

Research Article

Program for Executive Function Training: Development and Preliminary Evaluation of Effectiveness in Students

Azin Sarraj Khorrami¹, Jalil Fathabadi² & Vahid Nejati^{3*}

1. Ph.D. Candidate in Educational Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

2. Associate Professor, Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology and Educational Science, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

3. Professor, Department of Cognitive Neuroscience (Brain and Cognition), Shahid Beheshti University. Email: nejati@sbu.ac.ir

Abstract

Aim: Executive function training is one of the main goals of different educational and therapeutic approaches. This study aimed to design and evaluate the effectiveness of an executive functions training program.

Method: The study employed a pre-test and post-test design with a control group. The sample consisted of 32 female middle school students in Tehran, selected through convenience sampling and randomly assigned to either the experimental or control group. The experimental group participated in the "Enhancing Executive Strategies" program, developed using the intervention mapping method, over ten one-hour sessions. The control group received no intervention. All participants were assessed at two-time points, pre-test and post-test, using the Sustained Attention Test, Trail Making Test, Span Tests and the Missionaries and Cannibals problem-solving test. Data analysis compared pre- to post-test score changes between groups using an independent t-test.

Results: The program significantly improved sustained attention and problem-solving skills in typically developing students ($p < 0.05$). However, this significance was not seen in the digit span and trail-making tasks ($p > 0.05$).

Conclusion: These findings suggest that the "Enhancing Executive Strategies" program is an effective school-based intervention for improving students' cognitive functions, leading to enhanced academic and everyday performance.

Key words: Executive Strategies Education, Cognitive Functions, Students

Citation: Sarraj Khorrami, A., Fathabadi, J., & Nejati, V. (2025). Program for Executive Function Training: Development and Preliminary Evaluation of Effectiveness in Students. *Appl. Psychol* 19 (2):217-236.

مقاله پژوهشی

برنامه آموزشی کارکردهای اجرایی برای دانش‌آموزان: طراحی و بررسی اثربخشی مقدماتی

آذین سراج‌خرمی^۱، جلیل فتح‌آبادی^۲ و وحید نجاتی^{۳*}

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

۲. دانشیار گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، تهران، ایران.

۳. استاد علوم اعصاب شناختی (مغز و شناخت)، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. ایمیل: nejati@sbu.ac.ir

چکیده

هدف: تقویت کارکردهای اجرایی یکی از اهداف آموزشی رویکردهای مختلف آموزشی و درمانی است. پژوهش حاضر به طراحی برنامه آموزش کارکردهای اجرایی و بررسی اثربخشی آن در دانش‌آموزان می‌پردازد.

روش: بسته آموزشی برای تقویت راهبردهای اجرایی نوجوانان با استفاده از روش نقشه‌نگاری مداخله، طراحی و به‌صورت پایلوت اجرا شد. طرح پژوهش حاضر پیش‌آزمون، پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل مقطع متوسطه اول شهر تهران بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس، تعداد ۳۲ نفر از آن‌ها انتخاب و به‌صورت تصادفی در دو گروه کنترل و آزمایش قرار داده شدند. بسته آموزشی به مدت ۱۰ جلسه یک ساعته برای گروه آزمایش اجرا شد. گروه کنترل هیچ مداخله‌ای دریافت نکردند. تمامی شرکت‌کنندگان در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون با آزمون‌های فراخوانی ارقام، ردیابی، توجه پایدار و کشیش و آدمخوار مورد ارزیابی قرار گرفتند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، میزان تغییرات نمره‌های دو گروه از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون، محاسبه و با استفاده از آزمون تی مستقل مقایسه شدند.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که برنامه آموزشی راهبردهای شناختی تأثیر معناداری در بهبود توجه پایدار و حل مسئله در دانش‌آموزان با تحول طبیعی داشته است ($p < 0/05$) اما این معناداری در آزمون‌های فراخوانی ارقام و ردیابی دیده نشد ($p > 0/05$).

نتیجه‌گیری: برنامه آموزشی تقویت راهبردهای اجرایی می‌تواند موجب بهبود کارکردهای شناختی پایه و سطح عالی، از جمله کارکردهای توجهی و برنامه‌ریزی در دانش‌آموزان شود و مطالعات گسترده‌تری برای تعمیم نتایج پیشنهاد می‌شود.

کلید واژه‌ها: آموزش راهبردهای اجرایی، کارکردهای شناختی، دانش‌آموزان

استناد به این مقاله: سراج‌خرمی، آذین، فتح‌آبادی، جلیل، و نجاتی، وحید. (۱۴۰۴). برنامه آموزشی کارکردهای اجرایی برای دانش‌آموزان: طراحی و بررسی اثربخشی مقدماتی. فصلنامه روان‌شناسی کاربردی، ۱۹ (۲): ۲۳۶-۲۱۷.

مقدمه

کارکردهای اجرایی به فرآیندهای عصبی-شناختی و سطح عالی مغز اشاره دارد که افراد را قادر می‌سازد تا اطلاعات را ذخیره، استفاده و همچنین تکانه‌ها را کنترل کنند. این فرآیندهای کنترل مرتبه بالاتر مرتبط با قشر پیش‌پیشانی هستند که مدیریت تکالیف پیچیده و هدفمند را ممکن می‌سازد و شامل سه سازه اصلی هستند: حافظه کاری، بازداری و انعطاف‌پذیری شناختی. این فرآیندهای شناختی برای خودتنظیمی، حل مسئله و تصمیم‌گیری ضروری و برای عملکرد در مدرسه و زندگی بسیار مهم هستند (دایموند، ۲۰۱۳؛ گلدشتاین و ناگیری، ۲۰۱۴؛ میاکی و همکاران، ۲۰۰۰).

مطالعات نشان داده‌اند که کارکردهای توجهی و پایه‌ای اجرایی در رشد هیجانی، اجتماعی و شناختی نقش مهمی دارند چرا که تحول این مولفه‌ها پیش‌بینی‌کننده پیشرفت تحصیلی و رفتارهای سازگارانه زندگی روزمره و بطور کلی موفقیت‌های کوتاه و بلند مدت است (کامینگ و همکاران، ۲۰۲۰؛ زلازو و مولر، ۲۰۱۴؛ دایموند، ۲۰۱۳). به‌علاوه موقعیت‌های پیچیده زندگی روزمره مانند یادگیری درس‌های مدرسه و رفتار مناسب در کلاس به چندین کارکرد اجرایی مرتبه بالاتر نیز متکی هستند. همچنین شواهد پژوهشی نشان داده‌اند که کارکردهای اجرایی با آموزش بهبود می‌یابند (دایموند و لینگ، ۲۰۲۰؛ سالا و گویت، ۲۰۲۰). بنابراین به‌نظر می‌رسد مداخلات شناختی برای دانش‌آموزان در محیط مدرسه، این امکان را فراهم می‌آورد تا دانش-آموزان از آموزش‌ها در محیط واقعی بهره ببرند (نسبیت و فاران، ۲۰۲۱). به عنوان مثال، دانش-آموزان باید تکالیف مدرسه خود و فعالیت‌های کوتاه مدت و بلندمدت را نیز برنامه‌ریزی کنند. همچنین باید بتوانند برای مدت طولانی روی یک موضوع خاص تمرکز کنند و بین فعالیت‌ها اولویت‌بندی کنند. این برنامه‌ریزی شامل اولویت‌بندی بین تکالیف مدرسه و فعالیت‌های رقیب مانند اوقات فراغت، بازی و ورزش است. علاوه بر این، دانش‌آموزان باید بتوانند پیامدهای احتمالی انتخاب‌های خود را ارزیابی کنند و راه بهینه برای رسیدن به اهداف را انتخاب و در حل مسئله نیز خلاق باشند (دایموند، ۲۰۱۳ و ۲۰۱۶؛ مک‌کلوزکی و پرکینز، ۲۰۱۲؛ لزاک، ۲۰۰۴). تمام این موارد توسط کارکردهای اجرایی و توجهی میانجی می‌شود، لذا موفقیت در مدرسه، فعالیت‌های زندگی روزمره و همچنین بهبودی در اختلالات تحولی وابسته به این کارکردهای سطح عالی است.

توانبخشی شناختی یک برنامه هدفمند و منتخب برای تقویت کارکردهای شناختی و یا جبران تأثیر مشکلات فعلی است (کوکرل، ۲۰۰۳). رویکرد توانبخشی شناختی از طریق تکالیف شناختی پیش‌رونده و/یا تغییرات محیطی به تقویت فرآیندهای شناختی می‌پردازد (فرح و همکاران، ۲۰۰۴).

به عبارت دیگر این رویکرد با دو راهبرد ترمیم^۱ و جبران^۲ منجر به بازتوانی شناختی می‌شود. رویکرد ترمیمی با استفاده از تمرین‌های شناختی متنوع، کارکردهای اجرایی را تقویت می‌کند اما فرآیند بهبودی در رویکرد جبرانی از طریق آموزش استراتژی‌های شناختی صورت می‌گیرد (بووی، ۲۰۱۹؛ وان دن بروک و همکاران، ۲۰۰۰). کارآزمایی‌های بالینی بسیاری به طراحی برنامه‌های توانبخشی شناختی ترمیمی و بررسی تاثیر آن‌ها پرداخته‌اند. اغلب این برنامه‌ها شامل تمرینات پیشرونده برای بهبود کارکردهای توجهی و اجرایی از جمله حافظه فعال و کنترل مهاری هستند که مطالعات، بهبودی در علائم رفتاری و کارکردهای شناختی افراد را بعد از این مداخلات نشان داده‌اند (بیکیک، ۲۰۱۸؛ نجاتی، ۲۰۲۱؛ اپستین و همکاران، ۲۰۲۲؛ هسلینگر و همکاران، ۲۰۲۲؛ استرن، ۲۰۲۳). در کل بر اساس مرور پیشینه، تمرکز پروتکل‌های درمانی توانبخشی شناختی بر روی رویکرد ترمیمی بوده است و در زمینه رویکرد جبرانی خلاء پژوهشی وجود دارد. به‌علاوه استراتژی‌های جبرانی موجود معمولاً برای والدین و بزرگسالان طراحی شده‌اند و مستقیماً دانش‌آموزان را مورد هدف قرار نمی‌دهند (مقصودلو و همکاران، ۱۳۹۷؛ لیوینگستن و همکاران، ۲۰۲۰).

به‌طور کلی مدرسه اولین مکان رسمی برای آموزش است. همچنین مدرسه بستری را فراهم می‌کند تا علاوه بر آموزش‌های تحصیلی، تعاملات اجتماعی هم تمرین می‌کنند. بنابراین مدرسه محیطی برای آموزش نقش‌های مختلف به افراد است و آموزش در هر جنبه می‌تواند باعث انتقال یادگیری به جنبه‌ها و محیط‌های دیگر مثل منزل شود. بر اساس یک طبقه‌بندی، انتقال به دو نوع نزدیک^۳ و دور^۴ تقسیم می‌شود (شوای، ۲۰۱۷). بر اساس این مفهوم چنانچه بعد از اتمام دوره مداخله شناختی، علاوه بر بهبود عملکرد در تسک مربوطه، بهبودی در تکالیف مشابه اما آموزش داده نشده نیز مشاهده شود، این به معنای انتقال نزدیک است. به عنوان مثال، اگر تمرینات شناختی با استفاده از یک تکلیف مربوط به حافظه فعال، منجر به بهبود عملکرد در آن تسک شود، عملکرد فرد باید در دیگر تکالیف مربوط به حافظه فعال که آموزش داده نشده‌اند نیز بهبود یابد. در غیر این صورت، انتقال نزدیک اتفاق نیفتاده است. همچنین، اگر آموزش شناختی منجر به بهبود عملکرد در تسک‌های شناختی غیرمشابه و آموزش داده نشده، شود، انتقال دور صورت گرفته است. مطالعات نشان داده‌اند رویکردهای ترمیمی منجر به انتقال بهبودی به کارکردهای پایه‌ای و رویکردهای جبرانی منجر به انتقال یادگیری به کارکردهای سطح عالی مثل برنامه‌ریزی می‌شوند.

¹ remediation
² compensation

³ near transfer
⁴ far transfer

با توجه به مرور پیشینه، کارآزمایی‌های بالینی انجام شده در زمینه توانبخشی شناختی، بیشتر تکلیف محور و بر اساس رویکرد ترمیمی بوده‌اند، همچنین مداخلات اندک مبتنی بر راهبردهای جبرانی برای گروه‌های سنی بزرگسالان و والدین طراحی شده‌اند. با توجه به اهمیت تقویت شناختی در آموزش و نقش آن در تعمیم یادگیری به سایر موقعیت‌ها و همچنین خلاء کارآزمایی-های بالینی موجود در زمینه راهبردهای جبرانی به نوجوانان و اهمیت درگیر کردن این گروه سنی در فرایند آموزش، پژوهش حاضر با هدف طراحی بسته آموزشی "تقویت راهبردهای اجرایی" و بررسی اثربخشی مقدماتی آن بر کارکردهای شناختی دانش‌آموزان انجام شده است.

روش

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

پژوهش حاضر یک مطالعه نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون است. جامعه آماری پژوهش حاضر متشکل از کلیه دانش‌آموزان متوسطه اول مدرسه مرضیه در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ است. حجم نمونه بر اساس مطالعه مقصودلو و همکاران (۱۳۹۷) و با استفاده از نرم‌افزار جی پاور برای محاسبه با آزمون تی مستقل و سطح معناداری ۰/۰۵ تعیین شد و بر این اساس مطالعه بر روی ۳۲ دانش‌آموز متوسطه اول و با میانگین سنی ۱۳/۵۰ و انحراف معیار ۰/۵، به روش نمونه‌گیری در دسترس صورت گرفت. دو پایه تحصیلی به‌طور تصادفی انتخاب شده‌اند و به یک پایه بسته آموزشی پترا آموزش داده شد و پایه دیگر به عنوان گروه کنترل وارد مطالعه شدند. هر دو گروه آزمون‌های ارزیابی را قبل و بعد از پایان مداخله تکمیل کردند. شرایط ورود به مطالعه رضایت از شرکت در پژوهش، دارا بودن سواد خواندن و نوشتن و قرار گرفتن در دامنه سنی ۱۳ تا ۱۵ سال بود. آزمودنی‌هایی که بیش از دو جلسه در جلسات آموزش غیبت داشتند و یا در جلسات پیش‌آزمون و پس‌آزمون شرکت نمی‌کردند، از مطالعه خارج می‌شدند.

ابزارها

آزمون فراخوانی ارقام

آزمون فراخوانی ارقام^۱ مستقیم و وارونه توسط گاترکول و پیکرینگ (۲۰۰۰) برای سنجش مدار آوایی حافظه‌فعال طراحی شده است. در این آزمون، آزمایشگر ردیفی از اعداد تک رقمی تصادفی را می‌خواند و آزمودنی باید اعداد را به‌همان ترتیب گفته‌شده تکرار کند. ردیف اعداد ابتدا ۲ رقم

^۱ Digit span

دارند و به مرور به ۷ رقم می‌رسند. آزمون زمانی قطع می‌شود که آزمودنی دوبار متوالی، یک زنجیره نادرست را تکرار کند. هیچ بازخوردی در طول آزمون به آزمودنی داده نمی‌شود. روش اجرای آزمون فراخنای وارونه نیز همانند فراخنای ارقام مستقیم است به جز اینکه کودک باید ارقام را به ترتیب وارونه‌ی ارائه آن‌ها، یادآوری نماید. در این آزمون تعداد کل یادآوری رشته‌های درست، به عنوان نمره آزمون ثبت می‌شود. پایایی آزمون بازآزمون فراخنای ارقام ۰/۸۱ است (گاترکول و پیکرینگ، ۲۰۰۰). در ایران نیز نجاتی و علی‌پور (۱۳۹۵) آلفای کرونباخ آن را ۰/۷۱ گزارش کرده‌اند.

آزمون ردیابی

آزمون ردیابی^۱، توسط لیورنت و همکاران (۲۰۰۳) برای ارزیابی سرعت توجه، تعیین توالی، انعطاف‌پذیری ذهنی، جستجوی بصری و عملکرد حرکتی طراحی شد. این تکلیف مداد و کاغذی از سه قسمت الف، ب و ج تشکیل شده است. در این مطالعه از نسخه شکل‌های هندسی استفاده شد بدین صورت که در فرم الف، آزمودنی‌ها می‌بایست شکل‌های دایره‌ای را به ترتیب به هم متصل می‌کردند، بدین‌گونه که شکل یک دایره‌ای به شکل دو دایره‌ای وصل می‌شد و به همین منوال تا انتها به دایره‌های ۱۲ عددی، شکل‌ها به هم متصل می‌شد. در فرم ب، آزمودنی باید به تناوب شکل یک دایره را به یک مثلث و سپس از یک مثلث به دو دایره، تا انتها متصل کند. در فرم ج نیز این تناوب بین سه شکل دایره، مثلث و مربع انجام می‌شود. زمان آزمودنی به عنوان نمره فرد ثبت می‌شود. لیورنت و همکاران (۲۰۰۳) پایایی بازآزمون آن را ۰/۴۵ تا ۰/۶۸ گزارش کرده‌اند. مطالعات در ایران نیز روایی همزمان آن را با آزمون استروپ نشان داده‌اند و ضریب پایایی باز آزمون ۰/۸۵ را گزارش کرده‌اند (نجاتی و همکاران، ۱۴۰۰).

آزمون توجه پایدار

این آزمون برگرفته از آزمون ثبت توجه است که توسط نجاتی (۱۳۹۴) برای بررسی توجه پایدار طراحی شده است. در این آزمون تعدادی شکل نمونه به آزمودنی ارائه می‌شود و تکلیف فرد این است که در لیست ارائه شده، دور شکل‌های مشابه دایره بکشد. زمان آزمون و تعداد محرک‌های صحیحی که خط کشیده می‌شوند، به عنوان نمره آزمون در نظر گرفته می‌شوند. روایی و پایایی

^۱ Trail Making Test

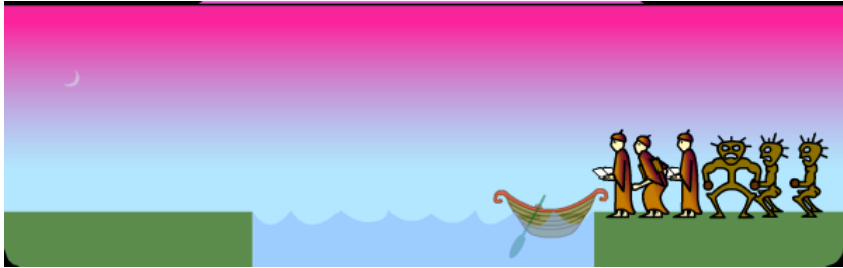
این ابزار به ترتیب با روش‌های همزمان و آزمون باز آزمون مورد بررسی و تأیید قرار گرفته است (نجاتی، ۱۳۹۴).



شکل ۲. آزمون ثبت توجه

آزمون کشیش و آدمخوار

در این پژوهش جهت بررسی توانایی حل مسئله نمونه‌ها از مسئله کشیش و آدمخوار که از سری مسائل عبور از رودخانه است و توسط پرسمن (۱۹۸۹) مطرح شد، استفاده شد. مسئله شامل یک قایق و شش مسافر است که سه نفر از آن‌ها کشیش و سه نفر دیگر آدمخوار هستند. در ابتدای مسئله هر شش مسافر در ساحل سمت چپ رودخانه قرار دارند. هدف انتقال مسافران به ساحل سمت راست است. اما آزمودنی‌ها باید این کار را با رعایت سه قانون انجام دهند. قوانین به شرح زیر است: -قایق هر بار تنها می‌تواند دو مسافر را حمل کند، -برای عبور قایق از رودخانه حداقل یک مسافر نیاز است و به عبارت دیگر قایق نباید خالی از رودخانه بگذرد، -قانون سوم و مهم‌ترین قانون این است که در ساحل رودخانه (در هر دو طرف) هیچ‌گاه نباید تعداد آدمخوارها از کشیش‌ها بیشتر شود، چون در این حالت آدمخوارها کشیش‌ها را خواهند خورد. در صورت تعدی از قانون یک و دو به مشارکت کنندگان اخطار داده خواهد شد اما اگر قانون سوم رعایت نشود، حرکت غیر قانونی تلقی خواهد شد و مسئله به حالت ابتدای خود باز خواهد گشت. زمان حل مسئله و تعداد رفت و برگشت‌ها به عنوان نمره آزمون در نظر گرفته می‌شوند. روایی محتوایی این مسئله در مطالعات مختلف برای بررسی حل مسئله گزارش شده است (نجاتی و ملکی، ۱۳۹۱؛ نجاتی و همکاران، ۱۳۹۰).



شکل ۳. آزمون کشیش و آدمخوار

بسته آموزش راهبردهای اجرایی^۱

این بسته با هدف آموزش راهبردهایی برای مدیریت کارکردهای اجرایی نوجوانان و با استفاده از روش نقشه‌نگاری مداخله^۲ طراحی شده است که شامل شش گام است و گام‌های آن به اختصار در جدول (۱) آمده است. این برنامه شامل ۱۰ جلسه آموزش گروهی بود که در پنج هفته و هر هفته دو بار به مدت ۱ ساعت به طول انجامید. محتوای جلسات شامل آموزش روانشناختی در مورد اهمیت هر کارکرد و راهبردهایی برای مدیریت آن‌ها بود که در قالب کاربرگ‌هایی به افراد ارائه شد و تکلیف افراد این بود که هر جلسه کاربرگ‌ها را تکمیل کنند و هر جلسه به همراه داشته باشند. هر هفته متمرکز بر یک کارکرد خاص بود که به ترتیب شامل راهبردهایی برای مدیریت توجه، کنترل مهاری، حافظه فعال، انعطاف‌پذیری، برنامه‌ریزی و مدیریت زمان بود (جدول ۲).

جدول ۱. گام‌های نقشه‌نگاری مداخله برای طراحی بسته پترا

توضیحات	گام
تشکیل کارگروهی از متخصصان روان‌شناسی تربیتی و علوم اعصاب شناختی که بر اساس آن مقرر شد برنامه‌ای با هدف تقویت کارکردهای اجرایی طراحی شود.	گام یک. یافتن مدل منطقی مسئله
با توجه به مرور پیشینه و تجربیات متخصصان، مداخلات تقویت شناختی بررسی شد. ادبیات پژوهشی شامل برنامه‌های مختلفی بود، از جمله برنامه تمشک (مقصودلو و همکاران، ۱۳۹۷) برنامه تمرینی برای کارکردهای اجرایی (شوآی و همکاران، ۲۰۱۷)،	گام دو. تعیین پیامدها و اهداف برنامه مداخله

¹ Program for Executive Function Training (PETRA)

² intervention mapping

توضیحات	گام
<p>هک (هنوس-وب، ۲۰۱۰)، کتاب کار کارکردهای اجرایی برای نوجوانان (هانسن، ۲۰۱۳) در زمینه توانبخشی شناختی جبرانی و برنامه‌های توانبخشی ترمیمی بسیاری، مانند کاگمد^۱، آرام، پارس، اکسی تنت^۲، اکتیویت^۳ و فوکال^۴ که فقط برخی از این مداخلات، برای تقویت کارکردهای توجهی و اجرایی هستند اما به‌علت خلاء مداخلات شناختی جبرانی به‌ویژه برای نوجوانان، کارگروه متخصصان، هدف برنامه را طراحی برنامه‌ای برای آموزش راهبردهایی جهت مدیریت کارکردهای شناختی افراد تعیین کرد.</p>	
<p>پیش‌نویس اولیه برنامه راهبردهای آموزشی جبرانی با تمرکز بر کارکردهای توجه، کنترل مهار، حافظه فعال، انعطاف‌پذیری، برنامه‌ریزی و مدیریت زمان با هدف اجرای مستقل توسط نوجوان و خودنظارتی آن‌ها تهیه شد.</p>	گام سه. طراحی برنامه مداخله
<p>در این گام راهبردهای مختلف سازماندهی شد و نظر متخصصان در مورد روایی محتوایی در نظر گرفته شد. جهت تعیین روایی محتوایی بسته آموزشی در اختیار ۵ نفر از متخصصان این حیطه قرار گرفت. در چک‌لیست روایی محتوایی، میزان مرتبط بودن، واضح بودن و همچنین میزان ضرورت هر کاربرد در یک مقیاس لیکرت ۱۰ درجه‌ای (عالی=۱۰ تا ضعیف=۱) مورد بررسی قرار گرفت و ضریب توافق درون گروهی ۰/۶۳ بدست آمد. سپس راهبردهای منتخب در قالب کاربرگ‌های هفتگی طراحی شد.</p>	گام چهار. تولید برنامه مداخله
<p>نسخه اولیه به‌صورت پایلوت بر گروهی از دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول در تهران اجرا شد.</p>	گام پنج. پیاده‌سازی و اجرای برنامه مداخله
<p>برنامه آموزش به مدت ۵ هفته و هر هفته دو جلسه اجرا شد و نتایج مداخله با آزمون‌های توجه پایدار، کشیش و آدمخوار، فراخنای ارقام و ردیابی بررسی شد که نتایج بهبودی کارکردهای اجرایی در پژوهش حاضر گزارش شده است.</p>	گام شش. ارزیابی مداخله

¹ cogmed

² axi-tent

³ activate

⁴ focal

جدول ۲. محتوای جلسات به تفکیک هفته

هدف هفته	راهبردهای آموزشی
هفته اول: مدیریت توجه	آموزش راهبردهای: کاهش عوامل حواس‌پرتی، در نظر گرفتن زمان استراحت، مدیریت کاربرد ابزارهای دیجیتال، مراقبه، گام‌بندی تکالیف
هفته دوم: کنترل مهاری	آموزش راهبردهای: استاپ، در نظر گرفتن پیامدهای مثبت و منفی، تمرین نه محترمانه، مشورت، کنترل انتخاب‌های تکانشی
هفته سوم: مدیریت حافظه	آموزش راهبردهای: انجام فوری کارها، استفاده از یادآورها، استفاده از فلش کارت، سرواژه‌سازی، چک لیست پایش وسایل شخصی
هفته چهارم: انعطاف‌پذیری شناختی	آموزش راهبردهای: انجام کارها به شیوه جدید، به دنبال تجربیات جدید بودن، منتقل کردن تجربه یادگیری، نوشتن گام‌های مختلف
هفته پنجم: سازمان‌دهی و مدیریت زمان	آموزش راهبردهای: خودارزیابی، اولویت‌بندی، برنامه‌ریزی روزانه، قصد-اقدام، مدیریت بهینه زمان، جدول زمانی

روش اجرا

پس از طراحی نسخه اولیه برنامه آموزشی، جهت اجرای آن به یکی از مدارس در دسترس پژوهشگر مراجعه شد و آزمودنی‌ها به صورت داوطلبانه و پس از کسب رضایت‌نامه وارد طرح پژوهش شدند. در ابتدا آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و آزمایش تقسیم شدند و هر دو گروه با استفاده از آزمون‌های توجه پایدار، فراخنای ارقام، ردیابی و کشیش و آدمخوار مورد ارزیابی شناختی قرار گرفتند. سپس گروه مداخله به مدت ده جلسه تحت مداخله با بسته آموزش راهبردهای جبرانی پترا قرار گرفتند و بعد از اتمام جلسات آموزشی، پس‌آزمون برای آن‌ها اجرا شد. گروه کنترل نیز پیش‌آزمون و پس‌آزمون را با همان فاصله زمانی اجرا کردند با این تفاوت که گروه کنترل مداخله پترا را بعد از اتمام پژوهش و پس‌آزمون دریافت کردند. این مطالعه با کد IR.SBU.REC.1403.098 در کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه شهید بهشتی ثبت شده است.

یافته‌ها

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تی مستقل استفاده شد. آزمودنی‌ها ۳۲ دانش‌آموز دختر با میانگین سنی (۵۰/۰) / ۱۳/۵۰ بودند که در پایه‌های تحصیلی هفتم و هشتم مشغول به تحصیل بودند. برای بررسی نتایج به دست آمده از آزمون‌های ثبت توجه، کشیش و آدمخوار، فراخنای ارقام

و ردیابی؛ از آزمون تی مستقل برای مقایسه میزان بهبودی بین دو گروه استفاده شد. میانگین و انحراف استاندارد متغیرها در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳. آمار توصیفی متغیرها در دو گروه آزمایش و کنترل

انحراف (معیار)	میانگین	گروه	متغیر	آزمون
(۱/۷۱)	۰/۷۸	کنترل	تفاوت تعداد	کشیش و آدمخوار
(۳/۷۹)	-۲/۰۷	آزمایش	مرحله‌ها	
(۶۶/۲۲)	۴۵/۵۷	کنترل	تفاوت زمان واکنش	توجه پایدار
(۳۷/۹۴)	-۳۵/۴۲	آزمایش		
(۱/۲۳)	۰/۰۰	کنترل	تفاوت میزان دقت	فراخانی ارقام
(۱/۴۸)	۱/۲۸	آزمایش		
(۱۱/۵)	-۱۷/۷۸	کنترل	تفاوت زمان واکنش	مستقیم
(۱۳/۳۰)	-۱۲/۲۰	آزمایش		
(۱/۸۵)	۰/۸۹	کنترل		معکوس
(۲/۳۵)	۰/۴۶	آزمایش		
(۳/۰۲)	۰/۵۷	کنترل		
(۲/۰۷)	۱/۰۰			
		آزمایش		
(۱۰/۷۱)	-۰/۰۵	کنترل	زمان واکنش	آزمون ردیابی
(۱۲/۰۷)	-۱/۹۶	آزمایش		

همانطور که در جدول ۳ نشان داده شده است تفاوت شاخص‌های تعداد مرحله و زمان واکنش از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون، در آزمون کشیش و آدمخوار در گروه کنترل بیشتر است. برای متغیر دقت آزمون توجه پایدار نیز نتایج مشابهی بدست آمده است. اما در آزمون‌های فراخانی ارقام و ردیابی تفاوت محسوسی بین نمرات گروه کنترل و آزمایش مشاهده نشد. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک بررسی و تایید شد. اما با توجه به اینکه عملکرد پایه دو گروه از نظر آماری تفاوت معنادار داشت، میزان تغییر عملکرد دو گروه از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون محاسبه شد و سپس برای بررسی تفاوت آماری بین دو گروه از آزمون تی مستقل استفاده شد که نتایج آن در جدول ۳ نمایش داده شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون تی مستقل

آزمون	متغیر	آماره T	درجه آزادی	معنی-داری	تفاوت میانگین‌ها	آماره F	لوین معنی-داری
ثبت توجه	دقت	-۲/۶۶	۳۱	*۰/۰۱	-۱/۲۸	۱/۳۵	۰/۲۵
	زمان واکنش	-۱/۳۱	۳۱	۰/۱۹	-۵/۵۸	۰/۲۷	۰/۶۰
کشیش و آدمخوار	تعداد مرحله	۲/۹۱	۳۱	*۰/۰۰	۲/۸۶	۸/۷	۰/۵۲
	زمان واکنش	۴/۰۹	۳۱	*۰/۰۰	۸۱/۰۰	۱/۲۴	۰/۲۷
فراخنای ارقام	مستقیم	۰/۵۹	۳۱	۰/۵۵	۰/۴۲	۰/۰۶	۱/۱۷
	معکوس	-۰/۴۶	۳۱	۰/۶۴	-۰/۴۲	۱/۱۷	۰/۲۸
ردیابی	زمان واکنش	۰/۲۴	۳۱	۰/۸۱	۱/۴۶	۰/۳۹	۰/۵۳

همانطور که جدول ۴ نشان می‌دهد، نمره دقت در آزمون توجه پایدار، بین دو گروه تفاوت معنی‌داری دارد ($p < 0.05$). بررسی میانگین تغییر نمرات از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون نشان‌دهنده بهبودی به نفع گروه آزمایش است. همچنین نمره آزمون تی برای هر دو شاخص آزمون کشیش و آدمخوار نیز تفاوت معنی‌داری را بین دو گروه نشان می‌دهد ($p < 0.05$) که با توجه به نمرات میانگین دو گروه، زمان واکنش و تعداد مرحله‌های حل مسئله در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل، به‌طور معنی‌داری سریعتر شده است. اما بین نمرات گروه آزمایش و کنترل در آزمون‌های فراخنای ارقام و ردیابی از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بعد از مداخله دیده نشد ($p > 0.05$).

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با هدف طراحی و بررسی اثربخشی مقدماتی برنامه آموزشی تقویت راهبردهای اجرایی بر کارکردهای شناختی دانش‌آموزان با انجام شد. برای این منظور بسته راهبردهای اجرایی با روش نقشه‌نگاری مداخله طراحی و به‌صورت پایلوت طی ده جلسه اجرا شد و آزمودنی‌ها قبل و بعد از اتمام جلسات مداخله با آزمون‌های فراخنای ارقام، ردیابی، ثبت توجه و کشیش و آدمخوار ارزیابی شدند.

با توجه به اینکه عملکرد شناختی اولیه دو گروه، به دلیل تفاوت در پایه تحصیلی‌شان متفاوت بود، تغییرات عملکرد از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون محاسبه و سپس تحلیل شد. همانطور که نتایج

تحلیل آماری نشان می‌دهد، میزان بهبودی در آزمون ثبت توجه و کشیش و آدمخوار، در گروه آزمایش به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل است که می‌توان نتیجه گرفت بسته آموزشی راهبردهای اجرایی (پترا) بر تقویت توجه پایدار و حل مسئله تاثیر دارد.

این نتیجه همسو با مطالعه مقصودلو و همکاران (۱۳۹۷) در رابطه با آموزش ترفندهای مدیریت شناختی کودکان بر ابعاد رفتاری کارکردهای اجرایی کودکان دارای نشانه‌های نقص-توجه-بیش‌فعالی است. در این پژوهش برای والدین کودکان ۴ تا ۷ ساله که علائم نقص توجه-بیش‌فعالی داشتند، برنامه آموزش ترفندهای مدیریت شناختی کودکان (تمشک) با هدف آموزش مدیریت رفتار، بازداری، حافظه فعال، توجه پایدار، انعطاف‌پذیری، برنامه‌ریزی و سازماندهی طراحی و طی ده جلسه به والدین ارائه شد و سپس با استفاده از آزمون‌های شناختی و رفتاری ارزیابی شدند. شباهت طراحی برنامه تمشک با برنامه پترا در این مطالعه، تمرکز بر مدیریت کارکردهایی بود که مورد هدف قرار گرفته بودند با این تفاوت که برنامه تمشک برای والدین طراحی شده بود اما هدف برنامه پترا درگیر کردن نوجوانان بود. بررسی نتایج مطالعه، نشان‌دهنده بهبودی نقص توجه و کارکردهای اجرایی و در واقع انتقال نزدیک در کودکان بود اما انتقال دور در این مطالعه بررسی نشده است. در مطالعه دیگری هیروکوسکی و همکاران (۲۰۱۷) با استفاده از برنامه مداخله جبرانی، طی هشت جلسه آموزش‌های روانشناختی به بزرگسالان با اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی داده شد و افراد با استفاده از مقیاس‌های سنجش نشانگان نقص توجه-بیش‌فعالی و رضایت از زندگی ارزیابی شدند. نتایج نشان‌دهنده بهبودی در نشانگان اختلال و رضایت از زندگی افراد بعد از آموزش راهبردهای شناختی جبرانی بود که نشان‌دهنده تعمیم‌یادگیری به سطوح دیگر رفتاری است.

حسینی و همکاران (۲۰۱۹) نیز در پژوهشی به بررسی تاثیر تمرینات شناختی و آموزش راهبردهای شناختی بر بهبود کارکردهای اجرایی و فراشناخت پرداختند. در این مطالعه که بر روی دانش‌آموزان ۱۶ تا ۱۸ ساله انجام شد، به صورت تصادفی به یک گروه راهبردهای شناختی جبرانی به مدت دوازده جلسه ارائه شد. آموزش‌ها متمرکز بر حافظه فعال، توجه متمرکز، کنترل مهارتی، کنترل خشم و تمرینات مراقبه بود. نتایج آزمون‌های گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل نشان‌دهنده بهبودی در مدیریت کارکردهای شناختی آموزش داده شده و همچنین تعمیم کاربرد این راهبردها به سایر کارکردهای زندگی روزمره نیز شده بود که تاییدی بر تاثیر راهبردهای جبرانی در انتقال نزدیک و دور است. همچنین کیسو و همکاران (۲۰۱۷) مطالعه‌ای با هدف بررسی استفاده از راهبردهای جبرانی در بزرگسالان با نشانگان نقص توجه-بیش‌فعالی انجام دادند. در این پژوهش با ۴۹ بزرگسال با نشانگان نقص توجه-بیش‌فعالی مصاحبه ساختاریافته انجام شد

و پاسخ‌هایشان در مورد راهبردهای جبرانی که از کودکی تا بزرگسالی به کار برده‌اند، کدگذاری شد که در نهایت به راهبردهایی متمرکز بر تقویت سازگاری، توجه، حمایت بیرونی و سازمان‌دهی دسته‌بندی شد. بررسی‌ها نشان داد که استفاده از این راهبردها در کودکی، رابطه‌ی مستقیمی با کاربرد آن‌ها در بزرگسالی دارد. همچنین افرادی که نشانگان نقص توجه دارند نسبت به افرادی که فقط علائم بیش‌فعالی و تکانشگری داشتند، به میزان بیشتری از راهبردهای مبتنی بر سازمان‌دهی و حمایت بیرونی استفاده می‌کردند. به‌علاوه راهبردهای جبرانی مرتبط با سازگاری، به‌طور معنی‌داری با عملکرد افراد رابطه‌ی مستقیمی داشت و به‌طور کلی کاربرد راهبردهای جبرانی منجر به فرزندپروری مثبت می‌شد. نتایج این مطالعه، آموزش راهبردهای جبرانی در مداخلات درمانی را توصیه می‌کند. استفانو و همکاران (۲۰۰۲) نیز در مطالعه‌ی تاثیر آموزش راهبردهای شناختی و انگیزشی بر کارکردهای رفتاری و شناختی دانشجویان را بررسی کردند. در این پژوهش راهبردهایی در قالب کارگاه‌های آموزشی به مدت ده جلسه به افراد آموزش داده شد. نتایج تحلیل نشان‌دهنده بهبودی در خودکارآمدی، اضطراب و افزایش به‌کار بردن راهبردهای سازمان‌دهی، مدیریت زمان و تفکر انتقادی بود که نشان‌دهنده انتقال بهبودی به سایر کارکردهای سطح عالی است.

به‌طور کلی در تبیین نتایج حاضر می‌توان به میزان انتقال یادگیری رویکرد جبرانی، به کارکردهای پایه و سطح عالی اشاره کرد. در این مطالعه برای بررسی کارکردهای پایه از آزمون‌های ثبت توجه، فراخوانی ارقام و ردیابی استفاده شد همچنین آزمون کشیش و آدمخوار جهت بررسی کارکردهای شناختی سطح عالی به کار برده شد که در ادامه به تبیین آن‌ها می‌پردازیم. به عبارت دیگر در این مطالعه فراتر از سازه‌های هدف مداخله، برنامه‌ریزی به عنوان سازه‌ای که هدف مداخله نبود مورد بررسی قرار گرفت تا بهبود آن گواهی بر انتقال اثر مداخله باشد.

در پژوهش حاضر آموزش راهبردهای اجرایی منجر به بهبودی در حافظه فعال و انعطاف‌پذیری شناختی نشد که در تبیین آن می‌توان به مطالعه تینگ و همکاران (۲۰۲۳) اشاره کرد که در پژوهشی به بررسی تاثیر آموزش راهبردها بر حافظه فعال پرداختند. این مرور پژوهشی نشان داد که عوامل مختلفی از جمله هوش سیال، سن و میزان تمرین بر انتقال آموزش به حافظه فعال و سایر کارکردهای شناختی محوری تاثیرگذار است. بر این اساس در صورتی که افراد از قبل با استراتژی‌های مدیریت حافظه آشنایی داشته باشند، احتمال کاربرد این استراتژی‌ها و انتقال یادگیری به کارکردهای نزدیک و دور افزایش می‌یابد. همچنین در صورت همراه شدن تکالیف تقویتی تکلیف محور و ترمیمی با راهبردهای جبرانی، بهبودی در حافظه فعال و همچنین انتقال

یادگیری به کارکردهای محوری و سطح عالی با سهولت بیشتری صورت می‌گیرد، پس عوامل پیش‌زمینه بسیاری در آموزش راهبردمحور موثر هستند.

نتایج پژوهش حاضر نشان‌دهنده بهبودی در توجه پایدار و حل مسئله نیز بود که در تبیین آن می‌توان به این موضوع اشاره کرد که استفاده از راهبردهای جبرانی علاوه بر اینکه منجر به تقویت کارکردهای شناختی پایه مانند توجه می‌شود، باعث انتقال یادگیری به سایر کارکردهای سطح عالی مانند حل مسئله و سایر موقعیت‌های زندگی روزمره و ضروری افراد نیز می‌شود. به عبارت دیگر بر اساس شواهد پژوهشی ذکر شده، تمرینات تقویتی ترمیمی منجر به بهبودی در کارکردهای شناختی محوری مانند حافظه فعال، انعطاف‌پذیری شناختی و کنترل مهاری می‌شود در حالی که آموزش راهبردهای جبرانی کارکردهای شناختی سطح عالی را مورد هدف قرار می‌دهد. همچنین اگر آموزش این راهبردها از سنین پایین‌تر آغاز شود، می‌تواند پیش‌بینی‌کننده‌ی استفاده از این راهبردها در بزرگسالی باشد و یا به عبارت دیگر منجر به تعمیم یادگیری در طول زمان شود که این پایداری در طول زمان می‌تواند برای انتقال بهبودی به سایر کارکردهای شناختی هم کمک‌کننده باشد. پس با توجه به اهمیت توانمندسازی نوجوانان از سنین پایین‌تر برای مدیریت کارکردهای شناختی‌شان و تاثیر آن در موقعیت‌های مختلف تحصیلی و زندگی روزمره، آموزش راهبردهای جبرانی به دانش‌آموزان از اهمیت بسیاری برخوردار است.

محدودیت‌ها

عدم دسترسی به دانش‌آموزان پسر و عدم امکان ادامه مطالعه تا مرحله پیگیری به دلیل تعطیلی مدارس از جمله محدودیت‌های پژوهش است. علاوه بر آن آموزش گروهی دانش‌آموزان، حداقل در گروه سنی مطالعه حاضر، به عنوان یک رویکرد توانمندسازی و یا درمانی نیاز به تبیین دارد. دانش‌آموزان محتوای آموزشی ارائه شده را سرگرمی می‌پندارند که نیازمند تأکید بر اهمیت و ضرورت مداخلات در هر جلسه آموزشی است.

پیشنهادات

بهبودی در مدیریت توجه و حل مسئله در نوجوانان از جمله نقاط قوت برنامه پترا است، از طرفی همکاری و تکمیل کاربرگ‌ها توسط نوجوانان به صورت گروهی و عدم امکان نظارت بر تکمیل کاربرگ‌ها از جمله چالش‌های اجرای مداخله برای آن‌ها بود. پیشنهاد می‌شود راهبردهای جبرانی به صورت فردی و بر روی سایر گروه‌های سنی و همچنین به افراد با اختلالات تحولی آموزش

داده شود. همچنین پیشنهاد می‌شود آموزش راهبردهای جبرانی به همراه تکالیف تقویتی ترمیمی برای افراد اجرا شود.

موازین اخلاقی

در این پژوهش به منظور جانب‌داری از حقوق آزمودنی‌ها و حفظ حریم خصوصی آن‌ها، ملاحظات اخلاقی همچون رازداری، اخذ رضایت جهت شرکت در پژوهش و خروج داوطلبانه شرکت‌کنندگان از پژوهش اجرا شده است.

مشارکت نویسندگان

میزان مشارکت نویسندگان در نگارش و تحلیل داده‌های این مطالعه به ترتیب ۷۰، ۱۰ و ۲۰ درصد است.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این پژوهش تعارض منافع نداشته است.

سپاسگزاری

از مرکز علوم اعصاب شناختی رفتار که ابزارهای پژوهش را در اختیار قرار دادند و همچنین کلیه دانش‌آموزانی که در این مطالعه شرکت کردند، تشکر و قدردانی می‌شود. ضمناً این پژوهش بدون حمایت و کمک مالی انجام شده است.

References

- Bikic, A., Leckman, J. F., Christensen, T., Bilenberg, N., & Dalsgaard, S. (2018). Attention and executive functions computer training for attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): results from a randomized, controlled trial. *European Child and Adolescent Psychiatry*. <https://doi.org/10.1007/s00787-018-1151-y> [link]
- Bowie, C. R. (2019). Cognitive remediation for severe mental illness: state of the field and future directions. *In World Psychiatry*. <https://doi.org/10.1002/wps.20660>. [link]
- Cockrell, J. (2003). Traumatic Brain Injury Rehabilitation: Children and Adolescents, Second Edition,. American. *Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. <https://doi.org/10.1097/00002060-200305000-00007>. [link]
- Cumming, M. M., Bettini, E., Pham, A. V., & Park, J. (2020). School-, classroom-, and dyadic-level experiences: A literature review of their relationship with students' executive functioning development. *Review of Educational Research*, 90(1), 47-94. [link]
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych113011-143750> [link]
- Diamond, A. (2016). “Why improving and assessing executive functions early in life is critical,” in *Executive Function In Preschool-Age Children: Integrating Measurement, Neurodevelopment, And Translational Research*, eds J. A. Griffin, P. McCardle, and L. S. Freund (Washington: American Psychological Association), 11–43. doi: 10.1037/14797-002. [link]
- Diamond, A., & Ling, D. S. (2020). Review of the evidence on, and fundamental questions about, efforts to improve executive functions, including working memory. *Cognitive and working memory training: Perspectives from psychology, neuroscience, and human development*, 143-431. [link]
- Epstein, J. N., Garner, A. A., Kiefer, A. W., Peugh, J., Tamm, L., MacPherson, R. P., ... & Fisher, D. L. (2022). Trial of training to reduce driver inattention in teens with ADHD. *New England journal of medicine*, 387(22), 2056-2066. [link]
- Farah, M. J., Illes, J., Cook-Deegan, R., Gardner, H., Kandel, E., King, P., Parens, E., Sahakian, B., & Wolpe, P. R. (2004). Neurocognitive enhancement: What can we do and what should we do? *In Nature Reviews Neuroscience*. <https://doi.org/10.1038/nrn1390>. [link]
- Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2000). Assessment of working memory in sixand seven-year old children. *Journal of Educational Psychology*, 92(2): 377 -390. [link]

- Goldstein, S., & Naglieri, J.A. (Eds.). (2014). *Handbook of executive functioning*. New York, NY: Springer. [\[link\]](#)
- Hansen, S. A. (2013). *The executive functioning workbook for teens: help for unprepared, late, and scattered teens*. New Harbinger Publications. [\[link\]](#)
- Hasslinger, J., Jonsson, U., & Bölte, S. (2022). Immediate and sustained effects of neurofeedback and working memory training on cognitive functions in children and adolescents with adhd: A multi-arm pragmatic randomized controlled trial. *Journal of attention disorders*, 26(11), 1492-1506. [\[link\]](#)
- Hirvikoski, T., Lindström, T., Carlsson, J., Waaler, E., Jokinen, J., & Bölte, S. (2017). Psychoeducational groups for adults with ADHD and their significant others (PEGASUS): A pragmatic multicenter and randomized controlled trial. *European Psychiatry*, 44, 141-152. [\[link\]](#)
- Honos-Webb, L. (2010). *The gift of ADHD: How to transform your child's problems into strengths*. New Harbinger Publications. [\[link\]](#)
- Husseini Z, Nejati V, Habibi M. (2019). Compensatory and Rehabilitative Cognitive Training Improves Executive Functions and Metacognition, *Iranian journal of educational Sociology*, 2(3): 175-183. [\[link\]](#)
- Karimi Ali Abadi T., Kafi S. M., Farahi H. (2010). Study of executive functions in bipolar disorders patients. *Advances in Cognitive Sciences*, 12(2), 29-39. [in Persian] [\[link\]](#)
- Kysow, K., Park, J., & Johnston, C. (2017). The use of compensatory strategies in adults with ADHD symptoms. *Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 9, 73-88. [\[link\]](#)
- Lezak, M. D. (2004). *Neuropsychological assessment*. Oxford University Press, USA. [\[link\]](#)
- Llorente, A. M., Voigt, R. G., Williams, J., Frailey, J. K., Satz, P., & D'Elia, L. F. (2009). Children's Color Trails Test 1 & 2: test-retest reliability and factorial validity. *The Clinical Neuropsychologist*, 23(4), 645-660. [\[link\]](#)
- Livingston, L. A., Shah, P., Milner, V., & Happé, F. (2020). Quantifying compensatory strategies in adults with and without diagnosed autism. *Molecular autism*, 11, 1-10. [\[link\]](#)
- Maghsudloo M, Nejati V, Fathabadi J. (2018). Effectiveness of tricks for cognitive management of children (TAMESHK) on behavioral dimensions of executive functions in children at risk for ADHD symptoms. *Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry*, 5 (4): 14-2. [in Persian] [\[link\]](#)
- McCloskey, G., & Perkins, L. A. (2012). *Essentials of executive functions assessment*. John Wiley & Sons. [\[link\]](#)

- Miyake, A., Friedman, N.P., Emerson, M.J., Witzki, A.H., Howerter, A., & Wager, T.D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734> [link]
- Nejati, V. (2016). "The Designing and Normalization of Attention Registration Test in Children. *Journal of Research in Behavioral Sciences*, 13(4): 519-524. [In Persian][link]
- Nejati, V., & Alipour, F. (2016). Psychometric properties of digit span, word span, and non-word span tools, and compare them to measure working memory in children. *Journal of Applied Psychology*, 10(1), 37.[in Persian] [link]
- Nejati V, Maleki G, Salehi J. (2011). The Effect of Verbalization of Thought on Problem Solving Performance. *Intern Med Today* 2011; 17 (2): 49-55. [in Persian] [link]
- Nejati, V. (2021). Program for attention rehabilitation and strengthening (PARS) improves executive functions in children with attention deficit-hyperactivity disorder (ADHD). *Research in developmental disabilities*, 113, 103937. [link]
- Nejati, Vahid, & Maleki, Gheisar. (2012). Relationship between impulsive and reflective problem solving behavior. *Zahedan journal of research in medical sciences (tabib-e-shargh)*, 14(1), 76-81. SID. <https://sid.ir/paper/84641/en> [in Persian] [link]
- Nejati, V. (2021). Evaluation of the Validity of a Set of Executive Functions' Tests in a Sample of Iranian Children. *Quarterly of Applied Psychology*, 15(4):233-257 [link]
- Nesbitt, K. T., and Farran, D. C. (2021). Effects of prekindergarten curricula: tools of the mind as a case study. *Monog. Soc. Res. Child Dev.* 86, 117-119. [link]
- Pressman, I., & Singmaster, D. (1989). The jealous husbands and the missionaries and cannibals. *The Mathematical Gazette*, 73(464), 73-81. [link]
- Qadiri, F., Jazayeri, A., Ashayeri, H., Qazitabatabaei, M. (2006). The role of cognitive rehabilitation in decreasing the deficits of executive function in Schizophrenia-obsessive patients. *Cognitive science recent*, 8 (3). 11-24. [in Persian] [link]
- Shuai, L., Daley, D., Wang, Y. F., Zhang, J. S., Kong, Y. T., Tan, X., & Ji, N. (2017). Executive function training for children with attention deficit hyperactivity disorder. *Chinese Medical Journal*. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.200541> [link]

- Stefanou, C. R., & Salisbury-Glennon, J. D. (2002). Developing motivation and cognitive learning strategies through an undergraduate learning community. *Learning Environments Research*, 5, 77-97. [\[link\]](#)
- Stern, P., Kolodny, T., Tsafir, S., Cohen, G., & Shalev, L. (2023). Near and far transfer effects of computerized progressive attention training (CPAT) versus mindfulness based stress reduction (MBSR) practice among adults with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 27(7), 757-776. [\[link\]](#)
- Ting, Y., Xin, Z., Xiangchun, H., Kaiyue, L., & Wenjing, C. (2023). Implementation of Strategy on the Transfer Effect of Working Memory Training. *Journal of Psychological Science*, 46(4), 841. [\[link\]](#)
- Van den Broek, M. D., Downes, J., Johnson, Z., Dayus, B., & Hilton, N. (2000). Evaluation of an electronic memory aid in the neuropsychological rehabilitation of prospective memory deficits. *Brain Injury*, 14, 455-462. [\[link\]](#)
- Zelazo P. D., Müller U. (2014). *Executive function in typical and atypical development*. In Goswami U. (Ed.), *Handbook of childhood cognitive development* (2nd ed., pp. 574-603). Oxford, England: Blackwell. [\[link\]](#)
