MEJDS. 2020; 10:12.

Published online 2020 Apr. **Systematic Review**

Conditions of Effectiveness and Near and Far Transfer Effects of Executive Function's Interventions: Systematic Review

*Nazari S[1], Hassanzadeh S[2], Shokoohi-Yekta M[3], Kharrazi SK[4], Farzad V[5]

Author Address
1. PhD Student in Psychology and Education of Exceptional Children, University of Tehran, Tehran, Iran;
2. Associate Professor, Department of Psychology and Education of Exceptional Children, University of Tehran, Tehran, Iran;
3. Professor, Department of Psychology and Education of Exceptional Children, University of Tehran, Tehran, Iran;
4. Professor, Department of Educational Administration and Planning, University of Tehran, Tehran, Iran;
5. Associate Professor, Department of Psychology, University of Kharazmi, Tehran, Iran.
***Corresponding Author Email:** somynazary@ut.ac.ir

Received: 2018 December 1; **Accepted:** 2018 December 19

Abstract

Background & Objective: Executive functions (EFs; also called executive control or cognitive control) refer to a family of top–down mental processes needed when you have to concentrate and pay attention. different types of interventions have focused on trying to improve executive functions (EFs). However, the generalizability of these training to complex everyday functions namely "near and far transfer effect" of cognitive training is one of the most challenging topics in the field of cognitive science, disability and rehabilitation. Given the role of executive dysfunction in cognitive and educational disorders on the one hand and inconsistency results in the near and far transfer effect of executive function's interventions, on the other hand, caused to be necessary attention to the variables that affect the effectiveness and generality of these interventions. In order to solve this problem, a closer look at interventional studies can illustrate the role of the characteristics and variables that affect the success or failure of the transfer of cognitive program effects. The purpose of the present study was to introduce the variables and conditions affecting the near and far transfer effects of executive function's interventions.

Methods: The present study was a systematic review and descriptive study. The materials reviewed were all electronically published studies relevant to the subject, published in scientific databases including; Sage pub, PubMed, Springer, ProQuest, Elsevier and Eric in 2008 until 2018. The materials screened through keywords such as; executive function intervention, near and far transfer effect, cognitive program, generality of cognitive intervention effects, intervention, working memory, inhibition, switching, shifting, memory updating, executive control, cognitive control, strategy based training, process based training, multi domain training. Result of these searches was 113 researches. For determining the main sample, abstract and full text of researches and methodological and interventional aspects of those, was investigated. The quality of the articles was evaluated by checklist of critical appraisal of controlled randomized trials research (Public Health Resource Unit; 2018). Finally 16 experimental researches (controlled randomized trials) as main sample selected.

Results: The present study introduced 18 variables that affect the success and generalizability of interventions, which can be categorized into three groups: Program conditions, Task characteristics, and Participants' characteristics. Training program conditions contains; type of the training regimes (including process–based, strategy–based, and multi–domain training), the intensity of the training regimes, duration of per training session, Total amount of training, per Session duration, Frequency of training session training in per week, training sessions interval) are effective on the success and generalizing of the program. Tasks characteristics including; quality and material of tasks, a number of exercises per task, general and specific domains of tasks, the optimal level of challenging tasks and the adaptation of the level of difficulty of tasks for each person have been considered in the designing of interventions. Participants' characteristics including; sample age, baseline intelligence and cognitive abilities of the individual, the baseline ability of participants in training variables, the number of training gains in training tasks, attitudes toward tasks, perceived difficulty level from training tasks, individual motivation, and age interactions with training regimes are other effectiveness factors.

Conclusion: The literature review suggests that internal researches have taken steps towards investigating the effect of different variables on the efficiency and generalizability of cognitive interventions to near and far goals. In order to, researchers should be doing more efforts instead of applying commercial intervention programs that have public content, do more efforts to design interventions using Specific assignments that are tailored to the cognitive domain–general and domain–specific factors of the goal.

Keywords: Cognitive intervention, Executive functions, Effectiveness, near and far transfer effects.

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.58.7]

Copyright © 2016, MEJDS. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

مجله مطالعات ناتوانی ۱۳۹۹؛ (۱۰):۱۲.

انتشار برخط فروردین ۱۳۹۹ مقاله مروری نظام‌مند

شرایط اثربخشی و انتقال اثر دور و نزدیک برنامه‌های مداخلاتی کارکردهای اجرایی: مروری نظام‌مند

*سمیه نظری[۱]، سعید حسن‌زاده[۲]، محسن شکوهی یکتا[۳]، سیدکمال خرازی[۴]، ولی‌اله فرزاد[۵]

توضیحات نویسندگان

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

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

۳. استاد گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه تهران، تهران، ایران؛

۴. استاد گروه مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران؛

۵. دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

***رایانامهٔ نویسندهٔ مسئول:** somynazary@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۰ آذر ۱۳۹۷؛ **تاریخ پذیرش:** ۲۸ آذر ۱۳۹۷

چکیده

زمینه و هدف: نقش نارساکنش‌وری اجرایی در اختلالات شناختی و تحصیلی از یک‌سو و نتایج متناقض در زمینهٔ انتقال اثر دور و نزدیک مداخلات کارکردهای اجرایی ازسوی‌دیگر، توجه به متغیرهای تأثیرگذار بر کارآیی و تعمیم‌پذیری این مداخلات را امری ضروری می‌نماید. پژوهش حاضر با هدف معرفی ویژگی‌ها و شرایط اثرگذار بر انتقال اثر دور و نزدیک مداخلات کارکردهای اجرایی انجام شد.

روش‌بررسی: پژوهش حاضر، توصیفی از نوع مرور نظام‌مند بود. جامعهٔ آماری را تمامی مطالعات منتشرشدهٔ الکترونیکی مرتبط با موضوع تشکیل داد که منابع آن با کلیدواژه‌هایی چون مداخلهٔ کارکردهای اجرایی و انتقال اثر دور و نزدیک و مداخلات شناختی، در پایگاه‌های اطلاعات پژوهشی در دامنهٔ زمانی ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۸ باتوجه به ویژگی‌های روش‌شناختی جمع‌آوری شده و بررسی شد.

یافته‌ها: مشخصات برنامهٔ آموزشی (شامل نوع برنامهٔ آموزشی، شدت برنامه، طول، مدت، فراوانی، فاصلهٔ جلسات آموزشی) و مشخصات تکالیف آموزشی (شامل کیفیت و جنس تکالیف آموزشی، تعداد تمرین، نوع تکالیف، حد مطلوب چالش‌برانگیزی تکالیف برای هر فرد، انطباق سطح دشواری تکالیف) و مشخصات شرکت‌کنندگان (شامل سن، توانایی شناختی و هوشی پایهٔ فرد، خط پایهٔ توانایی شرکت‌کنندگان در متغیرهای آموزش، میزان ارتقا در تکالیف آموزش داده‌شده، نگرش به تکالیف، دشواری ادراک‌شده از تکالیف آموزشی، انگیزهٔ فرد، تعامل سن، روش آموزشی) بر میزان موفقیت برنامه و تعمیم‌پذیری آن مؤثر است.

نتیجه‌گیری: دستکاری برخی از متغیرها در طراحی و شیوهٔ ارائهٔ تکالیف و برنامه‌ها باتوجه به مشخصات فردی شرکت‌کنندگان، گامی مؤثر و ضروری در بهینه‌سازی مداخلات شناختی است.

کلیدواژه‌ها: مداخلات شناختی، کارکردهای اجرایی، اثربخشی، انتقال اثر دور و نزدیک.

حق انتشار محفوظ است © ۱۳۹۵ ، مجله مطالعات ناتوانی. این یک مقاله با دسترسی آزاد است که تحت مجوز اختیار_غیرتجاری ۴/۰ بین‌المللی (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.fa) منتشر شده است که به شما اجازه می‌دهد که مواد منتشر شده در این مقاله را با شرط ارجاع مناسب به نسخهٔ اصلی، به‌طور غیرتجاری نسخه‌برداری و توزیع کنید.

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.58.7]

۱ مقدمه

تعمیم‌پذیری آموزش‌های شناختی به دیگر کارکردها و موقعیت‌های لازم در زندگی یعنی انتقال اثر دور و نزدیک آموزش‌های شناختی از مباحث بسیار چالش‌برانگیز در حوزهٔ علوم شناختی و ناتوانی و توان‌بخشی به‌شمار می‌رود. یکی از سازه‌های شناختی که در دهه‌های اخیر به آن توجه بسیار شده، کارکردهای اجرایی است. کارکردهای اجرایی، کارکردهای شناختی مدیریتی سطح بالای مغزی بوده که فرایند کنترل و هدایت یا هماهنگی دیگر فرایندهای شناختی را به‌عهده دارند و به‌عنوان خانواده‌ای از پردازش‌های بالا ـ پایین لازم در هنگام تمرکز و توجه شناخته می‌شوند. این کارکردها زمانی استفاده می‌شوند که انجام کارها به‌شکل خودکار و غریزی یا شهودی، ناکارآمد یا غیرممکن است (۱،۲). طبق مدل کارکردهای اجرایی دیاموند کارکردهای اجرایی خانوادهٔ سه‌تایی از مهارت‌های هستهٔ مرتبط به‌هم شامل کنترل بازداری و حافظهٔ فعال و انعطاف‌پذیری شناختی بوده که در ترکیب با یکدیگر کارکردهای اجرایی سطح بیشتری همچون استدلال و حل مسئله و برنامه‌ریزی را تشکیل می‌دهد (۳). طبق این مدل، ارتقای کارکردهای اجرایی هسته می‌تواند تأثیر بزرگی بر کیفیت یادگیری و رفتار افراد داشته باشد.

باتوجه به نقش بسیار مهم کارکردهای اجرایی در عملکرد شناختی و تحصیلی و رفتاری (۴،۵) و همبستگی زیاد آن با نقایص هوشی (۶)، اختلالات یادگیری ریاضی (۷) و خواندن (۸)، بیش‌فعالی و نقص توجه (۹)، اختلالات طیف اتیسم (۱۰) و نیز اختلال‌های عصب‌شناختی (۱۱)، طی دهه‌های اخیر بسیاری از مطالعات علمی به طراحی مداخلات شناختی، به‌عنوان یکی از روش‌های درمانی و توان‌بخشی این اختلالات پرداخته‌اند. این پژوهش‌ها بر نظریه‌های انتقال اثر و شکل‌پذیری عصبی مغز (نوروپلاستیسیتی مغزی) استوارند و براین فرض بنا شده‌اند که کارکردهای اجرایی از سازه‌های هوش سیال یعنی از سازه‌های سخت در زمینهٔ تغییرپذیری و ارتقا بوده و در بخش وسیعی با محدودیت ظرفیت ذاتی مواجهند؛ اما به‌علت قدرت شکل‌پذیری عصبی مغز، می‌توان در آن‌ها تغییرات ناشی‌از آموزش ایجاد کرد (۱۲)؛ یعنی می‌توان کارکردهای مغز را توسط آموزش ارتقا و تغییر داد و این تغییرات را به زمینه‌های مشابه (انتقال اثر نزدیک) و زمینه‌های نامشابه دیگر (انتقال اثر دور) تعمیم بخشید (۱۳،۱۴).

مطابق این ایدهٔ بنیادی، در طول آموزش شناختی، مناطق عصبی درگیر در تکالیف آموزشی به‌شکل مکرر فعال و تقویت می‌شود؛ بنابراین کارکرد شناختی ازطریق منطقهٔ عصبی خاصی تحت حمایت قرار می‌گیرد و به‌عنوان پیامد می‌توان تعمیم و انتقال اثرات آموزش را در تکالیف مشابه ناآموخته، به‌دلیل درگیرشدن منطقهٔ مغزی مشابه و زیرساخت پردازشی مشترک، انتظار داشت که به این پدیدهٔ انتقال اثر نزدیک گفته می‌شود. از راه این نوع انتقال، پس از آموزش حافظهٔ فعال دیداری، ارتقای عملکرد فرد در تکالیف حافظهٔ دیداری با محرک‌هایی متفاوت از محرک‌های موجود در آموزش انتظار می‌رود. همچنین طبق این نظریه، پس از آموزش شناختی، می‌توان انتظار تعمیم به فراتر از حوزهٔ آموزش داده‌شده، یعنی تکالیف نامشابه ناآموخته، به‌علت درگیرشدن مناطق عصبی و مکانیسم‌های شناختی مشابه را داشت که این پدیده انتقال اثر دور نام دارد. انتظار بهبود استدلال سیال ازطریق آموزش کارکردهای اجرایی یکی از نمونه‌های انتقال اثر دور است (۱۵).

تاکنون پژوهش‌های متعددی توانسته‌اند اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی و انتقال اثر نزدیک آن‌ها را به ارتقای عملکردهایی در حافظهٔ فعال، بازداری، تغییر آمایه (۱۶)، فراخنای ظرفیت حافظهٔ فعال دیداری ـ فضایی (۱۷) و حافظهٔ فعال کلامی (۱۸)، فراخنای عددی مستقیم و معکوس (۱۹) و حافظهٔ موقت (۲۰) نشان دهند؛ اما این وضعیت در زمینهٔ درجه‌ای که آموزش مغزی می‌تواند شناخت کلی را ارتقا بخشد؛ یعنی انتقال اثر دور و بهبود در تکالیف نامشابه، موضوعی بحث‌انگیز است (۲۱) و با موانع و دشواری‌ها و چالش‌های بسیار بیشتری روبه‌رو بوده و نتایج متناقض و متفاوتی را نشان داده است. در حقیقت همبستگی زیادی بین نارساکنش‌وری اجرایی و نقایص شناختی و تحصیلی در اختلالات عصبی‌تحولی کودکی وجود دارد؛ اما مداخلاتی که به امید تعمیم اثر ارتقای کارکردهای اجرایی به کارکردهای پیچیده و ترکیبی رفتاری و شناختی و تحصیلی به انجام رسیده، نتایج متناقض و گاه غیرمعناداری را در این زمینه گزارش کرده است (۹). جهت حل و توضیح این مسئله، نگاهی دقیق‌تر به فراتحلیل‌ها و مطالعات آزمایشی، می‌تواند روشنگر نقش ویژگی‌ها و متغیرهای اثرگذار بر موفقیت یا شکست انتقال اثر دور برنامه‌های شناختی باشد. در توضیح ضرورت انجام مطالعهٔ حاضر شایان ذکر است که تاکنون پژوهش‌های بسیاری در ایران به بررسی اثربخشی برنامه‌های مداخلاتی شناختی پرداخته‌اند؛ اما خلأ پژوهشی عمیقی در راستای توجه به مفهوم و شرایط اثربخشی و انتقال اثر دور و نزدیک این مداخلات به اهداف کاربردی عمومی و تخصصی مشاهده می‌شود.

باتوجه به جایگاه زیربنایی کارکردهای اجرایی برای شکل‌گیری و تحول سایر کارکردهای روزمره در نظریهٔ سلسله‌مراتبی توانایی‌های شناختی و نتایج متناقض مداخلات در زمینهٔ اثربخشی و تعمیم‌پذیری اثر این مداخلات در ناتوانی‌های یادگیری و رفتاری و شناختی مختلف، هدف پژوهش حاضر شناسایی مؤلفه‌های مؤثر بر اثربخشی و انتقال اثر دور و نزدیک مداخلات شناختی کارکردهای اجرایی بود.

۲ روش‌بررسی

پژوهش حاضر از نوع مطالعات توصیفی و به‌لحاظ روش اجرا، از نوع مروری نظام‌مند یا سیستماتیک بود.

جامعهٔ آماری این پژوهش را تمامی مقالات دردسترس با کلیدواژه‌های Executive Function, Far And Near Transfer Effect, Generality Of Cognitive Intervention Effects, Intervention, Strategy Based Training, Process Based Training, Multi Domain Training, Cognitive Program, Working Memory, Inhibition, Switching, Shifting, Memory Updating ,Executive Control, Cognitive Control در پایگاه‌های اطلاعات پژوهشی

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-10-30]

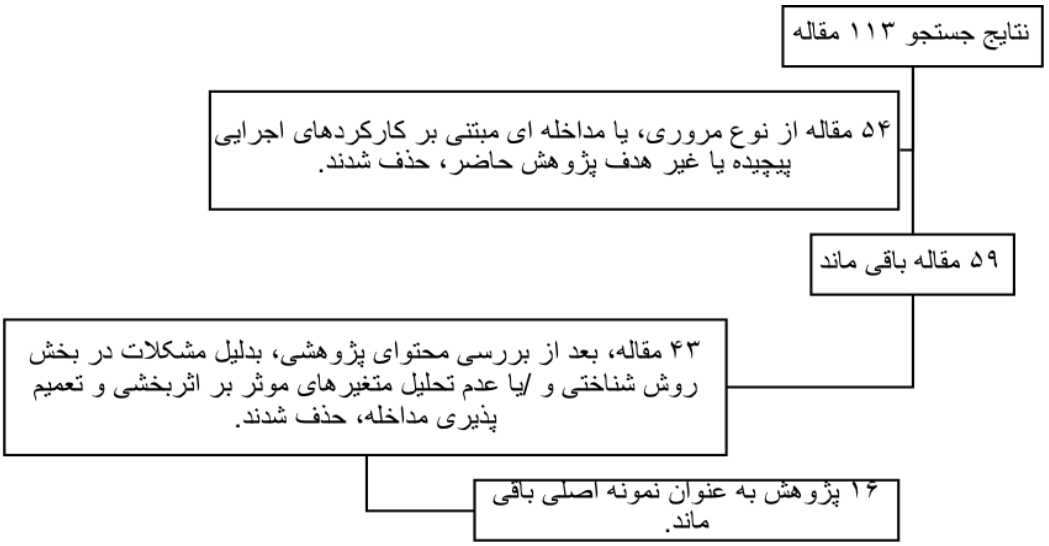
[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.58.7]

Sage pub, PubMed, Springer, ProQuest, Elsevier, Eric تشکیل داد. نمونهٔ مطالعاتی با معیارهای زیر انتخاب شد و ملاک‌های ورودعبارت بود از:

۱. پژوهش به بررسی اثربخشی و/یا انتقال اثر دور و/یا نزدیک مداخلات شناختی کارکردهای اجرایی به کارکردهای شناختی و تحصیلی و رفتاری پرداخته باشد؛ ۲. مداخلات دست‌کم دربرگیرندهٔ یکی از مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی هسته شامل حافظهٔ فعال و بازداری و تغییر آمایه باشد؛ ۳. پژوهش در بخش اهداف و روش یا تحلیل، متمرکز بر حداقل یکی از ابعاد تأثیرگذار بر انتقال اثر برنامهٔ مداخلاتی باشد؛ ۴. تاریخ انتشار پژوهش بین سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۸ باشد؛ ۵. پژوهش به زبان انگلیسی منتشر شده باشد.

معیارهای خروج به‌شرح زیر بود: ۱.بودن پژوهش از نوع مروری یا فراتحلیل؛ ۲. مربوط‌نبودن برنامهٔ مداخلاتی به کارکردهای اجرایی هسته؛ ۳. وجود مشکلات روش‌شناختی مانند نبودن گروه کنترل فعال یا ذکر اندازهٔ اثر مداخله و... .

حاصل این جست‌وجو ۱۱۳ مقالهٔ آزمایشی و مروری بود که پس از بررسی چکیدهٔ پژوهش‌ها و باتوجه به معیارهای ورود و خروج تعداد ۵۹ پژوهش انتخاب شد. سپس جهت بررسی جزئیات بیشتر مقالات و کیفیت آن‌ها متن کامل مقالات تحت مطالعه قرار گرفت. بررسی کیفیت مقالات با کمک چک‌لیست ارزیابی انتقادی پژوهش‌های آزمایشی تصادفی کنترل‌شده[1] انجام پذیرفت. نسخهٔ ابتدایی این چک‌لیست در سال ۱۹۹۳م توسط آماندا بارلس در دانشگاه آکسفورد تهیه شد؛ اما با گسترش منابع اینترنتی و افزایش مقالات و منابع الکترونیکی، نسخهٔ جدید با هدف کمک به شناسایی منابع معتبر از غیرمعتبر و کمک به ایجاد حس اعتماد در نویسندگان مقالات مروری حوزهٔ سلامت گسترش یافت (۲۲). این ابزار یازده سؤال برای ارزیابی و روایی مطالعه و نتایج و سودمندی آن دارد (۲۳)؛ همچنین از جامعیت کافی برای تعیین کیفیت روش‌شناسی مقالات برخوردار بوده و کاربرد آن در مقالات مروری رایج است (۲۴). پس از مراحل مذکور، تعداد شانزده پژوهش جهت مرور انتخاب شد.



شکل ۱. نمودار روش دستیابی به نمونهٔ اصلی مطالعه

۳ یافته‌ها

عوامل تأثیرگذار بر اثربخشی و انتقال اثر دور و نزدیک مداخلات شناختی که به‌شکل مستقیم یا غیرمستقیم در پژوهش‌های آزمایشی تحت آزمون و بررسی قرار گرفته، در جدول ۱ خلاصه شده است.

براساس مقالات مرورشده، متغیرهای مداخلاتی همچون نوع برنامهٔ آموزشی، طول، مدت، فراوانی و فاصلهٔ جلسات آموزشی، کیفیت و جنس تکالیف آموزشی، توانایی هوشی، سن و خط پایهٔ توانایی شرکت‌کنندگان در متغیرهای آموزش، میزان ارتقا در تکالیف آموزش داده‌شده، نگرش به تکالیف، حد مطلوب چالش‌برانگیزی تکالیف برای هر فرد، دشواری ادراک‌شده از تکالیف آموزشی، تعامل سن و روش آموزشی، انگیزهٔ فرد، شدت برنامه، تعداد تمرین، انطباق سطح دشواری و میزان انگیزه، بر میزان موفقیت برنامه و تعمیم‌پذیری آن مؤثر است .

جدول ۱. اطلاعات پژوهش‌های مطالعه‌شده و مؤلفه‌های استخراج‌شدهٔ مؤثر بر اثربخشی و انتقال اثر آموزش‌های شناختی

ردیف	پژوهشگر/سال	روش	جمعیت مطالعه‌شده	نوع مداخله	مؤلفه‌های مؤثر	شمارهٔ منبع

[1]. Randomised Controlled Trial checklist

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.58.7]

۱	دایاس و سبرا (۲۰۱۶)	آزمایشی	۱۸ کودک ۷تا۱۳ سالهٔ عادی	برنامهٔ مداخلاتی خودتنظیمی و کارکردهای اجرایی (PIAFEx)	روش آموزش چندحوزه‌ای	۵
۲	کارباخ و استروباخ و اسشوبرت (۲۰۱۴)	آزمایشی	۲۸ دانش‌آموز مقطع ابتدایی عادی با زبان مادری آلمانی در دامنهٔ سنی ۷/۲ تا ۹/۷	برنامهٔ کامپیوتری آموزش انطباقی حافظهٔ فعال، به‌شکل ۱۴ جلسهٔ آموزشی انفرادی	درجهٔ انطباق سطح دشواری تکالیف، روش آموزشی فرایندمحور	۱۲
۳	ماراور و همکاران (۲۰۱۶)	آزمایشی	۸۳ خانم ۱۸تا۲۵ ساله	برنامهٔ کامپیوترمحور و آنلاین ارتقای حافظهٔ فعال یا بازداری دانشگاه گراناد-(PEC (UGR	میزان انگیزه، حوزه‌های گستردهٔ آموزش‌شده، روش آموزشی فرایندمحور	۱۵
۴	کراسبرگن و همکاران (۲۰۱۴)	آزمایشی	۵۱ کودک پیش‌دبستانی با عملکرد کمتر از ۵۰درصد در ریاضیات	آموزش حافظهٔ فعال حوزهٔ خاص/آموزش حافظهٔ فعال حوزهٔ گسترده	جنس تکالیف آموزشی، روش آموزشی فرایندمحور	۲۵
۵	کری و فهر (۲۰۱۷)	آزمایشی	۸۱ جوان در دامنهٔ سنی ۱۹تا۲۵ سال و ۸۲ بزرگسال در دامنهٔ سنی ۶۸تا۸۵ سال	برنامهٔ آموزشی سویچینگ با تقاضاهای حافظهٔ فعال/یا تقاضاهای بازداری	سن، نوع تکالیف آموزشی	۲۶
۶	کارباخ و کری (۲۰۰۹)	آزمایشی	۱۶۸ فرد در سه گروه سنی ۵۶نفری کودک (با میانگین سنی ۹ سال و ۲ ماه) و جوان (با میانگین سنی ۲۲ سال و ۴ ماه) و بزرگسال (با میانگین سنی ۶۸ سال و ۷ ماه)	برنامهٔ آموزشی سویچینگ	سن، روش آموزشی فرایندمحور	۲۷
۷	جائگی و همکاران (۲۰۱۱)	آزمایشی	۶۲ دانش‌آموز ۸تا۱۰ ساله	آموزش انطباقی حافظهٔ فعال با تمرین‌های کامپیوتری n-back دیداری‌فضایی	خط پایهٔ توانایی افراد در متغیرهای آموزش، میزان ارتقا در تکالیف آموزش داده‌شده، نگرش به تکالیف، حد مطلوب چالش‌برانگیزی تکالیف برای هر فرد	۲۸
۸	ژاوو و همکاران (۲۰۱۸)	آزمایشی	۳۹ کودک ۱۰تا۱۲ ساله و ۴۶ بزرگسال ۱۸تا۲۴ ساله	برنامهٔ کامپیوتری آموزش انطباقی بازداری برو/نرو	نوع تکالیف، سن	۲۹
۹	دایاس و سبرا (۲۰۱۵)	آزمایشی	۷۰ کودک پیش‌دبستانی ۵سالهٔ عادی	برنامهٔ مداخلاتی خودتنظیمی و کارکردهای اجرایی (PIAFEx)	روش آموزش چندحوزه‌ای	۳۰
۱۰	برگمن‌ـناتلی و	آزمایشی	۱۷۶ کودک ۷تا۱۵ ساله	برنامهٔ آموزش حافظهٔ	مقدار زمان آموزش، میزان	۳۱

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.58.7]

	کلینبرگ (۲۰۱۴)		دارای نقایص حافظهٔ فعال	فعال Cogmed	ارتقا در تکالیف آموزش دادهشده
۱۱	جائگی و همکاران (۲۰۰۸)	آزمایشی	۷۵ جوان سالم با میانگین سنی ۲۵ سال و ۶ ماه	آموزش انطباقی حافظهٔ فعال با تمرین‌های کامپیوتری n-back دیداری‌فضایی	فراوانی جلسات آموزشی	۳۲
۱۲	وانگ و همکاران (۲۰۱۴)	آزمایشی	۱۱۵ دانش‌آموز پایهٔ پنجم ۱۰تا۱۱ساله	آموزش کامپیوتری حافظهٔ فعال برمبنای تکالیف فراخنای جاری[1]	فاصلهٔ جلسات آموزشی، انگیزهٔ فرد، دشواری ادراک‌شده از تکالیف آموزشی	۳۳
۱۳	پاسولونگی و کوستا (۲۰۱۶)	آزمایشی	۴۸ کودک پیش‌دبستانی ۵ساله	برنامهٔ کامپیوتری آموزش حافظهٔ فعال و برنامهٔ کامپیوتری آموزش مهارت‌های عددی	جنس تکالیف آموزشی، تعداد جلسات آموزشی	۳۴
۱۴	هولمز و گدرکول و دانینگ (۲۰۰۹)	آزمایشی	۴۲ کودک ۸تا۱۱ ساله دارای نقایص حافظهٔ فعال	برنامهٔ کامپیوتری آموزش حافظهٔ فعال به‌شکل انطباقی و غیرانطباقی	درجهٔ انطباق سطح دشواری تکالیف روش آموزشی فرایندمحور	۳۵
۱۵	لینارس، بورلا، لچوگا، کارتی و پلگرینا (۲۰۱۸)	آزمایشی	۸۱ دانشجوی ۱۸ تا۳۵سالهٔ دانشگاه پادووا	آموزش کامپیوتری آپدیتینگ حافظهٔ فعال با تکالیف عددی به‌شکل انطباقی و غیرانطباقی	درجهٔ انطباق سطح دشواری تکالیف، جنس تکالیف آموزشی	۳۶
۱۶	هونور و نوئل (۲۰۱۷)	آزمایشی	۳۴ کودک پیش‌دبستانی ۵تا۶ساله	برنامهٔ تقویت مجری مرکزی حافظهٔ فعال با استفاده از راهبرد مبتنی‌بر رمزگذاری دیداری	روش آموزشی راهبردمحور	۳۷

۴ بحث

نگاهی دقیق به مطالعات مربوط به مداخلات شناختی کارکردهای اجرایی نشان می‌دهد که این پژوهش‌ها در ابعاد برنامه‌های مداخلاتی و نمونهٔ مطالعاتی و ویژگی‌های متدولوژیکی دارای تفاوت‌های ظریفی هستند که منجربه اختلافات عمیق در نتایج آن‌ها در حوزهٔ اثربخشی و انتقال اثر به دیگر کارکردهای ترکیبی همچون عملکرد تحصیلی و اجتماعی و شناختی شده است. پژوهش حاضر با مرور شانزده پژوهش آزمایشی، هجده متغیر تأثیرگذار بر موفقیت و تعمیم‌پذیری برنامه‌های مداخلاتی را نشان داد که در سه گروه زیر تقسیم‌بندی می‌شوند.

مشخصات برنامهٔ آموزشی: شامل نوع برنامهٔ آموزشی (برنامهٔ فرایندمحور و راهبردی‌محور و چندحوزه‌ای)، شدت برنامه، طول هر جلسه، مدت کل برنامه، فراوانی جلسات آموزشی در هر هفته و فاصلهٔ بین جلسات آموزشی، مشخصات تکالیف آموزشی شامل کیفیت و جنس تکالیف آموزشی، تعداد تمرین‌های طراحی‌شده برای هر تکلیف، حد مطلوب چالش‌برانگیزی تکالیف برای هر فرد، انطباق سطح دشواری تکالیف، مشخصات شرکت‌کنندگان شامل سن و توانایی شناختی و هوشی پایهٔ فرد، خط پایهٔ توانایی شرکت‌کنندگان در متغیرهای آموزش، میزان ارتقا در تکالیف آموزش دادهشده، نگرش به تکالیف، دشواری ادراک‌شده از تکالیف آموزشی، انگیزهٔ فرد، تعامل سن و روش آموزشی است.

از بین متغیرهای بیان‌شده می‌توان نوع برنامهٔ آموزشی را به‌عنوان تفاوت

[1]. Running Span

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.58.7]

عمده‌تر برنامه‌های مداخلاتی نام برد. در این راستا کارباخ طی دسته‌بندی جامع، پژوهش‌های مداخلاتی را بسته به نوع برنامهٔ آموزشی در سه گروه آموزش‌های راهبردی‌محور و چندحوزه‌ای و فرایندمحور قرار می‌دهد (۳۸). طبق تعریف پروتکل‌های آموزشی فرایندمحور، دامنه‌ای از عملیات شناختی و ظرفیت‌های پردازشی عمومی همچون سرعت پردازش و حافظهٔ فعال و... که مسئول عملیات شناختی چندگانه بوده را از روش تکرار و تمرین مطلق، بدون به‌کارگیری هیچ نوع راهبرد خاص ویژهٔ یک‌تکلیف، مورد هدف قرار می‌دهند. ازجمله پژوهش‌هایی که در مطالعهٔ حاضر از این روش استفاده کرده‌اند، می‌توان به مطالعهٔ کارباخ و استروباخ و اسشوبرت (۱۲) و کراسبرگن و همکاران (۲۵) و ماراور و همکاران (۱۵) اشاره کرد. طبق این مطالعات و همسو با فراتحلیل‌های موجود، برنامه‌های فرایندمحور توانسته‌اند نتایج امیدبخشی در زمینهٔ انتقال اثر آموزش به کارکردهای روزانه و تحصیلی به‌ویژه در دوران کودکی به‌دست آورند (۴۱ـ۳۸).

طبق توضیح روش‌های راهبردی‌محور، به‌عنوان رویکردی برای حمایت از اجرای تکلیفی خاص طراحی می‌شوند و از تکنیک‌های مختلف (مانند تکنیک یادیار در حافظه) بهره می‌برند (۳۸). در این راستا، هونر و نوئل (۳۷) با بررسی تأثیر برنامهٔ تقویت مجری مرکزی حافظهٔ فعال با استفاده از راهبرد مبتنی‌بر رمزگذاری دیداری، بر ارتقای مؤلفه‌های حافظهٔ فعال و انتقال اثر آن به مهارت‌های عددی کودکان پیش‌دبستانی دریافتند که این برنامه بر یکی از تکالیف مجری مرکزی بدون تأثیر بر سیستم‌های ذخیره‌سازی، اثر مثبت متوسطی داشته است؛ اما هیچ انتقال اثر معناداری به مهارت‌های عددی و حساب ندارد (۳۷). این یافته همسو با مطالعات پیشین نشان می‌دهد که روش‌های راهبردی‌محور، غالباً منجربه اثربخشی چشمگیر و بلندمدت در تکالیف آموزش داده‌شده، اما با تعمیم‌پذیری محدود به دیگر تکلیف‌ها می‌شود؛ به‌علاوه این نوع آموزش در گروه‌های سنی بیشتر، به‌علت درک آن‌ها از تکنیک و دیگر موقعیت‌های مناسب برای به‌کارگیری، نتایج مثبت‌تری درمقایسه با گروه‌های سنی کمتر داشته است (۳۸،۳۹،۴۱).

آموزش‌های چندحوزه‌ای (همچون آموزش‌های بازی‌محور) غالباً پیچیده‌تر است و طی آموزش، فرایندهای شناختی چندگانه‌ای را به‌شکل هم‌زمان درگیر می‌سازد (۳۸). مطالعات دیاس و سبرا (۵،۳۰) با به‌کارگیری ترکیبی از تکالیف مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی شامل بازداری، سازماندهی، برنامه‌ریزی و فعالیت‌های حرکتی، این روش را برای دستیابی به نتایج گسترده‌تر در پژوهش خود به‌کار گرفتند و در زمینهٔ اثربخشی و انتقال اثر به مهارت‌های خواندن و حساب نتایج مطلوبی به‌دست آوردند؛ اما ضعف اصلی این آموزش‌ها ناتوانی در تعیین دقیق بخش‌های تعمیم‌یافتهٔ برنامه، به‌علت ماهیت ترکیبی آن‌هاست (۳۸،۳۹).

پس از نوع برنامهٔ آموزشی، طول، مدت، فراوانی (۳۲،۳۴) و فاصلهٔ جلسات آموزشی (۳۳) از متغیرهای مهم در زمینهٔ اثربخشی و تعمیم‌پذیری برنامه‌های مداخلهٔ شناختی است. مطالعهٔ جائگی و همکاران از اولین تحقیقاتی بود که به بررسی تأثیر فراوانی جلسات آموزش بر انتقال اثر دور پرداخت و موفق به ارتقای عملکرد هوش سیال افراد ازطریق آموزش حافظهٔ فعال شد. نتایج این مطالعه نشان داد که تأثیر آموزش، وابسته به شدت است. این پژوهشگران با استفاده از تکالیف n-back چهار گروه آزمایشی از افراد عادی را در دوره‌های ۱۹-۱۷-۱۲-۸ جلسهٔ ۲۵دقیقه‌ای تحت آموزش حافظهٔ فعال قرار دادند؛ درحالی‌که گروه‌های آزمایشی در دوره‌های ۸ و ۱۲جلسه‌ای ارتقای معناداری در عملکرد هوش سیال نداشتند. گروه‌های آزمایشی در دوره‌های ۱۷ و ۱۹جلسه‌ای دارای افزایش عملکرد معنادار ۴۰درصدی بودند (۳۲). مطالعات دیگر اثربخشی برنامه‌ها را طی شرایط فاصله‌دار بهتر از شرایط تمرینی فشرده ارزیابی کرده‌اند. ازجمله آموزش توزیع‌یافته به‌شکل دو بار در هفته برای هشت هفته، اثربخش‌تر از آموزش فشرده به‌صورت چهار بار در هفته برای چهار هفته است (۴۲). در مقایسهٔ بیست جلسهٔ آموزشی ۲۰دقیقه‌ای در دوره‌های ۲، ۵، ۱۰ و ۲۰روزه، فقط دورهٔ ۲۰روزه موجب انتقال اثر دور و بهبود معنادار در هوش سیال شد (۳۳). به‌همین‌ترتیب مدت‌زمان هر جلسه و دورهٔ زمانی کل برنامه و تعداد کل جلسات نیز از متغیرهای تعیین‌کننده است (۳۱،۳۲،۳۴). این نتایج همسو با مطالعات عصب‌شناختی بوده که نشان می‌دهد انعطاف‌پذیری عصبی و تغییرات وسیع در بازنمایی‌های عصبی فقط بعد از آموزش‌های به‌اندازهٔ کافی فشرده در مهارتی خاص اتفاق می‌افتد (۱۱).

شیوهٔ ارائهٔ برنامهٔ آموزشی به‌شکل انطباقی یا غیرانطباقی (۳۵،۳۶) و دشواری ادراک‌شده از تکالیف آموزشی (۳۳،۳۴) و سطح چالش‌برانگیزبودن تکالیف (۲۸) نیز از متغیرهایی هستند که پژوهش‌های مختلف نقش آن‌ها را تحت بررسی قرار داده‌اند. طبق نتایج، تطبیق سطح دشواری تکالیف برنامه با سطح پایهٔ کودک در آغاز برنامه و میزان پیشرفت کودک طی برنامه، بر موفقیت و اثربخشی مداخله مؤثر است (۳۵). طبق مطالعهٔ جائگی و همکاران، زمانی‌که سطح دشواری تکالیف با میزان توان و پیشرفت افراد طی برنامه منطبق نشود، به‌علت ادراک تکالیف به‌عنوان دشوار، افراد انجام آن‌ها را سخت و طاقت‌فرسا و شکست‌آفرین تحلیل می‌کنند و از شرکت لذت‌بخش و باانگیزه در انجام تکالیف دست می‌کشند (۲۸). با کنار هم قراردادن نتایج پژوهش‌های مختلف می‌توان استدلال کرد که تطبیق سطح دشواری تکالیف با توانایی کودک، خود به ایجاد سطح مطلوب چالش‌برانگیزبودن تکلیف کمک می‌کند و بدین‌ترتیب سطح دشواری ادراک‌شده از تکالیف را در نظر شرکت‌کنندگان تنظیم می‌نماید. بدین‌ترتیب این متغیرها بر کارآیی مداخله مؤثر هستند.

بدین‌ترتیب مشخصات شرکت‌کنندگان ازجمله انگیزه و دیدگاه فردی آن‌ها درقبال برنامه، تعاملی دوطرفه با ویژگی‌های برنامه و اثرگذاری بر نتایج برنامه خواهد داشت؛ زیرا افرادی که تکالیف را بسیار دشوار می‌دانند به‌علت درگیرنشدن با تکلیف‌ها، درمقایسه با افرادی که از چالش این تمرین‌ها لذت می‌برند، بهبودهای کمتری را نشان می‌دهند (۲۸).

از دیگر مشخصات فردی شرکت‌کنندگان باید به توانایی هوشی و شناختی شرکت‌کنندگان و عملکرد آن‌ها در انجام تکالیف در مرحلهٔ خط پایه و میزان ارتقای آن‌ها در تکالیف درمقایسه با سطح پایه، اشاره کرد

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.58.7]

(۲۸). همبستگی مثبت یا منفی توانایی‌های افراد در هنگام ورود به برنامهٔ آموزشی، از متغیرهای بسیار بحث‌برانگیز بوده که موجب گزارش نتایج و تحلیل‌های متفاوت شده است. دو دیدگاه گسترده برای توضیح تأثیر این تفاوت‌های فردی در ارتقای عملکردهای مرتبط با آموزش وجود دارد: طی دیدگاه اول یا سرمایهٔ توانش[1] که به‌نام متیو افکت یا اثر برش معروف است، هرچه سطح پایهٔ افراد بیشتر باشد مزایای فراوان‌تری از مداخلات شناختی خواهند برد. طبق این ایده شرکت‌کنندگان با عملکرد بیشتر و بهتر آموزش‌دیده، منابع کارآمدتری برای کسب و به‌کارگیری راهبردها و توانایی‌های جدید دارند. براساس این فرض افراد کم‌سن‌تر با توانایی هوشی و شناختی ضعیف‌تر و سطح پایهٔ کمتر، ارتقای کمتری درنتیجهٔ مداخلات شناختی خواهند یافت و به اصطلاح عام فقیر، فقیرتر می‌شود و غنی، غنی‌تر (۱۴)؛ دیدگاه دوم به‌عنوان دیدگاه رقابتی، بر قانون سقف و کف استوار است و فرض می‌کند افراد با عملکرد قوی، منفعت کمتری از مداخلات شناختی می‌برند؛ چون عملکرد آن‌ها در سطح بهینه است و فضای کمتری برای بهبود دارند. طبق این ایده اثر تفاوت‌های سنی و فردی بعد از مداخله کاهش می‌یابد و خط پایهٔ عملکرد شناختی رابطهٔ منفی با ارتقاهای آموزشی دارد. بسیاری از پژوهش‌های جدید در حوزهٔ مداخلات کارکردهای اجرایی به‌ویژه در تکالیف دوگانه و سوییچینگ از این دیدگاه حمایت می‌کنند و ارتقای عملکردهای ناشی‌از آموزش بیشتری در کودکان و افراد مسن که به‌علت کم‌سن‌بودن یا افت عملکرد مرتبط با سن سطح پایهٔ کمتری داشته، درمقایسهٔ با نوجوانان نشان می‌دهند (۴۳).

اما از متغیرهای بسیار جدید که به‌تازگی در پژوهش‌ها مدنظر قرار گرفته، کیفیت و جنس تکالیف آموزشی است. این پژوهش‌ها بر این اصل استوارند که هر حوزهٔ عملکردی، ترکیبی از توانایی‌های حوزهٔ خاص و حوزهٔ گسترده است و برای دستیابی به اهداف دور برنامه‌های شناختی باید مؤلفه‌های حوزهٔ خاص به‌عنوان مواد تمرینی حوزه‌های گسترده (مانند حافظهٔ فعال یا دیگر کارکردهای اجرایی) قرار داده شوند. بدین‌ترتیب در برنامه‌های مداخلاتی شناختی ارتقای حافظهٔ فعال که هدف دور آن‌ها تقویت ریاضیات در کودکان دارای اختلال ریاضی است، به‌علت نیازمندی ریاضیات به حوزه‌های خاصی مانند فهم عدد، آشنایی با واقعیت‌های عددی، توانایی محاسبه و...، تکالیف متشکل از مواد عددی و حسابی بازدهی بیشتری خواهند داشت. طبق این پژوهش‌ها، میزان و کیفیت مهارت‌های حوزهٔ خاص و حوزهٔ عمومی موجود در هر تکلیف، نقشی تعیین‌کننده در اثربخشی و انتقال اثر دور آموزش دارد و هرچه تکلیف شناختی دربرگیرندهٔ کارکردهای حوزهٔ خاص هدف بیشتری باشد احتمال انتقال اثر به کارکرد هدف بیشتر خواهد بود. یکی از معدود پژوهش‌ها در این زمینه، مطالعهٔ کراسبرگن و همکاران است. این پژوهشگران دو نوع بازی کامپیوتری تقویت حافظهٔ فعال یکی با محتوای عددی و دیگری با محتوای غیرعددی را بر کودکان پیش‌دبستانی آزمایش کردند. نتایج حاکی‌از بهبود حافظهٔ فعال دیداری‌ـ فضایی هر دوگروه درمقایسه باگروه‌کنترل بود؛ اما فقط گروه آزمایشی با محتوای عددی، در مهارت‌های شمارش ارتقا پیدا کرد (۲۵). بدین‌ترتیب برنامه‌هایی که مطابق با اهداف انتقال و به‌شکل اختصاصی طراحی شده، احتمال اثربخشی و تعمیم‌پذیری بیشتری دارد؛ لذا پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های تخصصی روی متغیرهای مذکور صورت گیرد و به‌جای به‌کارگیری برنامه‌های مداخلاتی با محتوای عمومی برای تمام اهداف پژوهشی، تلاش‌های بیشتری جهت طراحی مداخلات با استفاده از تکالیف خاص منطبق بر نیازمندی‌های حوزهٔ خاص هدف انجام شود.

۵ نتیجه‌گیری

تأکید بر منشأ شناختی و پردازشی اختلالات یادگیری و رفتاری در بسیاری از مطالعات و تأیید همبستگی زیاد نارساکنش‌وری اجرایی با این نوع اختلالات، حرکت به‌سمت مداخلات شناختی را در دههٔ حاضر سرعت بخشید؛ اما دستاوردهای ضعیف و متناقض مداخلات شناختی در انتقال اثر دور خود به عملکرد یادگیری و رفتاری افراد در زندگی روزمره، شاهدمحوربودن این نوع مداخلات را با چالش مواجه ساخت. در این راستا پژوهش حاضر با مرور مطالعه‌های مرتبط با مداخلات کارکردهای اجرایی نشان داد که نتایج متناقض پژوهش‌های مداخلاتی می‌تواند ناشی‌از ویژگی‌های مختلف برنامه‌های مداخلاتی و نمونه‌های پژوهشی باشد. دستکاری این متغیرها در طراحی و شیوهٔ ارائهٔ تکالیف و برنامه‌ها، در تعامل با مشخصات شرکت‌کنندگان و اهداف دور و نزدیک برنامه، می‌تواند تأثیر به‌سزایی در اثربخشی و انتقال اثر مداخلات داشته باشد؛ لذا توسعهٔ برنامه‌های مداخلاتی شناخت‌محور با لحاظ‌کردن ویژگی‌های مذکور اثرگذار بر کارآیی مداخلات، به‌ویژه برای افراد دچار اختلالات عصبی‌تحولی که از دیگر روش‌های آموزشی و درمانی بهره‌ای نبرده‌اند، گامی در راستای برطرف‌کردن این چالش‌ها و دستیابی به مداخلات بهینه و مقرون به‌صرفه خواهد بود.

References

1. Diamond A. Understanding executive functions: What helps or hinders them and how executive functions and language development mutually support one another. Perspectives on language and literacy. 2014;40(2):7–11.
2. Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager TD. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “Frontal Lobe” tasks: a latent variable analysis. Cogn Psychol. 2000;41(1):49–100. doi: 10.1006/cogp.1999.0734

[1]. Magnification Account

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.58.7]

3. Diamond A. Executive Functions. Annu Rev Psychol. 2013;64:135–68. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750
4. Zelazo PD, Blair CB, Willoughby MT. Executive Function: Implications for Education. NCER 2017-2000. Washington: National Center for Education Research; 2016.
5. Dias NM, Seabra AG. Intervention for executive functions development in early elementary school children: effects on learning and behaviour, and follow-up maintenance. Educational Psychology. 2017;37(4):468–86. doi: 10.1080/01443410.2016.1214686
6. Perrig WJ, Hollenstein M, Oelhafen S. Can we improve fluid intelligence with training on working memory in persons with intellectual disabilities? Journal of Cognitive Education and Psychology. 2009;8(2):148–64. doi: 10.1891/1945-8959.8.2.148
7. Cragg L, Keeble S, Richardson S, Roome HE, Gilmore C. Direct and indirect influences of executive functions on mathematics achievement. Cognition. 2017;162:12–26. doi: 10.1016/j.cognition.2017.01.014
8. Best JR, Miller PH, Naglieri JA. Relations between Executive Function and Academic Achievement from Ages 5 to 17 in a Large, Representative National Sample. Learn Individ Differ. 2011;21(4):327–36. doi: 10.1016/j.lindif.2011.01.007
9. Rapport MD, Orban SA, Kofler MJ, Friedman LM. Do programs designed to train working memory, other executive functions, and attention benefit children with ADHD? A meta-analytic review of cognitive, academic, and behavioral outcomes. Clin Psychol Rev. 2013;33(8):1237–52. doi: 10.1016/j.cpr.2013.08.005
10. Kim H, Cameron CE. Implications of visuospatial skills and executive functions for learning mathematics: evidence from children with autism and williams syndrome. AERA Open. 2016. doi: 10.1177/2332858416675124
11. Vinogradov S, Fisher M, de Villers-Sidani E. Cognitive training for impaired neural systems in neuropsychiatric illness. Neuropsychopharmacology. 2012;37(1):43–76. doi: 10.1038/npp.2011.251
12. Karbach J, Strobach T, Schubert T. Adaptive working-memory training benefits reading, but not mathematics in middle childhood. Child Neuropsychol. 2015;21(3):285–301. doi: 10.1080/09297049.2014.899336
13. Cassetta BD, Goghari VM. Working memory and processing speed training in schizophrenia: study protocol for a randomized controlled trial. Trials. 2016;17:49. doi: 10.1186/s13063-016-1188-5
14. Redick TS, Shipstead Z, Wiemers EA, Melby-Lervåg M, Hulme C. What's working in working memory training? An educational perspective. Educ Psychol Rev. 2015;27(4):617–33. doi: 10.1007/s10648-015-9314-6
15. Maraver MJ, Bajo MT, Gomez-Ariza CJ. Training on working memory and inhibitory control in young adults. Front Hum Neurosci. 2016;10:588. doi: 10.3389/fnhum.2016.00588
16. Traverso L, Viterbori P, Usai MC. Improving executive function in childhood: evaluation of a training intervention for 5-year-old children. Front Psychol. 2015;6:525. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00525
17. Witt M. School based working memory training: Preliminary finding of improvement in children's mathematical performance. Adv Cogn Psychol. 2011;7:7–15. doi: 10.2478/v10053-008-0083-3
18. Dunning DL, Holmes J, Gathercole SE. Does working memory training lead to generalized improvements in children with low working memory? A randomized controlled trial. Dev Sci. 2013;16(6):915–25. doi: 10.1111/desc.12068
19. Brehmer Y, Westerberg H, Bäckman L. Working-memory training in younger and older adults: training gains, transfer, and maintenance. Front Hum Neurosci. 2012;6:63. doi: 10.3389/fnhum.2012.00063
20. Chein JM, Morrison AB. Expanding the mind's workspace: training and transfer effects with a complex working memory span task. Psychon Bull Rev. 2010;17(2):193–9. doi: 10.3758/PBR.17.2.193
21. Souders DJ, Boot WR, Blocker K, Vitale T, Roque NA, Charness N. Evidence for narrow transfer after short-term cognitive training in older adults. Front Aging Neurosci. 2017;9:41. doi: 10.3389/fnagi.2017.00041
22. Singh J. Critical appraisal skills programme. Journal of pharmacology and Pharmacotherapeutics. 2013;4(1):76. doi: 10.4103/0976-500X.107697
23. Critical Appraisal Skills Programme(CASP) Randomised Controlled Trial Checklist [Internet]. Oxford: CASP. 2018; Available at: https://casp-uk.net/wp-content/uploads/2018/01/CASP-Randomised-Controlled-Trial-Checklist-2018.pdf
24. Dwyer CP, Quinn CM, O'Connor L, Slattery BW, McGuire BE. Critical Analysis of Research Literature. In: Byrne M. How to conduct research for service improvement: A guidebook for Health and Social Care Professionals. Tullamore: Health Service Executive; 2015.
25. Kroesbergen EH, van 't Noordende JE, Kolkman ME. Training working memory in kindergarten children: effects on working memory and early numeracy. Child Neuropsychol. 2014;20(1):23–37. doi: 10.1080/09297049.2012.736483
26. Kray J, Fehér B. Age Differences in the Transfer and Maintenance of Practice-Induced Improvements in Task Switching: The Impact of Working-Memory and Inhibition Demands. Front Psychol. 2017;8:410. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00410

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.58.7]

27. Karbach J, Kray J. How useful is executive control training? Age differences in near and far transfer of task-switching training. Dev Sci. 2009;12(6):978–90. doi: 10.1111/j.1467-7687.2009.00846.x
28. Jaeggi SM, Buschkuehl M, Jonides J, Shah P. Short- and long-term benefits of cognitive training. Proc Natl Acad Sci USA. 2011;108(25):10081–6. doi: 10.1073/pnas.1103228108
29. Zhao X, Chen L, Maes JHR. Training and transfer effects of response inhibition training in children and adults. Dev Sci. 2018;21(1). doi: 10.1111/desc.12511
30. Dias NM, Seabra AG. Is it possible to promote executive functions in preschoolers? A case study in Brazil. ICEP. 2015;9(1):6. doi: 10.1186/s40723-015-0010-2
31. Bergman-Nutley S, Klingberg T. Effect of working memory training on working memory, arithmetic and following instructions. Psychol Res. 2014;78(6):869–77. doi: 10.1007/s00426-014-0614-0
32. Jaeggi SM, Buschkuehl M, Jonides J, Perrig WJ. Improving fluid intelligence with training on working memory. Proc Natl Acad Sci USA. 2008;105(19):6829–33. doi: 10.1073/pnas.0801268105
33. Wang Z, Zhou R, Shah P. Spaced cognitive training promotes training transfer. Front Hum Neurosci. 2014;8:217. doi: 10.3389/fnhum.2014.00217
34. Passolunghi MC, Costa HM. Working memory and early numeracy training in preschool children. Child Neuropsychol. 2016;22(1):81–98. doi: 10.1080/09297049.2014.971726
35. Holmes J, Gathercole SE, Dunning DL. Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. Dev Sci. 2009;12(4):F9–F15. doi: 10.1111/j.1467-7687.2009.00848.x
36. Linares R, Borella E, Lechuga MT, Carretti B, Pelegrina S. Training working memory updating in young adults. Psychol Res. 2018;82(3):535–48. doi: 10.1007/s00426-017-0843-0
37. Honoré N, Noël M-P. Impact of working memory training targeting the central executive on kindergarteners' numerical skills. JETS. 2017;5(5):131. doi: 10.11114/jets.v5i5.2131
38. Karbach J. Plasticity of executive functions in childhood and adolescence: Effects of cognitive training interventions. Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento. 2015;7(1):64–70.
39. Karbach J, Unger K. Executive control training from middle childhood to adolescence. Front Psychol. 2014;5:390. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00390
40. Morrison AB, Chein JM. Does working memory training work? The promise and challenges of enhancing cognition by training working memory. Psychon Bull Rev. 2011;18(1):46–60. doi: 10.3758/s13423-010-0034-0
41. Kray J, Ferdinand NK. How to improve cognitive control in development during childhood: Potentials and limits of cognitive interventions. Child Development Perspectives. 2013;7(2):121–5. doi: 10.1111/cdep.12027
42. Schwaighofer M, Fischer F, Bühner M. Does working memory training transfer? A meta-analysis including training conditions as moderators. Educational Psychologist. 2015;50(2):138–66. doi: 10.1080/00461520.2015.1036274
43. Titz C, Karbach J. Working memory and executive functions: effects of training on academic achievement. Psychol Res. 2014;78(6):852–68. doi: 10.1007/s00426-013-0537-1

[Downloaded from www.jdisabilstud.org on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.58.7]