



Effectiveness of a Multimedia Educational Program with a Neuropsychological Approach on Attention and Working Memory in Adolescents with Externalizing Behavioral Disorder

Moslem Ashna¹, Samira Vakili^{2*}, Neda Nazarboland³, Leila Kashani Vahid⁴, Javad Hatami⁵

Abstract

The present study aimed to investigate the effectiveness of a multimedia educational program based on a neuropsychological approach on attention and working memory in adolescents with externalizing behavioral disorders. This study employed a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group and a two-month follow-up. The statistical population consisted of all second-cycle elementary school students (aged 10–13 years) with externalizing behavioral disorders in District 1 of Karaj during the 2024–2025 academic year. Following screening using the Child Behavior Checklist (CBCL), a Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5)-based clinical interview, and the Raven's Progressive Matrices (RPM), 30 eligible students were selected through purposive sampling and randomly assigned to an experimental group ($n = 15$) and a control group ($n = 15$). The experimental group participated in a 22-session multimedia educational intervention (50 minutes per session), whereas the control group received no intervention. Data were collected using the Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test, Second Edition (IVA-2) and the RehaCom Cognitive Rehabilitation Software. Data analysis was performed using repeated-measures analysis of variance in SPSS version 24. The findings indicated that the multimedia educational program had a significant positive effect on working memory and attention ($p < .001$), with the experimental group showing significantly greater improvements than the control group. Moreover, no significant differences were found between the posttest and follow-up scores for working memory and attention, indicating the stability of the intervention effects over the two-month follow-up period. These findings suggest that a multimedia educational program based on a neuropsychological approach can serve as an effective intervention for improving attention and working memory in adolescents with externalizing behavioral disorders. Therefore, its implementation is recommended in counseling centers, schools, and rehabilitation settings.

Keywords: Multimedia Educational Program, Neuropsychological Approach, Attention, Working Memory, Externalizing Behavioral Disorders, Adolescents

Submission: 6 October 2025

Revised: 31 July 2026

Acceptance: 1 August 2026

1. Ph.D., Student of Department of Psychology and Education of Exceptional Children, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2. **Corresponding author:** Assistant Professor, Department of Psychology and Education of Exceptional Children, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: vakili7sa@gmail.com

3. Assistant Professor, Department of Counseling, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

4. Assistant Professor, Department of Psychology and Education of Exceptional Children, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

5. Professor, Department of Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.



اثربخشی برنامه آموزشی چند رسانه‌ای با رویکرد عصب روان‌شناختی بر توجه و حافظه فعال نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود

مسلم آشنا^۱، سمیرا وکیلی^۲، ندا نظربلند^۳، لیلا کاشانی وحید^۴، جواد حاتمی^۵

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی اثربخشی برنامه آموزشی چندرسانه‌ای با رویکرد عصب‌روان‌شناختی بر توجه و حافظه فعال در نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود بود. این پژوهش به روش نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه و مرحله پیگیری دوم‌ماهه انجام شد. جامعه آماری شامل تمامی دانش‌آموزان مقطع ابتدایی نوبت دوم (۱۰ تا ۱۳ سال) دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود ناحیه ۱ شهر کرج در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ بود. پس از غربالگری با استفاده از سیاهه رفتاری کودک آخنباخ و رسکورلا (CBCL)، مصاحبه بالینی بر اساس راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی، ویراست پنجم و آزمون ماتریس‌های پیش‌رونده ریون (RPM)، تعداد ۳۰ دانش‌آموز (۱۵ نفر گروه آزمایش و ۱۵ نفر گروه گواه) به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به‌صورت تصادفی در دو گروه جایگزین شدند. گروه آزمایش طی ۲۲ جلسه ۵۰ دقیقه‌ای تحت مداخله برنامه آموزشی چندرسانه‌ای قرار گرفت و گروه گواه هیچ مداخله‌ای دریافت نکرد. داده‌ها با استفاده از آزمون عملکرد پیوسته دیداری و شنیداری یکپارچه، ویرایش دوم (IVA-2) و نرم‌افزار توانبخشی شناختی ریهاکام (RehaCom) گردآوری و با روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ تحلیل شدند. یافته‌ها نشان داد برنامه آموزشی بر حافظه فعال و توجه اثر مثبت و معناداری داشت و میانگین این متغیرها در گروه آزمایش نسبت به گروه گواه افزایش یافت. همچنین تفاوت بین نمرات پس‌آزمون و پیگیری در حافظه فعال و توجه معنادار نبود که بیانگر ماندگاری اثر مداخله در دوره پیگیری دوم‌ماهه است. بر این اساس، برنامه آموزشی چندرسانه‌ای با رویکرد عصب‌روان‌شناختی می‌تواند به‌عنوان مداخله‌ای مؤثر برای بهبود توجه و حافظه فعال نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود به کار گرفته شود و استفاده از آن در مراکز مشاوره، مدارس و مراکز توانبخشی پیشنهاد می‌شود.

کلیدواژه‌ها: برنامه آموزشی چندرسانه‌ای، رویکرد عصب‌روان‌شناختی، توجه، حافظه فعال، اختلالات رفتاری برون‌نمود، نوجوانان

تاریخ دریافت: ۱۴ مهر ۱۴۰۴ تاریخ بازنگری: ۹ مرداد ۱۴۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۰ مرداد ۱۴۰۵

۱. دانشجوی دکترای تخصصی رشته روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲. نویسنده مسئول: استادیار گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. ایمیل: vakili7sa@gmail.com

۳. استادیار گروه مشاوره، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

۴. استادیار گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۵. استاد گروه روان‌شناسی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

مقدمه

دوره نوجوانی^۱ حساس‌ترین و یکی از مهم‌ترین مراحل رشد انسان است که با بلوغ، شکل‌گیری هویت و تلاش برای کسب استقلال از دوران کودکی همراه بوده و بنیان شخصیت^۲ فرد را شکل می‌دهد؛ از این رو، تأثیرات ماندگاری بر آینده او دارد (وانگ و همکاران،^۳ ۲۰۲۱؛ خدام و همکاران، ۲۰۰۹) که با تغییرات زیستی، روان‌شناختی و اجتماعی گسترده همراه بوده و به‌عنوان پلی میان کودکی و بزرگسالی، سلامت روان، عملکرد تحصیلی و روابط اجتماعی فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ از این رو، این دوره فرصتی حساس برای ارتقای سلامت روان و بهزیستی در بزرگسالی محسوب می‌شود (آلینی و میسیالا،^۴ ۲۰۲۲؛ کورنیایوان^۵ و همکاران، ۲۰۲۳؛ سوسواتی^۶ و همکاران، ۲۰۲۳). سلامت روان نوجوانان نیز حاصل تعامل عوامل فردی، خانوادگی و اجتماعی است (بوستومی^۷ و همکاران، ۲۰۲۴؛ آکینگبووا^۸ و همکاران، ۲۰۲۲). همچنین، بروز اختلالات رفتاری و هیجانی در این دوره می‌تواند پیامدهای بلندمدتی در ابعاد تحصیلی، اجتماعی، شغلی و روانی و حتی افزایش مشکلات قانونی در بزرگسالی به دنبال داشته باشد آگاروال و بانسال^۹، ۲۰۲۴؛ بومباناتو^{۱۰} و همکاران، ۲۰۲۴). مشکلات رفتاری و هیجانی کودکان و نوجوانان، به آن دسته از رفتارهای نابهنجار اطلاق می‌شود که علاوه بر نامتناسب بودن با سن، از شدت، تداوم یا مزمن بودن نیز برخوردار هستند (ترنت^{۱۱} و همکاران، ۲۰۱۹). اختلالات رفتاری برون‌نمود^{۱۲}، شامل اختلال نارسایی توجه/ فزون‌کنشی^{۱۳}، اختلال نافرمانی مقابله‌ای^{۱۴} و اختلال سلوک^{۱۵} است، از مهم‌ترین چالش‌های سلامت روان کودکان و نوجوانان هستند که با رفتارهای مخرب و قانون‌شکنانه، پرخاشگری، تکانشگری، بی‌توجهی، قلدری و مصرف مواد مشخص می‌شوند (گرنیک و همکاران، ۲۰۲۳؛ تنکسلی^{۱۶} و همکاران، ۲۰۲۳؛ پترسن^{۱۷}، ۲۰۲۲). این اختلالات عمدتاً با رفتارهای نابهنجار و مشکلات کنترل هیجانات و رفتارها مشخص می‌شوند و در صورت مزمن و شدید بودن، اصلی‌ترین دلیل مراجعه به متخصصان سلامت روان در کودکی و نوجوانی هستند (اونتی^{۱۸} و همکاران، ۲۰۱۹؛ کونوالچیک^{۱۹} و همکاران، ۲۰۱۹). ضعف در کارکردهای اجرایی^{۲۰} نیز می‌تواند توانایی کودکان در تعاملات اجتماعی و عملکرد تحصیلی را تضعیف کند (احمد و همکاران، ۲۰۱۸). کارکردهای اجرایی شامل فرآیندهای کنترلی سطح بالا برای تنظیم افکار و رفتارها در موقعیت‌های پیچیده هستند و موفقیت تحصیلی، اجتماعی و روانی فرد به آن‌ها بستگی دارد (پابلو-ریوس^{۲۱} و همکاران، ۲۰۲۴). این کارکردها شامل حافظه فعال^{۲۲}، بازداری پاسخ^{۲۳}، توجه^۱ و انعطاف‌پذیری شناختی^۲ هستند و به دو مؤلفه سرد (شناختی) و گرم (هیجانی-انگیزشی) تقسیم می‌شوند (زلازو و همکاران، ۲۰۲۴).

1. Adolescents
2. Personality
3. Wang
4. Alini & Meisyalla
5. Kurniyawan
6. Suswati
7. Bustomi
8. Akingbuwa
9. Agarwal & Bansal
10. Bombonato
11. Trent
12. Externalizing Behavioral Disorders
13. Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder
14. Oppositional Defiant Disorder
15. Conduct Disorder
16. Tanksley
17. Petersen
18. Onetti
19. Konowalczyk
20. Executive Functions
21. Pablo-Ríos
22. Working Memory
23. Response Inhibition

توجه به عنوان یک فرآیند شناختی پیچیده، توانایی انتخاب و تمرکز بر اطلاعات مرتبط و نادیده گرفتن حواس پرتی‌ها را فراهم می‌کند و برای تمامی فعالیت‌های هدفمند، از ساده تا پیچیده، ضروری است (منو^۳ و همکاران، ۲۰۲۴). توجه شامل انواع پایدار^۴، انتخابی^۵، متمرکز^۶، متناوب^۷ و تقسیم‌شده^۸ است و با مدارهای مغزی شامل تالاموس^۹، عقده‌های پایه‌ای^{۱۰} و قشر پیشانی^{۱۱} مرتبط است (سولیس-ویوانکو^{۱۲} و همکاران، ۲۰۲۴؛ لموس^{۱۳}، ۲۰۲۲). تحقیقات نشان می‌دهد که اختلالات رفتاری و پرخاشگری با نقص در عملکرد توجه و قشر پیشانی مرتبط هستند (کالزادا^{۱۴} و همکاران، ۲۰۱۷). حافظه فعال یک سیستم شناختی چندوجهی است که پردازش و نگهداری موقت اطلاعات برای انجام وظایف شناختی و فعالیت‌های روزمره را ممکن می‌سازد (فاستر^{۱۵} و همکاران، ۲۰۲۴؛ پستل و اوبراور^{۱۶}، ۲۰۲۴). حافظه فعال به کنترل توجه وابسته بوده و نقش حیاتی در عملکردهای اجرایی دارد (تسوبومی^{۱۷}، ۲۰۲۴). ضعف در حافظه فعال با افزایش رفتارهای برون‌نمود و دشواری در تنظیم هیجانی^{۱۸} و تعاملات اجتماعی همراه است (ژنگ^{۱۹} و همکاران، ۲۰۲۴). کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، نافرمانی مقابله‌ای و اختلال سلوک در حافظه فعال دچار مشکل هستند که این امر بر عملکرد تحصیلی و اجتماعی آن‌ها تأثیر مستقیم دارد (بینه^{۲۰}، ۲۰۲۲؛ روندون و تومیتچ^{۲۱}، ۲۰۲۲). علوم عصب روان‌شناختی^{۲۲} به شناسایی مکانیسم‌های عصبی زیربنای فرآیندهای شناختی می‌پردازد و مداخلات هدفمند برای اصلاح رفتارهای ناسازگار را توسعه می‌دهد (آنتونس^{۲۳} و همکاران، ۲۰۲۳).

دامنه علوم عصب‌روان‌شناختی گسترده است و به صورت نظری، به بررسی مکانیزم‌های عصبی زیربنای فرآیندهای شناختی مانند حافظه، توجه، زبان^{۲۴} و عملکردهای اجرایی می‌پردازد (براون^{۲۵}، ۲۰۲۳). ناهنجاری در قشر پیشانی و گانگلیای پایه با تکانشگری و پرخاشگری مرتبط است و عوامل ژنتیکی و محیطی نیز بر بروز اختلالات رفتاری برون‌نمود اثر گذارند (بری و فیشر^{۲۶}، ۲۰۲۴؛ لیسی و رامشاو^{۲۷}، ۲۰۲۳). مداخلات مبتنی بر این رویکرد می‌توانند شبکه‌های عصبی مرتبط با شناخت و هیجان را تقویت کرده و رفتارهای ناسازگارانه را کاهش دهند (کالاگان^{۲۸} و همکاران، ۲۰۱۹). رشد سریع فناوری اطلاعات و ارتباطات^{۲۹}، نوآوری‌هایی را برای آموزش و یادگیری، به‌ویژه دانش‌آموزان با نیازهای ویژه^{۳۰}، فراهم می‌کند (دوویسی توپال و همکاران^{۳۱}، ۲۰۲۱).

-
1. Attention
 2. Cognitive Flexibility
 3. Menu
 4. Sustained Attention
 5. Selective Attention
 6. Focused Attention
 7. Alternating Attention
 8. Divided Attention
 9. Thalamus
 10. Basal Ganglia
 11. Prefrontal Cortex
 12. Solís-Vivanco
 13. Lemos
 14. Calzada-Reyes
 15. Foster
 16. Postle & Oberauer
 17. Tsubomi
 18. Emotion Regulation
 19. Zheng
 20. Binet
 21. Rondon & Tomitch
 22. Neuropsychology
 23. Antunes
 24. Language
 25. Brown
 26. Barry & Fisher
 27. De Lacy & Ramshaw
 28. Callaghan
 29. Information and Communication Technology
 30. Special Education Students
 31. Deveci Topal

فناوری اطلاعات و ارتباطات نشان‌دهنده فناوری‌های چندرسانه‌ای^۱ جدید، از جمله نرم‌افزار رایانه‌ها و همچنین پروژه‌های مبتنی بر اینترنت است (ژو^۲، ۲۰۱۸). آموزش چندرسانه‌ای با بهره‌گیری از متن، تصویر، صدا، ویدئو و انیمیشن، ضمن افزایش مشارکت و انگیزش یادگیرندگان، درک مفاهیم پیچیده و نتایج یادگیری را بهبود بخشیده و امکان ارائه محتوای آموزشی تطبیقی متناسب با عملکرد فردی را فراهم (یاسمین^۳ و همکاران، ۲۰۲۳؛ کومار^۴ و همکاران، ۲۰۲۱؛ ادریسووا^۵ و همکاران، ۲۰۲۱).

نتایج پژوهش‌های داخلی نشان می‌دهد که آموزش‌های چندرسانه‌ای و توانبخشی شناختی رایانه‌ای می‌توانند کارکردهای شناختی، به‌ویژه توجه و حافظه فعال، را بهبود بخشند. برای مثال، تبریزی و همکاران (۱۳۹۹) نشان دادند ترکیب نوروفیدبک و آموزش چندرسانه‌ای موجب افزایش تمرکز و کنترل توجه می‌شود. همچنین، سلطانی‌پور و همکاران (۱۴۰۰) و نجاتی (۱۳۹۷) و نظربلند و همکاران (۱۳۹۸) گزارش کردند که برنامه‌های توانبخشی شناختی رایانه‌ای، از جمله نرم‌افزارهای کاپیتان لاگ و آرام، موجب بهبود توجه، حافظه فعال و سایر کارکردهای اجرایی در کودکان دارای اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی می‌شوند. مطالعات متعددی نشان دادند که توانبخشی شناختی رایانه‌ای باعث بهبود عملکردهای اجرایی نظیر حافظه فعال، توجه پایدار، سرعت پردازش و انعطاف‌پذیری شناختی می‌شود (فاتحی و همکاران، ۱۴۰۱؛ حسن‌زاده و همکاران، ۱۳۹۹).

در زمینه یادگیری، جعفرزاده و همکاران (۱۴۰۳) و یزدانی‌پور و فرامرزی (۱۴۰۳) نشان دادند که آموزش چندرسانه‌ای با درگیر کردن هم‌زمان حواس مختلف، موجب بهبود توانایی‌های شناختی، یادگیری، انگیزش تحصیلی و عملکرد دانش‌آموزان، به‌ویژه دانش‌آموزان با نیازهای ویژه، می‌شود.

در سطح بین‌المللی نیز، توتو و جویئر^۶ (۲۰۲۴)، العصریه و همکاران (۲۰۲۲)، نگ^۷ و همکاران (۲۰۲۴)، کنوپ-ون‌کامپن^۸ و همکاران (۲۰۲۰) و آتر^۹ و همکاران (۲۰۲۴) اثربخشی آموزش‌های چندرسانه‌ای، آموزش آنلاین، نوروفیدبک سمعی - بصری و برنامه‌های مبتنی بر تصویر و صدا را در بهبود توجه و تمرکز تأیید کرده‌اند. همچنین، مک‌اون^{۱۰} و همکاران (۲۰۲۰)، پانایوتیدو^{۱۱} و همکاران (۲۰۲۳) و ژائو و ژانگ^{۱۲} (۲۰۲۴) نشان دادند که تمرینات و آموزش‌های دیجیتال حافظه فعال، علاوه بر تقویت حافظه فعال، موجب بهبود توجه و تنظیم شناختی هیجان نیز می‌شوند.

علاوه بر این، بومباناتو^{۱۳} و همکاران (۲۰۲۴)، گوسمان^{۱۴} و همکاران (۲۰۲۴)، رودریگز تیمانا^{۱۵} و همکاران (۲۰۲۴) و گائته^{۱۶} و همکاران (۲۰۲۵) گزارش کردند که بازی‌های جدی، واقعیت مجازی و سایر مداخلات دیجیتال، با تقویت مهارت‌های شناختی و غیرشناختی، عملکردهای اجرایی و شناختی را بهبود داده و می‌توانند در کاهش مشکلات هیجانی و رفتاری کودکان مؤثر باشند. این یافته‌ها با نتایج فراتحلیل کائو^{۱۷} و همکاران (۲۰۲۰) نیز همسو است که نشان داد آموزش‌های رایانه‌محور، به‌ویژه در حوزه حافظه فعال، اثر معناداری بر بهبود کارکردهای اجرایی کودکان دارد.

1. Ultimedia
2. Zhou
3. Yasmeen
4. Kumar
5. Idrisova
6. Toto & Joyner
7. Ng
8. Knoop-Van Campen
9. Ather
10. Macoun
11. Panagiotidou
12. Zhao & Zhang
17. Bombonato
14. Guzmán
15. Rodríguez Timaná
16. Gaete
17. Cao

مرور پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که اگرچه مداخلات شناختی، آموزش‌های چندرسانه‌ای و برنامه‌های توانبخشی رایانه‌ای در بهبود کارکردهای شناختی کودکان و نوجوانان مورد استفاده قرار گرفته‌اند، شواهد مربوط به اثربخشی برنامه‌های آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر رویکرد عصب‌روان‌شناختی در نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود، به‌ویژه در زمینه بهبود توجه و حافظه فعال، همچنان محدود است. همچنین، بیشتر مطالعات بر گروه‌های دیگری مانند کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی یا سایر اختلالات عصب‌رشدی متمرکز بوده‌اند و درباره نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود شواهد اندکی وجود دارد. ازاین‌رو، بررسی اثربخشی این برنامه آموزشی در این گروه می‌تواند شواهد تجربی لازم را برای کاربرد آن در محیط‌های آموزشی و توانبخشی فراهم سازد. بر این اساس، هدف پژوهش حاضر بررسی اثربخشی برنامه آموزشی چندرسانه‌ای با رویکرد عصب‌روان‌شناختی بر توجه و حافظه فعال نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود بود. بر این اساس، پرسش اصلی پژوهش این بود که آیا برنامه آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر رویکرد عصب‌روان‌شناختی می‌تواند موجب بهبود توجه و حافظه فعال نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود شود؟

روش

روش پژوهش حاضر نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون و گروه گواه با دوره پیگیری^۱ دو ماه بود. جامعه آماری پژوهش شامل دانش‌آموزان پایه دوم ابتدایی (۱۰ تا ۱۳ سال) دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود در ناحیه یک آموزش و پرورش شهر کرج در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ بود که از طریق نمونه‌گیری در دسترس^۲ انتخاب شدند. حجم نمونه با توجه به مطالعات مشابه و بر اساس فرمول محاسبه حجم نمونه (انحراف معیار = ۱۵، خطای میانگین = ۱۱، $\alpha = 0.05$ ، توان آزمون = 0.80) تعیین شد و تعداد نمونه برابر با ۳۰ دانش‌آموز (۱۵ دانش‌آموز در گروه آزمایش و ۱۵ دانش‌آموز در گروه کنترل) در نظر گرفته شد (یوسفی، ۲۰۲۲). در این پژوهش ۳۰ نفر شرکت کردند که در سه پایه تحصیلی چهارم، پنجم و ششم حضور داشتند. از نظر مقطع تحصیلی، ۱۰ نفر (۳۳/۳ درصد) در پایه چهارم، ۱۰ نفر (۳۳/۳ درصد) در پایه پنجم و ۱۰ نفر (۳۳/۳ درصد) در پایه ششم مشغول به تحصیل بودند. یافته‌ها نشان داد تعداد آزمودنی‌ها در هر سه پایه یکسان است و در هر دو گروه آزمایش و کنترل، تساوی پایه‌های تحصیلی رعایت شده است.

معیارهای ورود به پژوهش عبارت‌اند از: کودکان دبستانی نوبت دوم دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود (با توجه به سیاهه‌ی رفتاری کودک توسط آنباخ و رسکورا^۳)، بهره‌هوشی متوسط و بالاتر (با استفاده از ماتریس‌های پیش‌رونده ریون)، علاقه‌مندی به حضور در پژوهش و همکاری، کودک هیچ‌گونه داروی پزشکی یا روانپزشکی مصرف نکند، عدم دریافت هیچ‌گونه مداخله و معیارهای خروج از پژوهش نیز عبارت‌اند از: عدم همکاری کودک حین جلسات مداخله، غیبت بیش از ۲ جلسه از جلسات مداخله، شرکت همزمان در برنامه‌های مشابه با برنامه مداخله‌ای پژوهش، مشاهده رفتارهای غیرقابل کنترل می‌باشد.

ابزار

۱. **سیاهه رفتاری کودک**^۳: سیاهه رفتاری کودک توسط آنباخ و رسکورا (۲۰۰۱) برای سنجش مشکلات رفتاری-هیجانی و صلاحیت‌های کودکان و نوجوانان ۶ تا ۱۸ سال تدوین و بازنگری شده است. در پژوهش حاضر، از نسخه والدین شامل ۱۱۳ گویه مربوط به مشکلات رفتاری-هیجانی و ۱۳ گویه مربوط به صلاحیت‌ها استفاده شد. گویه‌های بخش مشکلات بر اساس طیف سه‌درجه‌ای لیکرت از ۰ (نادرست) تا ۲ (غالباً درست) نمره‌گذاری می‌شوند و نمرات خام به نمرات استاندارد T تبدیل می‌شوند، به‌گونه‌ای که نمرات کمتر از ۶۰ عادی، ۶۰ تا ۶۳ مرزی و بیش از ۶۳ در محدوده بالینی قرار می‌گیرند. این پرسشنامه دارای هشت خرده‌مقیاس در سه حوزه

1. Quasi-Experimental, Pretest-Posttest Control Group Design with Follow-Up

2. Convenience Sampling

3. Child Behaviour Check List (CBCL)

برنامه آموزشی چند رسانه‌ای با رویکرد عصب روان‌شناختی بر توجه و حافظه فعال نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود
مسلم آشنا، سمیرا وکیلی، ندا نظربلند، لیلا کاشانی وحید و جواد حاتمی

کلی مشکلات درون‌نمود، برون‌نمود و سایر مشکلات رفتاری است. آخنباخ و رسکورلا (۲۰۰۱) همسانی درونی خرده‌مقیاس‌ها را ۷۸/۰ تا ۹۷/۰ و پایایی بازآزمایی را ۹۰/۰ گزارش کردند. در ایران نیز مینایی (۱۳۸۵) و یزدخواستی و عریضی (۱۳۹۰) روایی و پایایی مطلوب این ابزار را تأیید کرده‌اند. در پژوهش حاضر، ضریب آلفای کرونباخ برای نمره کل، مشکلات برون‌نمود و درون‌نمود به ترتیب ۸۸/۰، ۹۲/۰ و ۹۰/۰ به دست آمد که نشان‌دهنده پایایی مطلوب این ابزار است.

۲. مصاحبه بالینی براساس معیارهای راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی (ویراست پنجم):^۱ در پژوهش حاضر از این ابزار جهت تشخیص بالینی اختلالات رفتاری برون‌نمود استفاده شد؛ بدین صورت که نوجوانانی که با نشانه‌های اولیه رفتارهای برون‌نمود در مدارس یا مراکز مشاوره معرفی شده بودند، توسط یک نفر روان‌شناس بالینی و یک نفر متخصص روان‌شناسی کودکان و نوجوانان براساس معیارهای تشخیصی معیارهای راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی (ویراست پنجم) مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این مصاحبه، وجود علائم مربوط به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، اختلال نافرمانی مقابله‌ای و اختلال سلوک بررسی شد و همچنین عدم وجود مشکلات روان‌شناختی دیگر به عنوان معیار خروج مدنظر قرار گرفت تا از بابت صحت علائم و تشخیص اختلالات برون‌نمود اطمینان حاصل شود. در نهایت، نمونه‌هایی که واجد معیارهای ورود بودند، برای شرکت در پژوهش انتخاب شدند.

۳. ماتریس‌های پیش‌رونده ریون^۲ ویژه گروه سنی ۹ تا ۱۸ سال: آزمون ماتریس‌های پیش‌رونده ریون توسط جان کارلیل ریون در سال ۱۹۳۶ بر اساس نظریه عوامل عمومی اسپیرمن طراحی شد. این آزمون شامل ۶۰ سؤال تصویری با الگوهای انتزاعی (ماتریس‌های ۲×۲، ۴×۴ یا ۶×۶) است که به صورت چندگزینه‌ای (۶ تا ۸ گزینه) ارائه می‌شوند و آزمودنی باید در مدت ۴۵ دقیقه به آنها پاسخ دهد. هر پاسخ درست یک نمره دارد. این آزمون برای گروه سنی ۵ تا ۶۵ سال قابل استفاده است، اما بهترین دامنه سنی آن ۱۰ تا ۱۸ سال گزارش شده است (کرمی، ۱۳۸۵). پژوهش رحمانی (۱۳۸۶) نشان داد که آزمون از پایایی بالایی برخوردار است؛ در روش بازآزمایی با فاصله دو ماه، ضریب همبستگی ۰/۹۱ به دست آمد. همچنین آلفای کرونباخ ۰/۸۲۷ نشان‌دهنده هماهنگی درونی مناسب سؤال‌ها بود. برای بررسی روایی ملاکی همزمان، همبستگی بین نتایج این آزمون و آزمون هوش وکسلر بزرگسالان (بخش کلامی) محاسبه شد که مقدار ۰/۷۳ گزارش گردید.

۴. آزمون عملکرد پیوسته دیداری و شنیداری یکپارچه ویرایش دوم:^۳ نسخه‌ی دوم آزمون عملکرد پیوسته دیداری و شنیداری یکپارچه بر اساس نسخه پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی^۴ و مدل سولبرگ و همکاران (۱۹۸۷) طراحی شده و به ارزیابی پنج نوع توجه (متمرکز، پایدار، انتخابی، جایگزین و تقسیم‌شده) در دو حوزه‌ی دیداری و شنیداری می‌پردازد. در این آزمون، اعداد «۱» و «۲» به صورت دیداری و شنیداری ارائه می‌شوند و آزمودنی باید تنها هنگام مشاهده یا شنیدن عدد «۱» کلیک کند. این آزمون نوعی آزمون عملکرد پیوسته است که توسط شرکت برین‌ترین^۵ ساخته شده و روایی و اعتبار بالایی دارد. میزان حساسیت آن برای تشخیص اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی برابر ۹۲٪ و قدرت پیش‌بینی صحیح آن ۸۹٪ گزارش شده است. همچنین ضرایب بازآزمایی بین مقیاس‌های مختلف آن بین ۴۶٪ تا ۸۸٪ بوده است (قائدی و همکاران، ۱۳۹۶).

۵. ارزیابی نرم افزار شناختی ریهاکام^۶: نرم‌افزار توان‌بخشی شناختی ریهاکام یک برنامه جامع مبتنی بر رایانه است که برای ارتقای عملکردهای شناختی شامل توجه، حافظه، ادراک، برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی و کارکردهای اجرایی طراحی شده است (پهل و همکاران، ۲۰۰۸؛ امیری و همکاران، ۱۳۹۷). این نرم‌افزار دارای ۲۰ ماژول تمرینی است که به صورت خودتنظیم‌شونده^۷ سطح دشواری تمرین‌ها را با توجه به عملکرد فرد تعیین می‌کند و قابلیت استفاده به زبان انگلیسی و بیش از ۲۰ زبان دیگر را دارد. همچنین امکان

1. Diagnostic And Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition
2. Raven's Progressive Matrices
3. Integrated Visual & Auditory 2 Continuous Performance Test (IVA-2)
4. Diagnostic And Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5)
5. Braintrain
6. Rehacom
7. Adaptive

پایش آنلاین پیشرفت، تعریف پروفایل‌های جداگانه برای درمانگران و مراجعان متعدد و اجرای ماژول‌های غربالگری شناختی را فراهم می‌آورد (میرزایی و همکاران، ۱۴۰۰؛ کرفت و همکاران، ۲۰۱۲). فرایند درمان در این نرم‌افزار با ارزیابی اولیه آغاز و با ارزیابی نهایی پایان می‌یابد و ارزیابی شامل: خودآگاهی^۱، جهت یابی^۲، فراموشی^۳، توجه^۴، پردازش بینایی^۵، بینایی حرکتی^۶، برنامه‌ریزی حرکتی^۷، حافظه^۸، سازمان دهی^۹، عملکردهای اجرایی^{۱۰} می‌باشد با افراد سالم هم‌سن و هم‌جنس مقایسه می‌شود. نسخه فارسی این نرم‌افزار در ایران هنجاریابی شده و از روایی محتوایی، سازه‌ای و همگرا و پایایی مناسب برخوردار است، به طوری که آلفای کرونباخ خرده‌مقیاس‌ها بین ۸۵/۰ تا ۹۲/۰ گزارش شده و نتایج بازآزمایی ثابت بالایی را نشان می‌دهد (فریدریش و همکاران، ۲۰۱۵؛ امیری و همکاران، ۱۳۹۷).

برنامه مداخله

در این پژوهش، از بسته آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر رویکرد عصب‌روان‌شناختی که توسط آشنا و همکاران (۱۴۰۴) تدوین و اعتباریابی شده است، استفاده شد. این بسته با هدف ارتقای کارکردهای شناختی و هیجانی نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود طراحی شده و بر تقویت چهار مؤلفه اصلی شامل توجه، حافظه فعال، تنظیم شناختی هیجان و تاب‌آوری مبتنی است. طراحی بسته بر اساس اصول عصب‌روان‌شناختی، شکل‌پذیری عصبی و یادگیری فعال انجام شده و از تمرین‌های هدفمند و تدریجی برای درگیرسازی شبکه‌های شناختی و اجرایی بهره می‌گیرد (آشنا و همکاران، ۱۴۰۴).

این برنامه از سه بخش اصلی تشکیل شده است: تمرین‌های مداد و کاغذ، بازی‌ها و تمرین‌های شناختی مبتنی بر تلفن همراه و فعالیت‌های تعاملی که به صورت هدفمند برای تقویت کارکردهای اجرایی و بهبود عملکرد شناختی و هیجانی طراحی شده‌اند. در پژوهش حاضر، این بسته در ۲۲ جلسه ۵۰ دقیقه‌ای به صورت گروهی برای دانش‌آموزان گروه آزمایش اجرا شد. جلسات به صورت هفته‌ای یک جلسه و در مجموع طی حدود چهار ماه و نیم برگزار گردید. خلاصه محتوای جلسات در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول شماره ۱. برنامه آموزشی چند رسانه‌ای با رویکرد عصب روان‌شناختی

جلسه	فعالیت	ماهیت	محتوای جلسه	اهداف	مضامین پوشش داده شده
۱	مقدمه و آشنایی	—	معارفه، بیان علاقه‌مندی‌ها و توانمندی‌ها	—	توجه متمرکز، حافظه فعال شنیداری، خودآگاهی هیجانی، تاب‌آوری ارتباطی
۲	ماز	بازی دیجیتال	یافتن مسیر صحیح در ماز	تقویت توجه متمرکز و انتخابی، بهبود حافظه دیداری و شنیداری، تمرین کنترل هیجانات منفی، افزایش تاب‌آوری فردی	توجه متمرکز، توجه انتخابی، حافظه فعال شنیداری، خودآگاهی هیجانی، تاب‌آوری فردی
۳	به خاطر سپردن لغات	بازی دیجیتال	نمایش و یادآوری لغات	تقویت حافظه فعال دیداری و شنیداری، تمرکز و توجه انتخابی، افزایش انعطاف‌پذیری هیجانی، تاب‌آوری فردی	توجه انتخابی، حافظه فعال دیداری، انعطاف‌پذیری هیجانی، تاب‌آوری فردی
۴	طناب گره خورده ^{۱۱}	بازی دیجیتال	جداسازی نخ‌های درهم‌تنیده	بهبود توجه پایدار و توالی دیداری، تقویت حافظه فعال، مدیریت هیجانات منفی، تقویت تاب‌آوری فردی	توجه پایدار، پردازش اطلاعات، کنترل هیجانات منفی، تاب‌آوری فردی

1. Self-Awareness
2. Orientation
3. Forgetfulness
4. Attention
5. Visual Processing
6. Visual-Motor Integration
7. Motor Planning
8. Memory
9. Organization
10. Executive Functions
11. Tangle Rope

برنامه آموزشی چند رسانه‌ای با رویکرد عصب روان‌شناختی بر توجه و حافظه فعال نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود

مسلم آشنا، سمیرا وکیلی، ندا نظربلند، لیلا کاشانی وحید و جواد حاتم

۵	ماز	مداد و کاغذی	یافتن مسیر در ماز	تمرین توجه پایدار و انتخابی، تقویت حافظه دیداری، کنترل تکانه و هیجانات، تقویت تاب‌آوری فردی	توجه پایدار، حافظه فعال شنیداری، کنترل هیجانات منفی، تاب‌آوری فردی و ارتباطی
۶	پازل زیگزاگی ^۱	بازی دیجیتال	عبور از مسیر مشخص	تمرین بازداري پاسخ و توجه انتخابی، تقویت حافظه فعال، مدیریت هیجانات و تناسب موقعیتی، ارتقای تاب‌آوری فردی	توجه انتخابی، حافظه فعال دیداری، تناسب هیجانی/موقعیتی، تاب‌آوری فردی
۷	جدول سودوکو	بازی دیجیتال	پر کردن جدول بدون تکرار عدد یا حرف	تقویت توجه جایگزین و تقسیم‌شده، بهبود حافظه فعال، انعطاف‌پذیری هیجانی، تاب‌آوری فردی	توجه جایگزین، پردازش اطلاعات، انعطاف‌پذیری هیجانی، تاب‌آوری فردی
۸	پازل بلوکی ^۲	بازی دیجیتال	کنار هم قرار دادن بلوک‌ها برای حذف ردیف	تمرین بازداري پاسخ، تقویت حافظه فعال، کنترل هیجانات منفی، افزایش تاب‌آوری فردی	توجه متمرکز، حافظه فعال دیداری، کنترل هیجانات منفی، تاب‌آوری فردی
۹	پازل ریاضی ضربدری ^۳	بازی دیجیتال	انجام محاسبات ذهنی اعداد	تقویت توجه شنیداری و دیداری، بهبود حافظه فعال، مدیریت هیجانات منفی، تاب‌آوری فردی	توجه شنیداری، حافظه فعال شنیداری، کنترل هیجانات منفی، تاب‌آوری فردی
۱۰	نوشتن بدون نقطه	مداد و کاغذی	نوشتن متن بدون نقطه یا حروف خاص	تقویت توجه تقسیم‌شده، حافظه فعال، تثبیت هیجان، تاب‌آوری فردی	توجه تقسیم‌شده، پردازش اطلاعات، تثبیت هیجان، تاب‌آوری فردی و ارتباطی
۱۱	بازی‌های تعادلی	بازی حرکتی	بازی‌های حرکتی و تعادلی	بهبود توجه پایدار، حافظه فضایی، خودتنظیمی هیجانی، تاب‌آوری زمینه‌ای	توجه پایدار، حافظه فضایی، خودتنظیمی، تاب‌آوری ارتباطی و زمینه‌ای
۱۲	سلطان جورچین ^۴	بازی دیجیتال	به خاطر سپردن جای اشکال همسان	تقویت حافظه فعال دیداری، تمرکز و توجه، انعطاف‌پذیری هیجانی، تاب‌آوری فردی	توجه دیداری، حافظه فعال دیداری، انعطاف‌پذیری هیجانی، تاب‌آوری فردی
۱۳	شمارش حروف و اعداد	بازی دیجیتال	شمارش دقیق حروف و اعداد	تمرین توجه جایگزین و تقسیم‌شده، تقویت حافظه فعال، کنترل هیجانات منفی، تاب‌آوری فردی	توجه جایگزین، پردازش اطلاعات، کنترل هیجانات منفی، تاب‌آوری فردی
۱۴	سودوکو	مداد و کاغذی	پر کردن جدول بدون تکرار عدد یا حرف	تمرکز و توجه متمرکز، تقویت حافظه فعال، آرام‌سازی هیجانی، تاب‌آوری فردی	توجه متمرکز، حافظه فعال دیداری، آرام‌سازی هیجان، تاب‌آوری فردی و ارتباطی
۱۵	پازل تتریس ^۵	بازی دیجیتال	چیدن قطعات پازل بدون فضای خالی	تقویت بازداري پاسخ و توجه، حافظه فعال دیداری، انعطاف‌پذیری هیجانی، تاب‌آوری فردی	توجه متمرکز، حافظه فعال دیداری، انعطاف‌پذیری هیجانی، تاب‌آوری فردی
۱۶	تشخیص رنگ	بازی دیجیتال	نام‌بردن رنگ‌ها بدون توجه به معنا	تقویت توجه انتخابی، حافظه فعال پردازشی، کنترل تکانه، تاب‌آوری فردی	توجه انتخابی، حافظه فعال پردازشی، کنترل تکانه، تاب‌آوری فردی
۱۷	ردپا	بازی دیجیتال	به خاطر سپردن مسیر ردپا	تقویت حافظه فعال دیداری، توجه پایدار، خودآگاهی هیجانی، تاب‌آوری فردی	توجه پایدار، پردازش اطلاعات، خودآگاهی هیجانی، تاب‌آوری فردی
۱۸	مال کدومه؟	بازی دیجیتال	به خاطر سپردن لباس و وسایل افراد	حافظه فعال، بازداري پاسخ، مدیریت هیجانات، تاب‌آوری فردی	توجه انتخابی، حافظه فعال دیداری، تناسب هیجانی/موقعیتی، تاب‌آوری فردی

1. Zigzag Focus
2. Block Puzzle
3. Cross Math
4. Matching King
5. Tetris Puzzle

۱۹	پانتومیم	بازی حضور	بازی‌های بله و خیر معکوس و پانتومیم	بازداری پاسخ، حافظه فعال حرکتی، همدلی و تنظیم هیجان اجتماعی، تاب‌آوری ارتباطی	توجه اجتماعی، حافظه دیداری/حرکتی، همدلی/تنظیم هیجان اجتماعی، تاب‌آوری ارتباطی
۲۰	پازل تنگرام ^۱	بازی عملی	ساختن اشکال مختلف از قطعات هندسی	تقویت توجه دیداری، حافظه فعال، مدیریت هیجان، تاب‌آوری فردی	توجه دیداری، حافظه فعال دیداری، مدیریت هیجان، تاب‌آوری فردی و زمینه‌ای
۲۱	شباهت‌ها و تفاوت‌ها	مداد و کاغذی	یافتن تفاوت‌ها و شباهت‌ها	تقویت توجه تقسیم‌شده، حافظه فعال کوتاه‌مدت، کنترل هیجان منفی، تاب‌آوری فردی	توجه تقسیم‌شده، پردازش اطلاعات، کنترل هیجان منفی، تاب‌آوری فردی
۲۲	جمع بندی	—	اجرای پس‌آزمون، نظرسنجی، جشن و تقدیر	تمرین توجه متمرکز، مرور حافظه فعال، ارتقای خودآگاهی هیجانی، تقویت تاب‌آوری فردی و ارتباطی	توجه متمرکز، حافظه مرور، خودآگاهی هیجانی، تاب‌آوری فردی/ارتباطی

شیوه اجرای پژوهش

پس از اخذ مجوزهای لازم و جلب همکاری مدارس ناحیه یک شهر کرج، طی سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴، دانش‌آموزان مشکوک به اختلالات رفتاری برون‌نمود مورد غربالگری قرار گرفتند. در مجموع، ۴۷ دانش‌آموز با استفاده از سیاهه رفتاری کودک آخباخ و رسکورلا و آزمون ماتریس‌های پیش‌رونده ریون ارزیابی شدند. پس از انجام مصاحبه بالینی نیمه‌ساختاریافته بر اساس راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی (ویراست پنجم) و بررسی معیارهای ورود، ۳۶ دانش‌آموز واجد شرایط شناسایی شدند که از میان آنان، ۳۰ نفر به‌صورت تصادفی انتخاب و در دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و گواه (۱۵ نفر) جایگزین شدند. پیش‌آزمون با استفاده از آزمون عملکرد پیوسته دیداری و شنیداری یکپارچه، ویرایش دوم و ارزیابی شناختی نرم‌افزار ریهاکام برای هر دو گروه اجرا شد. سپس گروه آزمایش طی ۲۲ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای (دو جلسه در هفته) تحت مداخله بسته آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر رویکرد عصب‌روان‌شناختی قرار گرفت، در حالی که گروه گواه هیچ مداخله‌ای دریافت نکرد.

پس از پایان مداخله، زمون عملکرد پیوسته دیداری و شنیداری یکپارچه، ویرایش دوم و ارزیابی شناختی نرم‌افزار ریهاکام مجدداً به‌عنوان پس‌آزمون اجرا شدند و دو ماه بعد نیز همین ابزارها در مرحله پیگیری مورد استفاده قرار گرفتند. تمامی مراحل پژوهش با اخذ رضایت آگاهانه، رعایت محرمانگی اطلاعات و بر اساس مصوبه کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران با کد IR.IAU.SRB.REC.1404.103 انجام شد. داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و پس از بررسی پیش‌فرض‌ها از طریق آزمون‌های کولموگروف-اسمیرنوف، لوین و ام‌باکس تحلیل شدند. همچنین برای مقایسه متغیرهای جمعیت‌شناختی دو گروه از آزمون کای‌دو استفاده شد و تمامی تحلیل‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام گرفت.

یافته‌ها

یافته‌های توصیفی مربوط به متغیر پژوهش در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری برای دو گروه آزمایش و گواه در جدول ۳ ارائه شده است.

نتایج جدول ۲ نشان داد که میانگین نمرات حافظه فعال و مؤلفه‌های توجه دیداری و شنیداری در گروه آزمایش، اندازه‌گیری‌شده با آزمون عملکرد پیوسته دیداری و شنیداری یکپارچه، ویرایش دوم و نرم‌افزار ریهاکام، پس از اجرای برنامه آموزشی چندرسانه‌ای با رویکرد عصب‌روان‌شناختی در مراحل پس‌آزمون و پیگیری نسبت به پیش‌آزمون افزایش یافت، در حالی که در گروه گواه تغییر قابل‌توجهی مشاهده نشد. میانگین نمره حافظه فعال در گروه آزمایش از ۰/۸۶۰۷- در مرحله پیش‌آزمون به ۰/۶۹۹۳ در پس‌آزمون افزایش یافت و در مرحله پیگیری با مقدار ۰/۸۰۰۷ همچنان حفظ شد. همچنین، میانگین توجه دیداری از ۸۷/۵۰ در پیش‌آزمون به

1. Tangram Puzzle

برنامه آموزشی چند رسانه‌ای با رویکرد عصب روان‌شناختی بر توجه و حافظه فعال نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود مسلم آشنا، سمیرا وکیلی، ندا نظربلند، لیلا کاشانی وحید و جواد حاتمى

۹۵/۰۷ در پس‌آزمون رسید و در پیگیری ۹۴/۸۵ بود. میانگین توجه شنیداری نیز از ۸۳/۱۳ در پیش‌آزمون به ۹۴/۱۳ در پس‌آزمون افزایش یافت و در مرحله پیگیری با میانگین ۹۳/۸۶ تداوم یافت. این یافته‌ها بیانگر بهبود حافظه فعال و مؤلفه‌های توجه و نیز پایداری اثر مداخله در مرحله پیگیری است.

جدول شماره ۲. میانگین، انحراف معیار پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری متغیر حافظه فعال و توجه

آزمون	خرده مقیاس‌ها	گروه	تعداد	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیگیری
				میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	انحراف معیار
نرم افزار ریه‌ها کام	حافظه فعال	آزمایش	۱۵	-۰.۸۶	۱.۴۷	۰.۷۰	۱.۳۰	۰.۸۰
		گواه	۱۵	-۰.۱۹	۰.۸۹	-۰.۱۸	۰.۸۵	۰.۹۰
آزمون عملکرد پیوسته دیداری و شنیداری	توجه دیداری	آزمایش	۱۵	۸۷.۵۰	۱۵.۷۱	۹۵.۰۷	۱۶.۶۲	۹۴.۸۶
		گواه	۱۵	۸۵.۱۳	۱۲.۳۵	۹۲.۸۰	۱۱.۱۸	۹۳.۱۳
	توجه شنیداری	آزمایش	۱۵	۸۳.۱۳	۲۲.۱۵	۹۴.۱۳	۲۲.۴۸	۹۳.۸۷
		گواه	۱۵	۹۰.۰۷	۱۳.۶۶	۸۳.۱۳	۱۶.۲۴	۸۳.۲۰

نتایج آزمون شاپیرو-ویلک حاکی از نرمال بودن توزیع نمرات حافظه فعال و مؤلفه‌های توجه در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری بود ($P>0/05$). همچنین، نتایج آزمون لون نشان داد که فرض همگنی واریانس‌ها برای حافظه فعال و مؤلفه‌های توجه برقرار است ($P>0/05$). نتایج آزمون ام‌باکس بیانگر برقراری فرض همگنی ماتریس‌های کوواریانس برای مؤلفه‌های توجه دیداری و شنیداری بود ($M=14/037$, $F=2/066$, $P=0/054$), اما برای حافظه فعال این فرض برقرار نبود ($M=36/783$, $F=5/412$, $P<0/001$). که نشان‌دهنده تفاوت معنادار ماتریس‌های واریانس-کوواریانس حافظه فعال بین گروه‌های آزمایش و گواه در طول زمان است. با توجه به برقراری سایر پیش‌فرض‌ها، آزمون چندمتغیری نشان داد که بسته آموزشی چندرسانه‌ای با رویکرد عصب‌روان‌شناختی اثر معناداری بر حافظه فعال و مؤلفه‌های توجه (دیداری و شنیداری) نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود داشته و این اثرات در مرحله پیگیری نیز تا حد زیادی پایدار باقی مانده‌اند.

جدول شماره ۳. نتایج آزمون‌های چندمتغیری برای تعیین اثربخشی بسته آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر رویکرد عصب روان‌شناختی بر متغیرهای پژوهش در کودکان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود

متغیر	آزمون	ارزش	آماره F	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	سطح معنی داری	مجذور توان	توان
حافظه فعال	اثر پیلای ^۱	۰.۸۸۱	۱۰۰.۲	۲.۰۰۰	۲۷.۰۰۰	۰.۰۰۱	۰.۸۸۱	۱.۰۰۰
توجه	اثر پیلای	۰.۷۱۸	۳۴.۴۲۶ ^a	۲.۰۰۰	۲۷.۰۰۰	۰.۰۰۱	۰.۷۱۸	۱.۰۰۰

مطابق جدول شماره ۳، نتایج آزمون‌های چندمتغیری نشان می‌دهد که عامل زمان بر هر دو متغیر حافظه فعال و توجه کودکان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود تأثیر معنادار داشته است. برای متغیر توجه، مقدار اندازه اثر ($\eta^2_p = 0/718$) بیانگر آن است که حدود ۷۱/۸ درصد از تغییرات این متغیر تحت تأثیر تغییرات زمان قرار دارد ($F(2,27)=34/426$, $p<0/001$). همچنین، در مورد حافظه فعال مقدار اندازه اثر ($\eta^2_p = 0/881$) نشان می‌دهد که تقریباً ۸۸/۱ درصد از تغییرات آن به عامل زمان مربوط می‌شود ($F(2,27)=100/20$, $p<0/001$). توان محقق‌شده آزمون‌ها در هر دو متغیر برابر ۱/۰۰۰ بوده که نشان‌دهنده کفایت و قدرت بسیار بالای آزمون در آشکارسازی اثر واقعی است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که بسته آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر رویکرد عصب‌روان‌شناختی، طی دوره زمانی مداخله، تأثیر چشمگیری بر بهبود توجه و حافظه فعال کودکان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود داشته است.

1. Pillai's trace

جدول شماره ۴. نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر برای اثر بخشی مداخله در مراحل پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری بر متغیر حافظه فعال و توجه

خرده مقیاس	آزمون	مجموع مجزورات	درجات آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معناداری	مجذور اتا	توان آزمون
حافظه فعال	مرحله	۱۰.۹۱	۱	۱۰.۹۱۴	۱۸۴.۳۹	< .۰۰۱	۸۶۸	۱.۰۰۰
	مرحله-گروه	۹.۸۰۱	۱	۹.۸۰۱	۱۶۵.۵۹	< .۰۰۱	۸۵۵	۱.۰۰۰
	خطا	۱.۶۵۷	۲۸	۰.۵۹				
توجه	مرحله	۴۸۱.۶۶	۱	۴۸۱.۶۶۷	۶۱.۲۸۴	< .۰۰۱	۶۸۶	۱.۰۰۰
	مرحله-گروه	۳۰۸.۲۶	۱	۳۰۸.۲۶۷	۳۹.۲۲۲	< .۰۰۱	۵۸۳	۱.۰۰۰
	خطا	۲۲۰.۰۶	۲۸	۷.۸۶۰				

طبق نتایج جدول ۴، بین گروه‌های آزمایش و گواه در حافظه فعال و توجه تفاوت معناداری مشاهده شد. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که اثر اصلی گروه بر توجه معنادار بود ($F(1,28) = 308.267, p < 0.001, \eta^2_p = 0.883$) و اثر تعاملی زمان $\times$ گروه نیز معنادار بود ($P < 0.001$) که بیانگر تفاوت روند تغییرات توجه در طول زمان بین دو گروه است؛ به گونه‌ای که گروه آزمایش افزایش معنادار نمرات توجه را تجربه کرد، در حالی که در گروه گواه تغییر قابل توجهی مشاهده نشد. همچنین، اثر اصلی گروه بر حافظه فعال نیز معنادار بود ($F(1,28) = 165.59, p < 0.001, \eta^2_p = 0.855$) و اثر تعاملی زمان $\times$ گروه برای این متغیر نیز معنادار بود ($P < 0.001$)، به طوری که گروه آزمایش افزایش چشمگیری در حافظه فعال نشان داد، اما در گروه گواه تغییر قابل توجهی مشاهده نشد. در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که بسته آموزشی چندرسانه‌ای با رویکرد عصب‌روان‌شناختی تأثیر معنادار و قابل توجهی بر بهبود کارکردهای اجرایی، به ویژه توجه و حافظه فعال، در نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون نمود داشته است.

جدول شماره ۵. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه میانگین نمرات در گروه‌ها

متغیر	مراحل	اختلاف میانگین	خطای استاندارد	مقدار احتمال	فاصله اطمینان ۹۵ درصد
حافظه فعال	پیش آزمون- پس آزمون	*-۷۸۹	۰.۵۵	۰.۰۱	[-۰.۹۳, -۰.۶۵]
	پیش آزمون- پیگیری	*-۸۵۳	۰.۶۳	۰.۰۱	[-۱.۰۱, -۰.۶۹]
	پس آزمون- پیگیری	-۰.۶۴	۰.۲۹	۰.۱۰۱	[-۰.۱۴, ۰.۰۱]
توجه	پیش آزمون- پس آزمون	*-۵۵۰	۰.۶۶۷	۰.۰۱	[-۷.۲۰, -۳.۸۰]
	پیش آزمون- پیگیری	*-۵۶۶	۰.۷۲۴	۰.۰۱	[-۷.۵۱, -۳.۸۲]
	پس آزمون- پیگیری	-۰.۱۶۷	۰.۴۱۸	۱.۰۰۰	[-۱.۲۳, ۰.۹۰]

طبق جدول شماره ۵، نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که در متغیر حافظه فعال، تفاوت میانگین بین مراحل پیش آزمون و پس آزمون ($p < 0.001$) و همچنین بین پیش آزمون و پیگیری ($p < 0.001$) معنادار است. منفی بودن اختلاف میانگین‌ها و منفی بودن کامل فاصله اطمینان ۹۵ درصد نشان می‌دهد که میانگین نمرات حافظه فعال در مراحل پس آزمون و پیگیری بیشتر از مرحله پیش آزمون بوده است. در مقابل، تفاوت میانگین بین مراحل پس آزمون و پیگیری معنادار نبود ($p = 0.101$) و فاصله اطمینان شامل صفر بود؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که بین نمرات حافظه فعال در مراحل پس آزمون و پیگیری تفاوت معناداری وجود ندارد. همچنین در متغیر توجه، تفاوت میانگین بین مراحل پیش آزمون و پس آزمون ($p < 0.001$) و پیش آزمون و پیگیری ($p < 0.001$) معنادار بود. منفی بودن اختلاف میانگین‌ها و قرار گرفتن کامل فاصله اطمینان در ناحیه منفی نشان می‌دهد که میانگین نمرات توجه در مراحل پس آزمون و پیگیری نسبت به پیش آزمون افزایش یافته است. از سوی دیگر، تفاوت میانگین بین مراحل پس آزمون و پیگیری معنادار نبود ($p = 1/0.000$) و فاصله اطمینان این مقایسه صفر را دربر می‌گرفت؛ بنابراین نمرات توجه در دو مرحله پس آزمون و پیگیری تفاوت معناداری با یکدیگر نداشته‌اند. در مجموع، یافته‌ها نشان می‌دهد که اجرای برنامه آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر رویکرد عصب‌روان‌شناختی موجب بهبود معنادار حافظه فعال و توجه در نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون نمود شده است. همچنین، عدم وجود تفاوت معنادار بین مراحل پس آزمون و پیگیری بیانگر پایداری و تداوم اثرات مداخله در طول دوره پیگیری است.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی بسته آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر رویکرد عصب‌روان‌شناختی بر کارکردهای اجرایی، به‌ویژه توجه و حافظه فعال، در نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود انجام شد. نتایج نشان داد که اجرای این برنامه آموزشی موجب بهبود معنادار حافظه فعال و مؤلفه‌های توجه در گروه آزمایش شد و این بهبود در مرحله پیگیری نیز حفظ گردید، در حالی که در گروه گواه تغییر معناداری مشاهده نشد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که بهره‌گیری از یک بسته آموزشی مبتنی بر اصول عصب‌روان‌شناختی می‌تواند فراتر از یک اثر کوتاه‌مدت آموزشی، به تغییرات نسبتاً پایدار در عملکردهای شناختی منجر شود. یافته نخست پژوهش نشان داد که بسته آموزشی موجب بهبود معنادار حافظه فعال نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود شده است. این یافته با نتایج پژوهش‌های حسینی و بهرامی‌پور اصفهانی (۱۴۰۰)، آب‌باریکی، یزدان‌بخش و مؤمنی (۱۳۹۶)، نجاتی و همکاران (۱۳۹۷)، گوسمان و همکاران (۲۰۲۴)، رودریگز تیمانا و همکاران (۲۰۲۴)، بومباناتو و همکاران (۲۰۲۴) و ژائو و ژانگ (۲۰۲۴) همسو است که اثربخشی مداخلات شناختی، آموزش‌های چندرسانه‌ای و محیط‌های دیجیتال را بر ارتقای حافظه فعال و سایر مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی گزارش کرده‌اند. همگرایی نتایج پژوهش حاضر با این مطالعات نشان می‌دهد که استفاده از تمرین‌های ساختاریافته، تدریجی و مبتنی بر بازخورد، یکی از مؤثرترین راهبردها برای ارتقای عملکرد حافظه فعال در کودکان و نوجوانان دارای مشکلات رفتاری است.

بهبود حافظه فعال را می‌توان بر اساس نظریه شکل‌پذیری عصبی تبیین کرد. بر اساس این دیدگاه، تمرین‌های شناختی مکرر و هدفمند با افزایش فعالیت نواحی پیش‌پیشانی و جداری و تقویت ارتباطات سیناپسی، موجب بازآرایی شبکه‌های عصبی مسئول نگهداری، به‌روزرسانی و دست‌کاری اطلاعات می‌شوند (استرینگر، ۲۰۰۳؛ میلر و کوهن، ۲۰۰۱؛ داسپوزیتو و پُستِل، ۲۰۱۵). در بسته آموزشی حاضر، تمرین‌ها به‌صورت مرحله‌ای، دشواری‌افزا و همراه با بازخورد فوری طراحی شده بودند؛ ویژگی‌هایی که به حفظ مشارکت شناختی، افزایش ظرفیت پردازش اطلاعات و تقویت کنترل شناختی کمک می‌کنند. از این رو، می‌توان استدلال کرد که بهبود مشاهده‌شده در حافظه فعال، نتیجه درگیری فعال شبکه‌های پیش‌پیشانی-جداری و افزایش کارایی این شبکه‌ها در اثر تمرین‌های مکرر بوده است.

یافته دوم پژوهش نشان داد که اجرای بسته آموزشی موجب بهبود معنادار توجه دیداری و شنیداری نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود شد. این یافته با نتایج پژوهش‌های کنوپ-ون‌کامپن (۲۰۲۰)، مک‌اون و همکاران (۲۰۲۰)، تیبادو و همکاران (۲۰۲۲)، لیسلی و رامشاو (۲۰۲۳)، بری و فیشر (۲۰۲۴)، نگ و همکاران (۲۰۲۴) و توتو و جویئر (۲۰۲۴) همخوان است که نشان داده‌اند آموزش‌های تعاملی، بازی‌محور و چندرسانه‌ای می‌توانند موجب افزایش توجه انتخابی، توجه پایدار و کنترل شناختی شوند. همچنین، یافته‌های جعفرزاده و همکاران (۱۴۰۳)، نظربلند و همکاران (۲۰۲۱) و فاتحی و همکاران (۱۴۰۱) نیز از اثربخشی مداخلات شناختی رایانه‌محور در ارتقای عملکرد توجه حمایت می‌کند.

تبیین این یافته را می‌توان بر مبنای مدل‌های عصب‌روان‌شناختی توجه ارائه کرد. براساس دیدگاه پوزنر و روئبارت (۲۰۰۷)، کنترل توجه حاصل تعامل شبکه‌های پیشانی، جداری و سینگولیت قدامی است؛ شبکه‌هایی که در نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود معمولاً کارایی پایین‌تری دارند. تمرین‌های ارائه‌شده در بسته آموزشی با درگیر ساختن هم‌زمان پردازش دیداری، شنیداری و حرکتی و همچنین ارائه بازخورد فوری، موجب فعال‌سازی مکرر این شبکه‌ها شده و ظرفیت کنترل توجه را افزایش داده‌اند. افزون بر این، استفاده از عناصر بازی‌محور، مانند نظام پاداش، بازخورد لحظه‌ای و افزایش تدریجی دشواری تکالیف، احتمالاً موجب افزایش انگیزش، کاهش خستگی شناختی و حفظ درگیری ذهنی آزمودنی‌ها در طول جلسات آموزشی شده است؛ عاملی که لازم‌زدن و همکاران (۲۰۱۶)، رافائلی، میلز و کریستاف (۲۰۱۸)، پری و همکاران (۲۰۲۲) و پاناجیوتیدو و همکاران (۲۰۲۳) نیز بر نقش آن در افزایش اثربخشی مداخلات شناختی تأکید کرده‌اند.

یکی از نکات قابل توجه در یافته‌های پژوهش حاضر، بهبود هم‌زمان توجه و حافظه فعال بود. این نتیجه با مدل‌های معاصر کارکردهای اجرایی همخوانی دارد که این دو مؤلفه را فرایندهایی مستقل اما به‌شدت وابسته به یکدیگر می‌دانند. افزایش کارایی حافظه فعال می‌تواند نگهداری و پردازش اطلاعات مرتبط با تکلیف را تسهیل کند و در مقابل، بهبود کنترل توجه نیز از ورود محرک‌های نامربوط جلوگیری کرده و ظرفیت حافظه فعال را افزایش دهد (داسپوزیتو و پُستِل، ۲۰۱۵؛ ژائو و ژانگ، ۲۰۲۴). بنابراین، بهبود هم‌زمان این دو مؤلفه احتمالاً ناشی از تأثیر یکپارچه بسته آموزشی بر شبکه‌های مشترک زیربنای کارکردهای اجرایی بوده است.

یکی دیگر از یافته‌های مهم پژوهش حاضر، پایداری اثرات مداخله در مرحله پیگیری بود؛ به‌گونه‌ای که تفاوت معناداری بین مراحل پس‌آزمون و پیگیری در حافظه فعال و توجه مشاهده نشد. این یافته نشان می‌دهد که اثرات برنامه آموزشی صرفاً ناشی از یادگیری کوتاه‌مدت یا آشنایی با آزمون‌ها نبوده، بلکه بخشی از تغییرات ایجادشده در قالب الگوهای شناختی نسبتاً پایدار تثبیت شده است. این نتیجه با یافته‌های نجاتی و همکاران (۱۳۹۷)، بومبانو و همکاران (۲۰۲۴)، نگ و همکاران (۲۰۲۴) و ژائو و ژانگ (۲۰۲۴) همسو است که ماندگاری اثر مداخلات شناختی ساختاریافته را گزارش کرده‌اند. از دیدگاه عصب‌روان‌شناختی، تمرین‌های مکرر و هدفمند موجب تقویت تدریجی ارتباطات سیناپسی، تثبیت مسیرهای عصبی و افزایش کارایی شبکه‌های مسئول کارکردهای اجرایی می‌شوند؛ از این‌رو، انتظار می‌رود بخشی از بهبودهای ایجادشده حتی پس از پایان مداخله نیز حفظ شوند (استرینگر، ۲۰۰۳؛ کلینگر، ۲۰۱۰؛ کنستانتینیدیس و کلینگر، ۲۰۱۶). همچنین، انجام تمرین‌های خانگی، استمرار درگیری شناختی و انتقال مهارت‌های آموخته‌شده به موقعیت‌های روزمره احتمالاً در حفظ این اثرات نقش داشته است.

یافته‌های پژوهش حاضر علاوه بر تأیید اثربخشی آموزش‌های چندرسانه‌ای، چند جنبه نوآورانه را نیز آشکار می‌کند. نخست، برخلاف بسیاری از پژوهش‌های پیشین که اثربخشی یک نرم‌افزار شناختی یا یک برنامه رایانه‌ای منفرد را بررسی کرده‌اند، در پژوهش حاضر از یک بسته آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر رویکرد عصب‌روان‌شناختی استفاده شد که فعالیت‌های دیجیتال، تمرین‌های کاغذی، بازی‌های شناختی و تکالیف خانگی را در قالب یک برنامه منسجم تلفیق کرده است. این ویژگی موجب شد تمرین‌های شناختی به محیط درمان محدود نماند و فرصت انتقال و تعمیم مهارت‌ها به موقعیت‌های واقعی زندگی نیز فراهم شود. دوم، بیشتر پژوهش‌های گذشته هر یک تنها بر یک مؤلفه شناختی مانند توجه یا حافظه فعال متمرکز بوده‌اند، در حالی که بسته حاضر با هدف درگیرسازی هم‌زمان شبکه‌های مرتبط با چند مؤلفه کارکردهای اجرایی طراحی شده است. سوم، مطالعه حاضر در نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود انجام شد؛ گروهی که در مقایسه با سایر اختلالات عصب‌رشدی، به‌ویژه در زمینه مداخلات چندرسانه‌ای مبتنی بر علوم اعصاب، کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. بنابراین، یافته‌های این پژوهش می‌تواند شواهد جدیدی برای طراحی و به‌کارگیری مداخلات آموزشی مبتنی بر رویکرد عصب‌روان‌شناختی در این گروه فراهم سازد.

از منظر کاربردی، نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که بهره‌گیری از بسته‌های آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر اصول عصب‌روان‌شناختی می‌تواند به‌عنوان مکملی برای برنامه‌های آموزشی و درمانی رایج در مدارس، مراکز مشاوره و مراکز توانبخشی مورد استفاده قرار گیرد. ویژگی‌هایی مانند ارائه بازخورد فوری، تنظیم تدریجی سطح دشواری، تنوع فعالیت‌ها و استفاده هم‌زمان از محرک‌های دیداری، شنیداری و حرکتی، زمینه مشارکت فعال نوجوانان را فراهم کرده و می‌تواند اثربخشی مداخلات شناختی را افزایش دهد. از این‌رو، پیشنهاد می‌شود متخصصان روان‌شناسی، مشاوران مدارس و درمانگران شناختی در طراحی برنامه‌های مداخله‌ای خود از چنین بسته‌های آموزشی بهره گیرند.

با وجود نتایج امیدوارکننده، پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی نیز همراه بود. حجم نمونه نسبتاً محدود و استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند، تعمیم یافته‌ها را با احتیاط همراه می‌سازد. همچنین، نمونه پژوهش تنها از دانش‌آموزان ناحیه یک شهر کرج انتخاب شد؛ بنابراین، تعمیم نتایج به سایر مناطق جغرافیایی یا گروه‌های سنی دیگر نیازمند انجام پژوهش‌های بیشتر است. از سوی دیگر، دوره پیگیری دوماهه امکان بررسی ماندگاری بلندمدت اثرات مداخله را فراهم نمی‌کند. همچنین، در این پژوهش اثربخشی

برنامه آموزشی چند رسانه‌ای با رویکرد عصب روان‌شناختی بر توجه و حافظه فعال نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود
مسلم آشنا، سمیرا وکیلی، ندا نظربلند، لیلا کاشانی وحید و جواد حاتمی

بسته آموزشی تنها با گروه گواه مقایسه شد و مقایسه آن با سایر مداخلات شناختی یا روان‌شناختی امکان‌پذیر نبود. ازاین‌رو، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با حجم نمونه بیشتر، دوره‌های پیگیری طولانی‌تر و مقایسه این بسته با سایر روش‌های درمانی و آموزشی انجام شوند تا شواهد دقیق‌تری درباره اثربخشی نسبی آن فراهم شود.

در مجموع، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از بسته آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر رویکرد عصب‌روان‌شناختی می‌تواند موجب بهبود معنادار و پایدار حافظه فعال و توجه نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌نمود شود. به نظر می‌رسد تلفیق اصول علوم اعصاب شناختی با آموزش‌های چندرسانه‌ای، بازی‌محور و تعاملی، ظرفیت مناسبی برای ارتقای کارکردهای اجرایی این گروه از نوجوانان فراهم می‌آورد. ازاین‌رو، به کارگیری این رویکرد در کنار برنامه‌های آموزشی و درمانی متداول می‌تواند گامی مؤثر در بهبود عملکرد شناختی، سازگاری تحصیلی و کاهش مشکلات رفتاری آنان باشد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از افرادی که در پژوهش شرکت کردند کمال تشکر داریم.

تعارض منافع

کلیه نویسندگان اعلام می‌دارند در این مطالعه تعارض منافی نداشته‌اند.

منابع

- آب‌باریکی، م.، یزدان‌بخش، ک.، و مؤمنی، ف. (۱۳۹۶). اثربخشی توانبخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی کودکان دارای اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی. *فصلنامه عصب‌روان‌شناسی*، ۳(۲)، ۶۲-۴۵. [\[link\]](#)
- آشنا، م.، وکیلی، س.، نظربلند، ن.، کاشانی، و. ل.، و حاتمی، ج. (۱۴۰۴). تدوین برنامه آموزشی چندرسانه‌ای با رویکرد عصب‌روان‌شناختی و ارزیابی اثربخشی آن بر تاب‌آوری و مؤلفه‌های آن در نوجوانان دارای اختلالات رفتاری برون‌سازی‌شده. *تحقیقات علوم رفتاری*، ۳۳(۳)، ۵۸۴-۵۵۹. [\[link\]](#)
- امیری، س.، ناصحی، م.، حسنی ابهریان، پ.، حاجی‌نقی‌تهرانی، خ.، و کاظمی، ر. (۱۳۹۸). اثربخشی نرم‌افزار توان‌بخشی شناختی ره‌کام بر افسردگی بیماران مبتلا به سکتة مغزی مزمن استان تهران در سال ۱۳۹۷. *علوم مراقبتی نظامی*، ۶(۱)، ۴۸-۳۹. [\[link\]](#)
- تبریزی، م.، منشئی، غ. ر.، قمرانی، ا.، و راستی، ج. (۱۳۹۹). مقایسه اثربخشی درمان واقعیت مجازی با نوروفیدبک بر تکانش‌گری دانش‌آموزان دارای اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی. *فصلنامه کودکان استثنایی*، ۲۰(۱)، ۱۱۵-۱۲۸. [\[link\]](#)
- جفرزاده، ا.، اله‌غلی‌پور، م.، شری‌زاده، م.، میر تاج‌دینی، س. ن.، حسن‌زاده، ف.، و پاشازاده، م. (۱۴۰۳). اثربخشی آموزش چندرسانه‌ای بر توانایی‌های شناختی دانشجویان. *مطالعات روان‌شناسی و علوم تربیتی (مؤسسه آموزش عالی نگاره)*، ۸۲، ۳۶۸-۳۵۵. [\[link\]](#)
- حسینی، س.، و بهرامی‌پور اصفهانی، م. (۱۴۰۰). اثربخشی نرم‌افزار بازی‌محور کاپیتان لاگ بر حافظه فعال و استدلال سیال دانش‌آموزان. *فصلنامه پژوهش‌های روان‌شناسی شناختی*، ۱(۱)، ۳۲-۲۳. [\[link\]](#)
- خادم، ح.، مدانلو، م. (مهناز)، ضیایی، ط.، و کشت‌کار، ا. ع. (۱۳۸۸). اختلالات رفتاری و برخی عوامل مرتبط با آن در کودکان سن مدرسه شهر گرگان. *پژوهش پرستاری*، ۴(۱۴)، ۳۷-۲۹. [\[link\]](#)
- رحمانی، ج. (۱۳۸۶). پایایی، روایی و هنجاریابی آزمون ماتریس‌های پیش‌رونده ریون پیشرفته در دانشجویان دانشگاه آزاد واحد خوراسگان. *دانش و پژوهش در روان‌شناسی کاربردی*، ۹(۳۴)، ۷۴-۶۱. [\[link\]](#)
- رنجبر، م.، حسن‌زاده، س.، و ارجمندنیاز، ع. ا. (۱۳۹۹). بررسی تأثیر تکالیف توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه (رحا) بر فرآیندهای شناختی کودکان با اختلال کارکردهای اجرایی. *عصب روان‌شناسی*، ۶(۲۳)، ۴۲-۲۷. [\[link\]](#)
- سلطانی‌پور، م.، اکرم، پ.، حسنی ابهریان، پ.، و شریف‌یزدی، س. (۱۴۰۰). تأثیر توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه بر بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی. *فصلنامه روان‌شناسی شناختی*، ۹(۲)، ۴۳-۳۱. [\[link\]](#)

- علی‌پور، ف.، نجاتی، و.، دهرویه، ش.، مرادعلیان، ف.، و بدایعی، ا. (۱۳۹۹). تنظیم شناختی هیجان و مشکلات رفتاری در کودکان مبتلا به اختلالات یادگیری خاص (ریاضی، خواندن و نوشتن). *کودکان استثنایی (پژوهش در حیطه کودکان استثنایی)*، ۲۰ (۱)، ۸۷-۹۸. [\[link\]](#)
- فاتحی، م.، رضایی، س.، و شریفی، پ. (۱۴۰۱). اثربخشی توان‌بخشی شناختی رایانه‌یار بر نیم‌رخ عصب‌شناختی دانش‌آموزان تیزهوش. *تازه‌های علوم شناختی*، ۲۴ (۳)، ۱۱۶-۱۳۰. [\[link\]](#)
- قائدی، غ.، خلیلی، م.، افشین‌مجد، س.، رحمتی، ب.، و کرمی، م. (۱۳۹۶). اثربخشی مداخله آموزشی شناختی رایانه‌محور بر بهبود و ارتقای حافظه، توجه و کارکردهای اجرایی در فرزندان جانبازان دانشجوی دانشگاه شاهد. *دانشور پزشکی*، ۲۵ (۴)، ۳۱-۴۴. [\[link\]](#)
- کرمی، ا. (۱۳۸۶). هنجاریابی آزمون ماتریس‌های پیش‌رونده ریون در ایران. تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی. [\[link\]](#)
- میرزایی، م.، حسنی ابهریان، پ.، مسچی، ف.، و ثابت، م. (۱۴۰۰). اثربخشی توان‌بخشی شناختی مبتنی بر نرم‌افزار ریه‌اکام بر بهبود عملکرد شناختی سالمندان. *پرستار و پزشک در رزم*، ۹ (۳۱)، ۲۵-۳۲. [\[link\]](#)
- نجاتی، و.، حسینی، س.، و همکاران. (۱۳۹۷). توان‌بخشی شناختی و نقش آن در بهبود کارکردهای اجرایی کودکان و نوجوانان. *مجله علوم اعصاب شناختی*، ۶ (۳)، ۱۵-۲۸. [\[link\]](#)
- نظربلند، ن.، نوحه‌گری، ا.، و صادقی فیروزآبادی، و. (۱۳۹۸). اثربخشی توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بر حافظه کاری، توجه پایدار و عملکرد ریاضی کودکان دچار اختلال‌های طیف اتیسم. *فصلنامه روان‌شناسی کاربردی*، ۱۳ (۲)، ۲۷۱-۲۹۳. [\[link\]](#)
- یزدانی‌پرست، ع.، و همت‌زاده، م. (۱۳۸۵). اپیدمیولوژی اختلالات رفتار اجتماعی نوجوانان پسر ۱۳-۱۸ ساله بندر بوشهر. *مجله طب جنوب*، ۹ (۱)، ۷۷-۸۴. [\[link\]](#)
- یزدانی‌پور، م.، و فرامرزی، س. (۱۴۰۳). اثربخشی مداخلات آموزشی به روش چندرسانه‌ای بر یادگیری درسی دانش‌آموزان با نیازهای خاص: مرور نظام‌مند. *توانمندسازی کودکان استثنایی*، ۱۵ (۲)، ۳۴-۴۴. [\[link\]](#)
- یزدخواستی، ف.، و عریضی، ح. ر. (۱۳۹۰). هنجاریابی سه نسخه کودک، پدر/مادر و معلم سیاهه رفتار کودک در شهر اصفهان. *مجله روان‌پزشکی و روان‌شناسی بالینی ایران*، ۱۷ (۱)، ۶۰-۷۰. [\[link\]](#)
- Achenbach, T. M., & Rescorla, L. A. (2001). *ASEBA school-age assessment manual: Forms and profiles*. Burlington, VT: Research Center for Children, Youth, and Families. [\[link\]](#)
- Agarwal, V., & Bansal, T. (2024). Mental health promotion in children and adolescents. *Indian Journal of Clinical Psychiatry*, 4(1), 92-98. [\[link\]](#)
- Ahmed, S. F., Tang, S., Waters, N. E., & Davis-Kean, P. (2018). Executive function and academic achievement: Longitudinal relations from early childhood to adolescence. *Journal of Educational Psychology*, 111, 446-458. [\[link\]](#)
- Akingbuwa, W. A., Hammerschlag, A. R., Bartels, M., & Middeldorp, C. M. (2022). Systematic review: Molecular studies of common genetic variation in child and adolescent psychiatric disorders. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 61, 227-242. [\[link\]](#)
- Alini, A., & Meisyalla, L. N. (2022). Gambaran kesehatan mental remaja SMPN 2 Bangkinang Kota Kabupaten Kampar. *Jurnal Ners*, 6(1), 80-85. [\[link\]](#)
- Antunes, G. T., Mendonça, B. T. V. de, & Dias, N. M. (2023). Articulation of cognitive-behavioral therapy and neuropsychology: A scoping review. *Applied Neuropsychology: Adult*, 1-12. [\[link\]](#)
- Ather, M. H., Ejaz, O., Rao, A. Z., Mujib, M. D., Raees, F., Qazi, S. A., & Hasan, M. A. (2024). Efficacy of audiovisual neurofeedback training for attention enhancement: A multimodal approach. *Neuroreport*. [\[link\]](#)
- Attride-Stirling, J. (2001). Thematic networks: An analytic tool for qualitative research. *Qualitative Research*, 1(3), 385-405. [\[link\]](#)

- Barry, T. D., & Fisher, K. (2024). Low neurocognitive performance and problematic contexts: Interaction influences in predicting adolescent externalizing behaviors within a community sample. *Child Neuropsychology*, 1–25. [\[link\]](#)
- Berginström, N., Johansson, J., Nordström, P., & Nordström, A. (2015). Attention in older adults: A normative study of the integrated visual and auditory continuous performance test for persons aged 70 years. *The Clinical Neuropsychologist*, 29(5), 595–610. [\[link\]](#)
- Binet, M.-E. (2022). Specific learning disorders as a working memory deficit. In *Cambridge University Press eBooks* (pp. 749–775). [\[link\]](#)
- Bombonato, C., Del Lucchese, B., Ruffini, C., Di Lieto, M. C., Brovedani, P., Sgandurra, G., & Pecini, C. (2024). Far transfer effects of trainings on executive functions in neurodevelopmental disorders: A systematic review and meta-analysis. *Neuropsychology Review*, 34(1), 98–133. [\[link\]](#)
- Brown, J. B. (2023). *Neuropsychological Assessment* (pp. C31–C31P106). Oxford University Press eBooks. [\[link\]](#)
- Budak, E. Ç., Geçer, A. K., & Topal, A. D. (2021). The effect of programming with scratch course on reflective thinking skills of students towards problem solving. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 6(1), 72–80. [\[link\]](#)
- Bustomi, N. I., Choiriyah, A., & Afandi, A. T. (2024). Systematic review: Mental health of adolescents from 2017 to 2024. *International Journal of Health Sciences*, 8(3), 398–413. [\[link\]](#)
- Callaghan, B. L., Gee, D. G., Gabard-Durnam, L., Telzer, E. H., Humphreys, K. L., Goff, B., ... & Tottenham, N. (2019). Decreased amygdala reactivity to parent cues protects against anxiety following early adversity: An examination across 3 years. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 4(7), 664–671. [\[link\]](#)
- Calzada-Reyes, A., Alvarez-Amador, A., Galán-García, L., & Valdés-Sosa, M. (2017). QEEG and LORETA in teenagers with conduct disorder and psychopathic traits. *Clinical EEG and Neuroscience*, 48(3), 189–199. [\[link\]](#)
- Cao, Y., Huang, T., Huang, J., Xie, X., & Wang, Y. (2020). Effects and moderators of computer-based training on children's executive functions: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 11, 580329. [\[link\]](#)
- Constantinidis, C., & Klingberg, T. (2016). The neuroscience of working memory capacity and training. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(7), 438–449. [\[link\]](#)
- Cortese, S., Kelly, C., Chabernaud, C., Proal, E., Di Martino, A., Milham, M. P., & Castellanos, F. X. (2012). Toward systems neuroscience of ADHD: a meta-analysis of 55 fMRI studies. *American journal of psychiatry*, 169(10), 1038–1055. [\[link\]](#)
- de Lacy, N., & Ramshaw, M. J. (2023). Identifying selective predictors of ADHD, oppositional defiant and conduct disorder onset in early adolescence with optimized deep learning. *medRxiv*. [\[link\]](#)
- Delshad, M. H., Hidarnia, A., & Niknam, S. (2014). Psychometric measure continuous variables preventive behaviors of hepatitis B virus infection in health care workers. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*, 23(109), 71–82. [\[link\]](#)
- D'Esposito, M., & Postle, B. R. (2015). The cognitive neuroscience of working memory. *Annual review of psychology*, 66(1), 115–142. [\[link\]](#)
- Deveci Topal, A., Kolburan Geçer, A., & Çoban Budak, E. (2021). An analysis of the utility of digital materials for high school students with intellectual disability and their effects on academic success. *Universal Access in the Information Society*, 1–16. [\[link\]](#)
- Foster, J. J., Vogel, E. K., & Awh, E. (2024). Working memory as persistent neural activity. In *Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience* (pp. 353–370). [\[link\]](#)
- Friedrich, N., Pohl, J., & Kopp, B. (2015). Computer-based cognitive rehabilitation in stroke patients: Efficacy and mechanisms. *NeuroRehabilitation*, 36(2), 123–135. [\[link\]](#)

- Gaete, J., Ramírez, S., Rojas-Barahona, C. A., et al. (2025). Japi 2.0, a gaming platform to stimulate cognitive and non-cognitive skills in early childhood: Protocol for a pilot randomized controlled trial. *Pilot and Feasibility Studies*, 11, 5. [\[link\]](#)
- Glosser, R. (2011). Examining the relationship between the Child Behavior Checklist (CBCL/6–18) and the Social Responsiveness Scale—Parent forms in individuals with high-functioning autism (Doctoral dissertation). Indiana University of Pennsylvania. [\[link\]](#)
- Gornik, A. E., Clark, D. A., Durbin, C. E., & Zucker, R. A. (2023). Individual differences in the development of youth externalizing problems predict a broad range of adult psychosocial outcomes. *Development and Psychopathology*, 35(2), 630–651. [\[link\]](#)
- Guzmán, D. E., Rengifo, C. F., & García-Cena, C. E. (2024). Serious games for cognitive rehabilitation in older adults: A conceptual framework. *Multimodal Technologies and Interaction*, 8(8), 64. [\[link\]](#)
- Idrisova, J., Alikhadzhiev, S., & Alisultanova, E. (2021). Application of multimedia technologies in web-education. *SHS Web of Conferences*, 101, 03052. [\[link\]](#)
- Klingberg, T. (2010). Training and plasticity of working memory. *Trends in cognitive sciences*, 14(7), 317-324. [\[link\]](#)
- Knoop-van Campen, C. A., Segers, E., & Verhoeven, L. (2020). Effects of audio support on multimedia learning processes and outcomes in students with dyslexia. *Computers & Education*, 150, 103858. [\[link\]](#)
- Konowalczyk, S., Rade, F. C. A., & Mello, Z. R. (2019). Time perspective, sports club membership, and physical self-concept among adolescents: A person-centered approach. *Journal of Adolescence*, 72, 141–151. [\[link\]](#)
- Kraft, E., Pohl, J., & Kessler, J. (2012). Rehacom: Computer-assisted cognitive rehabilitation in neurological patients. *Journal of Clinical Neuroscience*, 19(9), 1252–1258. [\[link\]](#)
- Kumar, S. N., Fred, A. L., Padmanabhan, P., Gulyás, B., Dyson, C., Kani, R. M., & Kumar, H. A. (2021). Multimedia-based learning tools and its scope, applications for virtual learning environment. In *Springer, Singapore* (pp. 47–63). [\[link\]](#)
- Kurniyawan, E. H., Rifai, A., Widayati, N., Rasni, H., Dewi, E. I., & Wuryaningsih, E. W. (2023). Parenting patterns and adolescent self-efficacy in prevention of HIV/AIDS risky behavior. *Health and Technology Journal (HTechJ)*, 1(1), 87–94. [\[link\]](#)
- Lemos, N. E. (2022). Where actions meet outcomes: Medial prefrontal cortex, central thalamus, and the basal ganglia. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 16. [\[link\]](#)
- Li, H., Wei, D., Browning, M., Du, X., Zhang, Q., & Qiu, J. (2016). Attentional bias modification (ABM) training induces spontaneous brain activity changes in young women with subthreshold depression: a randomized controlled trial. *Psychological Medicine*, 46(5), 909-920. [\[link\]](#)
- Lumsden, J., Edwards, E. A., Lawrence, N. S., Coyle, D., & Munafò, M. R. (2016). Gamification of cognitive assessment and cognitive training: a systematic review of applications and efficacy. *JMIR serious games*, 4(2), e5888. [\[link\]](#)
- Macoun, S. J., Schneider, I., Bedir, B., Sheehan, J., & Sung, A. (2020). Pilot study of an attention and executive function cognitive intervention in children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(8), 2600–2610. [\[link\]](#)
- Marmara University. (2003). *Computer based multimedia applications* [Bilgisayar destekli medya uygulamaları ders programı]. Retrieved May 24, 2007, from [\[link\]](#)
- Menu, I., Borst, G., & Cachia, A. (2024). Latent network analysis of executive functions across development. *Journal of Cognition*. [\[link\]](#)
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual review of neuroscience*, 24(1), 167-202. [\[link\]](#)

- Nakamura, B. J., Ebesutani, C., Bernstein, A., & Chorpita, B. F. (2009). Psychometric properties of the DSM-oriented scales of the Child Behavior Checklist. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 31, 178–189. [\[link\]](#)
- Ng, H., Wong, W., & Chan, C. S. (2024). The effectiveness of an online attention training program in improving attention and reducing boredom. *Motivation and Emotion*. [\[link\]](#)
- Onetti, W., Álvarez-Kurogi, L., & Castillo-Rodríguez, A. (2019). Adherencia al patrón de dieta mediterránea y autoconcepto en adolescentes [Adherence to the Mediterranean diet pattern and self-concept in adolescents]. *Nutrición Hospitalaria*, 36(3), 658–664. [\[link\]](#)
- Pablo-Ríos, M. V., Navarro-Asencio, E., Mateos-Gordo, P., García-Gómez, R., Porras-Truque, C., & García Moreno, L. M. (2024). Dysexecutive symptomatology in everyday functioning and academic achievement in adolescents. *Frontiers in Psychology*, 15, 1323317. [\[link\]](#)
- Panagiotidou, D., Papakonstantinou, E., & Vlachos, F. (2023). Digital cognitive training and executive functions in children and adolescents: A meta-analytic review. *Computers & Education*, 190, 104600. [\[link\]](#)
- Panagiotidou, E., Georgiadou, V., & Karioti, K. (2023). Working memory (WM) training to improve ADHD in children: Theory and the role of digital technologies. *World Journal of Biology Pharmacy and Health Sciences*. [\[link\]](#)
- Perry, T. T., DeCoster, J., & Stevens, M. C. (2022). Effects of computerized cognitive training on executive functions in children and adolescents: A meta-analytic review. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 54, 101093. [\[link\]](#)
- Petersen, I. T. (2024). Assessment of externalizing problems in schools: A practice brief. *School Mental Health Practice Brief*, 1(1), 4–14. [\[link\]](#)
- Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2007). Research on attention networks as a model for the integration of psychological science. *Annu. Rev. Psychol.*, 58(1), 1-23. [\[link\]](#)
- Postle, B. R., & Oberauer, K. (2024). Working memory. In *Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience* (pp. 371–414). [\[link\]](#)
- Raffaelli, Q., Mills, C. & Christoff, K. The knowns and unknowns of boredom: a review of the literature. *Exp Brain Res* 236, 2451–2462 (2018). [\[link\]](#)
- Rodríguez Timaná, L. C., Castillo García, J. F., Bastos Filho, T., Ocampo González, A. A., Hincapié Monsalve, N. R., & Valencia Jimenez, N. J. (2024). Use of serious games in interventions of executive functions in neurodiverse children: Systematic review. *JMIR Serious Games*, 12, e59053. [\[link\]](#)
- Rondon, T. K., & Tomitch, L. M. B. (2022). Review - Working memory: State of the science, a review. *Signo*, 47(88), 219–222. [\[link\]](#)
- Ross, F. L. (1992). The use of computers in occupational therapy for visual-scanning training. *American Journal of Occupational Therapy*, 46(4), 314–322. [\[link\]](#)
- Salehian Boroujerdi, H., Ashayeri, H., & Mehryar, A. (2021). The effectiveness of cognitive rehabilitation on executive functions and severity of fluency disorder in children with childhood onset fluency disorder. *Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation*, 9(4), 16–26. [\[link\]](#)
- Sarpourian, F., Bahaadinbeigy, K., Fatemi Aghda, S. A., Fatehi, F., Ebrahimi, S., & Fallahnezhad, M. (2024). Effectiveness of computer-based telerehabilitation software (RehaCom) compared to other treatments for patients with cognitive impairments: A systematic review. *Digital Health*, 10. [\[link\]](#)
- Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (Eds.). (2001). *Cognitive Rehabilitation: An Integrative Neuropsychological Approach*. New York: Guilford Press. [\[link\]](#)
- Solís-Vivanco, R., Barne, L. C., Harris, A. M., Liu, X., & Lavie, N. (2024). Oscillatory dynamics of sustained attention states. [\[link\]](#)

- Stringer, A. (2003). Cognitive rehabilitation practice patterns: a survey of American Hospital Association Rehabilitation Programs. *The Clinical Neuropsychologist*, 17(1), 34–44. [\[link\]](#)
- Suswati, W. S. E., Budiman, M. E. A., & Yuhbaba, Z. N. (2023). Kesehatan mental pada remaja di lingkungan sekolah menengah atas wilayah urban dan rural Kabupaten Jember. *Jurnal Keperawatan Jiwa*, 11(3), 537–544. [\[link\]](#)
- Tanksley, P. T., Brislin, S. J., Wertz, J., de Vlaming, R., Courchesne-Krak, N. S., Mallard, T. T., Raffington, L. L., Linnér, R. K., Koellinger, P., Palmer, A., Sanchez-Roige, A., Waldman, I., Dick, D., Moffitt, T. E., Caspi, A., & Harden, K. P. (2023). Do polygenic indices capture “direct” effects on child externalizing behavior? Within-family analyses in two longitudinal birth cohorts. *medRxiv*. [\[link\]](#)
- Trent, E. S., Viana, A. G., Raines, E. M., Woodward, E. C., Storch, E. A., & Zvolensky, M. J. (2019). Parental threats and adolescent depression: The role of emotion dysregulation. *Psychiatry research*, 276, 18–24. [\[link\]](#)
- Thibaut, E., et al. (2022). The engagement challenge: Feasibility and acceptability of cognitive remediation for teenagers in the care of youth protection services. *Adolescent Psychiatry*. [\[link\]](#)
- Tollander, H. (2011). *The integrated visual and auditory continuous performance test: Does the comprehension scale discriminate ADHD* (Doctoral dissertation, Pacific University, Forest Grove, Oregon, United States). [\[link\]](#)
- Toto, B., & Joyner, D. A. (2024, December). Coding4Therapy: Enhancing cognitive and socio-emotional skills in children with ADHD. In *Proceedings of the 2024 ACM Virtual Global Computing Education Conference, Vol. 1* (pp. 228–234). [\[link\]](#)
- Tsubomi, H. (2024). Working memory and controlled attention. *Brain and Nerve = Shinkei Kenkyu no Shinpo*, 76(6), 727–731. [\[link\]](#)
- Yasmeen, G., Afaq, S. A., Faisal, M., & Uzma, S. (2023). Recent advancements and impact of multimedia in education. In *Bentham Science Publishers* (pp. 82–97). [\[link\]](#)
- Yousefi, S. (2022). The effectiveness of a child-parent interaction-based program on spatial perception rehabilitation and fear of independent movement in children with visual impairment (Doctoral dissertation, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran). IRANDOC. [\[link\]](#)
- Wang, Y., Fu, C., & Wang, M. (2021). The additive and interactive effects of parental harsh discipline and boys' gender-related traits on boys' externalizing problem behaviors. *Children and youth services review*, 122, 105908. [\[link\]](#)
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2020). The neurodevelopment of executive function skills: Implications for academic achievement gaps. *Psychology & Neuroscience*, 13(3), 273–298. [\[link\]](#)
- Zhao, D., & Zhang, J. (2024). The effects of working memory training on attention deficit, adaptive and non-adaptive cognitive emotion regulation of Chinese children with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *BMC Psychology*. [\[link\]](#)
- Zheng, L., Holmquist-Day, L., Hakman, M., Shao, Y., & Shepherd, M. (2024). Relationship between working memory and externalizing behaviors in children from a clinical population: An exploration of the role of expressive language. *Archives of Clinical Neuropsychology*. [\[link\]](#)
- Zhou, Z. (2018). Second language learning in the technology-mediated environments. *Asian Education Studies*, 3, 18. [\[link\]](#)