published: 05.12.2020

1- PhD Student, Department of Psychology, School of Humanities, Islamic Azad University, Kerman, Iran

2- Assistant Professor, Department of Psychology, School of Humanities, Islamic Azad University, Kerman, Iran

**Corresponding Author:** Amanullah Soltani; Assistant Professor, Department of Psychology, School of Humanities, Islamic Azad University, Kerman, Iran; Email: amanallahsoltani@iauk.ac.ir