Iranian Journal of Nursing Research (IJNR) Orginal Article

August-September 2026, Volume 21, Issue 3 10.22034/ijnr.21.3.1

Comparing the Effectiveness of Computerized Cognitive Rehabilitation with Therapist-Centered and Family-Centered Approaches on Cognitive Flexibility and Visuospatial Processing in Children with Dyslexia

Mahdiyeh Radmard[1], Gholamali Afrooz[2*] , Leila Kashani Vahid[3], Hadi Moradi Sabzevar[4]

1- Ph.D Student, Psychology and Education of Exceptional Children, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2- Professor, Department of Psychology and Education of Exceptional Children,University of Tehran. Tehran, Iran.
3- Assistant Professor, Department of Psychology and Education of Exceptional Children, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
4- Professor, Department of Electerical and Computer Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran.

Corresponding Author: Gholamali Afrooz, Professor, Department of Psychology and Education of Exceptional Children,University of Tehran. Tehran, Iran.
E-mail: Afrooz@ut.ac.ir

Received: 2026/06/23 Accepted: 2026/07/27

Abstract

Introduction: Cognitive flexibility and visuospatial processing, as key cognitive components, play a decisive role in learning and academic performance. The present study aimed to compare the effectiveness of therapist-centered and family-centered interventions through computerized cognitive rehabilitation on improving cognitive flexibility and visuospatial processing in students with reading disorder.

Method: This research employed a quasi-experimental design with pretest, posttest, and follow-up, including a control group. The statistical population consisted of all students aged 8 to 12 years with reading learning disorders in Sirjan County, from whom 42 students with reading disorder were selected via convenience sampling and randomly assigned to three groups of 14 (therapist-centered, family-centered, and control). The instruments used were the Wisconsin Card Sorting Test (Grant & Berg, 1948) and the Rey-Osterrieth Complex Figure Test (Rey, 1942). The experimental groups received the «Maghzineh» computerized cognitive rehabilitation program for 24 days. In the family-centered approach, active and comprehensive family involvement was implemented, whereas the therapist-centered approach was delivered entirely on an individual basis without family participation. Collected data were analyzed using SPSS-23 software with a repeated-measures statistical model.

Results: Although the Maghzineh program overall had a statistically significant effect on improving cognitive flexibility and visuospatial processing ($P< 0.05$), the results specifically indicated that the effectiveness in the family-centered approach was significantly superior to that of the therapist-centered approach.

Conclusion: It can therefore be concluded that the Maghzineh computerized rehabilitation program is an effective intervention for enhancing cognitive flexibility and visuospatial processing in children with reading disorder, and that family-centered implementation of this program, with active parental involvement, yields more favorable outcomes, confirming the pivotal role of the family in the rehabilitation process.

Keywords: Dyslexia cognitive flexibility, Visuospatial processing, Computerized cognitive rehabilitation, Family-centered, Therapist-centered.

How to cite this article: Mahdiyeh Radmard , Gholamali Afrooz , Leila Kashani Vahid, Hadi Moradi Sabzevar, Comparing the Effectiveness of Computerized Cognitive Rehabilitation with Therapist-Centered and Family-Centered Approaches on Cognitive Flexibility and Visuospatial Processing in Children with Dyslexia. Iranian Journal of Nursing Research (IJNR). 2026. P:1-15 (in Persian).
Published by Iranian Nursing Association.
This is an open access article under the CC BY license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

نشریه پژوهش پرستاری | مقاله پژوهشی

مرداد و شهریور ۱۴۰۵، دوره ۲۱، شماره ۳

10.22034/ijnr.21.3.1

مقایسه اثربخشی توانبخشی شناختی رایانه ای با رویکردِ درمانگر محور و خانواده محور بر انعطاف پذیری شناختی و پردازش دیداری فضایی کودکان نارساخوان

مهدیه رادمرد[۱]، غلامعلی افروز[۲*]، لیلا کاشانی وحید[۳]، هادی مرادی سبزوار[۴]

۱-دانشجوی دکتری تخصصی، روانشناسی و آموزش کودکان استثنائی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۲- استاد گروه روانشناسی و آموزش کودکان استثنائی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۳-استادیار گروه روانشناسی و آموزش کودکان استثنائی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۴- استاد گروه مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

نویسنده مسئول: غلامعلی افروز، استاد گروه روانشناسی و آموزش کودکان استثنائی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
ایمیل: Afrooz@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۴/۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۵/۵

چکیده

مقدمه: انعطاف پذیری شناختی و پردازش دیداری فضایی به‌عنوان مؤلفه های شناختی کلیدی، نقش تعیین‌کننده‌ای در یادگیری و عملکرد تحصیلی دارند. هدف از پژوهش حاضر، مقایسه اثربخشی مداخلات درمانگر محور و خانواده محور از طریق توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر بهبود انعطاف پذیری شناختی و پردازش دیداری فضایی دانش آموزان با اختلال یادگیری خواندن بود.

روش کار: این پژوهش به روش نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری، همراه با گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری پژوهش را کلیه دانش‌آموزان مبتلا به اختلالات یادگیری خواندن شهرستان سیرجان در بازه سنی ۸ تا ۱۲ سال تشکیل دادند که از این میان ، ۴۲ دانش‌آموز با اختلال یادگیری خواندن به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به‌صورت تصادفی در سه گروه ۱۴ نفره (درمانگر محور، خانواده محور و گواه) جایگزین شدند. ابزار مورد استفاده در این تحقیق، آزمون کارت‌های ویسکانسین (گرانت و برگ، ۱۹۴۸) و (آزمون آندره ری،۱۹۴۲) بود. گروه‌های آزمایش، مداخله توانبخشی شناختی رایانه‌ای «مغزینه» را به مدت ۲۴ روز دریافت کردند. در رویکرد خانواده‌محور مشارکت فعال و همه‌جانبه خانواده انجام شد اما در رویکرد درمانگر محور مداخله کاملاً انفرادی و بدون دخالت خانواده صورت گرفت. داده‌های گردآوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS-23 و با مدل آماری اندازه‌گیری مکرر مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: اگرچه برنامه مغزینه به‌طور کلی تأثیر آماری معناداری بر بهبود انعطاف‌پذیری شناختی و پردازش دیداری فضایی داشت ($P<۰,۰۵$) اما نتایج به‌طور مشخص نشان داد که میزان اثربخشی در رویکرد خانواده محور به طور قابل‌توجهی برتر از رویکرد درمانگرمحور بود.

نتیجه گیری: بنابراین می توان اینگونه نتیجه گرفت که برنامه توانبخشی رایانه ای مغزینه مداخله‌ای مؤثر برای بهبود انعطاف‌پذیری شناختی و پردازش دیداری فضایی در کودکان با اختلال یادگیری خواندن است و اجرای خانواده‌محور این برنامه با مشارکت فعال والدین، منجر به دستیابی نتایج مطلوب‌تری گردید که نقش محوری خانواده را در فرآیند توانبخشی تأیید می‌کند.

کلیدواژه ها: نارساخوان، انعطاف پذیری شناختی، پردازش دیداری فضایی، توانبخشی شناختی رایانه‌ای، خانواده محور- درمانگر محور.

مقدمه

کارکردهای عصبی اساس توانایی‌های شناختی هستند و در دریافت، پردازش، ذخیره‌سازی و به‌کارگیری اطلاعات نقش دارند. این کارکردها مانند پلی میان ساختار مغز و رفتار عمل می‌کنند و مجموعه‌ای از ظرفیت‌های ذهنی را شکل می‌دهند.

یکی از مهم‌ترین این ظرفیت‌ها، انعطاف‌پذیری شناختی است که به فرآیندهای پویای سازگارسازی تفکر و رفتار در پاسخ به تقاضاهای متغیر بافتی اشاره دارد. به بیان دقیق‌تر، این توانایی به فرد امکان می‌دهد تا الگوهای فکری و رفتاری خود را متناسب با شرایط در حال تغییر محیط، به‌سرعت تنظیم و بازآرایی کند. از این رو، انعطاف‌پذیری شناختی فرد را قادر می‌سازد از مسیرهای ناکارآمد فاصله گرفته، پاسخ‌های جدید بسازد و آن‌ها را در موقعیت‌های واقعی زندگی به کار گیرد (۱). انعطاف‌پذیری شناختی در تعامل با حافظه کاری و کنترل بازداری، سه‌گانه اصلی کارکردهای اجرایی را تشکیل می‌دهد (۲). که زیربنای رفتار هدفمند و سازگاری با شرایط پیچیده هستند. بر اساس مدل وحدت-تنوع، این کارکردها ضمن برخورداری از یک هسته مشترک، تا اندازه‌ای از یکدیگر متمایزند (۳) و هر سه برای عملکرد شناختی بهینه ضروری هستند.

از سوی دیگر، پردازش دیداری-فضایی نیز به عنوان یکی از کارکردهای پایه‌ای مغز، امکان درک، بازشناسی و دستکاری ذهنی اطلاعات مربوط به شکل، جهت و موقعیت اشیا را میسر می‌سازد (۴). این دو ظرفیت شناختی ارتباط تنگاتنگی دارند؛ به طوری که پردازش کارآمد اطلاعات دیداری-فضایی در تکالیف پیچیده (مانند خواندن یا حل مسئله هندسی)، مستلزم انعطاف ذهنی برای تغییر دیدگاه و به‌روزرسانی بازنمایی ذهنی است. شواهد پژوهشی حاکی از آن است که سطوح بالاتر انعطاف‌پذیری شناختی با کارآمدی بهتر در پردازش و بازنمایی اطلاعات پیچیده دیداری-فضایی همراه است و این توانمندی، در کنار سایر کارکردهای شناختی، می‌تواند زمینه را برای درک و انتقال مؤثر روابط فضایی سه‌بعدی به بازنمایی‌های دوبعدی فراهم آورد. در مجموع، این یافته‌ها نشان می‌دهد که انعطاف‌پذیری شناختی می‌تواند نقش مهمی در پردازش و بازنمایی اطلاعات پیچیده دیداری-فضایی ایفا کند (۵). با این حال، نقص در این کارکردهای بنیادین در برخی اختلالات عصبی-رشدی به وضوح قابل مشاهده است. در حوزه اختلالات یادگیری، به‌ویژه نارساخوانی، این سازه اهمیت عملی دارد. نارساخوانی شایع‌ترین اختلال یادگیری خاص در میان اختلالات عصب‌تحولی است و حدود ۸۰٪ از ناتوانی‌های یادگیری را شامل می‌شود (۶) در ایران نیز، بر اساس یک مرور نظام‌مند و متاآنالیز جدید، شیوع این اختلال در میان دانش‌آموزان دبستانی ۵.۷٪ برآورد شده است (۷) نارساخوانی را می‌توان بازتابی از الگوهای سازماندهی خاص مغز دانست که مستقل از سطح هوش عمل کرده و تحت تأثیر عوامل اجتماعی، محیطی و آسیب‌پذیری‌های هیجانی عمل می‌کند و شامل عدم خواندن صحیح کلمات، عدم سرعت و سیالی در خواندن و عدم درک مطالب خوانده شده است (۸) این گروه از دانش‌آموزان در هر دو مؤلفه انعطاف‌پذیری شناختی و پردازش دیداری-فضایی با نقص جدی مواجه‌اند؛ به‌طوری‌که ضعف در انعطاف‌پذیری شناختی به‌صورت نقص در سرعت نام‌گذاری سریع و جابه‌جایی بین تکالیف شناختی ظاهر می‌شود (۹). هم‌زمان، نارسایی در پردازش دیداری-فضایی نیز به مشکلاتی در بازشناسی سریع الگوهای دیداری، تحلیل روابط فضایی و جهت‌یابی محرک‌ها می‌انجامد (۱۰). این نارسایی‌های درهم‌تنیده در انعطاف‌پذیری شناختی و پردازش دیداری-فضایی، عملکرد شناختی این کودکان را به‌طور گسترده تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۱) و هم‌زمان از اختلالی زمینه‌ای در کارکردهای شناختی حکایت دارد که بستر پردازش اطلاعات را در آنان فراهم می‌کنند. در سطح عصب‌شناختی، پژوهش‌های جدید نشان می‌دهند که این کودکان در شبکه‌های مغزی زیربناییِ کارکردهای اجرایی، به‌ویژه شبکه کنترل اجرایی، نابهنجاری‌های ساختاری و کارکردی دارند (۱۲). از این رو، لزوم طراحی مداخلات هدفمند و یکپارچه‌ای احساس می‌شود که این زیرساخت‌های شناختی را مستقیماً تقویت کنند.

یک پژوهش مداخله‌ای جدید نشان داد که توانبخشی مبتنی بر کارکردهای اجرایی در کودکان با مشکلات خواندن، به سازمان‌دهی مجدد شبکه‌های مغزی کنترل شناختی می‌انجامد (۱۳). بر این اساس، چنین به نظر می‌رسد که مداخلاتی با توانِ درگیرسازی هم‌زمانِ زیرساخت‌های شناختیِ انعطاف‌پذیری و پردازش دیداری-فضایی، از پتانسیل اثربخشی بیشتری برخوردار باشند. در

پاسخ به این نیاز، مداخلات توانبخشی شناختی رایانه‌ای به‌عنوان راهکاری امیدبخش مطرح شده‌اند. این مداخلات، با ارائه تمرین‌های ساختاریافته، می‌توانند هم‌زمان بر هر دو حیطه تأثیر بگذارند. به‌طور مثال، پژوهشی اثربخشی مثبت تمرینات رایانه‌ای را بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان نارساخوان نشان داده است (۱۴). همچنین مرورهای نظام‌مند تأیید کرده‌اند که این برنامه‌ها با ارائه تمرین‌های تکراری و پایش پیوسته، فعالیت شناختی را ارتقا داده و انتقال یادگیری را تسهیل می‌کنند (۱۵). در همین راستا، یافته های یک پژوهش نشان داد که آموزش کارکردهای اجرایی رایانه‌ای به‌طور معناداری عملکرد خواندن کودکان نارساخوان را از طریق تقویت حافظه کاری، کنترل بازداری و انعطاف‌پذیری شناختی بهبود می‌بخشد (۱۶). همچنین برنامه‌های ترکیبی که مداخله رایانه‌ای را با مشارکت خانواده پیوند می‌زنند، نتایج امیدوارکننده‌ای در بهبود کارکردهای شناختی و تحصیلی کودکان با اختلال یادگیری خاص نشان داده‌اند (۱۷). برنامه‌های رایانه‌ای با ایجاد محیطی جذاب و ارائه بازخورد فوری هم انگیزش درونی را افزایش داده و هم عملکرد شناختی را بهبود می‌بخشند (۱۶). در سطح عصبی، این تمرین‌های مکرر می‌توانند بر اساس اصل یادگیری هبی (۱۸) به تقویت اتصالات عصبی و بازتنظیم کارکردی شبکه‌های درگیر بینجامند. این مفهوم در کارآزمایی‌های بالینی نیز تأیید شده است؛ برای نمونه، شواهد نشان می‌دهد قشر پیش‌پیشانی می‌تواند علیرغم مشکلات رمزگشایی، از درک مطلب حمایت کند (۱۹). با این حال، یک متاآنالیز مهم نشان داد که اثربخشی این تمرینات مطلق نیست و به طراحی دقیق و هدفمند تکالیف بستگی دارد (۲۰).

در این راستا، برنامه رایانه‌ای «مغزینه» که در پژوهش حاضر مورد استفاده قرار گرفته است، با هدف‌گیری کارکردهای اجرایی (از جمله انعطاف‌پذیری شناختی) و نیز ارائه تکالیف دیداری-فضایی (مانند جستجوی هدف، تطبیق الگو)، بستری یکپارچه برای بهبود این مهارت‌های به هم پیوسته فراهم می‌آورد؛ بطوریکه شواهد پژوهشی رو به رشدی از اثربخشی این برنامه در بهبود کارکردهای شناختی حمایت می‌کنند. مطالعات کنترل‌شده نشان داده‌اند که تمرین با مغزینه می‌تواند حافظه کاری، بازداری پاسخ و انعطاف‌پذیری شناختی را تقویت کند (۲۱). افزون بر این، بررسی‌های اولیه در گروه‌های کودکان با نیازهای ویژه نیز نتایج نویدبخشی در پی داشته است (۲۲-۲۳).

با این حال، یک چالش پایدار در مداخلات صرفاً رایانه‌ای، ضعف در تعمیم مهارت‌های آموخته‌شده به زندگی روزمره است. اینجاست که رویکرد خانواده‌محور به عنوان مکملی ضروری مطرح می‌شود. ریشه‌های نظری این رویکرد به مفهوم «منطقه تقریبی رشد» ویگوتسکی (۲۴) و نظریه یادگیری اجتماعی بازمی‌گردد که بر نقش تعامل‌های هدایت‌شده و مشاهده الگوهای رفتاری و اولویت فرایند یادگیری بر نتیجه تأکید دارند (۲۵). هم‌سو با این دیدگاه‌ها، رویکرد خانواده‌محور با درگیرسازی فعال والدین، می‌تواند زمینه را برای تثبیت و انتقال مؤثرتر مهارت‌های شناختی به موقعیت‌های طبیعی فراهم آورد. شواهد پژوهشی همراستا، نقش کلیدی مشارکت نظام‌مند خانواده را در ایجاد تغییرات شناختی مثبت و پایدار برجسته می‌سازند (۱۷- ۲۶- ۲۷- ۲۸- ۲۹) از منظر عصب‌شناختی، والدگری آگاهانه و حمایتگر، با ایجاد محیطی کم‌تنش، نیاز به بسیج منابع شناختی برای تنظیم هیجانات را کاهش داده و زمینه را برای تمرین و تثبیت مهارت‌های جدید فراهم می‌آورد (۳۰). به طور مشخص، شواهد نشان می‌دهد کیفیت تعامل والد-کودک، به‌ویژه سبک‌های حمایتی-شناختی، به‌صورت مستقیم بر رشد کارکردهای اجرایی کودک اثر می‌گذارد (۳۱-۳۲). خانواده از طریق فراهم‌آوری محیطی غنی، آموزش حل مسئله در بافت واقعی و ادغام یادگیری در زندگی روزمره، نقشی محوری در ارتقای کارکردهای شناختی ایفا می‌کند (۳۳). با وجود تأیید اثربخشی جداگانه مداخلات رایانه‌ای و خانواده‌محور در بهبود کارکردهای شناختی، تاکنون مطالعه‌ای به مقایسه این دو شیوه اجرا برای یک برنامه توانبخشی شناختی یکسان (نرم‌افزار مغزینه) در جامعه کودکان نارساخوان نپرداخته است؛ از این رو، مشخص نیست که اجرای این تمرینات در بستر خانه و با نظارت والدین (رویکرد خانواده محور)، نتایج بهتری در تعمیم و پایداری مهارت‌های شناختی نسبت به اجرای همان برنامه در کلینیک توسط درمانگر دارد یا خیر. بر این اساس، هدف این مطالعه نیمه تجربی، مقایسه اثربخشی دو شیوه اجرای متفاوت (خانواده‌محور در مقابل درمانگرمحور) برنامه تمرینات رایانه‌ای مغزینه بر بهبود انعطاف‌پذیری شناختی و پردازش دیداری-فضایی کودکان نارساخوان است.

روش کار

این پژوهش به روش نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری با گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری پژوهش را دانش‌آموزان دختر و پسر ۸ تا ۱۲ سال دارای اختلال نارساخوانی شهرستان سیرجان تشکیل دادند. در همین راستا، پس از هماهنگی با اداره آموزش و پرورش شهرستان سیرجان، فهرست تمامی دانش‌آموزان ۸ تا ۱۲ سال دارای اختلال نارساخوانی مشغول به تحصیل، دریافت گردید. از میان این فهرست، ۴۲ نفر که واجد ملاک‌های ورود به مطالعه بودند، به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شده، سپس به طور تصادفی در سه گروه ۱۴ نفره (دو گروه آزمایش: خانواده‌محور و درمانگرمحور؛ یک گروه گواه) جایگزین شدند.ملاک‌های ورود عبارت بود از تشخیص نارساخوانی بر اساس یک آزمون تشخیص خواندن معتبر، برخورداری از سطح عملکرد شناختی عادی، عدم ابتلا به اختلال‌های حسی- عصبی یا روان‌پزشکی عمده و کسب رضایت‌نامه آگاهانه از والدین و همچنین ملاک خروج، غیبت بیش از دو جلسه از مداخله و عدم همکاری والدین در پیشبرد جلسات در نظر گرفته شد. پس از جایگزینی اولیه شرکت‌کنندگان، به دلیل دوری مسافت، یک جلسه توجیهی آنلاین از طریق بستر «گوگل میت» با حضور متخصصان طراحی و توسعه نرم‌افزار مغزینه برای والدین دانش‌آموزان گروه های آزمایش برگزار شد. در این جلسه، اهداف پژوهش، ماهیت مداخله و نرم‌افزار مغزینه تشریح و به پرسش‌های والدین پاسخ داده شد. سپس پیش‌آزمون برای تمامی شرکت‌کنندگان اجرا گردید. محتوای جلسات مداخله در گروه خانواده‌محور در جدول ۱ ارائه شده است . شرکت‌کنندگان گروه درمانگرمحور در جلسه‌ای حضوری که در یکی از مدارس شهرستان هماهنگ شده بود، رمز عبور و نام کاربری اختصاصی برای دسترسی به نرم‌افزار «مغزینه» دریافت کردند. در این جلسه، توضیحات جامعی در مورد ماهیت شناختی اختلال یادگیری و نارساخوانی، کنش‌های شناختی پایه و عالی، نقش آن‌ها در زندگی تحصیلی و روزمره و اصول توانبخشی شناختی ارائه شد. این گروه برنامه توانبخشی را به مدت ۲۴ جلسه و تحت نظارت مستقیم درمانگر انجام دادند. در طول دوره مداخله، پژوهشگر از طریق تماس‌های تلفنی با والدین گروه خانواده‌محور در ارتباط بود و ضمن دریافت گزارش شفاهی از روند اجرای تمرینات، راهنمایی‌های لازم را ارائه می‌کرد.گروه گواه نیز در طول دوره پژوهش هیچ‌گونه مداخله توانبخشی دریافت نکرد و صرفاً در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری شرکت داشت.پس از اتمام دوره ۲۴ جلسه‌ای مداخله، از تمامی شرکت‌کنندگان پس‌آزمون و دو ماه بعد نیز آزمون پیگیری به عمل آمد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، در سطح آمار توصیفی از شاخص‌های میانگین و انحراف معیار و در سطح آمار استنباطی از مدل آماری اندازه‌گیری مکرر با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS-23 استفاده گردید. همچنین تأییدیه اخلاق زیست‌پزشکی این مطالعه با شناسه IR.IAU.SRB.REC.1402.045 در سامانه ملی اخلاق قابل پیگیری است.

ابزار پژوهش:

آزمون دسته بندی کارت های ویسکانسین (WCST): این آزمون توسط گرانت و برگ (۱۹۴۸) برای اندازه گیری کارکردهای اجرایی (توجه انتخابی، انعطاف پذیری شناختی، استدلال انتزاعی و تغییر آمایه) تدوین شد. آزمون متشکل از دو دسته کارت ۶۴ تایی غیرمشابه است که هریک براساس شکل(مثلث، صلیب، دایره و ستاره) رنگ (سبز، آبی، قرمز و زرد) و یا تعداد (یک، دو، سه و چهار) از هم متمایز میشوند. آزمودنی باید براساس استنباط اصلی که بر چهار کارت حاکم است نسبت به جایگزاری کارت ها اقدام کند. بعد از هر پاسخ، آزمودنی بازخورد درست یا نادرست دریافت میکند. الگوی مورد نظر برای چهار کارت اصلی به ترتیب رنگ، شکل و تعداد است که تکرار میشود و بعد از چند پاسخ متوالی الگو تغییر میکند. آزمون زمانی خاتمه می یابد که هر شش دسته کامل شوند و یا ۱۲۸ آزمایش کامل انجام شود. از ده مورد خروجی این آزمون، دو مورد از خروجی ها یعنی (تعداد طبقات تکمیل شده) و (تعداد خطای درجاماندگی) به عنوان اصلی ترین شاخص سنجش انعطاف پذیری شناختی از سوی اکثریت قریب به اتفاق پژوهشگران این حوزه پذیرفته شده است (۳۴) گرانت و برگ، روایی همزمان را به روش بررسی ضرایب همبستگی پیرسون بین نمرات خطا و تعداد آزمون های تقویت کننده برای کل خطاها(۰/۲۵-)، پاسخ های مداوم (۰/۱۹-) و خطاهای غیرتداومی (۰/۲۵) گزارش کردند. ضرایب پایایی درونی کافی (دامنه ۰/۷۲-۰/۷۳) که براساس نظریه تعمیم پذیری استوار بود نیز برای بزرگسالان و کودکان گزارش شده است (۳۵) در ایران و در پژوهش شاهقلیان و همکاران پایایی به روش ضریب آلفای کرونباخ برای تعداد طبقات تکمیل شده ۰/۷۳

و بـه روش تنصیـف بـه ترتیـب ۰/۸۳ و ۰/۸۷ گـزارش شـد. در بررسـی روایـی افتراقـی، نسـخه نـرم افـزاری آزمـون دسـته بندی کارت هـای ویسکانسـین در دو گـروه از دانشـجویان بـا اضطـراب بـالا و پاییـن مـورد آزمـون قـرار گرفـت. نتایـج حاصـل نشـان داد میانگیـن تمـام بـرون دادهـا در دو گـروه متفـاوت اسـت. گـروه اضطـراب بـالا در تعـداد خطاهـای درجاماندگـی، تعـداد کل پاسـخ هـای غلـط، تعـداد کل کوشـش هـا، تعـداد کوشـش هـا بـرای تکمیـل الگـوی اول و تعـداد شکسـت هـا در حفـظ یـک توالـی میانگیـن بیشـتر و در سـایر مـوارد میانگیـن کمتـری در مقایسـه بـا گـروه اضطـراب پاییـن کسـب کردنـد (۳۶). لازم بـه ذکـر اسـت در ایـن پژوهـش از نـوع نـرم افـزاری آزمـون ویسکانسـین اسـتفاده شـد.

آزمـون آنـدره – ری (ART): بـرای انـدازه گیـری پـردازش دیـداری فضایـی از آزمـون آنـدره ری اسـتفاده شـد. آنـدره ری ایـن آزمـون را در سـال ۱۹۴۲ تهیـه و آمـاده کـرد. ایـن آزمـون متشـکل از دو کارت A و B اسـت کـه هـر یـک بـه طـور مجـزا و متناسـب بـا موقعیـت اجـرا میشـود. در ایـن آزمـون از کارت A اسـتفاده شـد. کارایـی موثـر ایـن کارت بـرای افـراد، از ۷ سـال بـه بعـد اسـت و بـرای نوجوانـان و بزرگسـالان عمـلا کاربرد بیشـتری دارد. اجـرای آزمـون در دو نوبـت اول و دوم انجـام میشـود. بدیـن صـورت کـه در نوبـت اول کارت A در جهـت مناسـب جلـوی آزمودنـی گذاشـته مـی شـودو بـه او پیشـنهاد مـی گـردد کـه مشـابه آن را روی یـک کاغـذ سـفید بـی خـط رسـم کنـد. در نوبـت دوم و در حالیکـه کارت از جلـوی آزمودنـی برداشـته شـده و سـه دقیقـه نیـز گذشـته اسـت، از او خواسـته میشـود ایـن بـار بـه طـور حفظـی تصویـر مشـاهده شـده قبلـی را بـا دقـت ترسـیم کنـد. قضـاوت دربـاره آزمودنـی بـا توجـه بـه مقایسـه کارکـرد او در هـر مرحلـه ترسـیم انجـام میشـود. معمـولا مرحلـه نخسـت ترسـیم بـه حسـاب تـوان رشـد ترسـیمی و سـاخت یابـی ادراکـی آزمودنـی گذاشـته مـی شـود و مرحلـه دوم، بـا توجـه بـه کمیـت و کیفیـت ترسـیم مرحلـه نخسـت، سـطح کارکـرد او سـنجش مـی شـود. در پژوهشـی کـه بـه منظـور هنجاریابـی آزمـون آنـدره – ری (کارت A) بـر روی ۳۰۰ دانـش آمـوز پسـر مقطـع راهنمایـی در شـهر تهـران انجـام شـد؛ ضریـب روایـی ملاکـی برابـر بـا ۵٪ و مقـدار پایایـی ۶۲٪ بـه دسـت آمـد (۳۷).

جدول ۱: محتوای جلسات مداخله در گروه خانواده محور

مرحله	تعدادجلسات	عنوان جلسات	محتوای آموزشی/ اجرایی	نقش والدین	نقش درمانگر
مرحله۱ (پیش نیاز)	۳ جلسه	جلسه اول: آشنایی و مبانی نظری	معرفی اهداف پژوهش و آشنایی بایکدیگر، تبیین فلسفه مداخله خانواده‌محور (فعال‌سازی نقش غیرمستقیم و تسهیل‌گرخانواده)، آشنایی با ماهیت نارساخوانی و کنش‌های شناختی پایه، هسته‌ای و عالی	دریافت آموزش وآماده‌شدن برای ایفای نقش ناظر حمایت‌گر+ مشارکت در تمرین‌ها و ایفای نقش	ارائه آموزش، پاسخ به سؤالات والدین
		جلسه دوم: اصول حمایت مثبت	آموزش اصول حمایت مثبت :تشویق به‌هنگام(توصیف پیشبرد عملکرد کودک به جای گفتن صرفا آفرین) تحسین تلاش به جای نتیجه، اهمیت بازخورد غیرکلامی مثبت	دریافت آموزش وآماده‌شدن برای ایفای نقش ناظر حمایت‌گر+ مشارکت در تمرین‌ها و ایفای نقش	هدایت تمرین‌ها و ارائه بازخورد به والدین
		جلسه سوم: راهنمایی پرسش‌محور و آشنایی با نرم‌افزار	آموزش شیوه‌های راهنمایی غیرمستقیم و پرسش‌محور (جایگزینی دستور مستقیم با پرسش‌های راهنما)، معرفی نرم‌افزار «مغزینه»، بازی‌ها و نحوه کار با آن، تبیین نقش «ناظر حمایت‌گر» و هماهنگی برای پشتیبانی هفتگی	دریافت آموزش وآماده‌شدن برای ایفای نقش ناظر حمایت‌گر+ مشارکت در تمرین‌ها و ایفای نقش	آموزش نرم‌افزار، پاسخ به سؤالات و تبیین نقش پشتیبان
مرحله۲ (مداخله اصلی)	۲۴ جلسه	اجرای تمرینات توسط کودک با نظارت والدین	کودک در هر جلسه به مدت ۳۰ دقیقه با نرم‌افزار «مغزینه» تمرین می‌کند. محتوای جلسات مطابق با جدول برنامه تفصیلی ۲۴ جلسه‌ای مداخله شناختی است.	نظارت بر تمرینات با حضور بدون مداخله مستقیم، ارائه بازخورد غیرکلامی مثبت، تشویق تلاش‌های کودک، استفاده از پرسش‌های راهنما به جای دستورات مستقیم	پشتیبانی از راه دور (تماس تلفنی) و پاسخ به سؤالات

برنامه مداخله: از نرم‌افزار توانبخشی شناختی رایانه‌ای «مغزینه» (شرکت فناوران شناختی پارس) استفاده شد. این نرم‌افزار با ارائه تمرین‌های ساختاریافته و سلسله‌مراتبی، سه سطح کنش‌های شناختی پایه، کنش‌های اجرایی هسته‌ای و کنش‌های اجرایی عالی را با بازی‌های اختصاصی هر سطح هدف‌گیری می‌کند. توزیع بازی‌ها متناسب با این سطوح کارکردی و مؤلفه‌های شناختی مرتبط با آن‌ها در جدول ۲ ارائه شده است. شرکت‌کنندگان به مدت ۲۴ جلسه در این برنامه توانبخشی شرکت کردند. در هر مرحله، مجموعه‌ای از بازی‌های رایانه ای متناسب با اهداف شناختی آن مرحله به کار گرفته شد و پارامترهای دشواری بازی‌ها به تدریج افزایش یافت.

جدول۲: طبقه‌بندی بازی‌های مغزینه بر اساس سطوح کارکردی و مؤلفه‌های شناختی

نوع کارکرد	تکالیف	مولفه های شناختی هدف
کنش های شناختی پایه	ابرهای بارانی، گالری عکس، گمشده در دریا، خوشمزه‌یاب، مو نزنه	توجه متمرکز، توجه پایدار، سرعت پردازش، پردازش دیداری فضایی، چرخش ذهنی، تطبیق الگو، حافظه موقعیت مکانی، جستجوی فضایی، تشخیص ویژگی‌های بصری
کنش های اجرایی هسته‌ای	حافظه عسلی، مسئول کنترل، گروه سرود، گمشده در دریا، خوشمزه‌یاب	بازداری پاسخ، حافظه کاری کلامی، حافظه کاری دیداریفضایی، انعطاف‌پذیری شناختی (جابجایی توجه، تطبیق با قوانین متغیر، تشخیص چندمعیاره)، هوشیاری، توجه انتخابی، توجه تقسیم شده
کنش های اجرایی عالی	پازل، حافظه تصاویر ، بزرگراه، حافظه لغات	حل مسئله، برنامه‌ریزی، استدلال فضایی، سازمان‌دهی، چرخش ذهنی پیشرفته

جدول ۳: خلاصه برنامه توانبخشی شناختی رایانه ای مغزینه

جلسه	تکلیف	هدف شناختی	محتوا	جلسه	تکلیف	هدف شناختی	محتوا
۱	بارانی، عکس ،گمشده، خوشمزه یاب	کنش های پایه	ردیابی هدف در شلوغی بصری، کلیک سریع، تطبیق الگو، تغییر قانون ساده	۱۳	بارانی، عکس، مو، سرود، عسلی	کنش های پایه و هسته ای	ردیابی هدف با دشواری متوسط، حفظ چند کلمه و بازیابی، واکنش سریع
۲	بزرگراه، مو، عسلی، بارانی، سرود	کنش های پایه و هسته ای	ردیابی مسیر به مدت کوتاه، خودداری از کلیک، پاسخ به محرک تأخیری	۱۴	بزرگراه، تصاویر، پازل، سرود، عسلی	کنش های پایه و عالی	ردیابی مسیر به مدت کوتاه، تطبیق همزمان دو تصویر پیچیده
۳	سرود، خوشمزه، گمشده، مو، بارانی	کنش های پایه و هسته ای	تغییر قانون با نرخ متوسط، حفظ چند کلمه،یافتن هدف مشابه	۱۵	گمشده، سرود، خوشمزه، عسلی، مسئول	کنش های پایه و هسته ای	یافتن هدف با شباهت بسیار بالا، تغییر چندین قانون،جستجوی چند معیاره
۴	گمشده، بارانی، سرود، عسلی، عکس	کنش های پایه و هسته ای	ردیابی همزمان دو هدف متحرک، تطبیق دو تصویر مشابه، بازشناسی موقعیت	۱۶	تصاویر، بارانی، پازل، سرود، عکس	کنش های پایه و هسته ای و عالی	ردیابی همزمان دو هدف متحرک، تطبیق دو تصویر مشابه، بازشناسی موقعیت و تکمیل پازل
۵	مسئول، مو، عسلی، سرود، گمشده	کنش های پایه و هسته ای	حفظ تمرکز بر تکلیف مسئول، مهار پاسخ با سرعت نمایش متوسط، پاسخ به محرک نادر	۱۷	مسئول، مو، سرود، عسلی، گمشده	کنش های هسته ای	چندوظیفگی: ردیابی مسیر + مهار پاسخ + تغییر قانون همزمان
۶	سرود، خوشمزه، تصاویر، پازل، گمشده	کنش های پایه و هسته ای و عالی	تغییر قانون با نرخ بالا بین چند دسته، یافتن خوراکی با دو ویژگی همزمان، تکمیل پازل چندتکه	۱۸	پازل، تصاویر، خوشمزه، سرود، بارانی	کنش های عالی و پایه	چرخش ذهنی با زاویه زیاد، نگاشت فضایی، جستجوی معیار همزمان
۷	بارانی، مو، عکس، عسلی، گمشده	کنش های پایه و هسته ای	تکرار فعالیت‌های جلسات ۱-۴ با همان پارامترها جهت تثبیت یادگیری	۱۹	مو، عسلی، سرود، مسئول، خوشمزه	کنش های هسته ای	حفظ و دستکاری کلمه، تأخیر متغیر کوتاه، تغییر قانون با نرخ بالا

۸	بزرگراه، تصاویر، پازل، سرود، بارانی	کنش های پایه و عالی	ردیابی مسیر، تطبیق همزمان دو تصویر با فاصله، چرخش ذهنی قطعات پازل برای تطبیق	۲۰	بزرگراه، سرود، مو، لغات، پازل	کنش های عالی و هسته ای	انجام همزمان ردیابی مسیر، تغییر قانون با سرعت بالا، مهار پاسخ
۹	سرود، گمشده، عسلی، مسئول، خوشمزه	کنش های پایه و هسته ای	تغییر بین قوانین متغیر متعدد (رنگ، شکل، اندازه)، یافتن هدف با شباهت بالا به مزاحم، حفظ کلمه	۲۱	پازل، تصاویر، بزرگراه، لغات، تصاویر	کارکردهای عالی	پازل چندلایه (برنامه‌ریزی)، جستجو در شلوغ‌ترین سطح، نگاشت فضایی پیشرفته
۱۰	بارانی، مو، عکس، گمشده، مسئول	کنش های پایه و هسته ای	ردیابی هدف با شلوغی بالا، مهار پاسخ با زمان نمایش بسیار کوتاه، واکنش به محرک‌ها	۲۲	بارانی، مو، عکس، سرود، مسئول	کنش های پایه و هسته ای	حفظ تمرکز، جابه‌جایی بین قوانین متغیر، واکنش به محرک‌ها
۱۱	مسئول، عسلی، سرود، گمشده، بارانی	کنش های پایه و هسته ای	تمرکز بر تکلیف، پاسخ به محرک نادر با تأخیر کوتاه، ردیابی هم‌زمان دو جریان اطلاعات	۲۳	بارانی، مو، سرود، عسلی، بزرگراه	یکپارچه‌سازی کامل مهارت‌ها (سه کارکرد)	یکپارچه‌سازی نهایی تمام مهارت‌ها
۱۲	سرود، پازل، خوشمزه، لغات، بارانی	کنش های عالی و هسته ای	ارزیابی میانی: ترکیب چالشی	۲۴	بارانی، عکس، گمشده، عسلی، پازل	یکپارچه‌سازی کامل مهارت‌ها (سه کارکرد)	ارزیابی نهایی: اجرای مجدد تکالیف پایه با نظارت بر انتقال مهارت‌های سطح بالا

یافته ها

جدول ٤. شاخص‌های آمار توصیفی مرتبط با متغیرهای پژوهش

مؤلفه	گروه	مرحله	میانگین	انحراف معیار
انعطاف پذیری شناختی	آزمایش (درمانگرمحور)	پیش آزمون	۲/۳۵	۱/۴۴
		پس آزمون	۵	۰/۹۶
		پیگیری	۵/۷۱	۰/۴۶
	آزمایش (خانواده محور)	پیش آزمون	۲/۱۴	۱/۴۶
		پس آزمون	۵/۳۵	۰/۷۴
		پیگیری	۵/۸۵	۰/۳۶
	کنترل	پیش آزمون	۱/۷۱	۱/۱۳
		پس آزمون	۱/۰۷	۰/۷۳
		پیگیری	۰/۸۵	۰/۷۷
پردازش دیداری- فضایی	آزمایش (درمانگرمحور)	پیش آزمون	۹/۳۵	۷/۱۵
		پس آزمون	۲۱/۲۸	۸/۱۹
		پیگیری	۲۳/۰۷	۶/۰۵
	آزمایش (خانواده محور)	پیش آزمون	۱۲/۶۴	۵/۲۷
		پس آزمون	۲۲/۲۸	۶/۸۲
		پیگیری	۲۶/۶۴	۶/۰۳
	کنترل	پیش آزمون	۱۱/۳۵	۵/۹۵
		پس آزمون	۱۵/۴۲	۵/۹۸
		پیگیری	۱۵/۵۷	۴/۳۲

با توجه به جدول فوق مطرح می شود انعطاف پذیری شناختی و پردازش دیداری- فضایی در مراحل پس آزمون نسبت به مرحله پیش آزمون و مرحله پیگیری نسبت به مرحله پس آزمون در هر دو روش درمانگرمحور و خانواده محور در کودکان نارساخوان افزایش یافته است و نیز با توجه به یافته ها اثر مداخله در گروه خانواده محور بیشتر

از گـروه درمانگرمحـور مـی باشـد.

بـا توجـه بـه اینکـه در پژوهش حاضـر از مـدل آماری انـدازه گیری مکـرر اسـتفاده شـده اسـت تـا بتـوان تـداوم اثربخشـی مداخلـه را در مرحلـه پیگیـری نیـز بررسـی نمـود، ابتـدا بـه بررسـی مفروضه هـای ایـن مـدل آمـاری پرداخته شـد. در انعطـاف پذیری شـناختی و پـردازش دیـداری- فضایـی، آزمـون Mbox محاسـبه گردیـد و مشـخص شـد کـه ایـن آزمـون در سـطح α=۰/۰۵، معنـی‌دار نیسـت. بنابرایـن، شـرط همگنـی ماتریـس هـای واریانـس- کوواریانـس بـه درسـتی رعایـت شـده اسـت. سـپس بـا اسـتفاده از آزمـون F لیـون یکسـانی واریانـس هـای خطـا بـا تأکیـد بـر گـروه هـای آزمایـش و کنتـرل و مراحـل سـه گانـه انجـام شـد و بـا توجـه بـه اینکـه ایـن آزمـون در سـطح α=۰/۰۵، در انعطـاف پذیـری شـناختی و پـردازش دیـداری- فضایـی معنـی‌دار نبـود، تسـاوی واریانـس هـای خطـا در متغیرهـای مـورد نظـر در مراحل سـه گانـه تأییـد شـده اسـت. همچنیـن، بـا اسـتفاده از آزمـون هـای چندمتغیـری چهارگانـه (ردیابـی فیـلای، لامبـدای ویلکس، ردیابـی هاتلینـگ و بزرگتریـن ریشـۀ روی)، ارتبـاط معنـی‌داری در سـطح α=۰/۰۱ بیـن سـطوح اندازه-گیـری متغیـر وابسـته انعطـاف پذیـری شـناختی و پـردازش دیـداری- فضایـی بـا تأکیـد بـر دو گـروه آزمایـش و کنتـرل وجـود داشـت. در نهایـت، بـا بررسـی آزمـون موشـلی از کرویـت، در انعطـاف پذیری شـناختی و پـردازش دیـداری- فضایـی در سـطح α=۰/۰۱، آزمـون معنـی‌دار نبـود و ایـن نشـان دهنـده ایـن اسـت کـه توزیـع نرمـال مشـاهده می‌شـود و می‌تـوان از آزمـون اندازه‌گیری‌هـای مکـرر اسـتفاده بـه عمـل آورد.

جدول ۵. آزمون های اثرات درون آزمودنی مرتبط با بررسی «انعطاف پذیری شناختی» و «پردازش دیداری- فضایی» در سه مرحله پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	میزان F	سطح معنی‌داری	شدت اثر
انعطاف پذیری شناختی	زمان	۱۰۳/۹۲	۲	۵۱/۹۶	۶۸/۵۸	۰/۰۰۱	۰/۶۳
	تعامل زمان با گروه	۱۰۲/۹۸	۴	۲۵/۷۴	۳۳/۹۸	۰/۰۰۱	۰/۶۳
	خطا	۵۹/۰۹	۷۸	۰/۷۵			
پردازش دیداری- فضایی	زمان	۲۶۷۰/۱۱	۲	۱۳۳۵/۰۵	۸۴/۹۴	۰/۰۰۱	۰/۶۸
	تعامل زمان با گروه	۴۸۴/۰۳	۴	۱۲۱/۰۱	۷/۷۰	۰/۰۰۱	۰/۲۸
	خطا	۱۲۲۵/۸۵	۷۸	۱۵/۷۱			

بـا توجـه بـه جـدول فـوق مـی تـوان مطـرح نمـود کـه انعطـاف پذیـری شـناختی و پـردازش دیـداری- فضایـی در دو گـروه درمانگـر محـور و خانـواده محـور دارای تفـاوت معنـی داری مـی‌باشـد ایـن تفـاوت بـرای انعطـاف پذیری شـناختی و پـردازش دیـداری- فضایـی در اثـر زمـان معنـی دار مـی باشـد کـه نشـان مـی دهـد، انعطـاف پذیـری شـناختی و پـردازش دیـداری- فضایـی در سـه مرحلـه انـدازه گیـری پیـش آزمـون، پـس آزمـون و پیگیـری تفـاوت معنـی دار اسـت. همچنیـن، اثـر متقابـل زمـان بـا گـروه نیـز در انعطـاف پذیـری شـناختی و پـردازش دیـداری- فضایـی معنـی دار اسـت کـه ایـن امـر نشـان مـی دهـد بیـن گـروه آزمایـش و کنتـرل در طـی مراحـل پژوهـش (پیـش آزمون، پـس آزمـون و پیگیـری) تفـاوت معنـی دار وجـود دارد. همچنیـن، بـا توجـه بـه مقایسـه مرحلـه پیگیـری و پـس آزمـون مـی تـوان بیـان نمـود کـه اثـر مداخلـه در مرحلـه پیگیـری بیشـتر از مرحلـه پـس آزمـون اسـت، ایـن امـر نشـان مـی دهـد توانبخشـی شـناختی رایانـه ای بـر روی انعطـاف پذیـری شـناختی و پـردازش دیـداری- فضایـی کـودکان نارسـاخوان دارای تـداوم و پایـداری مـی باشـد.

بـه منظـور تحلیـل دقیـق تـر و بررسـی اختـلاف میانگیـن هـا بیـن زمـان هـای انـدازه گیـری از آزمـون تعقیبـی بنفرونـی اسـتفاده شـد کـه نتایـج آن در جـدول زیـر ارائـه شـده اسـت.

جدول٦. نتایج آزمون بنفرونی برای مقایسه زوجی میانگین متغیرهای مطالعه شده بین زمان های اندازه گیری

متغیر	زمان (i)	زمان (j)	تفاوت میانگین ها	سطح معنی‌داری
انعطاف پذیری شناختی	پیش آزمون	پس آزمون	۱/۷۳	۰/۰۰۱
	پیش آزمون	پیگیری	۲/۰۷	۰/۰۰۱
	پس آزمون	پیگیری	۰/۳۳	۰/۰۳۰
پردازش دیداری- فضایی	پیش آزمون	پس آزمون	۸/۵۴	۰/۰۰۱
	پیش آزمون	پیگیری	۱۰/۶۴	۰/۰۰۱
	پس آزمون	پیگیری	۲/۰۹	۰/۰۰۶

نتایج آزمون بنفرونی در جدول فوق نشان می دهد که تفاوت معنی داری بین میانگین مراحل پیش آزمون با پس آزمون، پیش آزمون با پیگیری و پس آزمون با پیگیری در متغیرهای انعطاف پذیری شناختی و پردازش دیداری- فضایی در گروه آزمایش وجود دارد.

بحث

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که هر دو شیوه اجرای توانبخشی شناختی رایانه‌ای «مغزینه» (خانواده‌محور و درمانگرمحور) به بهبود معنادار انعطاف‌پذیری شناختی و پردازش دیداری-فضایی در دانش‌آموزان نارساخوان منجر شده‌اند، اما رویکرد خانواده‌محور هم از نظر میزان بهبود و هم از نظر پایداری اثرات در دوره پیگیری، برتری قابل‌توجهی داشته است. در ادامه، این یافته‌ها در چارچوب شواهد نظری و تجربی تبیین می‌شود.

همسو با نتایج این پژوهش، مطالعات پیشین نیز اثربخشی مداخلات رایانه‌ای را در بهبود کارکردهای اجرایی و پردازش شناختی کودکان نارساخوان تأیید کرده‌اند. در یک مطالعه تجربی ، آموزش رایانه‌ای کارکردهای اجرایی از طریق تقویت انعطاف‌پذیری شناختی، حافظه کاری و کنترل بازداری، عملکرد خواندن را ارتقا داد (۱۶) در پژوهشِ دیگری، برنامه ترکیبی رایانه‌ای-خانگی به بهبود عملکردهای اجرایی و تحصیلی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص انجامید (۱۷) این هم‌راستایی با شواهد پیشین نشان می‌دهد که مداخلات رایانه‌ای هنگامی که بر سازوکارهایی مانند جابه‌جایی بین قواعد و دست‌کاری دیداری-فضایی متمرکز می‌شوند، می‌توانند به فعال‌سازی نظام‌مند کارکردهای شناختی منجر شوند. از منظر علوم اعصاب شناختی، چنین اثربخشی را می‌توان در چارچوب نظریه‌های یادگیری هِبی تبیین کرد که بر اساس آن، تحریک مکرر و نظام‌مند مسیرهای عصبیِ درگیر در یک تکلیف، به تقویت پایدار اتصالات سیناپسی می‌انجامد (۳۸) و این فرایند، زیربنای طراحی برنامه‌های توانبخشی شناختی رایانه‌ای (CBCR) برای گروه‌های بالینی مختلف از جمله کودکان نارساخوان بوده است(۳۹) در همین راستا، طراحی تکالیف در نرم‌افزار «مغزینه» نیز بر پایه چنین سازوکارهایی شکل گرفته است. در تأیید تجربیِ همین منطق، شواهد اجرای پژوهش حاضر نیز بر اثربخشی مغزینه در بهبود کارکردهای شناختی کودکان نارساخوان دلالت دارد.

با تثبیت این اثربخشی کلی، پرسش مهم‌تر این است که چرا رویکرد خانواده‌محور از درمانگرمحور مؤثرتر بود و چرا این برتری در پیگیری بارزتر شد؟ برای پاسخ، باید به نقش تسهیل‌گری والدین در فرایند توانبخشی شناختی توجه کرد. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که سبک والدگری حمایتگرانه و حضور عاطفی والدین می‌تواند از طریق کاهش استرس و تنظیم هیجانی، بستر یادگیری مطلوب‌تری فراهم آورد. برای نمونه، یک مطالعه نشان داد که سبک والدگری مادر بر همبسته‌های عصبی پردازش هیجان در کودکان تأثیر مستقیم دارد و از این رو، محیط امن و آشنای فراهم‌شده توسط والدین در گروه خانواده‌محور می‌تواند با کاهش بار استرس و تنظیم بهینه برانگیختگی، پردازش شناختی را تسهیل کرده باشد؛ در مقابل، در بافت درمانگرمحور، ناآشنایی با محیط یا فرد درمانگر ممکن است بخشی از منابع شناختی را به خود اختصاص دهد (۳۰) این تبیین با یافته‌های جدید علوم اعصاب همسو است که نشان می‌دهد حتی مشاهده استرس حاد و طولانی‌مدت مادر می‌تواند کارکردهای اجرایی کودک را مختل کند (۴۰) از منظر نظریه بار شناختی (۴۱) نیز، کاهش بار اضافیِ ناشی از استرس، ظرفیت حافظه کاری را برای پردازش تکلیف اصلی آزاد می‌سازد و به این ترتیب، عملکرد شناختی بهینه‌تری را رقم می‌زند. هم‌سو با این یافته‌ها، پژوهشی دیگر نشان داد که رفتارهای والدین به‌واسطه کارکردهای

اجرایی، توانایی تحصیلی اولیه کودک را پیش‌بینی می‌کند (۳۱). افزون بر این، این الگوی برتری رویکرد خانواده‌محور، در سایر حیطه‌های مداخله و جوامع هدف نیز تکرار شده است؛ برای نمونه، در یک مطالعه بر روی دانش‌آموزان سرآمد، مداخله خانواده محور مبتنی بر خلاقیت در مقایسه با رویکرد درمانگرمحور، اثربخشی بیشتری بر تفکر انتقادی نشان داد (۲۹)

نکته قابل‌توجه دیگر در یافته‌ها، تداوم و حتی افزایش نمرات در مرحله پیگیری بود. این پایداری را می‌توان در چارچوب مفهوم درونی‌سازی و یادگیری واسطه‌ای تبیین کرد. بر اساس دیدگاه ویگوتسکی، مهارت‌هایی که ابتدا با حمایت بیرونی (والدین) انجام می‌شوند، به‌تدریج به فرایندهای درونی تبدیل می‌شوند و پس از حذف حمایت نیز تداوم می‌یابند (۴۲). فاصله دو ماهه پیگیری، احتمالاً فرصتی برای تثبیت این درونی‌سازی بوده است. این یافته با نتایج برنامه‌های ترکیبی که بر پایداری اثرات در پیگیری تأکید دارند (۱۷) هم‌راستا است.

افزون بر این، طراحی رویکرد خانواده محور در پژوهش حاضر به والدین امکان می‌داد نقش یک داربست شناختی را ایفا کنند. همان‌طور که اشاره شد، پیش از مداخله یک پروتکل آموزشی سه‌جلسه‌ای برای والدین اجرا گردید که بر اصول حمایت مثبت، ارائه بازخورد غیرکلامی و جایگزینی پرسش‌های راهنما به‌جای دستور مستقیم متمرکز بود. مطابق با نظریه یادگیری واسطه‌ای، چنین تعامل هدایت‌شده‌ای می‌تواند فرصت‌هایی برای درونی‌سازی راهبردهای حل مسئله و انعطاف ذهنی ایجاد کند (۴۲). شواهد پژوهشی نیز نشان داده‌اند که آموزش والدگری مبتنی بر کارکردهای اجرایی می‌تواند انعطاف‌پذیری شناختی و کنترل بازداری کودکان را بهبود بخشد (۲۶-۴۳) هم‌راستا با این یافته، مطالعه دیگری نشان داد که چنین برنامه‌های آموزشی می‌توانند فراتر از تأثیر بر کودک، به کاهش تنیدگی و ارتقای سلامت روان والدین نیز بینجامند (۲۷) در تأیید این الگوی کلی، شواهد نشان می‌دهد که مزایای رویکرد خانواده‌محور به یک گروه بالینی خاص محدود نیست برای نمونه، در کودکان با سندرم داون نیز مداخلات خانواده‌محور به بهبود مهارت‌های شناختی و حرکتی انجامیده است (۲۸) در سطح عصبی، پژوهش‌های جدید نشان می‌دهند که مداخلات مبتنی بر تعامل والد-کودک، از طریق سازوکارهای نوروپلاستیسیته و تنظیم مسیرهای دوپامینی، کارکردهای اجرایی را بهبود می‌بخشند (۴۴) یک کارآزمایی تصادفی‌شده جدید نیز تأیید کرده است که برنامه‌های مبتنی بر آموزش والدین، حتی به شیوه غیرحضوری، می‌توانند کارکردهای اجرایی کودکان را به‌طور معناداری ارتقا دهند (۴۵) شواهد داخلی نیز با این یافته‌ها هم‌راستا هستند و نشان می‌دهند که توانبخشی شناختی می‌تواند حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی را در کودکان با اختلالات عصبی-تحولی تقویت کند (۴۶) به‌طور مشخص، یک مطالعه در ایران، اثربخشی یک بسته توانبخشی شناختی خانواده‌محور را بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان نارساخوان تأیید کرده است (۴۷) در امتداد همین شواهد نظری و تجربی در مطالعه حاضر، از والدین خواسته شده بود با ارائه بازخوردهای غیرکلامی مثبت و پرسش‌های راهنما، کودک را به جابه‌جایی راهبرد و بازداری پاسخ‌های ناکارآمد ترغیب کنند. این الگوی تعاملی احتمالاً مؤلفه تغییر را که هسته انعطاف‌پذیری شناختی است، بیش از بازخوردهای غیرشخصی نرم‌افزار تقویت کرده است. فراتر از این سازوکارهای شناختی، یک لایه انگیزشی-تربیتی نیز در برتری رویکرد خانواده‌محور دخیل است. همان‌طور که در محتوای جلسات مداخله خانواده محور منعکس است (جدول ۱)، تأکید شده بود که تلاش کودک فارغ از درستی پاسخ تشویق شود و با پرسش‌های راهنما، او به کشف مستقل راه‌حل‌ها ترغیب گردد.در این رویکرد، والدین نه به‌عنوان ارزیابان نتیجه، بلکه به‌عنوان تسهیل‌گران فرایند یادگیری حضور می‌یافتند؛ آنان تلاش کودک را فارغ از درستی پاسخ تشویق می‌کردند و با پرسش‌های راهنما، او را به کشف مستقل راه‌حل‌ها ترغیب می‌نمودند. این گذار از تأکید بر نتیجه به تأکید بر فرایند، احتمالاً نیاز به خودمختاری و شایستگی را تغذیه کرده، بار هیجانی شکست را کاهش داده و کنجکاوی درونی کودک را زنده نگه می‌دارد. در مقابل، در بافت درمانگرمحور، کودک تکالیف را به‌تنهایی و بدون پشتوانه عاطفی-انگیزشی یک همراه آشنا دنبال می‌کرد؛ این خلأ می‌تواند به‌طور ناخواسته بار روانی تمرین را افزایش داده و انگیزش درونی برای آزمون‌وخطای آزادانه را محدود سازد. به بیان دیگر، در این بستر تعاملی، تمرینات احتمالاً کمتر به‌صورت یک تکلیف تحمیلی ادراک می‌شوند و بیشتر به یک بازی مشارکتی شباهت می‌یابند؛ چنین فضایی می‌تواند موتور درونی یادگیری را روشن نگه دارد و یکی از دلایل محتمل پایداری اثرات باشد .هم‌راستایی

این تبیین با شواهد نظری، آن را در جایگاه یک چارچوب محتمل قرار می‌دهد. البته تأیید تجربی قطعی این سازوکار مستلزم پژوهش‌های کنترل‌شده‌تری است که بتوانند سهم هر یک از مؤلفه‌های تعامل والد-کودک را به‌طور دقیق‌تر برآورد کنند. همین ضرورت روش‌شناختی، ناظر بر برخی ملاحظات و محدودیت‌های پژوهش حاضر نیز هست که در ادامه به آنها پرداخته می‌شود. از این میان، شرکت‌کنندگان منحصراً از دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی شهرستان سیرجان انتخاب شدند و این امر، تعمیم مستقیم یافته‌ها به کودکان با دیگر انواع اختلالات یادگیری خاص (مانند اختلال ریاضی یا نوشتن) و یا مناطق جغرافیایی متفاوت را نیازمند احتیاط و پژوهش‌های تکمیلی می‌نماید. همچنین، اگرچه والدین گروه خانواده محور در قالب سه جلسه آموزشی (شامل اصول حمایت مثبت و پرسش‌های راهنما) شرکت کردند، اما پایبندی آنان در جلسات خانگی، از مسیر چک‌لیست‌های استاندارد ارزیابی نشد و نظارت بر روند اجرا عمدتاً از طریق تماس تلفنی و گزارش‌های شفاهی صورت می‌گرفت. افزون بر این، با وجود تخصیص تصادفی شرکت‌کنندگان به دو گروه مداخله، در مطالعات نیمه تجربی با حجم نمونه محدود، همواره این نکته شایان توجه است که تفاوت‌های ظریف اولیه بین گروه‌ها (مانند سطح تحصیلات یا سبک تعاملی والدین) به‌طور کامل مهار نمی‌شوند. کنترل دقیق‌تر این متغیرها در پژوهش‌های آتی می‌تواند به تصریح سهم هر یک از مؤلفه‌های مداخله در اثربخشی نهایی کمک کند. با عنایت به یافته‌های مثبت این پژوهش، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی با طراحی ابزاری استاندارد برای ارزیابی پایبندی والدین، زمینه را برای درکی دقیق‌تر از نقش عناصر مختلف تعامل در نتایج مداخله فراهم آورند. همچنین، انجام پژوهش‌های مشابه در سایر مناطق و برای کودکان با سایر اختلالات یادگیری خاص و اختلالات عصب-رشدی، به تعمیم‌پذیری این یافته‌ها کمک خواهد کرد. در سطح عملی و با توجه به نتایج امیدبخش، به نظر می‌رسد سازمان آموزش و پرورش استثنایی و مراکز مشاوره و خدمات روان‌شناختی می‌توانند استفاده از برنامه‌های توانبخشی شناختی رایانه‌ای با رویکرد خانواده‌محور را به‌عنوان راهکاری مکمل در دستور کار قرار دهند و با آموزش و توانمندسازی خانواده‌ها، بستر اجرای این مداخلات را در محیط طبیعی خانه فراهم آورند.

نتیجه‌گیری

در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت که توانبخشی شناختی رایانه‌ای مغزینه، به‌ویژه هنگامی که با راهبری والدین همراه شود، از طریق درگیرسازی هم‌زمان مسیرهای دیداری و شنیداری، به بهبود معنادار انعطاف‌پذیری شناختی و پردازش دیداری-فضایی کودکان نارساخوان می‌انجامد. ماهیت انعطاف‌پذیری شناختی بر یادگیری چندوجهی و غیرخطی استوار است؛ در همین بستر، نرم‌افزار مغزینه با به‌کارگیری بازی‌های متنوع بصری و شنیداری، فضایی جذاب برای کودک ایجاد می‌کند و دریافت بازخوردهای حمایتی از سوی خانواده (اعم از کلامی، اشاره ای و چشمی) نیز احتمالاً اعتمادبه‌نفس لازم برای به‌کارگیری این مهارت‌ها را در زندگی روزمره فراهم می‌سازد. نکته شایان توجه اینکه تمرینات دیداری-فضایی طراحی‌شده در این برنامه از قبیل تطبیق الگو، جستجوی فضایی و چرخش ذهنی اشکال، به‌طور مستقیم بر ظرفیت کودک در رمزگذاری و دست‌کاری اطلاعات مکانی اثر می‌گذارند. این توانایی‌ها نه تنها زیربنای خواندن و درک روابط فضایی هستند، بلکه در تعامل با انعطاف‌پذیری شناختی، یک سامانه یادگیری پویا را شکل می‌دهند. بنابراین، رویکرد خانواده‌محور با تبدیل محیط خانه به بستری غنی از بازخوردهای شناختی و عاطفی، زمینه را برای هم‌افزایی این دو کارکرد اجرایی فراهم کرده و احتمالاً به همین دلیل، اثربخشی پایدارتری را در مقایسه با رویکردهای صرفاً درمانگرمحور به دنبال دارد.

سپاسگزاری

از تمامی دانش آموزان عزیز، اولیا گرامی، مدیران و مربیان محترم مراکز مشکلات ویژه یادگیری شهرستان سیرجان که در انجام این پژوهش مشارکت داشتند، صمیمانه سپاسگزاری می شود.

References

1. Hohl K, Dolcos S. Measuring cognitive flexibility: a brief review of neuropsychological, self-report, and neuroscientific approaches. Front Hum Neurosci. 2024;18:1331960. https://doi.org/10.3389/fnhum.2024.1331960
2. Diamond A. Executive functions. Annu Rev Psychol. 2013;64:135-68. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750
3. Miyake A, Friedman NP. The nature and organization of individual differences in executive functions: four general conclusions. Curr Dir Psychol Sci. 2012;21(1):8-14. https://doi.org/10.1177/0963721411429458
4. Froiland JM, Davison ML. Social perception: relationships with general intelligence, working memory, processing speed, visual-spatial ability, and verbal comprehension. Educ Psychol. 2020;40(6):750-66. https://doi.org/10.1080/01443410.2020.1732873
5. Ebersbach M, Hagedorn H. The role of cognitive flexibility in the spatial representation of children's drawings. J Cogn Dev. 2011;12(1):32-55. https://doi.org/10.1080/15248372.2011.539526
6. American Psychiatric Association. What are specific learning disorders? [Internet]. Washington (DC): American Psychiatric Association; 2024 [cited 2025 May 15]. Available from: https://www.psychiatry.org/patients-families/specific-learning-disorder/what-is-specific-learning-disorder
7. Sakhai F, Mazaheri S, Golmohammadi G, Asadollahpour F. Prevalence of developmental dyslexia among primary school children in Iran: a systematic review and meta-analysis. Iran J Psychiatry. 2025;20(2):223-40. https://doi.org/10.18502/ijps.v20i2.18204
8. Wolf M, Gotlieb RJ, Kim SA, Pedroza V, Rhinehart LV, Tempini ML, et al. Towards a dynamic, comprehensive conceptualization of dyslexia. Ann Dyslexia. 2024;74:1-22. https://doi.org/10.1007/s11881-023-00297-1
9. Cadime I, Ribeiro I, Cruz J, Cosme MC, Meira D, Viana FL, et al. Executive functioning in different types of reading disabilities. J Intell. 2024;12(10):101. https://doi.org/10.3390/jintelligence12100101
10. Tian M, Ji Y, Wang R, Bi HY. Impaired ability in visual-spatial attention in Chinese children with developmental dyslexia. J Learn Disabil. 2025;58(2):144-57. https://doi.org/10.1177/00222194241241040
11. Alesi M, Giordano G, Ingoglia S, Inguglia C. The association among executive functions, academic motivation, anxiety and depression: a comparison between students with specific learning disabilities and undiagnosed peers. Eur J Spec Needs Educ. 2024;39(5):805-19. https://doi.org/10.1080/08856257.2023.2300172
12. Horowitz-Kraus T, et al. Localized alterations in cortical thickness and sulcal depth of the cingulo-opercular network in relation to lower reading fluency skills in children with dyslexia. Brain Res. 2024;1834:148891. https://doi.org/10.1016/j.brainres.2024.148891
13. Taran N, Farah R, Gashri C, et al. Executive functions-based reading training engages the cingulo-opercular and dorsal attention networks. Netw Neurosci. 2024;7(4):1452-82. https://doi.org/10.1162/netn_a_00335
14. Shamshiri M, Danesh E, Havassi Somar N, Tarimoradi A. Comparing the effects of a computerized cognitive rehabilitation and cognitive behavioral play therapy on executive functions of school-aged students with dyslexia: a clinical trial. Iran J Psychiatry Clin Psychol. 2025;31(1):0-0. https://doi.org/10.32598/ijpcp.31.1977.2
15. Hong HT, Song SI. Effectiveness of computerized cognitive rehabilitation therapy on cognitive function of children with disabilities: a systematic review. J Ment Health Res Intellect Disabil. 2024;17(2):158-72. https://doi.org/10.1080/19315864.2023.2240739
16. Basharpoor S, Seif E, Daneshvar S. Computerized executive functions training: the efficacy on reading performance of children with dyslexia. Dyslexia. 2024;30(2):e1762. https://doi.org/10.1002/dys.1762
17. Shabanali Fami F, Arjmandnia AA, Moradi H, Esmaeili Anvar S. Effectiveness of a mixed cognitive intervention program (computer-based and home-based) on improving cognitive and academic functions in school-aged children with specific learning disorder (SLD): a pilot study. Educ Inf Technol. 2024;29(10):11891-926. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12296-1
18. Hebb DO. The organization of behavior. New York: Wiley; 1949.

19. Patael SZ, Farris EA, Black JM, Hancock R, Gabrieli JDE, Cutting LE, et al. Brain basis of cognitive resilience: prefrontal cortex predicts better reading comprehension in relation to decoding. PLoS One. 2018;13(6):e0198791. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198791
20. Melby-Lervåg M, Hulme C. Is working memory training effective? A meta-analytic review. Dev Psychol. 2013;49(2):270-91. https://doi.org/10.1037/a0028228
21. Ghasemian Moghadam MR, Janbaz Amirani Y, Moradi H, Ardakani M, Tajpour M. The effect of online cognitive training on working memory, inhibition, and shooting accuracy: a novel training approach during quarantine [In Persian]. Sport Psychology Studies. 2024;13(50):221-42. doi:10.22089/spsyj.2023.11969.
22. Mahmood AA, Kashani-Vahid L, Moradi H. Effectiveness of "Maghzineh" attention cognitive video games on executive functions of children with autism spectrum disorder. In: 2021 International Serious Games Symposium (ISGS); 2021 Nov 25; Virtual. Piscataway (NJ): IEEE; 2021. p. 59-64. https://doi.org/10.1109/ISGS54702.2021.9684768
23. Kashani-Vahid L, Taskooh SK, Moradi H. Effectiveness of "Maghzineh" cognitive video game on reading performance of students with learning disabilities in reading. In: 2019 International Serious Games Symposium (ISGS); 2019 Dec 26; Tehran, Iran. Piscataway (NJ): IEEE; 2019. p. 13-7. https://doi.org/10.1109/ISGS49501.2019.9047004
24. Vygotsky LS. Mind in society: the development of higher psychological processes. Cambridge (MA): Harvard University Press; 1978.
25. Bandura A. Social learning theory. Englewood Cliffs (NJ): Prentice Hall; 1977.
26. Ghasemi HA, Ebrahimi Ghavam S, Dortaj F. The effectiveness of executive function based parenting education on children's cognitive flexibility and inhibitory control [In Persian]. J Res Educ Syst. 2022;16(58):5-19.
27. Granmayeh M, Arjmandnia A, Akbari M, Kakabaraei K, Moradi H, Omid M. Developing a parenting education package based on executive functions and its effect on parental stress and mental health of mothers of children with neurodevelopmental disorders [In Persian]. Q J Empower Except Child. 2022;13(2):22-34.
28. Afaghi Y, Afrooz G, Gholamali LM. Studying the effectiveness of a family-centered comprehensive program of enhancing sensory-motor integrity on motor skills of children with Down syndrome. J Rehabil Sci Res. 2023;10(2):45-52.
29. Sadeghi M, Afrooz G, Kashani Vahid L, Vakili S. Effectiveness of a creativity-based educational program with a family-oriented and therapist-based approach on critical thinking of gifted students [In Persian]. Q J Empower Except Child. 2023;14(2):24-34.
30. Pozzi E, Simmons JG, Bousman CA, Vijayakumar N, Bray KO, Dandash O, et al. The influence of maternal parenting style on the neural correlates of emotion processing in children. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 2020;59(2):274-82. https://doi.org/10.1016/j.jaac.2019.01.018
31. Devine RT, Bignardi G, Hughes C. Executive function mediates the relations between parental behaviors and children's early academic ability. Front Psychol. 2016;7:1902. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01902
32. Maki M, Tavoli A, Zahraei S, Shahmoradi S. The relationship between attachment and maternal care quality with the mediating role of emotional flexibility [In Persian]. Q J Empower Except Child. 2023;14(3).
33. Jenkin T, D'Cruz K, Botchway E, Muscara F, Anderson V, Scheinberg A, et al. Family involvement in rehabilitation programmes for children and adolescents with acquired brain injury: a scoping literature review. Neuropsychol Rehabil. 2025;35(1):159-212. https://doi.org/10.1080/09602011.2024.2330141
34. Strauss E, Sherman EMS, Spreen O. A compendium of neuropsychological tests: administration, norms, and commentary. 3rd ed. New York: Oxford University Press; 2006.
35. Grant DA, Berg EA. A behavioral analysis of degree of reinforcement and ease of shifting to new responses in a Weigl-type card sorting problem. J Exp Psychol. 1948;34(5):404-11. https://doi.org/10.1037/h0059831
36. Shahgholian M, Azadfallah P, Fathi-Ashtiani A, Khodadadi M. Design of the Wisconsin Card Sorting Test (WCST) computerized version: theoretical fundamental, developing and psychometrics characteristics [In Persian]. Clin Psychol Stud. 2012;1(4):110-34.
37. Panahi A. Normative test of pictures on Andre

Rey's A dirham (card) of middle school male students in Tehran [master's thesis]. Tehran: Islamic Azad University, Roudhen Branch; 2004. [In Persian].
38. Buttelmann F, Karbach J. Hebbian learning and cognitive training. In: Strobach T, Karbach J, editors. Cognitive training: an overview of characteristics and applications. Cham: Springer; 2017. p. 23-38.
39. Bakar NA, ChePa N, Lim LS. Design, development, and analysis of validity for a computer based cognitive rehabilitation (CBCR) program for children with specific learning disorder (SLD) − dyslexia: a design based approach. Entertain Comput. 2025;55:100955. https://doi.org/10.1016/j.entcom.2025.100955
40. 40. de Jager E, van der Meulen M, Roelofs K. Witnessing their mother's acute and prolonged stress affects executive functioning in children. Commun Psychol. 2024;2:98. https://doi.org/10.1038/s44271-024-00150-0
41. Sweller J. Cognitive load during problem solving: effects on learning. Cogn Sci. 1988;12(2):257-85. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
42. Tzuriel D. Mediated learning and cognitive modifiability. New York: Springer; 2021. https://doi.org/10.1007/978-3-030-75692-5
43. Barahimi Z, Abedi A, Aghaei A. Comparison of the effect of parenting model based on executive function theory and Barkley's program on self-control in attention deficit/hyperactivity disorder children [In Persian]. J Appl Psychol Res. 2022;12(4):97-115.
44. Ren J, Li X, Chen W. The roles of neural plasticity and dopamine in parent-child interaction intervention for children's executive function. Front Psychol. 2024;15:1487689. doi:10.3389/fpsyg.2024.1487689.
45. Lau EYH, Wu XY, Siu CTS, Williams KE, Bautista A. Examining the effectiveness of a video-based parent-child program on executive functions for children 5 to 6 years old: a randomized controlled trial. Child Dev. 2025;96(2):781-96. https://doi.org/10.1111/cdev.14208
46. Najjari Almoti M. Effectiveness of cognitive rehabilitation of inhibitory control on cold executive functions (working memory, cognitive flexibility) in children with attention deficit/hyperactivity disorder [In Persian]. J Psychol Sci. 2023;22(127):1365-80.
47. Ghasemi S, Arjmandnia AA, Gholamali Lavasani M. Designing a family-based cognitive rehabilitation package and examining its effect on the executive functions of dyslexic students [In Persian]. Res Clin Psychol Couns. 2019;10(2):200-15.