

A Systematic Review on the Effectiveness of Executive Functions Training on the Enhancement of the Reading and Writing Performances Among Children with Learning Problems

Maleki S¹, *Hasanzadeh S², Rostami R³, Pourkarimi J⁴

Author Address

1. PhD Student in Psychology and Education of Exceptional Children, University of Tehran, Tehran, Iran;
 2. PhD in Psychology and Education of Exceptional Children, Associate Professor at University of Tehran, Tehran, Iran;
 3. PhD in Psychiatry, Professor at University of Tehran, Tehran, Iran;
 4. PhD in Educational Administration and Planning, Assistant Professor at University of Tehran, Tehran, Iran.
- *Corresponding Author E-mail: shasanz@ut.ac.ir

Received: 2023 January 22; Accepted: 2023 March 10

Abstract

Background & Objectives: Specific learning disorders are neurodevelopmental disorders with biological origin. This origin includes the interaction of genetic, paragenetic, and environmental factors. At the same time, the symptoms of this disorder occur at the cognitive level. Specific learning disorders include problems in academic abilities such as fluency in reading, reading comprehension, writing, and mathematical reasoning. The most common learning disorder seems to be dyslexia. Learning disabilities are one of the main problems in children's academic performance and progress in the educational system of the United States and probably other countries around the world. One increasingly prominent and well-documented treatment for this developmental impairment has recently been the executive functions training approach. This study is intended to be a systematic review of the effectiveness of executive functions training on reading and writing skills of students with learning difficulties as a scientific ground for selecting more efficacious treatments.

Methods: To this end, this research was done as a systematic literature review, scoping various techniques and different treatment approaches that have been applied so far to enhance the academic performances of students with reading and writing difficulties. Three online databases were searched: PubMed, Scopus, and Web of Science. Only research studies published in English were accounted for. No limitations were exerted but on the subject's country or language. The time duration for all search was from 2010 to 2022. All papers were to be first-order research; this study did not include other literature reviews and meta-analytic research in its study sample. It also excluded interventions for other learning problems, such as dyscalculia. Furthermore, interventions for adult problems were excluded.

A total of 1172 potentially relevant papers were found at the primary searching activities. However, after different levels of elimination, only 14 papers were decided to meet the criteria fully.

Results: There were few relevant treatments, but they were divergent regarding the techniques used and the cognitive functions trained. Among them, however, those who were found to be more decisively influential were Computerized Executive Functions Training (CEFT), Computerized Working Memory Training (CWMT), Action Video Games Training (AVG), and Visual Spatial Attention training. Careful examination of these treatments shows that most computerized training tasks could have been executed in non-computerized versions. Indeed, computerization for most tasks is only a methodological strategy to implement training in exact timing. Meanwhile, some negative evidence was also found, suggesting that some of the executive functions training that has been frequently claimed to be effective were completely useless on children with learning disabilities. Although this evidence is relatively negligible, subsequent work is needed to determine the effectiveness of each treatment. On the other hand, some of the most effective intervention programs were organized in such a way as to take, explicitly or implicitly, a central or supervisory system of executive functions for granted.

Conclusion: Despite the lack of certainty regarding the effectiveness of each of the interventions individually in improving learning problems, it seems that to improve children's reading and writing skills, using programs based on executive functions as a combination of several designed components is a more practical approach.

Keywords: Executive functions, Learning problems, Cognitive training, Dyslexia, Working memory, Attention, Inhibition.

مروری نظام‌مند در اثربخشی کارکردهای اجرایی بر ارتقای خواندن و نوشتن در دانش‌آموزان دارای مشکلات یادگیری

سمانه ملکی^۱، *سعید حسن‌زاده^۲، رضا رستمی^۳، جواد پورکریمی^۴

توضیحات نویسندگان

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه تهران، تهران، ایران؛

۲. دکتری روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشیار دانشگاه تهران، تهران، ایران؛

۳. دکتری روان‌پزشکی، استاد دانشگاه تهران، تهران، ایران؛

۴. دکتری مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی، استادیار دانشگاه تهران، تهران، ایران.

*رایانامه نویسنده مسئول: shasanz@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۲ بهمن ۱۴۰۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۹ اسفند ۱۴۰۱

چکیده

زمینه و هدف: مطالعات صورت‌گرفته در سال‌های اخیر نشان می‌دهد ارائه تکالیف و تمرین‌های مربوط به تقویت کارکردهای اجرایی، در بهبود عملکردهای مربوط به یادگیری دانش‌آموزان دچار مشکلات یادگیری مؤثر است. پژوهش حاضر باهدف مرور نظام‌مند در اثربخشی کارکردهای اجرایی بر ارتقای خواندن و نوشتن در دانش‌آموزان دارای مشکل یادگیری انجام شد.

روش‌بررسی: برای این منظور پایگاه‌های داده PubMed و Scopus و Web of Science به‌کار رفت. در جست‌وجوهای اولیه ۱۱۷۲ عنوان بالقوه مرتبط یافت شد. از این بین پس از مراحل مختلف حذف و گزینش درنهایت تنها چهارده مقاله دارای شرایط ورود به مطالعه بود. داده‌های این چهارده مقاله با استفاده از ابزار ترسیم داده‌ها، استخراج و طبقه‌بندی شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد از میان مداخلات صورت‌گرفته، آموزش کامپیوتری کارکردهای اجرایی (CEFT) و آموزش کامپیوتری حافظه فعال (CWMT) و آموزش با بازی‌های ویدئویی اکشن (AVG) به‌احتمال بیشتری اثرگذار است؛ اما شواهدی علیه اثربخشی برخی از مداخلات مذکور وجود دارد و این موضوع، تصمیم‌گیری درباره کاربرد هر یک از این مداخلات به‌تنهایی را دشوار می‌سازد؛ درعین‌حال به‌عنوان نتیجه ضمنی پژوهش حاضر، ترکیب این روش‌های مداخله بااحتمال بیشتری مؤثر خواهد بود. **نتیجه‌گیری:** به‌نظر می‌رسد در راستای بهبود مهارت‌های خواندن و نوشتن کودکان، استفاده از برنامه‌های مبتنی بر کارکردهای اجرایی به‌صورت ترکیبی از چند مؤلفه طراحی شده، رویکرد مؤثرتری باشد.

کلیدواژه‌ها: کارکردهای اجرایی، مشکلات یادگیری، آموزش شناختی، نارساخوانی، حافظه فعال، توجه، بازداری.

رویکرد مؤثری باشد؛ در واقع در مطالعات زیادی به میزان تأثیرگذاری روش‌های آموزشی گوناگون مبتنی بر کارکردهای اجرایی در بهبود کودکان دچار مشکلات یادگیری پرداخته شده است. در این قبیل پژوهش‌ها تقریباً همه انواع اختلال یادگیری مدنظر قرار گرفته است؛ اما بیشتر مطالعات بر اختلال خواندن یا دیسلکسیا متمرکز بوده است. در کشور ما تعداد درخور توجهی از تحقیقات درباره ارتباط میان کارکردهای اجرایی و اختلالات یادگیری و نیز اثربخشی آموزش‌های مبتنی بر کارکردهای اجرایی در بهبود اختلالات یادگیری صورت گرفته است؛ از جمله پژوهش‌های دهقانی و حکمتیان فرد (۱۳)، بشارپور و همکاران (۱۴)، ابراهیمی و همکاران (۱۵) و نوربخش و همکاران (۱۶). در این تحقیقات عمدتاً به نارساخوانی و محاسبه‌پریشی^۶ پرداخته شده است. دهقانی و حکمتیان فرد اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی را بر بهبود توجه، بازداری پاسخ و محاسبه‌پریشی بررسی کردند (۱۳). بشارپور و همکاران در مروری نظام‌مند، اثر آموزش کارکردهای اجرایی بر کودکان نارساخوان را در پژوهش‌های انجام‌شده در داخل ایران، مطالعه کردند (۱۴). ابراهیمی و همکاران، به ارزیابی تأثیر آموزش توجه دیداری-فضایی^۹ بر افزایش سرعت خواندن پرداختند (۱۵). نوربخش و همکاران اثر آموزش مهارت‌های شناختی^{۱۰} را بر عملکرد خواندن کودکان نارساخوان بررسی کردند (۱۶)؛ اما هیچ مرور نظام‌مندی که مداخلات گوناگون مبتنی بر کارکردهای اجرایی را در نشریات معتبر بین‌المللی بررسی کند، تاکنون به فارسی منتشر نشده است. این درحالی است که در کشور ما نیاز به طراحی برنامه‌های جامع و مستند برای کمک به بهبود مشکلات یادگیری به شدت احساس می‌شود و چنین برنامه‌ای در صورتی بیشترین اثربخشی را خواهد داشت که مؤلفه‌ها و راهبردهای به‌کاررفته در آن با بیشترین شواهد علمی موجود، پشتیبانی شود؛ براین اساس، پژوهش حاضر باهدف مروری نظام‌مند در اثربخشی کارکردهای اجرایی بر ارتقای خواندن و نوشتن در دانش‌آموزان دارای مشکلات یادگیری انجام شد.

۲ روش بررسی

این مطالعه در قالب پژوهشی مروری نظام‌مند انجام شد. در پژوهش‌های مروری، برای یافتن پاسخ سؤالات به بررسی پژوهش‌های دیگری پرداخته می‌شود که پیش‌تر صورت گرفته است. یک پژوهش مروری در صورتی نظام‌دار خواهد بود که در آن ضمن طرح مسئله‌ای روشن، ادبیات پژوهشی مربوط با روشی منظم به‌منظور رسیدن به پاسخ آن مسئله، جست‌وجو و مطالعه شود (۱۷). به‌منظور دستیابی به مقالات مرتبط، کلیدواژه‌های متعددی برای جست‌وجو به‌کار رفت. این کلیدواژه‌ها حول سه محور مداخله و یادگیری و کارکردهای اجرایی جست‌وجو شد. کلیدواژه‌های اصلی به‌شرح زیر بود.

اختلالات یادگیری خاص^۱، نوعی اختلال عصبی‌رشدی با منشأ زیست‌شناختی است. این منشأ زیست‌شناختی شامل تعامل عوامل ژنتیکی و فراژنتیکی و محیطی می‌شود؛ درعین حال بروز علائم این اختلال در سطح شناخت رخ می‌دهد (۱). در ویراست پنجم کتاب راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی^۲ انجمن روان‌پزشکی آمریکا، مقوله اختلال یادگیری به اختلال‌های یادگیری خاص تغییر کرده است؛ براین اساس، اختلالاتی مثل اختلال خواندن، نوشتن و ریاضی که پیش‌تر به‌صورت مجزا و مستقل طبقه‌بندی شدند، اکنون در مقوله واحد ناتوانی‌های یادگیری خاص، قرار می‌گیرند (۲).

به‌نظر می‌رسد شایع‌ترین اختلال یادگیری، نارساخوانی^۳ یا دیسلکسیا باشد و براساس گزارش انجمن روان‌پزشکی آمریکا، میزان شیوع این اختلال در آمریکا بین ۳ تا ۱۷/۵ درصد است (۱). بیشتر مطالعات مربوط به اختلالات یادگیری خاص نیز به دیسلکسیا اختصاص دارد. از ویژگی‌های اختلالات یادگیری خاص، مشکلات در توانایی‌های آکادمیک (تحصیلی) شامل روانی خواندن، درک مطلب، نوشتن و استدلال ریاضی است (۱). اختلالات یادگیری خاص برحسب سن افراد مبتلا، به‌عنوان کاستی‌هایی تعریف شده است که به‌واسطه آن‌ها کودک در سطح پایین‌تری در یادگیری مهارت‌های خواندن، نوشتن، صحبت‌کردن و/یا ریاضی درمقایسه با کودکان هم‌سن خود قرار می‌گیرد (۳).

در پژوهش‌های متعددی مشخص شد، افراد مبتلا به اختلالات یادگیری دچار ضعف‌هایی در کارکردهای اجرایی^۴ هستند (۸-۴). کارکردهای اجرایی آن دسته از توانمندی‌های شناختی را در بر می‌گیرد که به‌صورت ارادی و خودانگیخته اجرا می‌شوند و رفتارهای معطوف به هدف و حل مسئله را پشتیبانی می‌کنند (۹). این کارکردها به‌طور کلی توجه به اطلاعات مربوط، تمرکز روی آن‌ها، بازداری اطلاعات نامربوط، تغییر توجه، برنامه‌ریزی ترتیب عمل برای رسیدن به هدف، روزآمدسازی اطلاعات حافظه فعال و بازنمایی کدها در حافظه فعال را شامل می‌شود (۱۰). کارکردهای اجرایی در تقابل با مهارت‌های شناختی^۵ غیرآگاهانه یا خودکار قرار دارد. این اصطلاح، کارکردهای بسیاری را در بر می‌گیرد و معمولاً با اندکی اختلاف نظر شامل حافظه فعال، توجه، بازداری، برنامه‌ریزی و تغییر توجه^۶ است. کارکردهای اجرایی توسط لوب پیشانی مغز پشتیبانی می‌شود. این امر به‌نوبه خود، مؤید ارادی بودن و آگاهانه بودن این کارکردها است (۱۱). کارکردهای اجرایی به‌فرد کمک می‌کند با عطف توجه به اطلاعات مربوط به تکلیف پیش‌رو و بازداری از ورود اطلاعات نامربوط، فرایند خواندن را تسهیل کند (۱۲).

باتوجه به نقش به‌شدت تأییدشده کارکردهای اجرایی در اختلالات یادگیری، به‌نظر می‌رسد یافتن طرحی مناسب برای تقویت کارکردهای اجرایی در کودکان نارساخوان، به‌منظور بهبود مشکلات یادگیری^۷

6. Shifting attention

7. Learning difficulties

8. Dyscalculia

9. Visua-spatial attention

10. Cognitive skills

1. Specific Learning Disorders (SLD)

2. Diagnostic and Statistical Manual of Mental disorders, Fifth Edition (DSM-5)

3. Dyslexia

4. Executive functions

5. Cognitive skills

گذاشته شد؛ به طور مثال تعداد بسیار زیادی از مقالات مربوط به تعیین کارکردهای اجرایی مسئول در اختلالات یادگیری، حذف شد. همین طور حذف پژوهش های مربوط به آموزش کارکردهای اجرایی در بهبود اختلال ریاضی و محاسبه پریشی و مطالعات مربوط به اختلالات یادگیری در بزرگسالی صورت گرفت.

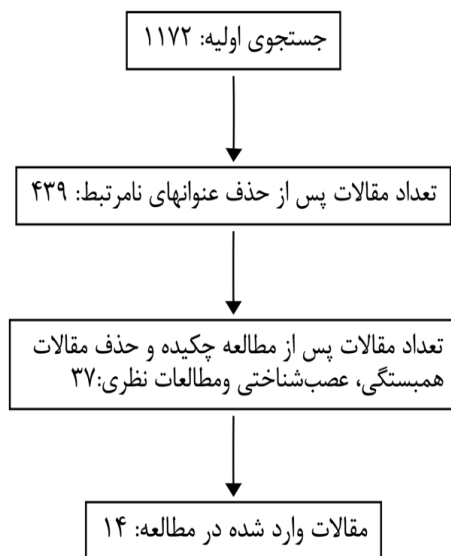
روش بررسی مقالات: با جستجوی کلیدواژه ها و ترکیبات گوناگون آنها، تعداد مقالات بالقوه مرتبط یافت شده در تمام پایگاه های مدنظر، ۱۱۷۲ عنوان بود.

در پایش اولیه صرفاً عنوان این مقالات مطالعه شد و پس از حذف عنوان های نامرتبط، تعداد مقاله ها به ۴۳۹ عدد کاهش یافت. در مرحله بعد به مطالعه چکیده پرداخته شد و بسیاری از مطالعات حذف شده در این مرحله در دسته مطالعات همبستگی، نظری و عصب شناسانه قرار داشتند و به طور مشخص از نوع پژوهش های مداخله ای با استفاده از یک یا چند تکلیف مربوط به کارکردهای اجرایی نبودند. در مقالاتی که مطالعه چکیده کافی نبود، به متن مقاله مراجعه شد. در این مرحله انتخاب ۳۷ مقاله برای مطالعه و بررسی دقیق تر متن مقالات صورت گرفت و از میان آنها، چهارده مقاله به عنوان مقالات مرتبط و دارای شرایط ورود، به منزله نمونه های پژوهش حاضر تشخیص داده شد. این مراحل در نمودار کاهش منابع (نمودار ۱)، تلخیص و بیان شده است. در نهایت داده های مهم این چهارده مقاله با استفاده از ابزار ترسیم داده ها^۱ استخراج و طبقه بندی شد.

۱. مداخله: «Executive Function Training»، «Cognitive training»، «Intervention Studies»، «Reading»، «Spelling»، «Dyslexia»، «Reading disorder»، «Learning disorders»، «Attention»، «Inhibition»، «Working Memory»، «Executive Functions»، «Planning»، «Shifting»
 جستجوها در پایگاه های داده PubMed و Scopus و Web of Science صورت گرفت.

ملاک های ورود مقالات به پژوهش: تلاش بر این بود مطالعه پیش رو تمام پژوهش هایی را شامل شود که اثربخشی آموزش های مبتنی بر کارکردهای اجرایی را بر اختلالات یادگیری دانش آموزان مقاطع ابتدایی سنجیدند. این پژوهش ها در بازه زمانی سال های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ انجام گرفت و گزارش آنها صرفاً به زبان انگلیسی منتشر شد. درخصوص مکان انجام آزمایش و در نتیجه زبان مادری آزمودنی ها هیچ محدودیتی لحاظ نشد. آزمودنی ها در مطالعات صورت گرفته، کودکان مقاطع ابتدایی و حداکثر دوازده ساله (به جز یک مطالعه مهم با محدوده سنی تا هفده سالگی) و دارای یکی از انواع مشکلات یادگیری بودند.

ملاک های خروج مقالات از پژوهش: از میان مقالات مربوط به ارتباط کارکردهای اجرایی و مشکلات یادگیری، تمامی مقالات بدون نوعی مداخله آموزشی یا درمانی به منظور بهبود مشکلات یادگیری، کنار



نمودار ۱. روند کاهش منابع

چهارده مقاله بررسی شده با وجود محدودیت های این مطالعات، به لحاظ معیارهای مذکور با توجه به نظر ارزیاب، دارای شرایط و صلاحیت بررسی در مطالعه حاضر بود.

جدول ۱، ارزیابی کیفیت مقاله ها با استفاده از ابزار اندازه گیری سوگیری کاکین را نشان می دهد. پژوهش ها براساس شش معیار در سه درجه کم خطر و نامعلوم و پرخطر ارزیابی شد (۱۸)؛ به طور کلی،

^۱. Data charting

جدول ۱. ارزیابی کیفیت مقاله‌ها با استفاده از ابزار اندازه‌گیری سوگیری زا کرین

ردیف	نویسندگان	سال	سوگیری		
			تخصیص تصادفی	پنهان‌سازی تخصیص	مشارکت‌کنندگان و ارائه‌دهندگان خدمات
۱	بیگورا و همکاران (۱۹)	۲۰۱۶	کم خطر	کم خطر	کم خطر
۲	کلدانی و همکاران (۲۰)	۲۰۲۰	کم خطر	نامعلوم	کم خطر
۳	اسماعیلی و همکاران (۲۱)	۲۰۱۷	کم خطر	نامعلوم	کم خطر
۴	فرانچسینی و همکاران (۲۲)	۲۰۱۷	پرخطر	نامعلوم	کم خطر
۵	کرک و همکاران (۲۳)	۲۰۱۶	کم خطر	کم خطر	کم خطر
۶	هوروویتس-کراس (۲۴)	۲۰۱۵	کم خطر	نامعلوم	کم خطر
۷	ملک‌پور و آقابابایی (۲۵)	۲۰۱۳	کم خطر	نامعلوم	پرخطر
۸	ابراهیمی و همکاران (۱۵)	۲۰۲۲	کم خطر	کم خطر	کم خطر
۹	بک و همکاران (۲۶)	۲۰۱۰	کم خطر	نامعلوم	پرخطر
۱۰	لو و همکاران (۲۷)	۲۰۱۳	پرخطر	نامعلوم	کم خطر
۱۱	لونیسوسکا و همکاران (۲۸)	۲۰۱۸	کم خطر	نامعلوم	کم خطر
۱۲	یانگ و همکاران (۲۹)	۲۰۱۷	کم خطر	نامعلوم	کم خطر
۱۳	ورث (۳۰)	۲۰۲۱	پرخطر	پرخطر	کم خطر
۱۴	ژائو و همکاران (۳۱)	۲۰۱۹	کم خطر	کم خطر	کم خطر

۳ یافته‌ها

مداخله بود. این نتایج به‌طور خاص در شاخص فراشناخت و حافظه فعال و نیز برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی به‌دست آمد. سنجش‌های شش‌ماهه پس‌آزمون توسط والدین (با آموزش و نظارت) و نیز توسط معلمان صورت گرفت. در نسخه معلمان، بهبود در قسمت‌های مربوط به شروع عمل و نظارت^۵ و تغییر توجه دیده شد. پژوهشگران نتیجه گرفتند، آموزش شناختی حافظه فعال^۶ در بهبود اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و مشکلات وابسته از جمله مشکلات یادگیری و پیشرفت آکادمیک، اثربخشی مداوم و طولانی‌مدت دارد (۱۹).

کلدانی و همکاران به این مسئله پرداختند که آیا آموزش کوتاه‌مدت توجه دیداری می‌تواند ظرفیت‌های خواندن را با تغییر ویژگی‌های چشمی حرکتی بهبود بخشد. دو گروه ۲۵ نفره دارای اختلال خواندن به‌طور تصادفی به‌عنوان گروه آزمودنی و گروه گواه انتخاب شدند. پیش از مداخلات و پس از آن، تکلیف خواندن (برای تعیین میزان درک مطلب و توانایی خواندن کلمات و شبه‌کلمات) در گروه آزمودنی اجرا شد. مداخلات، ده دقیقه آموزش توجه دیداری شامل تکالیف چشمی حرکتی ساکاد^۷ و تعقیب دیداری با استفاده از ردیاب چشم و سه نوع تکلیف موسوم به «خانه» و «گربه» و «راکت فضایی» بود. این تکالیف از نوعی هستند که اجرای آن‌ها مستلزم به‌کارگیری کارکردهای اجرایی خاصی مثل کنترل هیجانی، بازداری و تغییر توجه است. در طول ده دقیقه اجرای مداخله بر گروه آزمودنی (G1)، آزمودنی‌های گروه گواه (G2) هیچ مداخله‌ای را تجربه نکردند و تنها با دو آزمایشگر

در جدول ۲ مشخصات اصلی چهارده مقاله نهایی به‌عنوان نمونه‌های استفاده‌شده در این پژوهش مشاهده می‌شود و در ادامه توضیحات مربوط به هرکدام ذکر شده است.

بیگورا و همکاران، اثرات برنامه آموزش کامپیوتری حافظه فعال و دیگر کارکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و نتیجه آن را در چارچوب ارزشیابی و نظارت مبتنی بر عملکرد^۱ کارکردهای اجرایی، یادگیری و مشکلات بالینی و آسیب‌های کارکردی^۲ بررسی کردند. تعداد ۶۶ کودک ۱۲ تا ۷ سال، دارای نوع ترکیبی اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی از میان کودکان و نوجوانان واحد روان‌پزشکی اسپانیا انتخاب شدند. آزمایش به‌صورت تصادفی دوسوکور و کنترل‌شده با یک گروه موازی دارونما صورت گرفت. از میان این جمعیت، ۳۶ کودک به‌طور تصادفی در گروه آزمایش و بقیه در گروه گواه (دارونما) قرار گرفتند. روند آزمایش به‌این‌ترتیب بود: خط پایه (T0)، پس از آن دو هفته مداخله آموزشی (T1) با استفاده از برنامه آموزش کامپیوتری حافظه فعال و بعد از شش ماه پس‌آزمون (T2) با استفاده از ابزار ارزیابی کارکردهای اجرایی^۳، اندازه‌گیری عملکردی کارکردهای اجرایی، اندازه‌گیری پیشرفت آکادمیک کودکان، پرسش‌نامه مشکلات بالینی، نواقص کارکردی، اجرا شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از رگرسیون خطی چندگانه تعدیل‌شده^۴ حاکی از بهبود معنادار در نتایج ابزار ارزیابی کارکردهای اجرایی در پس‌آزمون، درمقایسه با مرحله

4. Adjusted multiple linear regression

5. Monitoring

6. Cognitive Working Memory Training (CWMT)

7. Saccadic

1. The Performance Based Monitoring and Evaluation Framework (PBMEF)

2. Functional impairment

3. Rating Scale of EFs

دانش‌آموز ایرانی دیگر در همین رنج سنی در گروه گواه قرار گرفتند. آزمودنی‌ها در گروه مداخله، آموزش گروهی کارکردهای اجرایی مبتنی بر بازی را به مدت ۸ هفته و هر هفته شش ساعت با نظارت دو درمانگر انجام دادند. پرسش‌نامه درجه‌بندی رفتاری کارکردهای اجرایی^۲ برای ارزیابی جنبه‌های رفتاری و شناختی کارکردهای اجرایی در پیش از مداخله و پس از آن به‌کار رفت و تفاوت ایجادشده با گروه گواه مقایسه شد. گروه گواه در این مدت هیچ‌گونه آموزشی را تجربه نکرد. با کاربست تحلیل کوواریانس و خنثی‌ساختن شرایط پیش‌آزمون، میان گروه آزمودنی و گروه گواه تفاوت معناداری در شاخص فراشناخت (effect size=0.12) و تنظیم رفتار ($p=0.002$, size=0.20) به‌دست آمد؛ در نتیجه مشخص شد، آموزش مبتنی بر بازی بر جنبه‌های فراشناختی و رفتاری کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری خاص مؤثر است و می‌تواند جایگزینی برای رویکرد آموزشی در ارتقای کارکردهای اجرایی باشد (۲۱).

مشغول صحبت و گپ و گفت شدند. داده‌های مهم آزمایش توسط نرم‌افزار MeyeAnalysis محصول شرکت ردیاب چشم در فرانسه در کشور پاریس، ثبت و استخراج شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل آماری با مدل خطی عمومی^۱ صورت گرفت و اثرات آموزش معنادار برآورد شد؛ به‌این ترتیب که تنها گروه آزمودنی در تکلیف خواندن ارتقا پیدا کرد. مشخص شد، به‌طور خاص کودکان سریع‌تر می‌خوانند و زمان توقف چشم روی نقاط، کوتاه‌تر شده است. پژوهشگران نتیجه گرفتند، آموزش توجه دیداری کوتاه‌مدت می‌تواند سازوکار مغزی مسئول در توجه و برخی دیگر از کارکردهای اجرایی مانند بازداری و کنترل و نیز قابلیت‌های خواندن را بهبود بخشد (۲۰).

اسماعیلی و همکاران اثربخشی روش‌های آموزشی مبتنی بر بازی را در بهبود مهارت‌های فراشناختی و رفتاری و کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری خاص بررسی کردند. در این مطالعه ۴۹ دانش‌آموز ۷ تا ۱۱ ساله ایرانی دارای اختلال یادگیری خاص انتخاب شدند. از میان آن‌ها ۲۵ دانش‌آموز در گروه مداخله و ۲۴

جدول ۲. مشخصات مقالات انتخاب‌شده

ردیف	عنوان	نویسنده و تاریخ	جامعه آماری	نشریه	کارکرد اجرایی	هدف مطالعه
۱	اثر بلندمدت آموزش حافظه فعال بر کودکان دچار اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی ^۴	بیگورا و همکاران (۲۰۱۶) (۱۹)	کودکان و نوجوانان ۱۲ تا ۷ سال، دارای نوع ترکیبی ^۳ اختلال ADHD، اسپانیا	نشریه اروپایی روان‌شناسی بالینی کودک و نوجوان	بازداری، کنترل هیجانی، حافظه فعال، سازمان‌دهی، برنامه‌ریزی، تغییر توجه	تحلیل اثربخشی آموزش کامپیوتری از طریق ارزیابی کارکردهای اجرایی، مشکلات یادگیری و نواقص کارکردی
۲	آموزش دیداری-توجهی، قابلیت‌های خواندن را در کودکان نارساخوان بهبود می‌بخشد: یک مطالعه ردیاب چشم ^۵ در خلال اجرای تکلیف خواندن	کلدانی و همکاران (۲۰۲۰) (۲۰)	کودکان ۱۲ تا ۷ سال نارساخوان از هر دو جنس، فرانسه	نشریه علوم مغزی	توجه، تغییر توجه	بررسی توانایی آموزش کوتاه توجه دیداری در بهبود ظرفیت‌های خواندن با تغییر ویژگی‌های چشمی حرکتی ^۶
۳	اثر درمان مبتنی بر بازی بر جنبه‌های فراشناختی کارکردهای اجرایی: یک آزمایش بالینی کنترل‌شده تصادفی و دوسوکور	اسماعیلی و همکاران (۲۰۱۷) (۲۱)	دانش‌آموزان ۱۱ تا ۷ ساله دارای اختلالات یادگیری خاص، ایران	عصب‌شناسی پایه و کلینیکال جامعه عصب‌شناسی ایران	بازداری، کنترل هیجانی، حافظه فعال، سازمان‌دهی، برنامه‌ریزی، تغییر توجه	بررسی مفید بودن مداخله مبتنی بر بازی در افزایش توانایی‌های فراشناختی و رفتاری کودکان دارای اختلالات یادگیری
۴	بازی‌های ویدئویی اکشن ^۷ ، توانایی‌های خواندن و انتقال توجه از توجه دیداری به شنیداری را در کودکان انگلیسی زبان بهبود می‌بخشد	فرانچسینی و همکاران (۲۰۱۷) (۲۲)	کودکان ۷ تا ۱۳ ساله نارساخوان از هر دو جنس، ایتالیا	نشریه گزارش‌های علمی	توجه، انتقال	بررسی اثر بازی‌های رایانه‌ای اکشن بر کارکردهای اجرایی و نارساخوانی

5. Oculomotor

6. Eye tracker

7. Action Video Games (AVG)

1. Generalized linear model (GLM)

2. Behavior Rating Inventory of Executive Functioning (BRIEF)

3. Combined-type

4. Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD)

آموزش کامپیوتری توجه برای دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌های فکری ^۲ و تحولی: یک آزمایش کنترل‌شده دوسوکور ^۳	کرک و همکاران (۲۰۱۶) (۲۳)	کودکان ۴ تا ۱۱ سال از هر دو جنس، استرالیا	نشریه روان‌شناسی و روان‌پزشکی کودک	بازداری، کنترل هیجانی، شروع عمل ^۱ ، حافظه فعال، سازمان‌دهی، تغییر توجه	بهبودسازی آموزش‌های مربوط به توجه از طریق کامپیوتر و بررسی اثر آن‌ها بر اختلالات فکری-تحولی (IDD)	۵
اثر تمایزی آموزش‌های شناختی بر کارکردهای اجرایی و توانایی خواندن در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و مشکلات یادگیری	هوروویتس-کراس (۲۰۱۵) (۲۴)	کودک هر دو جنس دارای نارساخوانی و ADHD، ایالات متحده آمریکا	نشریه اختلالات توجهی	توجه، بازداری، کنترل هیجانی، حافظه فعال، سازمان‌دهی، برنامه‌ریزی، تغییر توجه	بررسی اثربخشی آموزش‌های مرتبط با کارکردهای اجرایی روی بیماران دچار اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و اختلال خواندن به‌طور هم‌زمان	۶
اثر آموزش کارکردهای اجرایی بر سرعت کارکردهای اجرایی و عملکرد آکادمیک دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری	ملک‌پور و آقابابایی (۲۰۱۳) (۲۵)	کودکان دارای اختلال نوشتن از هر دو جنس، ایران	نشریه بین‌المللی ناتوانی‌های تحولی	حافظه فعال، بازداری پاسخ	اثربخشی آموزش‌های کارکردهای اجرایی حافظه فعال و بازداری پاسخ بر عملکرد آکادمیک دانش‌آموزان دارای اختلال در هجی کردن ^۴	۷
توانایی‌های بهبودیافته خواندن از طریق مسیر توجه دیداری-فضایی سریع‌تر	ابراهیمی و همکاران (۲۰۲۲) (۱۵)	کودکان ۸ تا ۱۰ ساله پایه‌های دوم و سوم ابتدایی از هر دو جنس در تهران، ایران	سالنامه دیسلکسیا	توجه دیداری	بررسی اثربخشی آموزش‌های مبتنی بر کارکردهای مربوط به مسیر ماگنوسلولاره بر مهارت خواندن	۸
اثربخشی آزمایش کنترل‌شده حافظه فعال برای کودکان و نوجوانان دارای نقص توجه همراه با بیش‌فعالی	بک و همکاران (۲۰۱۰) (۲۶)	کودکان و نوجوانان ۷ تا ۱۷ سال دارای اختلال یادگیری و ADHD از هر دو جنس، ایالات متحده	نشریه روان‌شناسی بالینی کودک و نوجوان	حافظه فعال	ارزیابی اثربخشی آموزش حافظه فعال بر اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و مشکلات یادگیری و کارکردهای اجرایی	۹
آموزش حافظه فعال، نارساخوانی تحولی را در کودکان چینی بهبود می‌بخشد	لو و همکاران (۲۰۱۳) (۲۷)	کودکان ۸ تا ۱۱ سال نارساخوان از هر دو جنس، شهر ووهان چین	نشریه پژوهش‌های بازتولید عصبی ^۶	حافظه فعال	بررسی میزان تأثیر آموزش‌های مبتنی بر تقویت حافظه فعال در بهبود نارساخوانی	۱۰
نه بازی‌های ویدئویی اکشن ^۷ ، و نه بازی‌های ویدئویی صدشناختی باعث بهبود خواندن در کودکان نارساخوان نمی‌شوند	لونیبوسکا و همکاران (۲۰۱۸) (۲۸)	کودکان با میانگین یازده سال نارساخوان از هر دو جنس، لهستان	گزارش‌های علمی	حافظه فعال، کنترل توجه، تغییر توجه	نشان‌دادن یکسانی اثر مداخلات پیش‌پافتاده با اثر بازی‌های ویدئویی (اکشن و غیره) در افزایش سرعت و دقت خواندن در کودکان نارساخوان	۱۱
اثرات خاص آموزش حافظه فعال بر مهارت‌های خواندن دانش‌آموزان چینی دچار	یانگ و همکاران (۲۰۱۷) (۲۹)	دانش‌آموزان کلاس سوم تا پنجم نارساخوان از هر	نشریه پلوس وان	حافظه فعال	بررسی اثر آموزش حافظه فعال بر بهبود نارساخوانی و تعیین اثر حافظه به‌مثابه	۱۲

۵. Magnocellular
 ۶. Neural regeneration research
 ۷. Action Video Games (AVG)

۱. Initiative
 ۲. Intellectual disability
 ۳. Randomized double-blind controlled trial
 ۴. Spelling

نارساخوانی تحولی	دو جنس، چین	یک کارکرد اجرایی با دامنه عام ^۱ یا خاص ^۲
خوانندگان نارساخوان زمانی که از یک استراتژی راهنمای کامپیوتری خواندن استفاده می‌کنند بدون آموزش، ارتقا پیدا می‌کنند	ورث (۲۰۲۱) دانش‌آموز ابتدایی نارساخوان از هر دو جنس، آلمان	توجه، تغییر توجه
ارتقای عملکرد جمله‌خوانی در دانش‌آموزان چینی دارای نارساخوانی تحولی از طریق آموزش مبتنی بر ظرفیت توجه دیداری	ژائو و همکاران (۲۰۱۹) (۳۱) دانش‌آموزان مقاطع چهارم تا ششم ابتدایی نارساخوان، چین	توجه، بازداری

بازه‌های بیست دقیقه‌ای و به‌تناوب پنج روز در هفته و به مدت پنج هفته انجام شد. برنامه آموزشی توجه (TALI) به‌طور خاص برای کودکان دارای ناتوانی‌های یادگیری و ناتوانی‌های رشدی برای اجرا در خانه طراحی شده است. وضعیت آزمودنی‌ها در خط پایه و پس از آزمون و سه ماه پیگیری با استفاده از آزمون ارزیابی عملکردی کارکردهای اجرایی و مقیاس درجه‌بندی حافظه فعال^۱ و ارزیابی خودکار حافظه فعال^۲ ارزیابی شد. در این آزمایش و با پیگیری دقیق، پژوهشگران شواهدی به نفع اثربخشی آموزش‌ها در تقویت کارکردهای اجرایی و بهبود توانایی‌های آکادمیک نیافتند (۲۳).

هوروویتس - کراس اثربخشی آموزش‌های مرتبط با کارکردهای اجرایی را روی بیماران بررسی کرد که هم‌زمان دچار اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و اختلال خواندن بودند. یک توجیه برای این بررسی آن است که براساس طبقه‌بندی جدید، همراهی علائم این دو اختلال، یک بیماری متفاوت را در مقایسه با نقص توجه/بیش‌فعالی تشکیل می‌دهد. پژوهشگران با هشت هفته آموزش کارکردهای شناختی از طریق تکلیف ویسکانسین مشاهده کردند، افرادی که دچار بیماری نقص توجه/بیش‌فعالی همبود با اختلال خواندن هستند، در اثر تمرین‌های شناختی پیشرفت بیشتری در اکثر شاخص‌های شناختی مثل حافظه فعال و ظرفیت توجه در مقایسه با افراد صرفاً دچار نقص توجه/بیش‌فعالی دارند؛ به‌علاوه همین افراد دارای پیشرفت بهتری در شاخص‌های مربوط به مهارت خواندن به‌ویژه در سرعت خواندن هستند. در این بررسی ۲۸ کودک عبری‌زبان حضور داشتند که از میان آن‌ها چهارده کودک دارای اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی همراه با اختلال یادگیری و چهارده کودک تنها دارای نقص توجه/بیش‌فعالی بودند. میانگین اختلاف سنی در این دو گروه کمتر از یک سال به دست آمد و هر دو گروه به لحاظ ضریب هوشی به‌صورت $IQ > 90$ (بیشتر از ۹۰)، راست‌دست و دارای دید طبیعی، ارزیابی شدند. ابزارهای به‌کاررفته در پیش‌آزمون و پس‌آزمون شامل تکلیف رمزگردانی، خواندن شفاهی و درک مطلب و نیز آزمون کارکرد اجرایی (WAIS-III) و

فرانچسینی و همکاران استدلال کردند که درحین آموزش خواندن، کودکان باید یاد بگیرند بنویسند و صداها را با علائم تصویری نوشتار مربوط سازند؛ بنابراین باید بتوانند به‌سرعت توجه خود را از مدالیته شنیداری به دیداری انتقال دهند (۲۲)؛ از این‌رو برای بررسی اثر مداخله آموزشی با استفاده از بازی‌های ویدئویی اکشن، یک‌بار در خط پایه و بار دیگر پس از مداخله این موضوعات را سنجیدند: ۱. توانایی‌های خواندن؛ ۲. مکان‌یابی محرک‌های شنیداری، دیداری، شنیداری دیداری؛ ۳. انتقال توجه بین‌حسی^۳. پژوهشگران آزمودنی‌ها را به دو گروه آزمودنی مجزا تقسیم کردند: در یک گروه مداخله بازی‌های ویدئویی اکشن، بازی Rayman Rabbids و در گروه دیگر بازی ویدئویی غیراکشن شامل تکلیف مرتبط با ویژگی‌های صداشناختی حروف، انجام شد. این‌گونه تنظیم طرح آزمایش از آن‌رو صورت گرفت که از مطالعات قبلی درباره اثربخشی مداخلات بازی‌های ویدئویی اکشن فرانچسینی و همکاران (۳۲) انتقاد شد و شواهد به‌دست‌آمده نشان داد، اکشن بودن بازی‌ها اهمیت خاصی ندارد (۳۳)؛ با این حال در اندازه‌گیری‌های پس از مداخله، سرعت بازشناسی حروف و رمزگردانی آواشناختی تنها در گروه بازی‌های ویدئویی اکشن افزایش یافت. همچنین توجه متمرکز دیداری - فضایی و انتقال توجه دیداری به شنیداری تنها پس از بازی ویدئویی اکشن ارتقا پیدا کرد و حافظه کوتاه‌مدت آواشناختی (حافظه فعال) و مهارت ترکیب آواها^۴ نیز بهبود یافت. این پیشرفت‌ها به‌طور مستقیم باعث بهبود خواندن در کودکان دچار نارساخوانی شد.

کرک و همکاران قصد داشتند اثربخشی آموزش کامپیوتری توجه را در کودکان دارای ناتوانی‌های شناختی و/یا مشکلات تحولی بررسی کنند. برای این منظور در یک آزمایش تصادفی کنترل‌شده دوسوکور، ۷۶ کودک دارای نارسایی‌های شناختی رشدی در رده سنی ۱۱ تا ۴ سال به‌صورت تصادفی در دو گروه آموزش و گواه قرار گرفتند و به مدت پنج هفته برنامه‌های کامپیوتری را در خانه انجام دادند. هر دو گروه ۳۸ نفر بود. برای کودکان گروه آزمایش، برنامه آموزشی توجه^۵ (TALI) در

۵. Training Attention and Learning Initiative

۶. Working Memory Rating Scale (WMRS)

۷. The Automated Working Memory Assessment (AWMA)

۱. Domain-general

۲. Domain-specific

۳. Cross-Sensory

۴. Phoneme

پژوهشگران نتیجه‌گیری کردند، اثرات ایجاد شده در بهبود نارساخوانی ناشی از آموزش‌های دیداری ماگنوسولولار است (۱۵).

بک و همکاران قصد داشتند اثر برنامه آموزش حافظه فعال را بر بهبود بیش‌فعالی و اختلالات یادگیری کودکان و نوجوانان ۷ تا ۱۷ ساله بررسی کنند. در این پژوهش پنج هفته تمرین فشرده حافظه فعال شامل ۲۵ جلسه ۳۰ تا ۴۰ دقیقه‌ای، روی ۵۲ دانش‌آموز کودک و نوجوان ۷ تا ۱۷ ساله دارای اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و اختلالات یادگیری با استفاده از برنامه آموزش حافظه فعال صورت گرفت. برنامه مذکور، برنامه آموزش کامپیوتری شامل تکالیف مربوط به حافظه کلامی و دیداری-فضایی بود. مداخلات در خانه و زیر نظر یک والد یا آزمایشگر انجام پذیرفت. در مرحله خط پایه متغیرهای گوناگونی مثل سن، بیماری‌های دیگر، داروها و... از طریق تحلیل کای اسکور^۶ میان گروه آزمودنی و گروه گواه همسان‌سازی شد. نتایج آموزش‌ها تا چهار ماه توسط خانواده و معلمان پیگیری شد. نتایج بررسی‌ها، اثربخشی این برنامه آموزشی را نه تنها از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون، بلکه از پس‌آزمون تا پیگیری‌های بعدی نیز مشخص کرد. آزمودنی‌ها بعد از آموزش‌ها رفتار متمرکزتری داشتند؛ همچنین در تکلیف حافظه فعال بهبود ۳۳/۳ درصدی را نشان دادند (۲۶).

لو و همکاران درصدد بررسی تأثیر آموزش‌های مربوط به حافظه فعال بر بهبود نارساخوانی (دیس‌لکسیا) بودند. در این بررسی سی دانش‌آموز نارساخوان ۸ تا ۱۱ ساله از مدرسه‌های ابتدایی شهر ووهان چین انتخاب شدند و به‌طور تصادفی در دو گروه پانزده نفره آزمودنی (یازده پسر و چهار دختر) و گواه (ده پسر و پنج دختر) با میانگین سنی دوازده سال و اختلاف سنی حداکثر چند ماه قرار گرفتند. گروه‌ها در طول هفته پیش از مداخله، در شاخص‌های عملکرد حافظه فعال و توانایی خواندن ارزیابی شدند. این دانش‌آموزان آموزش‌های کامپیوتری حافظه فعال را دریافت کردند که شامل آموزش حافظه دیداری-فضایی با استفاده از تکلیف Corsi span task و حافظه کلامی با استفاده از تکلیف Digit span task و تکالیف مربوط به کارکردهای اجرایی مرکزی^۷، Stroop task بود. آموزش‌ها به‌طور روزانه به مدت پنج هفته انجام گرفت. مدت‌زمان هر جلسه چهل دقیقه بود. داده‌ها با استفاده از فرمول اندازه تأثیر کوهن و نرم‌افزار SPSS تحلیل شد. نتایج مشخص کرد، آموزش‌های مربوط به حافظه فعال به‌طور معناداری عملکرد دانش‌آموزان را در همین کارکردها یعنی در حافظه دیداری-فضایی، حافظه کلامی و کارکردهای اجرایی مرکزی بهبود می‌بخشد و مهم‌تر از آن، تکالیف مربوط به روانی خواندن و ریتم دیداری نیز با تمرین بهبود می‌یابد. پیشرفت‌های حاصل در معیارهای حافظه فعال در نهایت اثر خود را در مهارت خواندن نشان داد. براساس این یافته‌ها پژوهشگران نتیجه‌گیری کردند که حافظه فعال، عاملی اساسی در رشد خواندن در کودکان نارساخوان است؛ به‌نحوی که مداخله به‌منظور بهبود حافظه فعال در کودکان نارساخوان ممکن است به آن‌ها کمک کند خوانندگان ماهرتری شوند (۲۷).

تکلیف ویسکانسین بود. آموزش کارکردهای اجرایی شنیداری، دیداری و شنیداری دیداری حافظه فعال، نامیدن، سرعت پردازش، بازداری، زمان واکنش، انعطاف، توجه توزیع شده، توانایی فضایی، توجه و تغییر توجه، همگی از طریق برنامه کامپیوتری شناختی (CPC) (CogniFit Ltd, 2008) انجام شد. تحلیل آماری نتایج حاکی از آن بود که اثربخشی CPC در گروه همبود (چهارده کودک دارای اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی همراه با مشکلات یادگیری) مؤثرتر است. پژوهشگران نتیجه گرفتند، آموزش کارکردهای اجرایی برای بیماران اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی همراه با مشکلات یادگیری روشی مؤثر است (۲۴).

ملک‌پور و آقابابایی اثربخشی آموزش‌های کارکردهای اجرایی مرتبط با حافظه فعال و بازداری پاسخ را بر کارکردهای اجرایی و عملکرد آکادمیک دانش‌آموزان دارای اختلال در هجی کردن، بررسی کردند. برای این پژوهش ۴۵ دانش‌آموز دختر با اختلال هجی کردن انتخاب شدند. این دانش‌آموزان به‌طور تصادفی در سه گروه قرار گرفتند که در این میان دو گروه آزمایش و یک گروه گواه بود. تعداد افراد هر گروه پانزده نفر تعیین شد. گروه آزمایش اول، آموزش‌های مربوط به حافظه فعال و گروه آزمایش دوم، آموزش‌های مربوط به بازداری پاسخ را دریافت کرد. عملکرد گروه‌های آزمودنی در پس‌آزمون در کارکردهای اجرایی بهتر بود. همچنین عملکرد گروه‌های آزمودنی در پس‌آزمون در مهارت‌های آکادمیک و به‌طور خاص در هجی کردن بهتر بود. تحلیل مانکوا^۱ مشخص کرد، تفاوت گروه‌های آزمودنی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، در کارکردهای اجرایی و نیز در مهارت‌های آکادمیک معنادار بود و نتایج مداخله بهبود ۲۱ تا ۵۱ درصد را در موضوعات یادشده نشان داد. براساس نتایج این مطالعه، آموزش کارکردهای اجرایی حافظه فعال و کنترل پاسخ، عملکرد کودکان را در کارکردهای اجرایی و هجی کردن بهبود می‌بخشد (۲۵).

ابراهیمی و همکاران به‌منظور درک بهتر اثربخشی آموزش‌های مربوط به مسیر ماگنوسولولار در بهبود نارساخوانی، ارتباط مسیر ماگنوسولولار و نقص در توجه دیداری-فضایی را بررسی کردند. در این پژوهش کارکرد ماگنوسولولار، توانایی‌های خواندن و توجه دیداری-فضایی سی دانش‌آموز ۸ تا ۱۰ ساله از پایه‌های دوم و سوم ابتدایی مدارس تهران، اندازه‌گیری شد. سپس گروه آزمودنی، آموزش‌های مربوط به حرکت دیداری مبتنی بر کارکرد ماگنوسولولار را تا دوازده نوبت دریافت کرد؛ درحالی‌که گروه گواه آموزش‌های خنثی را گذراند. کارکردهای ماگنوسولولار عبارت است از: ۱. حرکت‌شناسی نقاط تصادفی^۲؛ ۲. حرکت چشم ساکاد^۳؛ ۳. زمان واکنش توجه دیداری-فضایی^۴؛ ۴. دقت توجه دیداری-فضایی^۵. آموزش‌ها نیز بر همین اساس به‌طور تفکیک‌شده انجام گرفت و نتایج تفکیک‌شده به‌صورت کمی و در قالب نمودارهای گویا ارائه شد. بعد از یک ماه اندازه‌گیری مجدد صورت گرفت. کارکردهای ماگنوسولولار، توجه دیداری-فضایی و توانایی‌های خواندن به‌شکل معناداری درمقایسه با گروه گواه افزایش یافت.

5. Visual Special Attention Accuracy (VSAA)

6. Chi-squared

7. Central executive function

1. Mancova

2. Random Dot Kinematogram (RDK)

3. Saccadic eye movement

4. Reaction Time of Visual Special Attention (VSART)

لونیوسکا و همکاران اثربخشی بازی‌های ویدئویی اکشن را بر کودکان لهستانی، ضمن برطرف‌ساختن یک نقص روش‌شناختی درباره‌ی گروه گواه در مطالعات پیشین بررسی کردند. به اعتقاد لونیوسکا و همکاران، گروه گواه نباید در هیچ مداخله‌ای از جمله بازی‌های ویدئویی غیراکشن شرکت داده شود؛ به این ترتیب در طرح آزمایشی لونیوسکا و همکاران، علاوه بر گروه آزمودنی اول با بازی کامپیوتری اکشن و گروه آزمودنی دوم با بازی ویدئویی آواشناختی غیراکشن^۱، یک گروه گواه بدون هیچ‌گونه مداخله نیز حضور داشت. آزمودنی‌ها در این مطالعه ۵۴ کودک نارساخوان (۳۶ پسر، ۱۸ دختر) با میانگین سنی یازده سال بودند. آموزش‌ها شامل شانزده قسمت پنجاه دقیقه‌ای بود و به مدت ۲۲ تا ۳۶ روز به طول انجامید. بازی ویدئویی اکشن انتخاب شده Rayman Ravin Rabbids بود که همان بازی مطالعات قبلی است. بازی غیراکشن نیز شامل چالش‌هایی مانند برداشتن اشیایی که نام آن‌ها با یک صدای خاص شروع می‌شود، جفت‌کردن یا مرتب‌کردن اشیاء بر اساس ویژگی‌های آواشناختی کنارهم، گذاشتن شبه‌واژه‌هایی که به صدای مشابهی ختم می‌شوند و موضوعاتی از این قبیل بود. آزمودنی‌ها در هر سه گروه، پیش و پس از این مداخلات، به مدت ۱ تا ۱۸ روز تکالیفی را انجام دادند. پس از مداخله هر دو گروه آزمودنی در تکلیف صداشناختی (خواندن واژه با یک حرف محذوف) و تکلیف توجه انتخابی و تکلیف نامیدن سریع^۲ پیشرفت کردند؛ اما بهبود در تکلیف خواندن میان گروه‌های آزمودنی و گروه گواه برابر بود؛ این امر نشان داد، پیشرفت‌های اندک ایجاد شده صرفاً ناشی از اثر انجام مکرر تکالیف مذکور است؛ بر این اساس لونیوسکا و همکاران به این نتیجه رسیدند که نتایج مطالعات قبلی به‌طور خاص فرانچسینی و همکاران (۲۰۳۲) تکرارپذیر نیست (۲۸).

یانگ و همکاران مجدد اثر آموزش‌های حافظه‌ی فعال را بر دانش‌آموزان چینی کلاس‌های سوم تا پنجم بررسی کردند؛ اما نکته‌ی منحصر به فرد این بررسی آن بود که به رفع ابهامی مهم در پژوهش‌های قبلی پرداخته شد؛ مطالعات قبلی به‌طور کلی نشان داد، آموزش‌های مربوط به حافظه‌ی فعال در بهبود نارساخوانی تأثیرگذار است؛ اما پرسش یانگ و همکاران این بود که آیا آن اثرگذاری حافظه‌ی فعال به‌صورت کارکردی اجرایی با دامنه‌ی عام اتفاق می‌افتد یا نوعی ویژه از حافظه‌ی فعال است که در نارساخوانی تأثیر دارد؟ بر این اساس یانگ و همکاران دو آزمایش مجزا را اجرا کردند. در آزمایش اول، گروه آزمایش تکالیف مربوط به حافظه‌ی فعال کلامی^۳ را انجام داد و در آزمایش دوم، گروه آزمایش تکالیف مربوط به حافظه‌ی دیداری-فضایی را اجرا کرد. در هر دو آزمایش، گروه گواه تنها یک بازی رایانه‌ای شبه‌مداخله^۴ را انجام داد. نتایج نشان داد، گروه آزمایش اول در تکلیف مربوط به شباهت دیداری قوی‌تر از گروه گواه بود و گروه آزمایش دوم در تکالیف مربوط به املا^۵ کلمات از گروه گواه جلو افتاده بود؛ به علاوه هر دو گروه آزمایش در آزمون نامیدن سریع حروف^۱ از گروه گواه بهتر عمل کرد؛ بر این اساس یانگ و همکاران نتیجه گرفتند، تکالیف مربوط به حافظه‌ی فعال در حقیقت سبب تقویت

کارکردهای اختصاصی حافظه‌ی فعال می‌شود (۲۹).

ورث شصت دانش‌آموز نارساخوان آلمانی (چهل پسر و بیست دختر) را در دو آزمایش ساده شرکت داد. در آزمایش اول آن‌ها یک متن را به‌صورت عادی خواندند و سرعت و دقت خوانش ایشان به‌دقت ثبت شد. در آزمایش دوم همان کودکان، همان متن را با کمک یک کامپیوتر خواندند. استدلال این مقاله آن بود که خوانش سریع و روان، متکی به چند توانایی قبلی است؛ بازناسی چند حرف به‌طور هم‌زمان، مکث بر نقاط مشخصی از کلمات و به‌مدت مشخص، حرکت چشم با دامنه‌ای مخصوص و بازیابی صداها از حافظه با سرعتی مشخص. از طرفی عملکرد ضعیف در خواندن می‌تواند ناشی از اختلال در دست‌کم یکی از این عوامل باشد؛ بر این اساس، برنامه‌ی کامپیوتری طراحی شده برای این مطالعه، متن را به اجزایی تقسیم کرد که شامل حروف بیشتری از آنچه کودکان توانستند هم‌زمان تشخیص دهند، نبود. برنامه، نوع حرکت چشم و زمان مناسب تلفظ کلمات را مشخص کرد و با رنگ زرد نشان داد که روی کدام حروف باید نگاهشان را متمرکز کنند. همچنین با رنگ سبز حروفی را در دو طرف حرف زرد مشخص کرد که باید هم‌زمان توسط کودک خوانده شود. کودک باید کلمات را بلند بخواند تا آزمودنی اشتباهات را هم‌زمان مشاهده کند. داده‌های دیگر مثل زمان مکث و حرکت چشم توسط کامپیوتر ثبت شد. این آزمایش خواندن بدون هیچ آموزش قبلی انجام گرفت و نشان داد خواندن هدایت‌شده با کامپیوتر به‌شبه‌ای که بیان شد می‌تواند اشتباهات خواندن را تا ۹۷/۶۹ درصد کاهش دهد. ورث نتیجه گرفت، کودکان نارساخوان تنها با تغییر راهبرد خواندن به‌وسیله‌ی کامپیوتر و بدون آموزش تاحد درخور توجهی بهبود پیدا می‌کنند (۳۰).

ژائو و همکاران به دنبال روشن‌کردن ارتباط علی میان ظرفیت توجه دیداری و نارساخوانی بودند. تعیین اثر علی یک عامل خاص مثل ظرفیت توجه دیداری در اختلال نارساخوانی کار سختی است؛ زیرا نارساخوانی عموماً به‌عنوان اختلال چندعاملی^۷ محسوب می‌شود؛ بنابراین ژائو و همکاران دو گروه بیست نفره از دانش‌آموزان نارساخوان دارای نقص در ظرفیت توجه دیداری و دانش‌آموزان نارساخوان با ظرفیت توجه دیداری نرمال تشکیل دادند تا اثر آموزش‌های مربوط به تقویت ظرفیت توجه دیداری را در هر دو گروه به‌طور مجزا بررسی کنند. به علاوه به‌منظور ایجاد گروه گواه برای هر گروه آزمایش، آن را به دو گروه دهنفره تقسیم کردند و یک گروه گواه چهارده نفره از دانش‌آموزان سالم نیز تشکیل دادند. همه‌ی دانش‌آموزان از پایه‌های چهارم تا ششم ابتدایی مدارس چینی بودند. آموزش‌های مربوط به تقویت ظرفیت توجه دیداری شامل تمرین تخمین طول، جست‌وجوی دیداری و تمرین‌های کنترل حرکت دیداری بود. نتایج حاکی از آن بود که در میان این پنج گروه، تمرین‌های صورت‌گرفته صرفاً سبب بهبود ظرفیت توجه دیداری در گروه دهنفره دانش‌آموزان نارساخوان دارای نقص در ظرفیت دیداری شده است که تمرین‌های مربوط را دریافت کردند. هم‌زمان دقت خواندن بی‌صدای جملات نیز در این گروه افزایش یافت؛ به این ترتیب

5. Orthography

6. Fast Word Naming Test

7. Heterogeneity

1. Phonological Non-Action Video Game (PNAVG)

2. Rapid naming

3. Verbal working memory

4. Placebo

آزمایش ژانو و همکاران موفق شد اثر علی تمرین‌های افزایش ظرفیت توجه دیداری را در بهبود نارساخوانی به اثبات رساند (۳۱).

۴ بحث

هدف از انجام پژوهش حاضر، شناسایی مؤلفه‌ها و مداخلات مؤثر در حوزه کارکردهای اجرایی بود که اثربخشی آن‌ها بر بهبود مهارت‌های خواندن و نوشتن به تأیید رسیده است تا از این طریق گامی مؤثر در جهت طراحی برنامه‌های مداخله‌ای مؤثر و مبتنی بر شواهد علمی برداشته شود. بیشتر پژوهش‌ها درباره مداخلات مبتنی بر ارتقای کارکردهای اجرایی در بهبود اختلال یادگیری خاص کودکان، در ایران صورت گرفته است. دومین و سومین کشور از نظر تعداد پژوهش‌های انجام شده، به ترتیب چین و آمریکا است. برخی از مطالعات مهم‌تر نیز در کشورهای اروپایی نظیر اسپانیا (۱۹)، ایتالیا (۲۲، ۳۲)، استرالیا (۲۳)، لهستان (۲۸) و آلمان (۳۰) انجام شده است. میان انواع اختلالات یادگیری، تمرکز اصلی پژوهشگران بر اختلال نارساخوانی است و تنها یک پژوهش بااهمیت در ارتباط با اختلال نوشتن یافت شد (۲۵)؛ درعین حال، همبودی اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و اختلالات یادگیری خاص نیز مدنظر قرار گرفت (۲۴).

از میان کارکردهای اجرایی، تمرکز پژوهش‌ها عمدتاً بر حافظه فعال و توجه دیداری است؛ بااین حال به دیگر کارکردهای اجرایی از قبیل بازداری، تغییر توجه، شروع، کنترل هیجانی، برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی، کم‌وبیش توجه شده است. به علاوه گاهی تکالیف ارائه شده درخصوص حافظه فعال و توجه انتخابی به نحوی است که موضوعاتی چون بازداری، کنترل هیجانی یا برنامه‌ریزی را پوشش می‌دهد؛ درواقع به نظر می‌رسد کنترل بازداری و کنترل توجه، جنبه‌های مشترک همه کارکردهای اجرایی است (۳۴).

آموزش‌ها و مداخلات استفاده شده در مطالعات، انواعی از برنامه‌های کامپیوتری شامل برنامه‌های کامپیوتری آموزش کارکردهای اجرایی مانند آموزش کامپیوتری کارکردهای اجرایی^۱، آموزش حافظه فعال، آموزش توجه دیداری-فضایی^۲، برنامه خواندن هدایت شده، بازی‌های ویدئویی اکشن و آواشناختی و برنامه کامپیوتری شناخت (CPC) است. باید گفت، ماهیت تکالیف ارائه شده در نسخه کامپیوتری، در بسیاری از مواقع به نحوی است که می‌توان نسخه کاغذ و قلمی آن را عیناً شبیه‌سازی کرد.

از طرفی کلدانی و همکاران (۳۵) با بررسی افزایش ظرفیت‌های خواندن در کودکان نارساخوان از طریق آموزش دیداری-توجهی و ابراهیمی و همکاران (۱۵) با بررسی توانایی‌های بهبودیافته خواندن از طریق توجه دیداری-فضایی سریع‌تر، تلاش کردند کارکردهای اجرایی را از طریق تقویت سازوکار مغزی آن‌ها تقویت کنند که در آن‌ها برنامه‌هایی از قبیل تکالیف چشمی حرکتی ساکاد و آموزش کارکردهای مربوط به مدارهای عصبی ماگنوسلولار استفاده شد. هرکدام از این برنامه‌ها دارای نسخه‌هایی با نام‌های مشخص است و شامل چندین تکلیف متناسب با کارکردهای مربوط می‌شود. مدت زمان آموزش‌ها و تناوب ارائه آن‌ها برای دستیابی به حداکثر اثربخشی، در هرکدام از این برنامه‌ها متفاوت

است.

در میان این مداخلات، مطالعات بیشتر و ادعاهای قوی‌تر به نفع اثربخشی رویکردهای آموزشی مبتنی بر آموزش حافظه فعال، توجه دیداری-فضایی و بازی‌های ویدئویی اکشن صورت گرفته است؛ بااین حال شواهدی علیه ادعاها وجود دارد (۲۸، ۳۶) و به نظر می‌رسد نتیجه‌گیری نهایی نیازمند مطالعات بیشتری در این زمینه باشد.

یکی از جنبه‌های نقدپذیر در بیشتر مطالعات مربوط به حوزه بحث شده پژوهش حاضر، ابهامات و مشکلات روش‌شناختی آن‌ها بود. این موضوع به‌طور خاص در پژوهش‌هایی که مداخلات و/یا مرحله پیگیری آن‌ها در خانه توسط والدین انجام می‌شود و همین‌طور در بیشتر مطالعات مربوط به بازی‌های ویدئویی، بارز است؛ به‌طور مثال در پژوهش‌های بیگورا و همکاران (۱۹) و کرک و همکاران (۲۳) و بک و همکاران (۲۶)، آموزش‌ها و/یا پیگیری‌های بعدی در خانه و توسط والدینی صورت گرفت که از نوع مداخله و نتیجه مطلوب آن، آگاه بودند. در این مواقع می‌توان به کنترل نشدن آنچه «اثر انتظار»^۳ نامیده می‌شود، انتقاد کرد. از طرفی پیگیری معلمان به دلیل تغییر دوره کلاسی دانش‌آموزان گاهی با اختلال مواجه می‌شود (۲۸).

اخیراً پژوهش‌های زیادی مبنی بر اثربخشی آموزش‌های مبتنی بر بازی ویدئویی، به‌طور مشخص در بهبود نارساخوانی صورت گرفته است (۲۲، ۲۸، ۳۲، ۳۳، ۳۷). از ویژگی‌های این تحقیقات، گزارش نتایج چشمگیر در بهبود نارساخوانی بود؛ به‌طور مثال گزارش اینکه تنها با دوازده ساعت بازی ویدئویی اکشن، سرعت خواندن کودکان به‌طور درخور توجهی افزایش پیدا کرد (۳۲). در این پژوهش‌ها، قابلیت استفاده کلینیکال بازی‌های ویدئویی اکشن به‌عنوان مداخله‌ای جذاب، برانگیزاننده و درگیرکننده برای کودکان نارساخوان پیشنهاد شد؛ به‌ویژه آنکه می‌توان بازی رایانه‌ای را به‌منظور تقویت توجه دیداری به‌شیوه ابتکاری دست‌کاری کرد و ارتقا داد (۳۷). فایده این روش آن است که واداشتن کودک به انجام آن معمولاً بدون هیچ‌گونه دردسری صورت می‌گیرد. در ارتباط با مطالعاتی از این قبیل که اثربخشی سریع و چشمگیر یک متغیر را نشان دادند، بسیار مهم است دقت شود آیا پژوهشگران شواهد کافی حاکی از پایدار ماندن این تغییرات ارائه کرده‌اند یا نه؛ به‌طور مثال بازی‌های ویدئویی اکشن می‌تواند نوعی برانگیختگی ذهنی و جسمی کوتاه‌مدت ایجاد کند؛ از این رو فرانچسینی و همکاران، در بررسی تازه‌تری که جزو نمونه‌های مطالعه حاضر بود، تلاش کردند روش‌شناسی دقیق‌تری برای اثربخشی بازی‌های ویدئویی اکشن ارائه دهند (۲۲). این درحالی است که برتونی و همکاران نشان دادند، اکشن بودن این بازی‌ها اثری در نتایج مثبت به دست آمده در مطالعات مذکور ندارد (۳۳). از طرف دیگر لوینوسکا و همکاران در مطالعه‌ای دقیق، نتیجه گرفتند که بازی‌های ویدئویی اصولاً اثرگذار نیست (۲۸) و نتایج تمام پژوهش‌های انجام شده از جمله پژوهش فرانچسینی و همکاران (۲۲)، دچار نواقص روش‌شناختی مثل مداخله در گروه گواه و نمونه ناکافی است؛ به‌این ترتیب در ارتباط با اثربخشی بازی‌های رایانه‌ای اکشن نیاز به مطالعه‌ای انتقادی یا فراتحلیل احساس می‌شود

3. Expectancy effect

1. Computerized executive functions training

2. Visual-spatial attention training

و در موقعیت حاضر نمی‌توان هیچ‌گونه نظر قاطعی داد.

مسئله دیگر آن بود که روند انجام مداخلات و آموزش‌ها در برخی پژوهش‌ها، به قدر کافی با جزئیات گزارش نشده است تا بتوان این مداخلات را دقیقاً به همان صورت انجام‌شده در گذشته، شبیه‌سازی کرد و به تکرار نتایج دست یافت؛ زیرا تکرارپذیری نتیجه‌ها ممکن است در اثر اختلاف‌های جزئی‌تر در شرایط مداخله از دست برود. در این موقعیت البته کمک‌گرفتن از فردی خیره ممکن است بتواند این مشکل را تا حد درخورتوجهی برطرف سازد.

یکی از پرسش‌های اصلی در پژوهش حاضر این بود که پژوهش‌های صورت‌گرفته با کدام رویکردهای نظری درباره کارکردهای اجرایی اثرگذار در فرایند یادگیری و عملکرد آکادمیک دانش‌آموزان پشتیبانی می‌شوند. در این پژوهش‌ها به ندرت درباره مسائل نظری اظهارنظر شده است؛ اما می‌توان آن‌ها را براساس نوع مداخله‌ها دسته‌بندی کرد؛ برخی از پژوهش‌های ارائه‌شده در مطالعه حاضر یک یا چند کارکرد اجرایی فراگیر را تمرین دادند (۲۷، ۲۲). منظور از کارکرد اجرایی فراگیر یا دارای دامنه عام، آن است که این کارکردهای اجرایی، به طور ویژه به توانایی‌های آکادمیک مانند صداشناسی حروف یا حافظه کلمات و حروف یا گنجایش توجه دیداری کلمات مکتوب اختصاص ندارد؛ بلکه یک کارکرد اجرایی با کارایی عمومی در همه عرصه‌های زندگی آکادمیک و غیرآکادمیک است. پژوهش‌های مربوط به بازی‌های ویدئویی اکشن همگی از این قبیل بودند. در برخی از این پژوهش‌ها مانند پیترز و همکاران عملاً تصریح شد که بازی‌ها فاقد هرگونه تکلیف اختصاصاً آکادمیک مانند صداشناسی حروف یا حافظه کلمات و موضوعاتی از این قبیل است (۳۷). درمقابل، در مداخلات صورت‌گرفته با برنامه‌های آموزشی کامپیوتری، عموماً به تقویت کارکردهای اجرایی دامنه خاص توجه شده است؛ به طور مثال در پژوهش ورث به طور مشخص به تقویت ویژگی‌های دیداری مربوط به حروف پرداخته شد (۳۰). درباره تکالیف مربوط به آموزش حافظه فعال نیز پژوهش یانگ و همکاران نشان داد این تکالیف، کارکردهای اجرایی اختصاصی آکادمیک را تقویت می‌کند (۲۹)؛ اما درمقابل، آموزش‌های کامپیوتری مبتنی بر نظریه ماگنوسولار مانند پژوهش ابراهیمی و همکاران، کارکردهای اجرایی دامنه عام را آموزش داد (۱۵)؛ بنابراین باتوجه به چنین اختلاف گسترده‌ای در یافته‌ها، شواهد به دست آمده در مطالعه حاضر در ابتدای امر برای نتیجه‌گیری درباره دامنه تأثیر کارکردهای اجرایی مؤثر در اختلالات یادگیری، یعنی این مسئله که کارکردهای اجرایی مؤثر در مشکلات یادگیری دامنه خاص است یا دامنه عام کافی نیست؛ بلکه نتایج این پژوهش باید با در نظر گرفتن پژوهش‌های دیگری تکمیل شود که به طور مشخص به ارزیابی نظریات کارکردهای اجرایی در اختلالات یادگیری پرداختند. در سطح نظری علاوه بر مسئله دامنه کارکردهای اجرایی مؤثر در اختلالات یادگیری، موضوع مرکزیت و پیرامونیت کارکردهای اجرایی نیز مطرح بود؛ ناتوانی‌های کودکان دچار اختلال در خواندن و/یا نوشتن ممکن است ناشی از یک کارکرد اجرایی مرکزی و اصلی یا ناشی از

هم‌افزایی کاستی‌ها در چند کارکرد اجرایی باشد. به نظر می‌رسد، تکالیف مربوط به تقویت بازداری را می‌توان به عنوان تکالیفی لحاظ کرد که یک کارکرد مرکزی را آموزش می‌دهند (۲۷). مداخلات مبتنی بر مدل حافظه بدلی^۱ مانند بک و همکاران (۲۶) و لو و همکاران (۲۷)، وجود یک سامانه مرکزی را مفروض می‌گیرند؛ به این ترتیب به نظر می‌رسد مداخلات بحث‌شده در پژوهش حاضر بیشتر توسط آن مدل‌هایی پشتیبانی می‌شوند که وجود یک سامانه مرکزی را به رسمیت می‌شناسند.

اخیراً مطالعه‌های دقیق، با بررسی طیف وسیعی از پژوهش‌های نظری صورت‌گرفته درباره کیفیت اثرگذاری کارکردهای اجرایی در ایجاد نارساخوانی در چند دهه اخیر، شواهدی به نفع مدلی تحت عنوان «سیستم توجهی ناظر^۲» فراهم آورده است که براساس آن یک کارکرد اجرایی مرکزی با دامنه عام در کنار چند عامل خودکار پیرامونی، توضیح‌دهنده نارساخوانی است (۷).

یکی دیگر از ابعاد نظری مسئله، مربوط به پایه‌های عصب‌شناختی کارکردهای اجرایی بود؛ در واقع در برخی از مطالعات تازه‌تر تلاش شده است کارکردهای اجرایی مانند توجه دیداری و تغییر توجه، از طریق تقویت سازوکار مغزی این کارکردهای اجرایی همچون مسیر عصبی ماگنوسولار (۱۵، ۲۰، ۳۸) و وستیبولار^۳ (۳۵، ۳۹) و سیستم چشمی حرکتی^۴ (۴۲-۴۰) تقویت شود. لازم به ذکر است، مقالاتی از این قبیل که در مطالعه حاضر انتخاب شدند، از مداخلاتی استفاده کردند که هرچند به منظور تقویت کارکردهای عصبی مهارت‌های شناختی طراحی شده‌اند، می‌توانند به طور مستقل برای تقویت کارکردهای اجرایی نیز به کار روند؛ به طور مثال در مطالعه ابراهیمی و همکاران آموزش‌ها شامل تکالیفی مثل یافتن الگو، جست‌وجوی شیء، بازشناسی سریع شیء و پیش‌بینی رویداد براساس نشانه‌ها بود (۱۵). این مسائل نظری و اختلاف نظرهای بنیادی در آن‌ها میان پژوهشگران همچنان و به شدت ادامه دارد.

در نهایت و به عنوان پیشنهادی برای پژوهش‌های بعدی باید گفت که هرچند شواهد، به طور کلی اثربخشی روش‌های به کاررفته در قسمت یافته‌های این مقاله را تأیید کرد، به دلیل تردیدهایی ایجادشده توسط برخی محققان به ویژه درباره اثربخشی بازی‌های ویدئویی، نیاز به مطالعات اختصاصی‌تر به خصوص پژوهش فراتحلیل در این زمینه احساس می‌شود.

۵ نتیجه‌گیری

شواهد درخورتوجهی به نفع اثربخشی آموزش‌های مبتنی بر تقویت توجه و حافظه فعال و بازی‌های ویدئویی اکشن در تقویت کارکردهای اجرایی و نیز مهارت خواندن و نوشتن کودکان دچار مشکلات یادگیری وجود دارد. به عنوان نتیجه ضمنی پژوهش حاضر می‌توان افزود که با وجود نبود قطعیت در خصوص اثربخشی هر کدام از مداخلات به صورت جداگانه در بهبود مشکلات یادگیری، به نظر می‌رسد شواهد به دست آمده در این بررسی به خوبی از اثربخشی

3. Vestibular

4. Oculomotor system

1. Baddeley's model of working memory

2. Supervisory Attentional System (SAS)

مداخله‌ای ترکیبی حمایت می‌کند. با این توضیح که در مداخله ترکیبی مذکور باید آموزش حافظه فعال و توجه و بازی‌های ویدئویی اکشن در آرایه‌ای مناسب و مبتنی بر شواهد ارائه شود؛ به علاوه با توجه به اینکه آموزش یک مؤلفه مرکزی در بیشتر پژوهش‌ها از جمله مطالعات مربوط به حافظه و توجه و بازی‌های ویدئویی به‌طور صریح یا ضمنی لحاظ شد، همچنین به‌منظور حفظ انسجام نظری این مداخله ترکیبی، بهتر است تکالیف آن در چارچوب مدلی نظری مبتنی بر وجود سیستم اجرایی مرکزی دامنه عام مانند مدل حافظه فعال بدلی یا مدل کنترل رفتار نورمن و شالیس^۱ توجیه شود.

۶ بیانیه‌ها

تأییدیه اخلاقی و رضایت‌نامه از شرکت‌کنندگان کاربرد ندارد.

رضایت برای انتشار

کاربرد ندارد.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند، هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند.

منابع مالی

برای انجام این پژوهش حمایت مالی از نهاد یا سازمان یا دانشگاهی دریافت نشده است.

مشارکت نویسندگان

مرور نظام‌مند توسط نویسنده اول با راهنمایی و نظارت نویسنده دوم (مسئول) صورت گرفت و نسخه نهایی با مشاوره نویسندگان سوم و چهارم تنظیم شد. نسخه نهایی در اختیار تمامی نویسندگان قرار گرفت.

References

1. First MB. DSM-5TM handbook of differential diagnosis. American Psychiatric Pub; 2013.
2. American Psychiatric Association Committee. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 5th Edition: DSM-5. Washington, DC: American Psychiatric Association; 2013.
3. Bakker DJ. Treatment of developmental dyslexia: a review. *Pediatric Rehabilitation*. 2006;9(1):3-13. <https://doi.org/10.1080/13638490500065392>
4. Smith-Spark JH. A review of prospective memory impairments in developmental dyslexia: evidence, explanations, and future directions. *Clin Neuropsychol*. 2018;32(5):816-35. <https://doi.org/10.1080/13854046.2017.1369571>
5. Barbosa T, Rodrigues CC, Mello CBD, Silva MCDSE, Bueno OFA. Executive functions in children with dyslexia. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 2019;77(4):254-9. <https://doi.org/10.1590/0004-282X20190033>
6. Perry C, Long H. What is going on with visual attention in reading and dyslexia? a critical review of recent studies. *Brain Sci*. 2022;12(1):87. <https://doi.org/10.3390/brainsci12010087>
7. Smith-Spark JH, Gordon R. Automaticity and executive abilities in developmental dyslexia: a theoretical review. *Brain Sci*. 2022;12(4):446. <https://doi.org/10.3390/brainsci12040446>
8. Bental B, Tirosh E. The relationship between attention, executive functions and reading domain abilities in attention deficit hyperactivity disorder and reading disorder: a comparative study. *J Child Psychol Psychiatry*. 2007;48(5):455-63. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2006.01710.x>
9. Jones EK, Hanley M, Riby DM. Distraction, distress and diversity: Exploring the impact of sensory processing differences on learning and school life for pupils with autism spectrum disorders. *Res Autism Spectr Disord*. 2020;72:101515. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2020.101515>
10. Harvey PD, Siu CO, Romano S. Randomized, controlled, double-blind, multicenter comparison of the cognitive effects of ziprasidone versus olanzapine in acutely ill inpatients with schizophrenia or schizoaffective disorder. *J Psychopharmacol*. 2004;17(3):324-32. <https://doi.org/10.1007/s00213-003-1652-2>
11. Goldstein S, Naglieri JA. Karkardhaye ejraei [Handbook of executive functioning]. Hassanzadeh S, Abbasiannik Z. (Persian translator). Tehran: Arjmand Publications; 2022. [Persian]
12. Reed J, Byard K, Fine H, editors. Neuropsychological rehabilitation of childhood brain injury. London: Palgrave Macmillan UK; 2015. <https://doi.org/10.1057/9781137388223>
13. Dehghani Y, Hekmatiyān-Fard S. The effectiveness of executive functions training on attention and response inhibition in students with dyscalculia. *Psychology of Exceptional Individuals*. 2019;9(34):137-58 [Persian] https://jpe.atu.ac.ir/article_10323.html?lang=en
14. Basharpour S, Seif E, Narimani M. Systematic review of studies related to executive functions in children with dyslexia in the Iranian studies (2001-2018). *Journal of Learning Disabilities*. 2022;11(2):33-46. [Persian] https://jld.uma.ac.ir/article_1428.html?lang=en
15. Ebrahimi L, Pouretmad H, Stein J, Alizadeh E, Khatibi A. Enhanced reading abilities is modulated by faster visual spatial attention. *Ann Dyslexia*. 2022;72:125-46. <https://doi.org/10.1007/s11881-021-00245-x>
16. Nourbakhsh S, Mansor M, Baba M, Madon Z. The effects of multisensory method and cognitive skills training on perceptual performance and reading ability among dyslexic students in Tehran-Iran. *International Journal of Psychological Studies*. 2013;5(2):92. [Persian] <https://doi.org/10.5539/ijps.v5n2p92>
17. Khan KS, Kunz R, Kleijnen J, Antes G. Five steps to conducting a systematic review. *J R Soc Med*. 2003;96(3):118-21. <https://doi.org/10.1177/014107680309600304>
18. Higgins JP, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Sterne JA. Assessing risk of bias in a randomized trial. In: Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al; editors. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Wiley; 2019. <https://doi.org/10.1002/9781119536604.ch8>
19. Bigorra A, Garolera M, Guijarro S, Hervás A. Long-term far-transfer effects of working memory training in children with ADHD: a randomized controlled trial. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2016;25(8):853-67. <https://doi.org/10.1007/s00787-015-0804-3>

¹. Norman & Shallice

20. Caldani S, Gerard CL, Peyre H, Bucci MP. Visual attentional training improves reading capabilities in children with dyslexia: an eye tracker study during a reading task. *Brain Sci.* 2020;10(8):558. <https://doi.org/10.3390/brainsci10080558>
21. Esmaili SK, Shafaroodi N, Mehraban AH, Parand A, Zarei M, Akbari-Zardkhaneh S. Effect of play-based therapy on meta-cognitive and behavioral aspects of executive function: a randomized, controlled, clinical trial on the students with learning disabilities. *Basic and Clinical Neuroscience.* 2017;8(3):203. [Persian] <https://doi.org/10.18869/nirp.bcn.8.3.203>
22. Franceschini S, Trevisan P, Ronconi L, Bertoni S, Colmar S, Double K, et al. Action video games improve reading abilities and visual-to-auditory attentional shifting in English-speaking children with dyslexia. *Sci Rep.* 2017;7(1):5863. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-05826-8>
23. Kirk HE, Gray KM, Ellis K, Taffe J, Cornish KM. Computerised attention training for children with intellectual and developmental disabilities: a randomised controlled trial. *J Child Psychol Psychiatry.* 2016;57(12):1380–9. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12615>
24. Horowitz-Kraus T. Differential effect of cognitive training on executive functions and reading abilities in children with adhd and in children with adhd comorbid with reading difficulties. *J Atten Disord.* 2015;19(6):515–26. <https://doi.org/10.1177/1087054713502079>
25. Malekpour M, Aghababaei S. The effect of executive functions training on the rate of executive functions and academic performance of students with learning disability. *International Journal of Developmental Disabilities.* 2013;59(3):145–55. <https://doi.org/10.1179/2047387712Y.0000000004>
26. Beck SJ, Hanson CA, Puffenberger SS, Benninger KL, Benninger WB. A controlled trial of working memory training for children and adolescents with ADHD. *J Clin Child Adolesc Psychol.* 2010;39(6):825–36. <https://doi.org/10.1080/15374416.2010.517162>
27. Luo Y, Wang J, Wu H, Zhu D, Zhang Y. Working-memory training improves developmental dyslexia in Chinese children. *Neural Regen Res.* 2013;8(5):452–60. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-5374.2013.05.009>
28. Łuniewska M, Chyl K, Dębska A, Kacprzak A, Plewko J, Szczerbiński M, et al. Neither action nor phonological video games make dyslexic children read better. *Sci Rep.* 2018;8(1):549. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-18878-7>
29. Yang L, Chang CC, Sun Z, Madsen D, Zhu H, Padkjær SB, et al. GFRAL is the receptor for GDF15 and is required for the anti-obesity effects of the ligand. *Nat Med.* 2017;23(10):1158–66. <https://doi.org/10.1038/nm.4394>
30. Werth R. Dyslexic readers improve without training when using a computer-guided reading strategy. *Brain Sci.* 2021;11(5):526. <https://doi.org/10.3390/brainsci11050526>
31. Zhao J, Liu H, Li J, Sun H, Liu Z, Gao J, et al. Improving sentence reading performance in Chinese children with developmental dyslexia by training based on visual attention span. *Sci Rep.* 2019;9(1):18964. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-55624-7>
32. Franceschini S, Gori S, Ruffino M, Viola S, Molteni M, Facoetti A. Action video games make dyslexic children read better. *Curr Biol.* 2013;23(6):462–6. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.01.044>
33. Bertoni S, Franceschini S, Puccio G, Mancarella M, Gori S, Facoetti A. Action video games enhance attentional control and phonological decoding in children with developmental dyslexia. *Brain Sci.* 2021;11(2):171. <https://doi.org/10.3390/brainsci11020171>
34. Kim-Spoon J, Deater-Deckard K, Calkins SD, King-Casas B, Bell MA. Commonality between executive functioning and effortful control related to adjustment. *J Appl Dev Psychol.* 2019;60:47–55. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2018.10.004>
35. Caldani S, Moiroud L, Miquel C, Peiffer V, Florian A, Bucci MP. Short vestibular and cognitive training improves oral reading fluency in children with dyslexia. *Brain Sci.* 2021;11(11):1440. <https://doi.org/10.3390/brainsci11111440>
36. Banales E, Kohnen S, McArthur G. Can verbal working memory training improve reading? *Cogn Neuropsychol.* 2015;32(3–4):104–32. <https://doi.org/10.1080/02643294.2015.1014331>
37. Peters JL, Crewther SG, Murphy MJ, Bavin EL. Action video game training improves text reading accuracy, rate and comprehension in children with dyslexia: a randomized controlled trial. *Sci Rep.* 2021;11(1):18584. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98146-x>
38. Ebrahimi L, Pouretamad H, Khatibi A, Stein J. Magnocellular based visual motion training improves reading in Persian. *Sci Rep.* 2019;9(1):1142. [Persian] <https://doi.org/10.1038/s41598-018-37753-7>
39. Qian Y, Bi HY. The effect of magnocellular-based visual-motor intervention on Chinese children with developmental dyslexia. *Front Psychol.* 2015;6:1529. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01529>
40. Peyre H, Gérard CL, Dupong Vanderhorst I, Llarger S, Lemoussu C, Vesta J, et al. Computerized oculomotor training in dyslexia: a randomized, crossover clinical trial in pediatric population. *The Brain.* 2018;44(3):247–55. <https://doi.org/10.1016/j.encep.2017.03.004>
41. Bosse ML, Tainturier MJ, Valdois S. Developmental dyslexia: the visual attention span deficit hypothesis. *Cognition.* 2007;104(2):198–230. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2006.05.009>
42. Jafarlou F, Jarollahi F, Ahadi M, Sadeghi-Firoozabadi V, Haghani H. Oculomotor rehabilitation in children with dyslexia. *Med J Islam Republic Iran.* 2017;31(1):829–37. <https://doi.org/10.14196/mjiri.31.125>