MEJDS. 2020; 10:99.

Published online 2020 June. **Research Article**

Developing and Validating the Farayesh Process-Based Program to Enhance Executive Functions for Students with Mathematical Learning Disabilities

*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 E-mail:** shasanz@ut.ac.ir

Received: 2019 April 10; **Accepted:** 2019 April 22

Abstract

Background & Objectives: It is hypothesized that there are deficiencies in the Executive Functions (EF) as well as specific–domains of mathematics learning, as the substructure of mathematical learning disabilities. Furthermore, there is a lack of process–based interventional programs, i.e., specially designed to use numerical and arithmetic materials for students with mathematical learning disabilities. Therefore, the present study aimed to design and validate a process–based program for enhancing EF in students with learning disabilities in mathematics, i.e., called "Farayesh."

Methods: The intervention program was designed after studying EF theoretical models and task paradigms. The Farayesh program was generated based on Diamond's EF theoretical model (2013) in three components of working memory, inhibition, and switching. The program training approach was process–based, and tasks' content implements numerical materials and arithmetic processes. The Farayesh was presented in the form of 12 tasks with parallel forms. Four complex span tasks contain categorization span, subtraction span, computation span, and numerical dot–matrix used for working memory component. Four tasks comprise number–word Stroop, number–digit Stroop, size–magnitude Stroop, and stop–signal designed for inhibition component; four tasks are used for switching contain addition–subtraction switching, larger–than–smaller switching (with two rules), number–digit switching, and ones–tens switching. The face and content validity of the program was estimated using the views of 8 experts by the Content Validity Ratio (CVR). For assessing the effects of the program, a quasi–experimental research with a pretest–posttest and an active control group design was used. The research population comprised all third– and fourth–grade students with mathematical learning disabilities in governmental centers for individuals with learning disabilities in Ahvaz City, Iran. In total, 30 students were selected using a purposive sampling method and randomly assigned to the experimental and control groups. The experimental group received 17 sessions of the Farayesh program; however, the control group received their routine schedules. The Wechsler Intelligence Scale for Children–Fourth Edition (WISC–IV) and IRAN KEY–MATH Test of Mathematics was used for recruiting eligible students. Scores, completion time, and the number of errors of the 12 tasks were considered as the pretest and posttest values to assess working memory, inhibition, and switching. The obtained data were analyzed using descriptive and inferential statistics, including Analysis of Covariance (ANCOVA) in SPSS at the significance level of α=0.05.

Results: The obtained data indicated the high reliability and validity of the process–based program of executive function (Farayesh) for students with mathematical learning disabilities. The CVR for all tasks was higher than those of the Lawshe table (CVR>0.75). Thus, the content validity of the program was established. The Farayesh program improved the frequency of correct responses of working memory (p<0.001) and reduced completion time and error in switching (p<0.001) and inhibition tasks (p<0.001) in the experimental group, compared with the controls.

Conclusion: The "Farayesh" program with a process–based approach to teaching core EFs (i.e., working memory, inhibition, & switching) and with a math–specific domain content could be used to stimulate and optimize the pre–existing cognitive capacity of students with mathematical learning disabilities. Implementing this program could improve dysexecutive functions in this group. Additionally, the present study result was consistent with the brain plasticity theory. In other words, it approved that with a sufficient amount of time and effort of cognitive exercises, the inherent capacity of biological, cognitive systems could be eliminated. The Farayesh program could be used as a preventive and therapeutic cost–effective intervention, i.e., especially for children with learning disabilities. The process–based program, "Farayesh," used for improving EFs, is recommended for educational, clinical, and therapeutic use in schools and rehabilitation centers due to its high reliability and validity.

Keywords: Executive functions program, Inhibition, Working memory, Switching, Math learning disability, Process–based training.

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.101.0]

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):۹۹.

انتشار برخط خرداد ۱۳۹۹ مقاله پژوهشی اصیل

طراحی و اعتباریابی برنامهٔ فرایندمحور برای ارتقای کارکردهای اجرایی «فرایش» برای دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌های یادگیری ریاضی

*سمیه نظری[۱]، سعید حسن‌زاده[۲]، محسن شکوهی‌یکتا[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:** shasanz@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۲۱ فروردین ۱۳۹۸؛ **تاریخ پذیرش:** ۲ اردیبهشت ۱۳۹۸

چکیده

زمینه و هدف: باتوجه به فرضیهٔ نارساکنش‌وری اجرایی و نقص مهارت‌های حوزهٔ خاص ریاضی به‌عنوان منشأ ناتوانی‌های یادگیری ریاضی و نبود برنامه‌های مداخلاتی کارکردهای اجرایی فرایندمحور تخصصی برای دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی، پژوهش حاضر با هدف طراحی و اعتباریابی برنامهٔ فرایندمحور ارتقای کارکردهای اجرایی ویژهٔ این گروه اجرا شد.

روش‌بررسی: نوع مطالعه برای مرحلهٔ اول، مروری و برای مرحلهٔ دوم از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون–پس‌آزمون و گمارش تصادفی با یک‌گروه آزمایشی و یک‌گروه گواه فعال بود. برنامهٔ مداخلاتی پس از مطالعهٔ الگوهای نظری و پارادایم‌های تکلیفی موجود در زمینهٔ کارکردهای اجرایی، برمبنای الگوی نظری دیاموند (۲۰۱۳) در قالب دوازده تکلیف دارای فرم‌های موازی در سه مؤلفهٔ حافظهٔ کاری و بازداری و تغییر آمایه با رویکرد فرایندمحور و با استفاده از مواد عددی و فرایندهای حساب طراحی شد. روایی کیفی و محتوایی برنامه با بهره‌گیری از نظرات هشت نفر از متخصصان و با به‌کارگیری نسبت روایی محتوایی (CVR) برآورد شد. همچنین اعتبار برنامه برپایهٔ میزان اثربخشی برنامه با استفاده از طرح پژوهشی نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون–پس‌آزمون و با دو گروه آزمایش و گواه، بر نمونهٔ ۳۰نفری از دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی پایهٔ سوم و چهارم دبستان سنجش شد. داده‌ها با استفاده از روش آماری تحلیل کوواریانس یک‌راهه (ANCOVA) در نسخهٔ ۱۶ نرم‌افزار SPSS در سطح معناداری (α=۰/۰۵) تجزیه‌وتحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که برنامهٔ فرایش دارای روایی محتوایی مطلوب (CVR>۰/۷۵) است. این برنامه میانگین تعداد خطا و زمان تکمیل تکالیف بازداری و تغییر آمایهٔ گروه آزمایش را درمقایسه با گروه گواه به‌طور معنادار کاهش (p<۰/۰۰۱) و درصد پاسخ‌های صحیح حافظهٔ کاری را به‌طور معنادار افزایش داده است (p<۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: برنامهٔ فرایش با رویکرد فرایندمحور جهت آموزش کارکردهای اجرایی و با محتوای تخصصی ریاضی می‌تواند با تحریک و به‌کارگیری بهینهٔ ظرفیت شناختی دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌های یادگیری ریاضی با صرف مقدار مشخصی از زمان و کوشش، منجربه بهبود نارساکنش‌وری اجرایی این گروه شود.

کلیدواژه‌ها: برنامهٔ کارکردهای اجرایی، بازداری، حافظهٔ کاری، تغییر آمایه، ناتوانی یادگیری ریاضی، آموزش فرایندمحور.

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 jdisabilstud.org on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.101.0]

۱ مقدمه

ناتوانی یادگیری ریاضی، نوعی اختلال عصب‌تحولی است که درنتیجهٔ بدکارکردی سیستم اعصاب مرکزی یعنی شکست در پردازش اطلاعات مربوط به ریاضیات به‌وجود می‌آید (۱). پژوهش‌ها بیشتر، این اختلال را ناشی‌از نقایص شناختی در سیستم‌هایی می‌دانند که برای پردازش عددی حیاتی هستند. این سیستم‌های اصلی شامل «توانایی‌های حوزهٔ خاص» همچون توانایی شکل‌دهی و دستکاری بازنمایی‌های ذهنی از کمیت و مقدار و تبدیل خودکار نمادها به مقادیر عددی و برعکس و «توانایی‌های حوزهٔ گسترده» همچون کارکردهای اجرایی، بازداری، حافظهٔ کاری، توجه، سرعت پردازش و توانایی‌های واجی است (۲). سه فرضیهٔ اصلی دربارهٔ منشأ شناختی ناتوانی‌های یادگیری ریاضی با عنوان نقص در پردازش کمیت و نقص در توانایی تبدیل خودکار نمادها به مقدار و نقص در کارکردهای اجرایی مطرح شده است. تحول این اختلال نشان داده که نقص در کارکردهای اجرایی به‌ویژه طی سال‌های دبستان مسئول بخش بزرگی از مشکلات ریاضی دانش‌آموزان است (۳). برطبق این فرض، بازداری و تغییر آمایه و حافظهٔ کاری هرکدام سهم متمایزی در عملکرد ریاضیات دارد (۴). کودکی که دارای توانایی بهتری در نگهداری و کار با اطلاعات در ذهن است، می‌تواند توجهش را بهتر متمرکز کند، رفتارهای آشفته‌ساز را بازداری نماید، قابلیت انعطاف بیشتر برای سازش با موقعیت‌ها و تقاضاهای جدید داشته باشد و از این مهارت‌ها در یادگیری و عملکرد روزانه سود ببرد (۵).

در حال حاضر، بدنهٔ وسیعی از پژوهش‌ها نقش مرجع کارکردهای اجرایی را به‌عنوان توانایی شناختی حوزهٔ گسترده، در ایجاد ناتوانی‌های یادگیری ریاضی تأیید می‌کنند (۶)؛ اما بحث اصلی بر سر امکان تغییرپذیری و ارتقای این کارکردها به‌عنوان سازه‌ای از هوش سیال است؛ چراکه طبق نظریه‌های هوش سنتی، هوش به‌ویژه نوع سیال آن به‌عنوان مشخصهٔ ژنتیکی قوی و مقاوم درمقایسه با آموزش شناخته شده و توانایی نسبتاً ثابتی است (۷). حال آنکه، نظریه‌های پلاستیسیتی مغزی مدعی هستند که این کارکردها تغییرپذیرند. نظریه‌های سنتی ارتقا و تغییر در کارکردهایی همچون حافظه با استفاده از آموزش، مربوط به افزایش ظرفیت ذاتی نیست؛ بلکه حاکی‌از استفادهٔ بهینه از ظرفیت پیش‌موجود شناختی است (۸)؛ اما پلاستیسیتی مغزی بیانگر غلبه بر ظرفیت ذاتی سیستم‌های شناختی بیولوژیکی با صرف مقدار مشخصی از زمان و کوشش می‌باشد. پلاستیسیتی یا شکل‌پذیری مغزی تغییرات عملکردی افراد را در شرایطی خاص ناشی‌از تغییرات پایدار در ساختار و عملکرد مغزی به‌عنوان فرآیندی فیزیکی در مغز توضیح می‌دهد که در اثر تغییرات در رفتار، فرایندهای محیطی و عصبی به‌وجود می‌آید. نوروپلاستیسیتی این باور قبلی را که مغز عضوی ایستاست، تغییر داده و بیان می‌دارد که مغز چگونه و چطور در طول زندگی تغییر می‌کند (۹).

امکانی که این نظریه‌ها در زمینهٔ ارتقای کارکردهای رفتاری و شناختی به انسان داده، موجب شده است بسیاری از متخصصان در حوزهٔ آموزش و توان‌بخشی به طراحی و آزمون مداخلات شناختی برای گروه‌های مختلف ازجمله ناتوانی‌های یادگیری ریاضیات بپردازند. در این راستا پژوهشگران تحولی، مداخلات شناختی متنوعی را تنظیم کرده و به‌کار گرفته‌اند تا تعیین کنند چه برنامه‌هایی نتایج امیدبخش‌تری را برای دامنهٔ توانایی و سنی مشخصی به‌دنبال داشته و دامنه و محدودیت‌های انعطاف‌پذیری شناختی را در گروه‌های مختلف عادی و بالینی بررسی کنند.

پژوهش‌های این حوزه، رویکردهای آموزشی مختلفی ازجمله رویکردهای فرایندمحور و راهبردی‌محور و چندحوزه‌ای را در طرح‌های پژوهشی متنوع و برای جامعه‌های آماری متفاوت به‌کار گرفته‌اند. طبق تعریف پروتکل‌های آموزشی فرایندمحور، دامنه‌ای از عملیات شناختی و ظرفیت‌های پردازشی عمومی همچون سرعت پردازش و حافظهٔ کاری و... که مسئول عملیات شناختی چندگانه‌اند را از روش تکرار و تمرین مطلق، بدون به‌کارگیری هیچ نوع راهبرد خاص ویژهٔ یک‌تکلیف، مورد هدف قرار می‌دهند و توانسته‌اند نتایج امیدبخشی در زمینهٔ انتقال اثر دور آموزش به کارکردهای روزانه و تحصیلی به‌ویژه در دوران کودکی درمقایسه با روش‌های راهبردی‌محور و چندحوزه‌ای به‌دست آورند (۱۰)؛ چراکه روش‌های راهبردی‌محور، به‌عنوان رویکردی برای حمایت از اجرای تکلیفی خاص طراحی می‌شوند و از تکنیک‌های مختلف (مانند تکنیک یادیار در حافظه) بهره می‌برند. این روش‌ها، غالباً منجربه اثربخشی چشمگیر و بلندمدت در تکالیف آموزش داده‌شده می‌گردد؛ اما موجب تعمیم‌پذیری محدود به دیگر تکالیف می‌شود (۱۱). آموزش‌های چندحوزه‌ای (همچون آموزش‌های بازی‌محور) غالباً پیچیده‌تر هستند و طی آموزش، فرایندهای شناختی چندگانه‌ای را به‌شکل هم‌زمان درگیر می‌سازند (۱۰) و گرچه توانسته‌اند در زمینهٔ اثربخشی و انتقال اثر به مهارت‌های خواندن و حساب نتایج مطلوبی به‌دست آوردند (۵)، تعیین دقیق بخش‌های تعمیم‌یافتهٔ برنامه، به‌علت ماهیت ترکیبی آن‌ها دشوار است (۱۱).

طبق مطالعهٔ مروری نظری و همکاران مشخصات تکالیف آموزشی شامل کیفیت و جنس تکالیف آموزشی، تعداد تمرین‌های طراحی‌شده برای هر تکلیف، حد مطلوب چالش‌برانگیزی تکالیف برای هر فرد و انطباق سطح دشواری تکالیف از عوامل مؤثری هستند که در اثربخشی برنامه‌های شناختی تأثیر دارند (۷). طبق نظریه‌های شناختی، تحول و رشد در هر مهارت نیازمند تسلط بر حوزه‌های عمومی و حوزه‌های خاص مربوط است (۲). با این‌حال بسیاری از پژوهش‌های داخلی و نیز بسیاری از مطالعات خارجی بدون توجه به جنس و ماهیت تکالیف شناختی برای انتقال اثر آموزش آن‌ها به اهداف دورمورد از برنامه‌های تجاری همچون CogMed و Jungle memory و Cogniplus و... استفاده کرده‌اند (۱۲). تاکنون پژوهش‌های بسیار اندکی به طراحی و بررسی اثر برنامه‌های مداخلاتی کارکردهای اجرایی باتوجه به حوزه‌های خاص ریاضیات پرداخته‌اند؛ ازجمله در پژوهشی دو نوع بازی کامپیوتری تقویت حافظهٔ کاری، یکی با محتوای عددی و دیگری با محتوای غیرعددی، برای کودکان پیش‌دبستانی به‌کار گرفته شد. نتایج حاکی‌از بهبود حافظهٔ کاری دیداری‌ـ فضایی هر دو گروه درمقایسه با گروه گواه بود؛ اما فقط گروه آزمایشی با محتوای عددی، در مهارت‌های شمارش ارتقا پیدا کردند (۱۳).

باتوجه به اهمیت کارکردهای اجرایی در تحول و پیشرفت ریاضیات،

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.101.0]

نبود توجه به حوزه‌های خاص ریاضی در برنامه‌های شناختی ویژهٔ دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌های یادگیری ریاضی، قابلیت برنامه‌های شناختی فرایندمحور تخصصی با رعایت مختصات برنامه‌های اثربخش، نبود پژوهش‌های داخلی و کمبود پژوهش‌های خارجی در این حوزه، هدف از پژوهش حاضر طراحی و ارزیابی اثر برنامهٔ فرایندمحور کارکردهای اجرایی با محتوای تخصصی برای دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌های یادگیری ریاضی بود.

۲ روش‌بررسی

پژوهش حاضر در دو مرحلهٔ مطالعاتی اجرا شد. نوع مطالعه برای مرحلهٔ اول، مروری و برای مرحلهٔ دوم از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون‌ـ‌پس‌آزمون و گمارش تصادفی با یک‌گروه آزمایشی و یک‌گروه گواه فعال بود. در مرحلهٔ اول مطالعه، جهت طراحی و روایی‌یابی برنامهٔ فرایش، ابتدا انواع پارادایم‌های تکلیفی موجود در حوزهٔ کارکردهای اجرایی و مؤلفه‌های نظری زیرساخت حافظهٔ کاری، بازداری، تغییر آمایه، حساب و اختلالات ریاضی بررسی شد. سپس با استفاده از کلیدواژه‌های Executive functions, working memory, response inhibition, shifting, Switching, flexibility, process based intervention, stroop task, cognitive training, episodic memory, visuo-spatial working memory, verbal working memory, central executive, working memory updating, complex span task, Mathematic, arithmetic, intervention, training, stop signal task, trail making و ترکیب آن‌ها در دیتابیس‌های Sagepub, Pubmed, Springer, ProQuest, Elsevier, and Eric تمام برنامه‌های مداخلاتی متمرکز بر کارکردهای اجرایی موجود در پژوهش‌ها و انواع تکالیف و تمرین‌ها و نیز نرم‌افزارهای تجاری موجود، استخراج و تحت ارزیابی قرار گرفت و تمرین‌هایی که برای کودکان ۹تا۱۰ ساله اجرایی و درک‌پذیر بودند، انتخاب شده و به‌شکل عددمحور و با استفاده از فرایندهای سادهٔ حساب تنظیم و متناسب‌سازی شدند.

جهت بررسی مقدماتی محتوا و کسب نظر متخصصان، تمرین‌ها به‌شکل مقدماتی روی پنج دانش‌آموز دارای ناتوانی یادگیری ریاضی اجرا شد و پس از اصلاح دستورعمل، درجهٔ دشواری، تعداد تمرین، شکل ظاهری و مدل ارائه، تمرین‌ها توسط صاحب‌نظران این حوزه (سه نفر از استادان حوزهٔ آموزش کودکان استثنایی دانشگاه تهران و دو نفر از متخصصان حوزهٔ نوروسایکولوژی کشور) تحت ارزیابی کیفی قرار گرفت. باتوجه به بازخورد متخصصان، تمرین‌ها اصلاح و تعدیل شدند و برنامهٔ اصلاحی مجدداً اجرا شد و اشکالات برنامه براساس بازخورد دریافتی از عملکرد دانش‌آموزان برطرف گردید. حاصل این مراحل ارائهٔ برنامه‌ای شامل دوازده تکلیف برای سه مؤلفهٔ حافظهٔ کاری و بازداری و تغییر آمایه (هر مؤلفه چهار تمرین) بود. باتوجه به هدف برنامه، نام فرایش به‌معنای تکامل و بهترشدن برای مجموعهٔ حاضر انتخاب شد. درنهایت روایی محتوایی برنامه با بهره‌گیری از نظرات هشت نفر از متخصصان در حوزه‌های مرتبط با موضوع مطالعه شامل روان‌شناس تربیتی، روان‌شناس کودکان استثنایی، روان‌سنج، مربی اختلالات یادگیری و معلمان کودکان استثنایی که به‌شکل مستقیم در حال کارکردن با دانش‌آموزان دارای نقایص شناختی بودند، با استفاده از نسبت روایی محتوایی (CVR) برآورد گردید. برای تعیین این نسبت از متخصصان خواسته شد تا هر تکلیف را براساس طیف سه‌قسمتی «ضروری» و «مفید ولی غیرضروری» و «غیرضروری» بررسی کنند. نسبت روایی محتوایی با استفاده از فرمول زیر برای همهٔ تکالیف محاسبه و قضاوت شد.

$$\mathrm{CVR} = \frac{n_{\mathrm{e}-\mathrm{n}/2}}{\mathrm{n}/2}$$

که در آن n_{e} تعداد رأی داده‌شده به گزینه ضروری و n تعداد کل پانل متخصصان است (۱۴). امتیاز CVR برای تمام تکالیف از عدد جدول لاوشه (۰/۷۵) بزرگ‌تر بود و روایی محتوایی برنامه تأیید شد.

بدین‌ترتیب نسخهٔ نهایی این برنامه مبتنی‌بر رویکرد آموزشی فرایندمحور با هدف تقویت مؤلفه‌های هستهٔ کارکردهای اجرایی (شامل حافظهٔ کاری و بازداری و تغییر آمایه) در مدل Diamond (۱۵) با استفاده از مواد عددی و فرایندهای حوزهٔ خاص حساب با قابلیت اجرا به‌شکل انطباقی و انفرادی تدوین گردید.

در مرحلهٔ دوم مطالعه، جهت اعتباریابی پژوهش با استفاده از طرح پژوهش نیمه‌آزمایشی، ابتدا تمامی دانش‌آموزان پایهٔ سوم و چهارم ارجاع‌شده از طرف معلمان و والدین به مراکز اختلال یادگیری دولتی شهر اهواز به‌علت مشکلات ریاضی (تعداد ۶۳ نفر)، به‌عنوان جامعهٔ آماری پژوهش در نظر گرفته شدند. ملاک‌های ورود به مطالعه شامل وجود هوش طبیعی (هوش‌بهر بیشتر از ۸۵) براساس مقیاس هوش وکسلر کودکان‌ـ‌ویرایش چهارم (۱۶)، کسب حداکثر نمرهٔ یک‌انحراف معیار کمتر از میانگین در آزمون ریاضیات ایران کی‌مت (۱۷)، وجودنداشتن سایر اختلالات عصب‌تحولی شدید دوران کودکی مانند اختلالات طیف اتیسم و بیش‌فعالی تشخیص‌داده‌شده توسط روان‌پزشک (این موضوع براساس پروندهٔ کودک پیگیری شد)، نبودن معلولیت‌های جسمی‌حرکتی و ناشنوایی و نابینایی و تسلط به زبان فارسی بود. ملاک‌های خروج از مطالعه نیز شرکت هم‌زمان کودک در سایر برنامه‌های مداخلاتی مشابه یا دریافت آموزش‌های تحصیلی خصوصی و اضافی بود. پس از بررسی ملاک‌های ورود و خروج مطالعه، به‌روش نمونه‌گیری هدف‌مند تعداد ۳۷ دانش‌آموز به‌عنوان نمونهٔ آماری با انتصاب تصادفی در دو گروه ۱۸ و ۱۹نفری قرار گرفتند. برنامهٔ مداخلهٔ فرایش به‌مدت هفده جلسه برای آزمودنی‌های گروه آزمایش ارائه شد؛ درحالی‌که گروه گواه برنامه‌های آموزشی معمول خود را دنبال کرد. نمرات عملکرد هر دانش‌آموز در تمامی جلسات در تکالیف برنامه ثبت شد. با شروع برنامه برخی از آزمودنی‌ها از ادامهٔ شرکت در جلسات خودداری کرده و یک‌نفر از آن‌ها به‌علت اینکه تنها جنسیت دختر باقی‌مانده در گروه بود برای تساوی فراوانی دو گروه از پژوهش حذف شد؛ درنهایت پژوهش با ۱۵ آزمودنی در گروه آزمایش و ۱۵ آزمودنی در گروه گواه انجام پذیرفت. تعداد حجم نمونه باتوجه به تعداد داوطلبان واجدشرایط نهایی شرکت در پژوهش و نیز درنظرگرفتن حداقل تعداد پذیرفتنی برای انجام پژوهش‌های آزمایشی ۳۰ نفر در نظر گرفته شد (۱۸). در این پژوهش ازطریق انتخاب عادلانهٔ شرکت‌کنندگان، کسب رضایت آگاهانه، حفظ حریم خصوصی

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.101.0]

و رازداری، برآورد نسبت خطر ـ فایده و نبود اجبار و الزام جهت حضور در پژوهش، اصول اخلاقی رعایت شد.

ابزارهای تشخیصی پژوهش شامل آزمون ریاضی ایران کی‌مت و مقیاس هوشی وکسلر کودکان نسخهٔ چهارم بود.

ـ نسخهٔ فارسی چهارمین ویرایش مقیاس هوشی وکسلر برای کودکان: این مقیاس توسط سازمان آموزش‌وپرورش کودکان استثنایی کشور روی نمونهٔ ۱۲۲۳ نفری در ۲۷ استان کشور و روی دو جنس دختر و پسر در سال ۱۳۹۶ استانداردسازی شده است. مقیاس ابزاری بالینی برای سنجش توانایی‌های شناختی کودکان ۶ سال و ۰ ماه تا ۱۶ سال و ۱۱ ماه است که به‌طور فردی و به زبان فارسی اجرا می‌شود (۱۶). مقیاس ده خرده‌آزمون اصلی برای محاسبهٔ هوش‌بهر و پنج خرده‌آزمون تکمیلی برای اطلاعات جامع بالینی دارد. علاوه‌بر نمرات خرده‌آزمون‌ها، این نسخهٔ فارسی پنج نمرهٔ مرکب شامل چهار شاخص درک کلامی، استدلال ادراکی، حافظهٔ کاری و سرعت پردازش و نیز نمرهٔ هوش‌بهر مقیاس کل را به‌دست می‌آورد که ازطریق آن‌ها می‌توان کارکرد کودک را در حیطه‌های مجزای شناختی برآورد کرد. همسانی درونی نمره‌های خرده‌آزمون‌ها با استفاده از فرمول لاندای دو برای همهٔ خرده‌آزمون‌ها، شاخص‌ها و هوش‌بهر کل برای تمام گروه‌های سنی و همچنین برای کل گروه دارای ضریب بالای ۰/۶۹ و در سطح مطلوبی محاسبه شده است. شایان‌ذکر است نسخهٔ اصلی این مقیاس برای دامنهٔ سنی وسیع‌تر و با نمرات ترکیبی و عاملی بیشتری برای تحلیل بالینی آزمودنی استاندارد شده است (۱۶).

ـ آزمون ریاضیات ایران کی‌مت: نسخهٔ اصلی این آزمون به زبان انگلیسی، توسط کرنولی و ناچی‌من و پریچت، متشکل از چهارده خرده‌آزمون شامل سطوح محتوایی عملیاتی و کاربردی در سال ۱۹۷۶ منتشر شد. این آزمون برای سنجش دانش محتوایی و عملیاتی و کاربردی ریاضی با قابلیت اجرایی به‌صورت انفرادی و برای سنین قبل از دبستان تا ۱۲ سالگی تدوین شده است. آزمون کی‌مت در سطوح محتوایی شامل شمارش، کسر، هندسه و علائم و در سطح عملیاتی شامل جمع، تفریق، ضرب، تقسیم، محاسبهٔ ذهنی و استدلال حسابی و در سطح کاربرد شامل حل‌مسئله، موارد خطا، اندازه‌گیری، پول و زمان است. بیشتر سؤال‌های آزمون به‌صورت دیداری و شفاهی به دانش‌آموز ارائه شده و دانش‌آموز باید به‌طور شفاهی پاسخ بدهد. نسخهٔ فارسی این آزمون توسط محمد اسماعیل و هومن بر نمونهٔ ۶۴۹۵ نفری از دانش‌آموزان دختر و پسر یازده استان کشور در پایه‌های اول تا پنجم ابتدایی هنجاریابی شد. ضریب پایایی این آزمون با روش آلفای کرونباخ در پنج پایه بین ۰/۸۰ تا ۰/۸۴ به‌دست آمد (۱۷). در پژوهش حاضر، این آزمون به‌منظور شناسایی دانش‌آموزان دارای اختلال ریاضی استفاده شد.

روند اجرای پژوهش به این ترتیب بود که جلسات درمانی از دی ماه ۱۳۹۶ در مرکز اختلال یادگیری تلاشگران اهواز توسط تیم پژوهشی (پژوهشگر و دو مربی اختلال یادگیری) به‌طور انفرادی به‌صورت دو بار در هفته و به‌مدت هفده جلسهٔ ۳۰ دقیقه‌ای برگزار گردید. طی این جلسات برنامهٔ فرایش برای گروه آزمایش و برنامهٔ معمول مراکز اختلال یادگیری با نظارت بر محتوای برنامه‌ها توسط پژوهشگر برای گروه گواه اجرا شد. تکالیف برنامهٔ فرایش برای تقویت حافظهٔ کاری شامل فراخنای پیچیدهٔ تفریق، فراخنای پیچیدهٔ محاسبه، ماتریس نقاط عددی، فراخنای طبقه‌بندی حافظهٔ کاری و در بخش بازداری شامل استروپ عدد ـ کلمه، استروپ عدد ـ رقم، استروپ مقایسه، علامت ـ توقف و برای تغییر آمایه شامل تغییر آمایهٔ جمع ـ تفریق، تغییر آمایهٔ بزرگ‌تر ـ کوچک‌تر (با دو قانون)، تغییر آمایهٔ عدد ـ رقم و تغییر آمایهٔ یکان ـ دهگان بود. در هر جلسه یک‌تکلیف حافظهٔ کاری کلامی و یک‌تکلیف حافظهٔ کاری دیداری، یک‌تکلیف بازداری و یک‌تکلیف تغییر آمایه با دانش‌آموز تمرین شد. در صورت توقف کودک در فراخنایی خاص تمرینات زنجیرهٔ مربوط دوبار با کودک تمرین گردید. نمرهٔ جلسهٔ دانش‌آموز در هر تکلیف به‌وسیلهٔ محاسبهٔ درصد نسبت پاسخ‌های درست به کل کوشش‌های انجام‌شده به‌دست آمد. عملکرد هر کودک در دوازده تکلیف در جلسهٔ اول و دوم به‌عنوان عملکرد پایه و پیش‌آزمون و عملکرد وی در دو جلسهٔ پایانی به‌عنوان عملکرد پس‌آزمون درنظر گرفته شد. برنامه به‌شکل انفرادی و انطباقی انجام پذیرفت و برنامهٔ جلسات هر دانش‌آموز منطبق با عملکرد وی در دو جلسهٔ ارزیابی آغازین و میزان سرعت و دقت و فراخنای توانایی وی در هریک از تکالیف در نظر گرفته شد؛ لذا برنامهٔ جلسات فقط در دو جلسهٔ اول و آخر برای همهٔ دانش‌آموزان دارای محتوای مشترک و یکسان بود و در سایر جلسات هر کودک بنا به عملکرد خود در تکالیف قبلی در صورت نیاز به تمرین بیشتر در تکلیفی خاص، آن تکلیف را بیشتر از تکالیفی دریافت کرد که موفقیت بیشتری در آن‌ها داشت.

اعتبار برنامه با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس یک‌راهه (ANCOVA) در سطح معناداری (α=۰/۰۵) و در نسخهٔ ۱۶ نرم‌افزار SPSS بررسی شد. آزمون شاپیرو ـ ویلک به‌منظور ارزیابی توزیع نرمال و آزمون لوین برای بررسی همسانی واریانس‌ها و آزمون همسانی شیب‌های رگرسیون جهت بررسی مقدار تعامل بین گروه با پیش‌آزمون به‌کار رفت. به این ترتیب پیش‌فرض‌های مهم این روش آماری محاسبه شد.

۳ یافته‌ها

یافته‌های پژوهش حاضر، حاصل مطالعهٔ ۳۰ دانش‌آموز پایهٔ سوم و چهارم ابتدایی دارای ناتوانی‌های یادگیری ریاضی با انتصاب تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری آزمایش و گواه بود.

همان‌گونه که اطلاعات جمعیت‌شناسی نمونهٔ پژوهش در جدول ۱ نشان می‌دهد آزمودنی‌های گروه آزمایش، درمقایسه با گروه گواه در متغیر سن تفاوت معناداری با یکدیگر ندارند (p=۰/۴۶۰) و بین آزمودنی‌های دو گروه، در متغیرهای سطح هوش‌بهر (p=۰/۷۹۱) و عملکرد ریاضیات (p=۰/۰۹۱) نیز تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود. شاخص‌های آمار توصیفی میانگین و انحراف استاندارد دو گروه در متغیرهای تکالیف برنامه در جدول ۲ نشان داده شده است.

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.101.0]

جدول ۱. اطلاعات جمعیت‌شناختی آزمودنی‌های پژوهش به‌تفکیک گروه

متغیر	گروه آزمایش		گروه گواه		مقدار t	مقدار احتمال
	میانگین	انحراف‌معیار	میانگین	انحراف‌معیار		
سن (ماه)	۱۱۴/۲۰	۸/۰۰	۱۱۲/۲۰	۶/۵۳	۰/۷۵	۰/۴۶۰
هوش‌بهر	۹۳/۹۳	۶/۸۲	۹۴/۶۶	۸/۱۲	۰/۲۶	۰/۷۹۱
مهارت‌های ریاضی	۷۶/۰۰	۳/۲۷	۷۴/۰۶	۲/۷۶	۱/۷۴	۰/۰۹۱

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی متغیرهای کارکردهای اجرایی قبل و بعد از برنامهٔ مداخله در دو گروه

متغیر	مرحله	آزمایش		گواه	
		میانگین	انحراف‌معیار	میانگین	انحراف‌معیار
زمان تکمیل استروپ عددی	پیش‌آزمون	۸۵/۴۶	۱۹/۸۳	۸۶/۴۶	۱۸/۹۳
	پس‌آزمون	۷۵/۴۰	۲۲/۰۲	۸۷/۶۶	۱۹/۰۲
خطای استروپ عددی	پیش‌آزمون	۶/۶۰	۲/۳۵	۶/۱۳	۲/۳۲
	پس‌آزمون	۴/۶۰	۱/۸۸	۶/۲۰	۱/۷۴
زمان تکمیل علامت توقف	پیش‌آزمون	۶۲/۰۶	۹/۳۶	۶۴/۱۳	۱۱/۸۹
	پس‌آزمون	۴۹/۱۳	۱۰/۵۴	۶۳/۴۰	۱۳/۴۰
خطای علامت توقف	پیش‌آزمون	۴/۸۶	۲/۱۹	۶/۰۰	۲/۳۲
	پس‌آزمون	۳/۴۶	۱/۶۸	۵/۹۳	۱/۸۳
زمان تکمیل تغییر آمایه	پیش‌آزمون	۱۲۱/۷۳	۱۵/۵۲	۱۲۳/۲۰	۱۸/۶۵
	پس‌آزمون	۱۱۲/۶۷	۱۳/۸۲	۱۲۲/۶۰	۱۷/۰۲
خطای تغییر آمایه	پیش‌آزمون	۶/۶۰	۲/۴۴	۶/۶۰	۲/۴۷
	پس‌آزمون	۴/۱۳	۱/۷۶	۶/۶۰	۱/۷۶
حافظهٔ کاری	پیش‌آزمون	۲۳/۸۸	۸/۳۰	۲۶/۴۲	۱۰/۲۲
	پس‌آزمون	۵۱/۳۰	۸/۱۳	۲۷/۵۳	۸/۴۲

بررسی و مقایسهٔ نمرات دو گروه آزمایش و گواه در متغیرهای پژوهش در جدول ۲ حاکی‌از تغییر نمرات آزمودنی‌ها در پس‌آزمون است؛ لذا جهت بررسی معناداری یا نبود معناداری تغییرات ایجادشده در نمرات مذکور، با درنظرگرفتن تفاوت‌های موجود در پیش‌آزمون از روش تحلیل واریانس تک‌متغیره (ANCOVA) برای هریک از متغیرها استفاده شد.

بررسی پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس شامل نرمال‌بودن توزیع متغیرهای وابسته با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک ($p>۰/۰۵$) و همسانی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لوین ($p>۰/۰۵$) برقراری این مفروضه‌ها را نشان داد. همچنین بررسی مقدار F و سطح معناداری اثر تعامل بین متغیر پیش‌آزمون و متغیر مستقل (مداخلهٔ آزمایشی) حاکی‌از معنادارنبودن تعامل‌ها ($p>۰/۰۵$) بود؛ درنتیجه مفروضهٔ شیب همگنی خط رگرسیون نیز تأیید شد.

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس برای تعیین اثربخشی برنامهٔ مداخلاتی بر عملکرد تکالیف کارکردهای اجرایی

عامل	منابع واریانس	مجموع مجذورات	درجهٔ آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	مقدار احتمال	η^2	توان آزمون
زمان تکمیل استروپ عددی	پیش‌آزمون	۱۰۷۵۶/۸۵	۱	۱۰۷۵۶/۸۵	۲۶۳/۵۳	<۰/۰۰۱	۰/۹۰	۱/۰۰
	گروه	۹۴۹/۵۱	۱	۹۴۹/۵۱	۲۳/۲۶	<۰/۰۰۱	۰/۴۶	۰/۹۹
	خطا	۱۱۰۲/۰۷	۲۷	۴۰/۸۱				
خطای استروپ عددی	پیش‌آزمون	۶۶/۷۹	۱	۶۶/۷۹	۷۱/۵۴	<۰/۰۰۱	۰/۷۲	۱/۰۰
	گروه	۲۷/۰۱	۱	۲۷/۰۱	۲۸/۹۳	<۰/۰۰۱	۰/۵۱	۰/۹۹
	خطا	۲۵/۲۰	۲۷	۰/۹۳				
زمان تکمیل	پیش‌آزمون	۳۲۲۵/۴۸	۱	۳۲۲۵/۴۸	۱۰۲/۷۱	<۰/۰۰۱	۰/۷۹	۱/۰۰

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.101.0]

علامت توقف	گروه	۱۱۰۴/۴۱	۱	۱۱۰۴/۴۱	۳۵/۱۷	<۰/۰۰۱	۰/۵۶	۱/۰۰
	خطا	۸۴۷/۸۵	۲۷	۳۱/۴۰				
خطای علامت توقف	پیش‌آزمون	۷۰/۸۷	۱	۷۰/۸۷	۱۲۱/۲۰	<۰/۰۰۱	۰/۸۱	۱/۰۰
	گروه	۱۹/۶۲	۱	۱۹/۶۲	۳۳/۵۵	<۰/۰۰۱	۰/۵۵	۱/۰۰
	خطا	۱۵/۸۷	۲۷	۰/۵۸				
زمان تکمیل تغییر آمایه	پیش‌آزمون	۶۵۰۰/۴۵	۱	۶۵۰۰/۴۵	۷۴۸/۵۰	<۰/۰۰۱	۰/۹۶	۱/۰۰
	گروه	۵۵۷/۶۶	۱	۵۵۷/۶۶	۶۴/۲۱	<۰/۰۰۱	۰/۷۰	۱/۰۰
	خطا	۲۳۴/۴۸	۲۷	۸/۶۸				
خطای تغییر آمایه	پیش‌آزمون	۶۹/۴۴	۱	۶۹/۴۴	۱۰۴/۸۳	<۰/۰۰۱	۰/۷۹	۱/۰۰
	گروه	۴۵/۶۳	۱	۴۵/۶۳	۶۸/۸۸	<۰/۰۰۱	۰/۷۱	۱/۰۰
	خطا	۱۷/۸۸	۲۷	۰/۶۶				
حافظهٔ کاری	پیش‌آزمون	۱۰۲۸/۶۷	۱	۱۰۲۸/۶۷	۳۱/۱۲	<۰/۰۰۱	۰/۵۳	۱/۰۰
	گروه	۴۷۵۳/۹۴	۱	۴۷۵۳/۹۴	۱۴۳/۸۲	<۰/۰۰۱	۰/۸۴	۱/۰۰
	خطا	۸۹۲/۴۶	۲۷	۳۳/۰۵				

با استفاده از تحلیل کوواریانس و با کنترل اثر پیش‌آزمون، مشخص شد که اثر روش مداخله بر متغیرهای خطای استروپ عددی ($p<۰/۰۰۱$)، زمان تکمیل استروپ عددی ($p<۰/۰۰۱$)، زمان تکمیل علامت توقف ($p<۰/۰۰۱$)، خطای علامت توقف ($p<۰/۰۰۱$)، خطای تغییر آمایه ($p<۰/۰۰۱$)، زمان تکمیل تغییر آمایه ($p<۰/۰۰۱$) و حافظهٔ کاری ($p<۰/۰۰۱$) دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌های یادگیری ریاضی معنادار است. باتوجه به میانگین‌های مشاهده‌شده می‌توان گفت میانگین تعداد خطا و زمان تکمیل تکالیف کارکردهای اجرایی بعد از مداخله در گروه آزمایش به‌طور معنادار کمتر و در متغیر درصد پاسخ‌های صحیح حافظهٔ کاری بیشتر از گروه گواه بوده است.

۴ بحث

هدف پژوهش حاضر، معرفی مبانی نظری و ساخت و اعتباریابی برنامه‌ای فرایندمحور و تخصصی با محتوای عددی و حساب، به‌منظور درمان نارساکنش‌وری اجرایی در دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌های یادگیری ریاضی بود. این برنامه با تکیه بر نظریه‌های انعطاف‌پذیری شناختی و شکل‌پذیری عصبی مغز و نیز جایگاه توانایی‌های حوزهٔ خاص ریاضی در تحول ریاضیات، از رویکرد آموزشی فرایندمحور برای تقویت بازداری و تغییر آمایه و حافظهٔ کاری استفاده کرد. نتایج این پژوهش بیانگر روایی محتوایی مطلوب (CVR>۰/۷۵) و اعتبار مناسب برنامهٔ فرایندمحور ارتقای کارکردهای اجرایی، به‌منظور استفادهٔ آموزشی و بالینی و درمانی در مدارس و مراکز توان‌بخشی بود.

توجه به پارادایم‌های تکلیفی اثربخش در طراحی تکالیف در سه حوزهٔ کارکردهای اجرایی هسته از ویژگی‌های منحصربه‌فرد برنامهٔ حاضر بوده که در پژوهش‌های داخلی به‌ویژه در حوزهٔ حافظهٔ کاری به چشم نمی‌خورد. از تمرین‌های بسیار پربازده و اثربخش در حوزهٔ حافظهٔ کاری استفاده از تکالیف فراخنای پیچیدهٔ حافظه است. این نوع تکالیف برای اندازه‌گیری و تقویت ظرفیت حافظهٔ کاری طراحی شده‌اند و درمقابل تکالیف فراخنای ساده قرار دارند. در این نوع تکالیف تقاضاهای حافظهٔ کوتاه‌مدت (به‌عنوان بخش نگهداری) با تکالیف ثانویهٔ غیرمرتبط (به‌عنوان بخش پردازشی) ترکیب می‌شوند (۱۹). علامت مشخصهٔ این نوع تکالیف درهم‌تنیدگی مؤلفه‌های ذخیره‌سازی (آیتم‌های آزمون) و پردازش (تکلیف تصمیم‌گیری ثانویه) است که به‌شکل توانایی هماهنگی نگهداری در صورت رخداد عوامل آشفته‌ساز خود را نشان می‌دهد. ازآنجاکه تکالیف فراخنای پیچیده به‌شکل قوی، مکانیسم‌های حوزهٔ گستردهٔ مرتبط با کنترل توجه را به‌کار می‌گیرند، پارادایم‌های آموزشی ساخته‌شده حول این تکالیف، هم‌زمان موجب افزایش فراخنای حافظهٔ کاری و نیز مزایای شناختی دوربردتر می‌شوند (۲۰). در برنامهٔ حاضر با به‌کارگیری این پارادایم، تکالیف فراخنای پیچیدهٔ تفریق و فراخنای پیچیدهٔ محاسبه و فراخنای پیچیدهٔ ماتریس نقاط عددی استفاده شده است و همسو با پژوهش‌های چین و موریسون (۲۰) و شپیستد و ردیک و انگل (۱۹) اثربخشی این تکالیف را نشان می‌دهد.

استفاده از تکالیف استروپ و علامت‌ـ توقف از پارادایم‌های تکلیفی مستند و اثربخشی هستند که در بسیاری از برنامه‌های شناختی جهت تقویت بازداری به‌کار می‌روند (۲۱). برنامهٔ حاضر با استفاده از انواع استروپ عددی شامل استروپ عددـ کلمه، استروپ سایزـ مقدار، استروپ عددـ رقم، تکالیف استروپ ساده را به‌شکل تخصصی برای حوزهٔ ریاضیات تنظیم کرده و برای تکلیف علامتـ توقف نیز از محرک‌های عددی یک و دو و سه‌رقمی متناسب با سن و توانایی ریاضی کودک بهره برده است. مطالعهٔ لیو و همکاران نیز همسو با نتایج مطالعهٔ حاضر حاکی‌از توان ارتقای بازداری توسط پارادایم‌های تکلیفی مذکور بوده است (۲۲)؛ اما نمونهٔ پژوهشی این مطالعات جمعیت دارای ناتوانی یادگیری ریاضی نبوده و تکالیف استفاده‌شدهٔ آن‌ها عددی نبودند.

باتوجه به رابطهٔ توانایی شیفت‌کردن بین مجموعه قواعد ذهنی با پیشرفت ریاضیات و نقش این توانایی، به‌وسیلهٔ حمایت از جایگزینی بین راهبردها و خرده‌راه‌حل‌ها، در مسئله‌های چندمرحله‌ای، در عملکرد ریاضیات (۲۳)، تکالیف تغییر آمایهٔ ریاضی شامل تغییر آمایهٔ جمعـ تفریق، تغییر آمایهٔ بزرگ‌ترـ کوچک‌تر (با دو قانون)، تغییر آمایهٔ عددـ

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.101.0]

رقم و تغییر آمایهٔ یکان‌ـ دهگان در این برنامه لحاظ شده است.
برنامهٔ حاضر مانند بسیاری از برنامه‌های تجاری موفق همچون Jungle Memory و Cogniplas و Cogmed از مدل انرژی فیزیکی تبعیت کرده که در آن بارگذاری منبع شناختی محدود به‌شکل تکراری منجربه افزایش ظرفیت کارکرد مدنظر می‌شود؛ یعنی چیزی شبیه آنچه برای عضلات اتفاق می‌افتد (۲۴). همچنین برنامه به‌شکل انطباقی و با تنظیم سطح دشواری تکالیف منطبق با عملکرد کودک در هر جلسه اجرا شد که طبق نتایج فراتحلیل‌ها و مطالعات آزمایشی از ویژگی‌های مؤثر در اثربخشی برنامه‌های شناختی است (۱۹)؛ اما پژوهش حاضر یک‌گام فراتر از برنامه‌های موجود دارای ساختاری تخصصی با محتوای عددی و حساب ویژهٔ کودکان دارای ناتوانی‌های یادگیری ریاضی طراحی شد که همسو با مطالعهٔ کراسبرگن و نوردن و کولکمن حاکی‌از اهمیت نقش کلیدی تعیین‌گرهای حوزهٔ خاص در طراحی تکالیف حوزهٔ گستردهٔ شناختی ریاضی است (۱۳). در مطالعهٔ آن‌ها ۵۱ کودک پیش‌دبستانی دارای حافظهٔ کاری ضعیف شرکت داشتند که یا یکی از دو نسخهٔ متفاوت برنامهٔ حافظهٔ کاری را دریافت کردند یا در گروه گواه غیرفعال قرار گرفتند و هیچ نوع برنامه‌ای دریافت نکردند. دو نسخهٔ برنامهٔ کامپیوتری تقویت حافظهٔ کاری، از نظر نوع محتوای ارائه‌شده متفاوت بودند. یکی از برنامه‌ها دارای محتوای عددی و دیگری دارای محتوای غیرعددی بود. بعد از انجام پیش‌آزمون، برنامهٔ مداخله به‌مدت چهار هفته اجرا شد و بلافاصله پس از آن، پس‌آزمون انجام پذیرفت. نتایج نشان داد که هر دو گروه آموزش حافظهٔ کاری در تکالیف حافظهٔ کاری دیداری‌ـ فضایی بهبود معناداری درمقایسه با گروه گواه دارند؛ اما بین دو گروه تفاوت معناداری مشاهده نشد و هرچند دو گروه در تکالیف درک عددی شامل مهارت‌های شمارشی و مقایسهٔ کمیت بهبود معناداری داشتند، فقط گروه آموزش حافظهٔ کاری با محتوای عددی درمقایسه با گروه گواه تفاوت معنادار نشان داد.

در پایان این بخش پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی برنامهٔ فرایش بر نمونه‌های بیشتری از دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌های یادگیری ریاضی اجرا گردد و اثربخشی و انتقال اثر دور و نزدیک آن بر سایر کارکردهای اجرایی و عملکرد ریاضیات دانش‌آموزان آزمون شود.

۵ نتیجه‌گیری

درمجموع نتایج پژوهش حاضر به‌روشنی نشان داد که برنامهٔ فرایش با رویکرد فرایندمحور جهت آموزش کارکردهای اجرایی و با محتوای تخصصی ریاضی می‌تواند با تحریک و به‌کارگیری بهینهٔ ظرفیت پیش‌موجود شناختی دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌های یادگیری ریاضی و نیز همسو با نظریهٔ پلاستیسیتی مغزی با غلبه بر ظرفیت ذاتی سیستم‌های شناختی بیولوژیکی و با صرف مقدار مشخصی از زمان و کوشش منجربه بهبود نارساکنش‌وری اجرایی این گروه گردد؛ لذا این برنامه می‌تواند به‌عنوان مداخلهٔ پیشگیرانه و درمانی کم‌هزینه و ویژه برای کودکان پایهٔ سوم و بیشتر به‌کار رود.

۶ تشکر و قدردانی

بدین‌ترتیب مراتب سپاسگزاری خود را از تمامی شرکت‌کنندگان و کارکنان محترم مراکز اختلالات یادگیری شهر اهواز و استادان گرامی اعلام می‌کنیم.

۷ بیانیه

این پژوهش برگرفته از رسالهٔ دکتری رشتهٔ روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی دانشگاه تهران بوده و تحت حمایت مالی ستاد توسعهٔ علوم و فناوری‌های شناختی انجام شده است.

References

1. de Lima RF, Azoni CAS, Ciasca SM. Attentional performance and executive functions in children with learning difficulties. Psicologia: Reflexão e Crítica. 2011;24(4):685–91.
2. Faulkenberry T, Geye T. The Cognitive Origins of Mathematics Learning Disability: A Review. The Rehabilitation Professional. 2014;22:9–16.
3. Hassinger-Das B, Jordan NC, Glutting J, Irwin C, Dyson N. Domain-general mediators of the relation between kindergarten number sense and first-grade mathematics achievement. J Exp Child Psychol. 2014;118:78–92. doi: 10.1016/j.jecp.2013.09.008
4. Toll SWM, Van der Ven SHG, Kroesbergen EH, Van Luit JEH. Executive functions as predictors of math learning disabilities. J Learn Disabil. 2011;44(6):521–32. doi: 10.1177/0022219410387302
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. Geary DC. Mathematics and Learning Disabilities. J Learn Disabil. 2004;37(1):4–15. doi: 10.1177/00222194040370010201
7. Cattell RB. Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. Journal of Educational Psychology. 1963;54(1):1–22. doi: 10.1037/h0046743
8. Noack H, Lövdén M, Schmiedek F, Lindenberger U. Cognitive plasticity in adulthood and old age: gauging the generality of cognitive intervention effects. Restor Neurol Neurosci. 2009;27(5):435–53. doi: 10.3233/RNN-2009-0496

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.101.0]

9. Pascual-Leone A, Amedi A, Fregni F, Merabet LB. The plastic human brain cortex. Annu Rev Neurosci. 2005;28:377–401. doi: 10.1146/annurev.neuro.27.070203.144216
10. Kray J, Ferdinand NK. How to improve cognitive control in development during childhood: Potentials and limits of cognitive interventions. Child Dev Perspect. 2013;7(2):121–5. doi: 10.1111/cdep.12027
11. 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.
12. Nazari S, Hassanzadeh S, Shokoohi-Yekta M, Kharrazi SK, Farzad V. Conditions of effectiveness and near and far transfer effects of executive function's interventions: systematic review. Middle Eastern Journal of Disability Studies. 2020;10:12. [Persian] https://jdisabilstud.ir/article-1-1258-en.pdf
13. 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
14. Mohammadbeigi A, Mohammadsalehi N, Aligol M. Validity and reliability of the instruments and types of measurments in health applied researches. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences. 2015;13(12):1153–70. [Persian] http://journal.rums.ac.ir/article-1-2274-en.pdf
15. Diamond A. Executive functions. Annu Rev Psychol. 2013;64:135–68. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750
16. Exceptional Education Organization. Wechsler Children's Intelligence Scale. 4th ed. Tehran: Exceptional Education Organization; 2018. [Persian]
17. Mohammad Esmaeil E. Azmoon Riaziat Iran KeyMath [Iranian Mathematical Test of Keymath]. Tehran: Exceptional Education Organization; 2002. [Persian]
18. Delavar A. Educational and psychological Research. Tehran: Virayesh Publication; 2006, pp: 99. [Persian]
19. Shipstead Z, Redick TS, Engle RW. Is working memory training effective? Psychol Bull. 2012;138(4):628–54. doi: 10.1037/a0027473
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. Karbach J, Unger K. Executive control training from middle childhood to adolescence. Front Psychol. 2014;5:390. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00390
22. Liu Q, Zhu X, Ziegler A, Shi J. The effects of inhibitory control training for preschoolers on reasoning ability and neural activity. Sci Rep. 2015;5(1):14200. doi: 10.1038/srep14200
23. Bull R, Lee K. Executive functioning and mathematics achievement. Child Dev Perspect. 2014;8(1):36–41. doi: 10.1111/cdep.12059
24. Melby-Lervåg M, Hulme C. Is working memory training effective? A meta-analytic review. Dev Psychol. 2013;49(2):270–91. doi: 10.1037/a0028228

[Downloaded from jdisabilstud.org on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.23222840.1399.10.0.101.0]