Special Education Organization
Exceptional Education
Bi-monthly scientific journal

Effectiveness of Cognitive Rehabilitation Games in Enhancing Fundamental Mathematical Concepts and Skills among Students with Intelectual Disabilities in Mathematics

Marzieh Zaini*[1]

1. Ph.D. in Educational Psychology of Exeptional children, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran. E-mail: marzyah583@yahoo.com

Print ISSN:
1727-3145

Article Type:
single subject Article

Article history:
Received November 2, 2025
Received in revised form January 25, 2026
Accepted February 17, 2026
Published Online May 5, 2026

Keywords:
Cognitive rehabilitation games, Mathematical disorder, Students with learning disabilities

Abstract

Background and Purpose: The present study aimed to investigate the effectiveness of cognitive rehabilitation games on improving basic mathematical concepts and skills in students with intellectual disabilities.

Materials and Methods: This study employed a single-case experimental design using a multiple baseline across participants. Five elementary school students with mathematical difficulties were selected from a clinic supervised by the Yazd Department of Education. Intellectual functioning was assessed using the Wechsler Intelligence Scale for Children—Fifth Edition (WISC-V), and mathematical skills were measured using the KeyMath Mathematics Test. Data were collected across three phases: baseline, intervention, and follow-up. During the intervention phase, each participant received at least fifteen 60-minute sessions of cognitive rehabilitation game-based training. No intervention was provided during the baseline and follow-up phases.

Results: Visual analysis of data demonstrated that cognitive rehabilitation games had a positive effect on improving operational, conceptual, and applied mathematical skills in all paticipants. Moreover, the improvement obsereved during the intervention were maintained during follw-up, indicating the stability of treatment over time.

Conclusion: The findings suggest that cognitive rehabilitation game-based training is an effective intervention for improving mathematical performance, including operational, conceptual, and applied skills, in elementary students with intellectual disabilities.

* E-mail: Marzyahzeini583@gmail.com

© 2026 Author(s)
Publisher: Special Education Organization

Cite this Article:
Zeyni M. Effectiveness of cognitive rehabilitation games on improving basic mathematical concepts and skills in students with intellectual disability. J Except Educ. 2026;26(1):77 89.

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-11-13]

[DOI: https://doi.org/10.22034/j_except_educ.1.191.77]

سازمان آموزش و پرورش استثنایی
تعلیم و تربیت استثنایی
دو ماهنامه علمی

بررسی اثربخشی بازی‌های توان‌بخشی شناختی بر بهبود مفاهیم و مهارت‌های پایهٔ ریاضی دانش‌آموزان با کم‌توانی هوشی

مرضیه زینی*[1]

۱. دکتری روان‌شناسی آموزش و پرورش کودکان استثنایی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران. رایانامه: marzyah583@yahoo.com

شاپا چاپی:
۳۱۴۵ - ۱۷۲۷

نوع مقاله:
مقاله تک‌آزمودنی

تاریخچه مقاله:
تاریخ دریافت: ۱۱ / ۰۸ / ۱۴۰۴
تاریخ بازنگری: ۰۵ / ۱۱ / ۱۴۰۴
تاریخ پذیرش: ۲۸ / ۱۱ / ۱۴۰۴
تاریخ انتشار: ۱۵ / ۰۲ / ۱۴۰۵

کلیدواژه‌ها:
بازی‌های توان‌بخشی شناختی، دانش‌آموزان با کم‌توانی هوشی، مشکلات ریاضی

چکیده

زمینه و هدف: پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی بازی‌های توان‌بخشی شناختی بر بهبود مفاهیم و مهارت‌های پایه ریاضی دانش‌آموزان با کم‌توانی هوشی انجام شد.

روش: پنج دانش‌آموز با مشکلات ریاضی دبستانی از یک کلینک زیر نظر آموزش‌وپرورش یزد به‌عنوان آزمودنی‌های شرکت‌کننده در پژوهش انتخاب شدند. طرح پژوهش، تک‌آزمودنی از نوع طرح چندخط پایه‌ای با آزمودنی‌های گوناگون بود. برای تشخیص اندازه‌گیری هوش از آزمون هوش وکسلر (WISC-V) و برای اندازه‌گیری مهارت‌های ریاضی از آزمون ریاضی کی‌مت استفاده شد. داده‌های مورد نیاز در شرایط گوناگون خط پایه، مداخله، و پیگیری جمع‌آوری شدند. در شرایط مداخلهٔ آزمایشی هر آزمودنی دست‌کم پانزده جلسهٔ اثربخشی به مدت ۶۰ دقیقه دریافت کرد، اما در شرایط خط پایه و شرایط پیگیری هیچ یک از آنها بازی‌های توان‌بخشی شناختی دانش‌آموزان دارای کم‌توانی هوشی و مشکلات یادگیری ریاضی را دریافت نکردند. مقایسه عملکرد آزمودنی‌ها در شرایط خط پایه، مداخله و پیگیری نشان داد آموزش بازی‌های توان‌بخشی شناختی بر بهبود مهارت عملیاتی و مفاهیم کاربردی ریاضی آزمودنی‌ها تأثیر مثبت داشت و این یادگیری در طول زمان پایدار ماند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد بازی‌های توان‌بخشی شناختی می‌تواند در بهبود مهارت عملیاتی، مفاهیم کاربردی و عملکرد ریاضی دانش‌آموز با کم‌توانی هوشی دارای مشکلات ریاضی اثربخش باشد.

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش اثربخشی درمان آموزش بازی‌های توان‌بخشی شناختی بر بهبود مهارت عملیاتی، مفاهیم کاربردی و عملکرد ریاضی دانش‌آموز با کم‌توانی هوشی را تأیید می‌کند.

* رایانامه: Marzyahzeini583@gmail.com

© ۲۰۲۶ نویسنده(گان)
ناشر: سازمان آموزش و پرورش استثنایی کشور

استناد به این مقاله:
زینی م. بررسی اثربخشی بازی‌های توان‌بخشی شناختی بر بهبود مفاهیم و مهارت‌های پایه ریاضی دانش‌آموزان با کم‌توانی هوشی. تعلیم‌وتربیت استثنایی. ۱۴۰۵؛ ۲۶ (۱): ۷۷-۸۹.

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-11-13]

[DOI: https://doi.org/10.22034/j_except_educ.1.191.77]

مقدمه

آموزش و یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان دارای کم‌توانی هوشی یکی از چالش‌های اساسی حوزهٔ آموزش است. این گروه از دانش‌آموزان به‌دلیل کم‌توانی ویژه در یادگیری ریاضی، که بر اساس ملاک‌های DSM-5[1] تعریف شده است (۱)، با مشکلات قابل توجهی در درک، یادگیری و به‌کارگیری مفاهیم عددی روبه‌رو هستند. اختلال یادگیری ریاضی یا حساب‌نارسایی[2] نوعی ناتوانی خاص در حوزه مهارت‌های عددی و محاسباتی است که با هوش کلی فرد، آموزش ناکافی یا عوامل محیطی ارتباط مستقیمی ندارد، بلکه ریشه در اختلال‌های عصب‌تحولی[3] (نارسایی‌های عصبی و شناختی) مغز دارد (۲). دانش‌آموزان دارای این اختلال معمولاً در درک مفاهیم پایه مانند مقدار، عدد، ترتیب و ارزش مکانی دچار مشکل هستند (۳). آن‌ها ممکن است در تشخیص روابط ساده بین اعداد (مانند بزرگ‌تر یا کوچک‌تر بودن)، یادگیری جدول ضرب، انجام محاسبات ذهنی یا استفاده از راهبردهای ریاضی در حل مسئله عملکرد ضعیفی داشته باشند (۴). علاوه بر این، اختلال در حافظهٔ کاری، توجه انتخابی و بازداری شناختی نیز در این گروه از دانش‌آموزان مشاهده می‌شود که یادگیری ریاضی را پیچیده‌تر می‌کند (۵).

مشکلات یادگیری ریاضی در این افراد ناشی از محدودیت‌های عصبی-زیست‌شناختی در پردازش شناختی است که توانایی فرد را در فهم عددها و روابط میان آن‌ها کاهش می‌دهد. یافته‌های تصویربرداری مغزی نشان می‌دهد در کودکان دارای حساب‌نارسایی، نواحی آهیانه[4] و پیش‌پیشانی[5] مغز دچار کاهش حجم ماده خاکستری و سفید هستند و این تغییرات بر پردازش عددی اثر منفی دارد (۶). ویژگی بارز دانش‌آموزان با کم‌توانی هوشی با مشکلات ریاضی، نقص در دو سیستم مهم شناخت عدد است: سیستم اعداد تقریبی[6] و پردازش نمادین عددی[7]. سیستم اعداد تقریبی توانایی طبیعی و ذاتی انسان در درک و دست‌کاری مقادیر عددی است و مبنایی برای یادگیری مفاهیم ریاضی و فهم نمادهای عددی محسوب می‌شود، در حالی که پردازش نمادین عددی توانایی مقایسه و درک روابط میان اعداد از طریق نمادهای عددی است که در فهم روابطی مانند بزرگ‌تر یا کوچک‌تر بودن اعداد نقش اساسی دارد (۷). اختلال در هر یک از این دو سیستم منجر به بروز خطا در تخمین مقادیر، دشواری در تطبیق اعداد با نمادهایشان، و ضعف در استدلال عددی می‌شود. پژوهش‌های اخیر نشان داده‌اند که نقص در مهارت‌های بازداری شناختی و کنترل توجه نیز با عملکرد ضعیف در ریاضیات رابطهٔ مستقیم دارد (۸). این مشکلات در صورت عدم شناسایی و مداخله می‌توانند به افت تحصیلی، کاهش انگیزش، اضطراب ریاضی و در نهایت مشکلات هیجانی و رفتاری در مدرسه بینجامد (۹). بنابراین، تشخیص به موقع و استفاده از مداخلات آموزشی هدفمند و بازی‌محور برای بهبود مهارت‌های عددی در دانش‌آموزان دارای کم‌توانی هوشی اهمیت ویژه‌ای دارد (۱۰).

مطالعات نشان می‌دهند نقص در توان‌بخشی شناختی دانش‌آموزان با کم‌توانی هوشی که دارای مشکلات ریاضی هستند، به‌طور چشمگیری در توانایی‌های حل مسئله، تمرکز و توجه، حافظهٔ کاری، برنامه‌ریزی و انعطاف‌پذیری ذهنی مشاهده می‌شود. توان‌بخشی شناختی شامل فرآیندهای ذهنی سطح بالا است که توانایی دانش‌آموز را در تحلیل مسائل ریاضی، پردازش اطلاعات عددی و حل مسئله ارتقا می‌دهد و از ایجاد چرخه منفی مشکلات یادگیری جلوگیری می‌کند (۱۱).

1. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM)
2. Dyscalculia
3. Neurodevelopmental
4. Parietal
5. Prefrontal
6. Approximate Number System
7. Symbolic Number Processing

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-11-13]
[DOI: https://doi.org/10.22034/j_except_educ.1.191.77]

از آنجاکه مهارت‌های یادگیری ریاضی، نوشتن و استدلال ریاضی از پایه‌های شناختی و عصبی برخوردارند، پژوهش‌ها نشان داده‌اند آموزش و تقویت توان‌بخشی شناختی می‌تواند عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دارای کم‌توانی هوشی را بهبود دهد (۱۲). داده‌های حمایت‌کننده فراوانی نیز ارتباط ضعف توان‌بخشی شناختی با ضعف عملکرد ریاضی را نشان می‌دهند (۱۳).

یکی از روش‌های مؤثر در آموزش ریاضی به کودکان با کم‌توانی هوشی، بهره‌گیری از بازی‌های توان‌بخشی شناختی است. این بازی‌ها مبتنی بر نظریه‌های عصب‌روان‌شناختی هستند و شامل فعالیت‌های هدفمند برای تقویت توان پردازش شناختی، حافظهٔ عددی، توجه و مهارت‌های تحلیلی می‌شوند (۱۴). بازی‌های شناختی می‌توانند به‌صورت فردی یا گروهی اجرا شوند و با فراهم کردن محیطی غیرتهدیدآمیز، انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان را افزایش دهند (۱۵).

مطالعات نشان می‌دهند نقص در توان‌بخشی شناختی دانش‌آموزان دارای کم‌توانی هوشی که دارای مشکلات ریاضی هستند، به‌طور چشمگیری در توانایی‌های حل مسئله، تمرکز و توجه، حافظهٔ کاری، برنامه‌ریزی و انعطاف‌پذیری ذهنی مشاهده می‌شود (۱۶). در پژوهش عبدالقدری[1] و همکاران (۲۰۲۴) نیز گزارش شد ضعف در کنترل اجرایی و حافظهٔ کاری از عوامل اصلی مشکلات یادگیری ریاضی در کودکان با ناتوانی شناختی است. توان‌بخشی شناختی شامل فرآیندهای ذهنی سطح بالا است که توانایی دانش‌آموز را در تحلیل مسائل ریاضی، پردازش اطلاعات عددی و حل مسئله ارتقا می‌دهد و از ایجاد چرخهٔ منفی مشکلات یادگیری جلوگیری می‌کند (۱۷).

همچنین، مطالعهٔ لی[2] و کای[3] نشان داد تمرین‌های توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه موجب بهبود توجه انتخابی و عملکرد ریاضی در کودکان با کم‌توان هوشی می‌شود. ازآنجاکه مهارت‌های یادگیری ریاضی، نوشتن و استدلال ریاضی از پایه‌های شناختی و عصبی برخوردارند پژوهش‌ها نشان داده‌اند آموزش و تقویت توان‌بخشی شناختی می‌تواند عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دارای کم‌توانی هوشی را بهبود دهد (۱۸). در همین راستا، یافته‌های رن[4] و همکاران (۲۰۲۳) نشان داد آموزش‌های شناختی ساختمند می‌تواند باعث بهبود عملکرد حل مسئله در کودکان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی شود. یکی از روش‌های مؤثر در آموزش ریاضی به کودکان با کم‌توانی هوشی، بهره‌گیری از بازی‌های توان‌بخشی شناختی است. این بازی‌ها مبتنی بر نظریه‌های عصب-روان‌شناختی هستند و شامل فعالیت‌های هدفمند برای تقویت توان پردازش شناختی، حافظهٔ عددی، توجه و مهارت‌های تحلیلی می‌شوند (۱۹). کیویراک-کور[5] (۲۰۲۲) و منگ ایکس و ژائو[6] (۲۰۲۴) نشان داد که بازی‌های شناختی دیجیتال تأثیر قابل توجهی بر بهبود عملکرد عددی در کودکان دارای مشکلات ریاضی دارند. بازی‌های شناختی می‌توانند به‌صورت فردی یا گروهی اجرا شوند و با فراهم کردن محیطی غیرتهدیدآمیز، انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان را افزایش دهند (۲۰،۲۱) در همین زمینه، گیفری[7] و همکاران (۲۰۲۳) برخی پژوهش‌های بین‌المللی در حوزه آموزش و روان‌شناسی تربیتی به بررسی نقش بازی‌ها و فعالیت‌های شناختی گروهی در یادگیری دانش‌آموزان پرداخته‌اند. شواهد حاصل از این مطالعات نشان می‌دهند به‌کارگیری بازی‌های شناختی می‌تواند با بهبود مؤلفه‌هایی همچون توجه پایدار و تسهیل درک مفاهیم عددی در دانش‌آموزان همراه باشد. در همین راستا، پژوهش‌های داخلی نیز گزارش کرده‌اند که آموزش‌های مبتنی بر توان‌بخشی شناختی می‌توانند موجب بهبود عملکرد ریاضی، کاهش اضطراب تحصیلی و افزایش درک مفاهیم عددی در دانش‌آموزان با کم‌توانی هوشی شوند (۲۲).

1. Al-Qadri
2. Li
3. cais
4. Ren
5. Kivirak-Kur
6. Meng X, Zhao
7. Giofrè

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-11-13]
[DOI: https://doi.org/10.22034/j_except_educ.1.191.77]

در مطالعات خارجی نیز گزارش شده است برنامه‌های توان‌بخشی شناختی و بازی‌های شناختی می‌توانند توجه، حافظهٔ کاری، حل مسئله و مهارت‌های محاسباتی را در کودکان دارای اختلالات یادگیری ریاضی افزایش دهند. برای مثال، هلمز و گدرکول[1] (۲۳) نشان دادند تمرین‌های شناختی موجب بهبود مهارت‌های ریاضی و توانایی حل مسئله می‌شوند. وانگ و لیو[2] (۲۴) نیز گزارش کردند آموزش‌های بازی‌محور باعث ارتقای عملکرد مفهومی و کاربردی ریاضی در کودکان با کم‌توانی هوشی می‌شود.

پژوهش‌های داخلی نشان داده‌اند آموزش توان‌بخشی شناختی موجب بهبود عملکرد ریاضی، کاهش اضطراب تحصیلی و افزایش درک مفاهیم عددی در دانش‌آموزان با کم‌توانی هوشی می‌شود. پژوهش حسنوند و ارجمندنیا (۲۵) نیز نشان داد فعالیت‌های بازی‌محور مانند جابه‌جایی اشیا، بازی با کارت‌های کلمات و بازی منچ با چند تاس، باعث ارتقا توان‌بخشی شناختی و مهارت‌های ریاضی دانش‌آموزان می‌شود.

با توجه به اهمیت یادگیری ریاضی، شیوع بالای مشکلات ریاضی در دانش‌آموزان با کم‌توانی هوشی و پیامدهای روانی و تحصیلی ناشی از آن، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی بازی‌های توان‌بخشی شناختی بر بهبود مهارت‌های عملیاتی، مفهومی و کاربردی ریاضی در دانش‌آموزان با کم‌توانی هوشی دبستانی دارای مشکلات ریاضی طراحی شده است. این پژوهش می‌تواند راهکاری مؤثر برای ارتقای یادگیری ریاضی و کاهش پیامدهای منفی ناشی از اختلالات یادگیری ریاضی ارائه دهد.

جامعه آماری، نمونه و روش اجرای پژوهش

مورد و روش بررسی

مطالعه حاضر از نوع تجربی بود. طرح پژوهش، تک‌آزمودنی[3] و از نوع طرح چندخط پایه‌ای با آزمودنی‌های مختلف «چندین خط پایه در بین آزمودنی‌ها»[4] بود. آزمودنی‌های پژوهش حاضر پنج دانش‌آموز با اختلال ریاضی در پایه سوم دبستان از یک کلینک زیر نظر آموزش‌وپرورش یزد به‌عنوان آزمودنی انتخاب شدند. هر پنج آزمودنی در اوایل شروع سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳ در پایهٔ سوم دبستان در مدرسه عادی مشغول به تحصیل بودند. میانگین سنی آنها نه سال و سه ماه بود. معیارهای ورود آزمودنی‌ها به مطالعه شامل رضایت والدین، عادی بودن وضعیت هوشی، دریافت تشخیص اختلال ریاضی، کاستی شناختی، تک‌زبانه بودن، نداشتن نقایص حسی (بینایی و شنوایی) و حرکتی قابل توجه، سابقه مردودی، و مشکل تلفظی در زمان شروع پژوهش بود. ولی بعضی از آزمودنی‌های دارای نارسایی توجه و مشکلات خاص جسمانی به‌دلیل همپوشی با بعضی از معیارهای بالا قابل حذف از این آزمایش نبودند برای این منظور چندین ارزیابی انجام گرفت. این ارزیابی‌ها شامل اجرای مقیاس تجدیدنظرشدهٔ هوشی وکسلر (۷)کودکان، آزمون کی‌مت ریاضی، فرم جمع‌آوری تاریخچهٔ موردی و بررسی پروندهٔ بهداشتی دانش‌آموزان در مدرسه بود.

آزمودنی‌ها

آزمودنی ۱ : پسر نه سال و چهارماهه‌ای بود که در پایهٔ سوم دبستان تحصیل می‌کرد. دارای هوش‌بهر ۷۳ بود دارای یک خواهر و برادر و فرزند کوچک‌تر خانواده، دارای وضعیت جسمانی سالم و مادر در دوران بارداری دارای مشکلات روحی و روانی بود. هیچ دورهٔ آموزشی اختلال یادگیری (ریاضی) دریافت نکرده بود. وضعیت گفتار مناسب بود و مشکلی در تلفظ واژه‌ها نداشت.

1. Holmes J, Gathercole
2. Wang & Liu
3. Single Subject
4. Multiple Baseline Across Subjects

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-11-13]
[DOI: https://doi.org/10.22034/j_except_educ.1.191.77]

آزمودنی ۲ : دختر نه سال و سه‌ماهه‌ای بود که در پایهٔ سوم تحصیل می‌کرد. دارای هوش‌بهر ۷۲ و بیش‌فعال بود. دارو مصرف نمی‌کرد. دو خواهر بزرگ‌تر داشت و خواهر دوم دارای اختلال یادگیری ریاضی بود پدر و مادر سطح سواد ابتدایی داشتند و خانواده اهل شهرستان مشهد بودند به یزد جهت کار مهاجرت کرده بودند. دانش‌آموز از هیچ دورهٔ آموزشی جهت درمان اختلال ریاضی استفاده نکرده بود.

آزمودنی ۳ : دختر نه سال و پنج‌ماهه‌ای بود که در پایهٔ سوم دبستان تحصیل می کرد. دارای هوش‌بهر ۷۱ بود و نارسایی توجه و علائم بیش‌فعالی داشت. زمان کمی می‌توانست روی موضوع تمرکز کند و در نوشتن دیکته مشکل داشت. از نظر بینایی و شنوایی مشکلی نداشت و از نظر جسمانی سالم بود.

آزمودنی ۴: پسر نه سال و دو ماه بود پایهٔ دوم دبستان تحصیل می‌کرد و دارای هوش‌بهر ۷۰ بود. مشکلات صرع و تشنج داشت. دارو صرع مصرف می‌کرد و به‌دلیل مصرف داروهای صرع نمی‌توانست قرص ریتالین مصرف کند. بیش‌فعال بود و توجه بسیار پایین و مشکل حرکات درشت داشت. پدر و مادر نسبت خویشاوندی داشتند. همچنین دانش‌آموز مشکلات ریاضی و نوشتن داشت.

آزمودنی ۵: پسر نه سال و یک‌ماهه‌ای بود و در پایهٔ سوم دبستان تحصیل می‌کرد. فرزند آخر خانواده و کمرو و کم‌صحبت بود. از نظر جسمانی مشکل خاصی نداشت. کودک دارای هوش‌بهر ۷۰ و در انجام تکالیف کند بود. خانواده اهل شهرستان‌های مجاور یزد و دارای سطح تحصیلات ابتدایی بود.

جدول ۱. خلاصه ویژگی‌های آزمودنی از جنبه سن، امتیاز مفاهیم ریاضی و هوش‌بهر پیش‌از آموزش

آزمودنی	سن	میانگین امتیاز			نمره کل	هوش‌بهر
		مفاهیم اساسی ریاضی	مفاهیم کاربردی ریاضی	مفاهیم عملیات ریاضی		
۱	۹/۴ سال	۸	۷	۱۰	۲۶	۷۳
۲	۹/۳ سال	۱۱	۱۰	۸	۲۱	۷۲
۳	۹/۵ سال	۹	۸	۱۱	۲۴	۷۱
۴	۹/۲ سال	۹	۷	۸	۱۹	۷۰
۵	۹/۱ سال	۱۰	۹	۸	۲۲	۷۰

موقعیت اجرای پژوهش، اتاق مشاوره یکی از کلینک‌های آموزش‌وپرورش شهر یزد بود. داده‌های مورد نیاز با استفاده از آزمون جمع‌آوری شد. اجرای این پژوهش در سه وضعیت مختلف خط پایه، مداخله، و پیگیری بود. در شرایط خط پایه هیچ یک از آزمودنی‌ها آموزش توان‌بخشی ریاضی دریافت نکردند. در شرایط مداخله آموزشی، هر آزمودنی آموزش بازی‌های توان‌بخشی را به‌صورت انفرادی توسط پژوهشگر دریافت کرد. جلسه‌های درمانی با هدف آموزش بازی‌های توان‌بخشی براساس اصول اساسی رویکرد آموزش مستقیم طراحی و برنامهٔ مداخله برای هر آزمودنی با آموزش مفاهیم اساسی آغاز شد. پس‌از آموزش این مهارت، مهارت‌های کاربردی و عملیاتی ریاضی نیز آموزش داده شد. مداخله آموزشی هفته‌ای دو جلسه در دو روز مختلف اجرا شد. مدت زمان هر جلسه آموزشی بین ۴۵ تا ۶۰ دقیقه بود. تمام جلسه‌های انجام ارزیابی و اجرای مداخله آموزشی، در اتاق مشاوره کلینک و بین ساعت‌های ۱۶ تا ۲۰ عصر انجام گرفت. تعداد جلسه‌های اجرای مداخله آموزشی روی ۵ آزمودنی ۱۵ جلسه بود. هر آزمودنی ۲ ماه پس‌از پایان آخرین جلسه مداخله آموزشی وارد مرحله پیگیری می‌شد. در مرحله پیگیری، آزمون ریاضی دوباره روی هر یک از آزمودنی‌ها و در جلسه‌ای مجزا اجرا و نتایج آن ثبت شد.

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-11-13]
[DOI: https://doi.org/10.22034/j_except_educ.1.191.77]

ابزار گردآوری داده‌ها

آزمون ریاضیات ایران (کی‌مت)

نسخه اصلی این آزمون به زبان انگلیسی، توسط کانلی[1] (۱۹۹۸)، تهیه و هنجاریابی شده است. این آزمون برای سنجش دانش محتوایی و عملیاتی و کاربردی ریاضی با قابلیت اجرایی به‌صورت انفرادی و برای سنین پیش‌دبستانی تا ۱۲ سالگی تدوین شده است. آزمون کی‌مت[2] در سطوح محتوایی شامل شمارش، کسر، هندسه و علائم و در سطح عملیاتی شامل جمع، تفریق، ضرب، تقسیم، محاسبه ذهنی و استدلال حسابی و در سطح کاربرد شامل حل مسئله، موارد خطا، اندازه‌گیری، پول و زمان است. بیشتر پرسش‌های آزمون به‌صورت دیداری و شفاهی به دانش‌آموز ارائه شد و دانش‌آموز باید به طور شفاهی پاسخ می‌داد. نسخهٔ فارسی این آزمون توسط محمد اسماعیل بر روی نمونه 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 پنج‌پایه بین ۰/۸۰ تا ۰/۸۴ به دست آمد (۲۶). در پژوهش حاضر، این آزمون به‌منظور شناسایی دانش‌آموزان دارای مشکلات ریاضی استفاده شد.

آزمون هوش وکسلر-ویرایش پنجم (WISC-V)

ویرایش پنجم مقیاس هوش وکسلر کودکان (وکسلر، ۲۰۱۴) توسط دیوید وکسلر ساخته و توسط کامکاری و همکاران (۱۳۹۸) به زبان فارسی ترجمه و هنجاریابی شده است (۲۷). نسخهٔ ترجمه‌شدهٔ این آزمون شامل خرده مقیاس‌های شباهت‌ها[3]، واژگان[4]، طراحی مکعب‌ها[5]، مفاهیم تصویری[6]، حافظهٔ عددی[7]، نمادنویسی[8]، جست‌وجوی نماد[9]، ماتریس‌ها[10]، تراز تصویری[11]، اطلاعات عمومی[12]، درک مطلب[13]، بازشناسی حروف و اعداد[14]، فراخنای تصویر[15] و لغت‌سازی[16] است. این آزمون علاوه بر اندازه‌گیری هوش کلی، پنج شاخص درک کلامی[17]، استدلال دیداری-فضایی[18]، استدلال سیّال[19]، حافظه کاری[20] و سرعت پردازش[21] را مورد سنجش قرار می‌دهد. آزمون وکسلر پنجم برای دامنهٔ سنی ۶ تا ۱۶ سال و ۱۱ ماه طراحی شده است. هر خرده‌مقیاس مطابق با دستورعمل استاندارد نمره‌گذاری و نمره خام با توجه به سن آزمودنی به نمرهٔ مقیاسی تبدیل می‌شود. پس‌از ترکیب نمره‌های خرده‌مقیاس‌ها و محاسبه شاخص‌های پنج‌گانه، با مراجعه به جدول هوش‌بهر، ضریب هوشی‌کلی[22] فرد تعیین شد. در بررسی ضرایب اعتبار و پایایی نسخهٔ فارسی آزمون، هوش‌بهر کلی دارای ضریب ۰/۹۵ و برای شاخص‌های درک کلامی، استدلال دیداری-فضایی، استدلال سیال، حافظهٔ کاری و سرعت پردازش به‌ترتیب بین ۰/۸۴ تا ۰/۹۳ گزارش شده است. بیشترین ضریب پایایی مربوط به خرده‌مقیاس طراحی مکعب‌ها و کمترین ضریب مربوط به خرده‌مقیاس جست‌وجوی نماد است (۲۸).

1. kanali
2. keymath
3. Similarities
4. Vocabulary
5. Block Design
6. Picture Concepts
7. Digit Span
8. Coding
9. Symbol Search
10. Matrix Reasoning
11. Figure Weights
12. Information
13. Comprehension
14. Letter–Number Sequencing
15. Picture Span
16. Word Reasoning
17. Verbal Comprehension
18. Visual–Spatial Reasoning
19. Fluid Reasoning
20. Working Memory
21. Processing Speed
22. Full Scale IQ

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-11-13]
[DOI: https://doi.org/10.22034/j_except_educ.1.191.77]

شیوه اجرا

محتوای جلسه‌های مداخله آموزش اثربخشی بازی‌های توان‌بخشی شناختی ریاضی در جدول ۱ ارائه شده است اهداف هر جلسه با توجه به تکالیف یادگیری ریاضی ارائه شده توسط آزمون کی‌مت (۱۳۸۱) تنظیم شد.

جدول ۲. جلسه‌های آموزشی بازی‌های توان‌بخشی- شناختی ریاضی

شماره جلسه	هدف	بازی / فعالیت	محتوای جلسه
جلسه اول	شناخت سطح دانش و مهارت‌های عددی و توجه	ارزیابی	ارزیابی آزمون‌های کی‌مت، هوش وکسلر ۵
جلسه دوم	تقویت حافظه عددی و شناخت اعداد	شکار اعداد پنهان، بازی حافظهٔ عددی	بازی تشخیص اعداد بر اساس شمارش و نگهداری اعدادی شمارش تصاویر پنهان
جلسه سوم	جمع دیداری و مفهومی	جورچین جمع تصاویر، دوچرخهٔ جمع	بازی جمع تصاویر و دیداری
جلسه چهارم	آموزش جمع با کمک اشکال	وصل کردن اعداد به اشکال، جورچین جمع و تفریق	بازی وصل کردن جمع دو عدد به اشکال روبرو و تکه‌های جورچین با جمع و تفریق اعداد را آماده کنید و از دانش‌آموزان بخواهید که قطعات را به هم متصل کنند.
جلسه پنجم	تمرین جمع و تفریق	مارپلهٔ ریاضی با پرسش‌های جمع و تفریق، تخته‌نرد جمع و تفریق	مارپله را با اضافه کردن پرسش‌های جمع و تفریق به خانه‌های بازی به‌گونه‌ای تنظیم کنید که دانش‌آموزان برای حرکت به جلو باید به پرسش‌ها پاسخ دهند.
جلسه ششم	درک مسئله و راه حل	کارت‌های حل مسئله و مسابقهٔ گروهی حل مسئله	کارت‌هایی که دارای پرسش‌های جمع و تفریق هستند را بین دانش‌آموزان پخش کنید و از آن‌ها بخواهید که پاسخ‌ها را پیدا کنند.
جلسه هفتم	تمرین حل مسئله و استدلال	مسابقه گروهی جدول جمع و تفریق	کارت‌هایی که دارای پرسش‌های جمع و تفریق هستند را بین دانش‌آموزان پخش کنید و از آن‌ها بخواهید که پاسخ‌ها را پیدا کنند.
جلسه هشتم	شناخت و ترکیب اشکال	ساخت شکل جدید با اشکال هندسی، بازی جورچین فضایی	در این بازی، بچه‌ها به دستور آموزگار، شکل‌های مختلفی را با استفاده از اشکال هندسی مختلف تشکیل می‌دهند. به عنوان مثال، آموزگار می‌تواند بگوید که بچه‌ها باید یک مثلث، دو دایره و یک مستطیل را با هم ترکیب کنند و یک شکل تازه بسازند.
جلسه نهم	تمرین ضرب و تقسیم	بازی جدول ضرب (مسابقه سرعتی)، چرخ گردون ضرب و تقسیم	از جدول‌های ضرب ساده برای طرح پرسش‌های جمع و تفریق استفاده کنید و دانش‌آموزان را به حل مسائل تشویق کنید.

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-11-13]
[DOI: https://doi.org/10.22034/j_except_educ.1.191.77]

شماره جلسه	هدف	بازی / فعالیت	محتوای جلسه
جلسه دهم	تمرین تمرکز	شکار تصاویر ریاضی، بازی جست‌وجوی الگو	بازی شکار تصاویر یک فعالیت آموزشی است که در درس ریاضی استفاده می‌شود. هدف این بازی افزایش تمرکز و توجه دانش‌آموزان به جزئیات و جزوه‌های کوچک در مسائل ریاضی است. برای انجام این بازی، تعدادی تصویر مربوط به مفاهیم و اصطلاحات ریاضی در کلاس قرار می‌گیرد. هنگامی که بازی شروع می‌شود، دانش‌آموزان به دنبال تصاویر و جزئیات مرتبط با مسائل ریاضی در آن‌ها می‌گردند. به‌عنوان مثال، ممکن است دانش‌آموزان به دنبال اعداد، شکل‌ها، نمودارها و توابع در تصاویر باشند.
جلسه یازدهم	ترکیب حرکت و ریاضی	لی‌لی ضرب و جمع، لی‌لی الگو	همه می‌دانند که لی‌لی را چطور بازی کنند، اما با اضافه کردن بازی با ریاضی به لی‌لی می‌توانید آن را هدفمندتر کنید. برای انجام این بازی فقط نیاز به گچ برای کشیدن زمین لی‌لی دارید.
جلسه دوازدهم	جمع و تفریق و تصمیم‌گیری	چرخ گردون پرسش‌های جمع و تفریق و ضرب، مسابقه گروهی حل مسئله با چرخ گردون	یک چرخ گردان که روی هر بخش آن یک پرسش جمع یا تفریق نوشته شده باشد طراحی کنید. دانش‌آموزان باید چرخ را بچرخانند و به پرسش‌ها پاسخ دهند.
جلسه سیزدهم	تمرین اندازه‌گیری و مقایسه	بازی ترازو و وزن اشیاء، مسابقهٔ اندازه‌گیری طول و ارتفاع	مسابقهٔ اندازه‌گیری طول و ارتفاع: طول یا ارتفاع اشیاء با خط‌کش اندازه‌گیری می‌شود.
جلسه چهاردهم	درک کسری و الگو	کارت کسری و جورچین کسری، ساخت الگو با رنگ‌ها و شکل‌ها	کارت کسری و جورچین کسری: کارت‌ها یا جورچین‌ها حاوی بخش‌هایی از کل هستند. کودک باید کسری درست را پیدا کند
جلسه پانزدهم	جمع، تفریق، ضرب، تقسیم، الگو	مسابقه جامع ریاضی با ایستگاه‌های مختلف بازی	ایستگاه‌های مختلف با جمع، تفریق، ضرب، تقسیم و الگو ایجاد می‌شود. کودک با حرکت بین ایستگاه‌ها پرسش‌ها را پاسخ می‌دهد. هدف آموزشی: مرور و ترکیب مفاهیم آموخته شده به شکل بازی گروهی و هیجان‌انگیز.

روش تحلیل داده‌ها

برای تحلیل داده‌ها از تحلیل‌های نموداری و ترسیمی استفاده شد و بر اساس صعود و نزول متغیر وابسته، قضاوت صورت گرفت (۲۹). در پژوهش حاضر معناداری بالینی نیز برای تحلیل داده‌ها استفاده شد. برای عینی‌سازی میزان بهبود در آماج‌های درمانی، از فرمول درصد بهبود استفاده شد. در این فرمول، نمره پیش‌آزمون فرد از نمره پس‌آزمون کم و حاصل آن بر نمره پیش‌آزمون تقسیم و نتیجه در عدد ۱۰۰ ضرب می‌شود (۳۰). به‌منظور سنجش اثربخشی بالینی براساس تفاوت میان نمره‌های پیش‌آزمون-پس‌آزمون از شاخص اندازهٔ اثر استفاده شد. اندازهٔ اثر اصطلاحی کلی برای خانواده‌ای

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-11-13]
[DOI: https://doi.org/10.22034/j_except_educ.1.191.77]

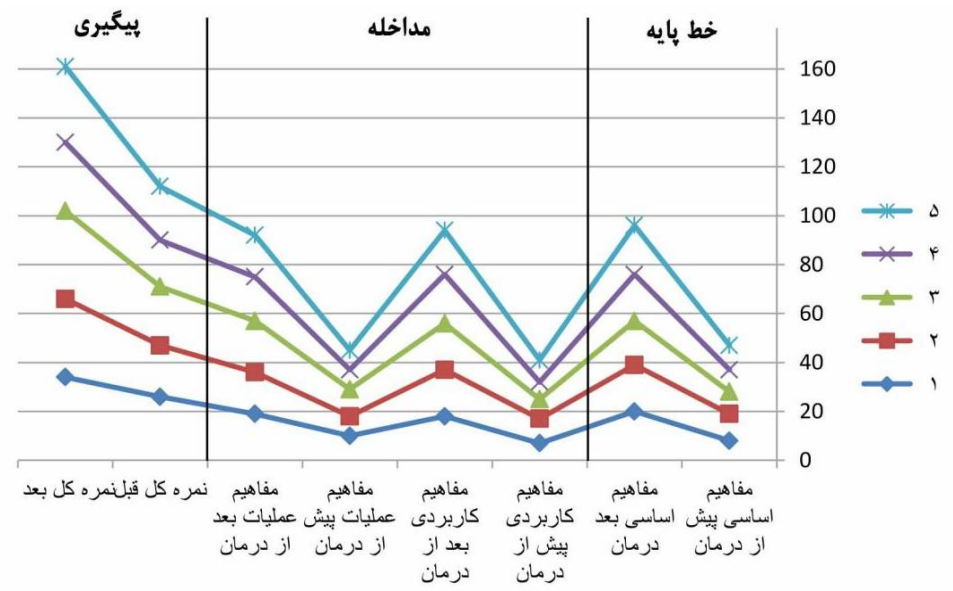
از شاخص‌های آماری است که میزان تأثیر یک مداخله یا درمان را بر متغیر وابسته نشان می‌دهد. این شاخص‌ها برخلاف آزمون‌های معنادار آماری مستقل از حجم نمونه است و بر بزرگی واقعی اثر تمرکز دارد (۳۱).

در شرایط خط پایه میانگین پاسخ‌های درست آزمودنی ۵و۴،۳،۲،۱ برابر با ۲۶،۲۱،۲۴،۱۹و۲۲ بود. اما در شرایط مداخله آزمایشی، که شامل ۱۵ جلسه آموزش بازی‌های توان‌بخشی شناختی بر ریاضی بود، این میانگین به ۳۷،۳۵،۳۸،۳۰و۳۲ افزایش یافته است (جدول ۲). تحلیل دیداری نمودار ۱ نشان می‌دهد با شروع مداخلهٔ آموزشی تغییر نسبتاً محسوسی در سطح منحنی عملکرد آزمودنی‌ها رخ داده است. توجه به جهت و مسیر کلی منحنی عملکرد این آزمودنی نشان می‌دهد شیب عملکرد او در شرایط مداخله آموزشی افزایش یافته است. بنابراین، نتیجه تحلیل دیداری نشان می‌دهد آموزش بازی‌های توان‌بخشی و شناختی، پیشرفت مهارت ریاضی آزمودنی‌ها را افزایش داده است. نتیجهٔ محاسبه PND نشان داد که این شاخص برای آزمودنی‌ها، تقریبا برابر است با۸۰ الی ۸۵ درصد است، و به این معنی است آزمودنی در جلسه‌های مداخله آموزشی عملکرد بهتری نسبت به بالاترین عملکردش در شرایط خط پایه داشته است. یافتهٔ حاضر نتیجهٔ به دست آمده از تحلیل دیداری را تأیید می‌کند.

جدول۳. خلاصهٔ ویژگی‌های آزمودنی از جنبه سن، امتیاز مفاهیم ریاضی و هوش‌بهر پس‌از آموزش

آزمودنی	سن	میانگین امتیاز			نمره کل	هوش‌بهر
		مفاهیم اساسی ریاضی	مفاهیم کاربردی ریاضی	مفاهیم عملیات ریاضی		
۱	۹/۴ سال	۲۰	۱۸	۱۹	۳۷	۷۳
۲	۹/۳ سال	۱۹	۱۹	۱۷	۳۵	۷۲
۳	۹/۵ سال	۱۸	۱۹	۲۱	۳۸	۷۱
۴	۹/۲ سال	۱۹	۲۰	۱۸	۳۰	۷۰
۵	۹/۱ سال	۱۰	۹	۸	۲۲	۷۰

نمودار ۱. روند آموزش مفاهیم کاربرد ریاضی در شرایط خط پایه



[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-11-13]
[DOI: https://doi.org/10.22034/j_except_educ.1.191.77]

یافته‌ها

نتایج نشان داد بهره‌گیری از بازی‌های توان‌بخشی شناختی، تأثیر معناداری بر بهبود مهارت‌های ریاضی دانش‌آموزان دارای کم‌توانی هوشی دارد. این ارتقای عملکرد در تمام ابعاد ریاضی شامل مهارت‌های عملیاتی، مفهومی و کاربردی مشاهده شد. یافته‌ها حاکی از آن است مداخلات بازی‌محور از طریق تقویت حافظهٔ کاری، افزایش بازه توجه و بهبود کارکردهای اجرایی، موجب ارتقای دقت، سرعت پردازش و توانایی حل مسئله در این دانش‌آموزان می‌شود و امکان تعمیم مفاهیم ریاضی به موقعیت‌های تازه را فراهم می‌کند.

علاوه بر بهبود ابعاد شناختی، تحلیل داده‌ها نشان‌دهندهٔ افزایش مشارکت فعال دانش‌آموزان در فرایند یادگیری است. بازی‌های توان‌بخشی شناختی با ایجاد محیطی تعاملی، جذاب و غیرتهدیدآمیز موجب ارتقای انگیزه، درگیری ذهنی، افزایش اعتمادبه‌نفس و خودکارآمدی و هم‌زمان کاهش اضطراب و فشار تحصیلی در این گروه از دانش‌آموزان می‌شوند. در مجموع، یافته‌ها مؤید آن است این مداخلات نه‌تنها عملکرد ریاضی را بهبود می‌بخشند، بلکه بستری برای توسعهٔ مهارت‌های عالی‌تر شناختی نظیر برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی ذهنی فراهم می‌کنند.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر نشان داد که بهره‌گیری از بازی‌های توان‌بخشی شناختی می‌تواند به شکل چشمگیری مهارت‌های ریاضی دانش‌آموزان با کم‌توانی هوشی را ارتقا دهد. طبق نظر انجمن روان‌پزشکی آمریکا (۲۰۱۳)، مشکلات یادگیری ریاضی ریشه در نارسایی‌های شناختی و عصبی دارند و پژوهش‌های پاسولونگی و مامارلا[1] (۲۰۲۰) و دایموند و لینگ[2] (۲۰۱۶) نیز نشان داده‌اند که حافظه کاری، توجه و کارکردهای اجرایی از مهم‌ترین مؤلفه‌های عملکرد ریاضی هستند. بنابراین، تقویت این توانایی‌ها از طریق آموزش بازی‌محور می‌تواند موجب افزایش دقت، سرعت پردازش و توانایی حل مسئله در دانش‌آموزان با کم‌توانی هوشی شود (۱، ۹، ۱۴).

نتایج پژوهش حاضر همچنین نشان داد فعالیت‌های بازی‌محور توان‌بخشی شناختی علاوه بر ارتقای مهارت‌های عملیاتی، مفهومی و کاربردی ریاضی، مشارکت فعال دانش‌آموزان در فرآیند یادگیری را افزایش می‌دهند. پژوهش‌های گیری و ون‌مارله[3] (۲۰۲۱) و لی، چن و لی[4] (۲۰۲۱) حاکی از آن است تقویت توجه و کاهش اضطراب ریاضی می‌تواند عملکرد کودکان را بهبود بخشد و محیط‌های تعاملی و غیرتهدیدآمیز انگیزه و مشارکت آنان را افزایش دهد (۲، ۳). همچنین، این فعالیت‌ها تجربه یادگیری لذّت‌بخش و هدفمند ایجاد می‌کنند که به تثبیت مفاهیم ریاضی در ذهن دانش‌آموزان کمک می‌کند.

این پژوهش نشان داد آموزش‌های بازی‌محور با بهبود حافظهٔ کاری و توجه، موجب تثبیت یادگیری و انتقال مهارت‌های ریاضی به موقعیت‌های تازه می‌شوند. پژوهش‌های آشکنازی، هنیک و زوچ[5] (۲۰۲۰)، و وانگ، وانگ و ژانگ[6] (۲۰۲۲) تأکید کرده‌اند که نقص در پردازش عددی، توجه انتخابی و مهار شناختی از عوامل اصلی مشکلات یادگیری ریاضی است و مداخلات شناختی هدفمند، به ویژه به شکل بازی‌های تعاملی، می‌تواند پاسخ مناسبی به این نارسایی‌ها باشد (۴، ۳).

علاوه بر این، به‌کارگیری بازی‌های توان‌بخشی شناختی در محیطی جذاب و تعاملی باعث افزایش اعتمادبه‌نفس و کاهش اضطراب تحصیلی دانش‌آموزان می‌شود، که برای کودکانی که تجربه شکست‌های مکرر در درس ریاضی داشته‌اند،

1. Passolunghi & Mammarella
2. Diamond & Ling
3. Geary & VanMarle
4. Li, Chen & Li
5. Ashkenazi, Henik & Szücs
6. Wang, Wang & Zhang

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-11-13]
[DOI: https://doi.org/10.22034/j_except_educ.1.191.77]

اهمیت ویژه‌ای دارد. پژوهش‌های گراس-تسور، مانور و شالیو[1] (۲۰۲۲) و روسِل و نوئل[2] (۲۰۲۴) نشان می‌دهند بهبود مؤلفه‌های شناختی و کاهش اضطراب تحصیلی نقش مهمی در تثبیت و پایداری عملکرد ریاضی دارد و دانش‌آموزان را قادر می‌سازد مفاهیم را با تمرکز و انگیزه بیشتر فراگیرند (۷، ۵).

در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت استفاده از بازی‌های توان‌بخشی شناختی به‌عنوان یک روش مکمل در آموزش ریاضی، نه‌تنها موجب بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با کم‌توانی هوشی می‌شود، بلکه توسعهٔ توانایی‌های شناختی گسترده‌ای مانند حل مسئله، برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی ذهنی و کنترل توجه را نیز تسهیل می‌کند. این یافته‌ها با نتایج خاتمی و همکاران (۲۰۲۱)، دیلی و گروه آموزش ریاضی[3] (۲۰۱۷) و کای و همکاران[4] (۲۰۲۴) همسو است و اهمیت مداخلات شناختی هدفمند و آموزش‌های ساختاریافته را در بهبود پایدار عملکرد ریاضی نشان می‌دهد (۱۲، ۱۶، ۲۴).

پیشنهاد پژوهش

برای تعمیم نتایج این پژوهش به جامعه پیشنهاد می‌شود برای پژوهش‌های آینده حجم نمونه افزایش یابد و از طرح‌های آزمایشی استفاده شود. همچنین از کودکان دارای اختلال ریاضی بدون دیگر اختلالات، و سایر گروه‌های سنی و مقاطع تحصیلی استفاده و نتایج با دیگر یافته‌های پژوهشی مقایسه شود.

تضاد منافع

نویسندگان این مقاله هیچگونه تضاد منافعی با یکدیگر ندارند.

References

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5th ed. Washington (DC): APA Publishing; 2013. p. 66–68.
2. Geary DC, VanMarle K. Developmental dyscalculia and mathematical learning difficulties. Annu Rev Psychol. 2021;72:515–541.
3. Wang J, Wang Y, Zhang H. Characteristics inhibition defects of children with developmental dyscalculia. Front Psychiatry. 2022;13:877651. doi:10.3389/fpsyt.2022.877651
4. Ashkenazi S, Henik A, Szücs D. Cognitive profiles and comorbidity patterns in developmental dyscalculia: A systematic review. Front Psychol. 2020;11:604998. . https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.604998
5. Rousselle L, Noël MP. Cognitive correlates of math learning difficulties: A longitudinal study. Front Educ (Lausanne). 2024;9:1515216.doi:10.3389/feduc.2024.1515216
6. Cantlon JF, Brannon EM, Carter EJ, Pelphrey KA. Neural connectivity patterns underlying symbolic number processing indicate mathematical achievement in children. Hum Brain Mapp. 2013;34(11):2805–2815. doi:10.1002/hbm.22328
7. Li X, Chen Q, Li H. Executive function deficits and math anxiety in children with dyscalculia. J Educ Psychol. 2021;113(7):1356–1368. doi:10.1037/edu0000510
8. Passolunghi MC, Mammarella IC. Working memory and inhibitory control in mathematical learning disabilities. Front Psychol. 2020;11:604999. doi:10.3389/fpsyg.2020.604999
9. Gross-Tsur V, Manor O, Shalev RS. Emotional consequences of developmental dyscalculia: A longitudinal analysis. Front Educ (Lausanne). 2022;7:873400. doi:10.3389/feduc.2022.873400
10. Mijena SM, Jibril SA. The use of learning aids for dyscalculia: A systematic literature review. Indones J Learn Instr. 2023;6(2):122–133.

1. Gross-Tsur, Manor & Shalev
2. Rousselle & Noël
3. Daily & Math Training Study Group
4. Cai et al.

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-11-13]
[DOI: https://doi.org/10.22034/j_except_educ.1.191.77]

11. Hornos-Arias J, Grau S, Serra-Grabulos JM. Early detection and intervention of developmental dyscalculia. Information (Basel). 2024;16(9):787. doi:10.3390/info16090787
12. Khatami K, et al. Cognitive interventions in learning mathematics: A systematic review. Iran J Educ Res. 2021;18(3):33–50.
13. Diamond A, Ling D. Development and assessment of executive functions. Annu Rev Psychol. 2016;67:135–168. doi:10.1146/annurev-psych-010814-015027
14. Klingberg T. The neuroscience of learning and memory: Implications for cognitive training. Oxford: Oxford University Press; 2010.
15. Daily WM; Math Training Study Group. Computer-based training in math and working memory improves cognitive skills and academic achievement in primary school children: Behavioral results. Front Psychol. 2017;8:2327. doi:10.3389/fpsyg.2017.02327
16. Gamal Abdelgelil S, Kadah SM, Khattab AN, ElNeshwey HM. Exploring the relationship between dyscalculia and working memory in Egyptian children. Egypt J Otolaryngol. 2024;40:163. doi:10.1186/s43163-024-00732-z
17. Al-Qadri AH, Zhao W. The cognitive ability of Chinese students with dyslexia and mathematical learning disabilities. Children (Basel). 2022;9(12):1949. doi:10.3390/children9121949
18. Cai D, Ge Y, Wang L, Leung AWS. Improvement in math ability and cognitive processing in children with low attention: An intervention based on PASS theory. J Intell. 2024;12(9):83. doi:10.3390/jintelligence12090083
19. Ren X, et al. Identifying the neural bases of math competence based on structural and functional properties of the human brain. J Cogn Neurosci. 2023;35(8):1212–1228. doi:10.1162/jocn_a_02008
20. Kivirähk-Koor T, et al. Differences in cognitive and mathematical skills of students with a mathematical learning disability and those with low achievement in mathematics: A systematic literature review. Educ Sci. 2025;15(3):361. doi:10.3390/educsci15030361
21. Meng X, Zhao L, Chen X, Zhang C, Cao Y, Yang X. Phonological processing and spatial attention contribute to mathematics performance in different ways: A 3-year longitudinal study. Early Child Res Q. 2024. doi:10.1016/j.ecresq.2024.01.010
22. Giofrè D, Donolato E, Mammarella IC. The differential role of verbal and visuospatial working memory in mathematics and reading. arXiv Preprint. 2022.
23. Holmes J, Gathercole S. Cognitive training effects on mathematical skills. Dev Sci. 2020;23(1):e12812. doi:10.1111/desc.12812
24. Wang Y, Liu H. Game-based cognitive interventions in mathematics education: An experimental study. Educ Psychol (Lond). 2022;42(3):210–225. Retrieved from: https://www.tandfonline.com/toc/cedp20/current
25. Hasanvand M, Arjomandnia M. Effects of cognitive game interventions on mathematics performance in children with learning difficulties. J Learn Disabil. 2020;53(6):421–435. Retrieved from: https://journals.sagepub.com/home/ldx
26. Gamal Abdelgelil S, Kadah SM, Khattab AN, ElNeshwey HM. Exploring the relationship between dyscalculia and working memory in Egyptian children. Egypt J Otolaryngol. 2024;40. Retrieved from: https://theejom.org/index.php/ejom/article/ view/xxx
27. Wechsler D. Wechsler Intelligence Scale for Children–Fifth Edition (WISC–V). San Antonio (TX): Pearson; 2014.
28. Kamkari K, Naderi H, et al. Standardization of the Wechsler Intelligence Scale for Children–Fifth Edition (WISC–V) in the Iranian population. Tehran: SAMT Publications; 2019. Retrieved from: https://www.samt.ac.ir
29. Friso-van den Bos I, van der Ven SHG, Kroesbergen EH, van Luit JEH. Working memory and mathematics in primary school children: A meta-analysis. Educ Res Rev. 2013;10:29–44. doi:10.1016/j.edurev.2013.05.003
30. Ismail, M. (2002). Normalization and norming of the MET's math test. Organization of Exceptional Education. Retrieved from https://csdeo.ir
31. Kazdin, A. E. (2011). Single-case research designs: Methods for clinical and applied settings (2nd ed.). Oxford University Press. https://doi.org/10.1037/14805-029

[Downloaded from exceptionaleducation.ir on 2026-11-13]

[DOI: https://doi.org/10.22034/j_except_educ.1.191.77]