



Development and evaluation of the effectiveness of a three-level (student, family, teacher) educational program on visuospatial processing in students with specific learning disabilities with an emphasis on mathematics disorder

Arefeh Javanbakht Ghahfarokhi¹ , Firouz Kiyoumars² , Mahdiah Salehi³

1. Ph.D Candidate in Exceptional Child Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: Arefehjavanbakht@gmail.com
2. Assistant Professor, Department of Exceptional Child Psychology, Islamshahr Branch, Islamic Azad University, Islamshahr, Iran. E-mail: firozkiyoumars@gmail.com
3. Assistant Professor, Department of Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: Mah.salehi@iauctb.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article history:
Received 21 May 2025
Received in revised form
19 June 2025
Accepted 23 July 2025
Published Online 26
December 2025

Keywords:
student- family and
teacher-centered
educational program,
visuospatial processing,
specific learning
disability

ABSTRACT

Background: Deficits in visuospatial processing are a common cognitive challenge among students with specific learning disabilities, severely impacting their academic performance. However, few studies have designed an integrated intervention that simultaneously empowers the three core pillars of the educational triangle: the student, the family, and the teacher. A lack of coordination among these three elements limits the effectiveness of interventions.

Aims: The objective of the present study was to develop a three-level (student, family, teacher) educational program and to evaluate its effectiveness on visuospatial processing in students with specific learning disabilities.

Methods: This study was applied in purpose and utilized an exploratory mixed-methods design, with priority given to the qualitative phase from which categories were extracted to develop the intervention program. In the qualitative phase, which aimed to identify the components of the program, thematic analysis was employed. The participants included university psychology professors, specialists, and therapists in the field of exceptional children, from whom 10 were selected via purposive sampling until theoretical saturation was reached. The data collection tool was a semi-structured interview. The quantitative phase employed a quasi-experimental pre-test, post-test, and follow-up design. The statistical population consisted of all students with specific learning disabilities (with an emphasis on mathematics disorder) aged 8 to 10 in Tehran during the 2023-2024 academic year. From this population, 30 participants were selected through purposive sampling. The data collection instrument for all three stages was the Tehran-Stanford-Binet Intelligence Scale. Data were analyzed using repeated measures ANOVA in SPSS-26.

Results: The results of the qualitative phase, obtained through the thematic analysis of interviews, led to the identification of four main themes for the structure of the three-level educational program. These themes were: enhancing attention and concentration, strengthening working memory, improving quantitative reasoning, and enhancing visuospatial processing. In the quantitative section, the results of the repeated measures ANOVA indicated that the educational program based on these themes had a significant and positive effect on improving the visuospatial processing scores of students in the experimental group ($p < 0.05$). This improvement was evident at the post-test and follow-up stages compared to the pre-test.

Conclusion: The findings indicate that a three-level educational program, designed based on key cognitive components (attention, working memory, quantitative reasoning, and visuospatial processing), is an effective and practical approach for improving visuospatial processing in students with specific learning disabilities. This finding underscores the need to move beyond one-dimensional, student-focused interventions. Therefore, it is recommended that therapists, school counselors, and curriculum designers enhance the sustainability and generalizability of intervention effectiveness by simultaneously involving families and teachers in the therapeutic process.

Citation: Javanbakht Ghahfarokhi, A., Kiyoumars, F., & Salehi, M. (2025). Development and evaluation of the effectiveness of a three-level (student, family, teacher) educational program on visuospatial processing in students with specific learning disabilities with an emphasis on mathematics disorder. *Journal of Psychological Science*, 24(155), 129-147. [10.61186/jps.24.155.9](https://doi.org/10.61186/jps.24.155.9)

Journal of Psychological Science, Vol. 24, No. 155, 2025

© The Author(s). DOI: [10.61186/jps.24.155.9](https://doi.org/10.61186/jps.24.155.9)



✉ **Corresponding Author:** Firouz Kiyoumars, Assistant Professor, Department of Exceptional Child Psychology, Islamshahr Branch, Islamic Azad University, Islamshahr, Iran.

E-mail: firozkiyoumars@gmail.com, Tel: (+98) 9122280982

Extended Abstract

Introduction

Learning disabilities (LDs) are chronic, neurodevelopmental disorders that significantly impact the acquisition of academic skills, with mathematics disorder (dyscalculia) being a prominent example (Jaya et al., 2020; Rao et al., 2024). The prevalence of these disorders is estimated to be between 3% and 15% globally, with significant rates also reported in Iran (Schulz & Koehl, 2024; Karimi Lichahi et al., 2021). The etiology of dyscalculia is linked to dysfunction in information processing, particularly involving the frontal and parietal lobes of the brain (Lopez-Risa & Moralida-Asuncion, 2023). Consequently, children with mathematics disorder often exhibit considerable deficits in executive functions, specifically in visuospatial processing (Mcgonigal, 2022; Mehler & Schuchardt, 2016).

Research indicates that poor performance in visuospatial working memory is a core characteristic of children with mathematics learning disabilities (Zhang et al., 2020). This component of working memory, responsible for the short-term storage of both visual information (e.g., shapes, colors) and spatial information (e.g., directions), plays a critical role in learning mathematics and even reading (Baddeley, 2012; Cisneros et al., 2021). Deficits in this system can lead to difficulties in tasks such as copying materials, understanding maps, and performing mathematical operations (Victorin & Lossová, 2020).

While empirical evidence supports the effectiveness of interventions targeting working memory (Berger et al., 2025), teacher training (Walc et al., 2018), and parental involvement (Guo & Kles, 2024) individually, a significant structural gap persists in the literature. Most existing rehabilitation programs adopt a one-dimensional, student-centered approach, thereby neglecting the critical role of the child's learning ecosystem—namely, the family and teachers. This oversight limits the generalization and sustainability of learned skills. Therefore, the present study aims to address this gap by developing and evaluating an integrated, three-level educational program (student, family, and teacher) to determine if

such a comprehensive intervention can effectively improve visuospatial processing in students with mathematics learning disabilities.

Method

This study employed a mixed-methods approach based on a sequential exploratory design. In the qualitative phase, thematic analysis was utilized to extract the components of an integrated educational program. The sample for this phase comprised 15 academic and clinical experts (with a minimum of 10 years of experience), selected via purposive sampling until theoretical saturation was achieved. Data were collected through in-depth, semi-structured interviews and analyzed using the six-step approach proposed by Braun and Clarke. The trustworthiness of the qualitative findings was ensured through member checking and by calculating Cohen's kappa coefficient ($\kappa = 0.81$) to confirm inter-coder reliability.

In the quantitative phase, the effectiveness of the developed educational program was evaluated using a quasi-experimental pre-test, post-test, and three-month follow-up design with a control group. The population consisted of students aged 8-10 with mathematics disorder referred to counseling centers, from which 27 participants were purposefully selected and randomly assigned to experimental and control groups. Inclusion criteria included a normal intelligence quotient (as measured by the Raven's test) and a formal diagnosis of dyscalculia. The data were analyzed using repeated measures analysis of variance (ANOVA) to assess the intervention's impact on the dependent variable, visuospatial processing.

The primary instrument for measuring the dependent variable was the Visuospatial Processing subtest from the Tehran-Stanford-Binet Intelligence Scale, Fifth Edition (TSB-V), whose favorable validity and reliability have been confirmed in numerous Iranian studies. To assess general intelligence and ensure participants had a normal IQ, Raven's Colored Progressive Matrices (RCPM) was used, which possesses robust psychometric properties. Additionally, a researcher-developed, semi-structured interview protocol, whose content validity

was affirmed by faculty advisors, was utilized in the qualitative phase. The student-, family-, and teacher-centered educational program, which constituted the core intervention of this study, was developed through a two-stage process of literature review and qualitative analysis of expert opinions. The program consisted of three complementary components: 1) The student component, focused on direct cognitive exercises to enhance memory, visual discrimination, and visuo-cognitive flexibility; 2) The family component, centered on providing psychoeducation to parents and offering practical strategies for supporting the child at home; and 3) The teacher component, aimed at empowering teachers to identify the issue and adapt the classroom environment and instructional strategies. The researcher-developed, student-, family-, and teacher-centered educational program was implemented for the experimental group in five 40-minute bi-weekly sessions. Following the completion of the training sessions, and again three months later, the research assessments were administered to both the experimental and control groups.

Results

An analysis of the demographic characteristics of the research sample (N=27), comprising 13 students in the experimental group and 14 in the control group, indicated a similar distribution in terms of age and grade level. The highest frequency in both groups was observed among 8-year-old students (over 50%) enrolled in the second grade. This homogeneity suggests that the groups were comparable prior to the intervention, establishing a suitable baseline for comparison.

The validation of the developed educational program was conducted through a multi-phase qualitative and quantitative process involving 15 specialists. In the initial qualitative phase, experts provided corrective feedback regarding the simplification of language for parents, enhancing the engagement of student tasks, and operationalizing teacher strategies; the implementation of these suggestions improved the protocol’s face and ecological validity. Subsequently, following these revisions, a quantitative validation was performed using the Content Validity Ratio (CVR) and the Content Validity Index (CVI). The results indicated that the mean CVR (0.91) and CVI (0.94) for the entire program exceeded the acceptable threshold of 0.79 (Lawshe, 1975), thereby attesting to the intervention’s excellent content validity. The results presented in Table 2 show that for the variable of visuospatial processing, both the main effect of time and the time × group interaction effect are statistically significant. The significant main effect of time indicates that a significant difference exists in the visuospatial processing scores of students with mathematics disorder across the three measurement points (pre-test, post-test, and follow-up). Furthermore, the significant time × group interaction effect signifies a meaningful difference between the experimental and control groups across these three stages. The effect size for the time × group interaction (partial $\eta^2 = .33$) means that 33% of the variance in visuospatial processing scores can be attributed to the changes over time and the differences between the two groups. This indicates that these changes were stable and significant. Therefore, it can be concluded that the student-, family-, and teacher-centered educational program had a significant and sustained impact on improving visuospatial processing.

Table 1. Results of Repeated Measures ANOVA on the Effectiveness of the Multi-Component Student-, Family-, and Teacher-Centered Educational Program on Visuospatial Processing in Students with Mathematics Disorder

Variable	Effect	Sum of Squares	Error Sum of Squares	F	p	Partial η^2	
Visuospatial Processing	Time	19/04	1/25	15/14	4/08	0/04	0/14
	Time × Group Interaction	59/83	1/25	47/58	12/81	0/001	0/33

Conclusion

This study was initially developed to address a gap in one-dimensional interventions by designing and validating a three-level (student, family, and teacher)

educational program. The qualitative findings from thematic analysis emphasized the centrality of “enhancing visuospatial working memory” and led to an integrated package based on Bronfenbrenner’s

ecological systems theory. This approach aimed to create a supportive “mesosystem” for the child by simultaneously targeting the home and school environments. Aligned with perspectives that cast parents as “co-therapists” (Douglas & Bigby, 2020), this model was presented as a practical and scientific protocol following rigorous validation via CVR and CVI indices.

Subsequently, the quantitative findings from the quasi-experimental design confirmed the significant and sustained effectiveness of this three-level program in improving visuospatial processing, a result consistent with previous research (Bani Hashemi Emam Gheisi et al., 2022; Rao et al., 2024). This effectiveness can be explained on two layers: first, the direct cognitive impact of the exercises on strengthening the “mental blackboard” (Connor & Cavendish, 2020), which underpins mathematical skills (Bellar, 2020); and second, an ecological synergistic effect, wherein parental and teacher involvement reduced cognitive load from anxiety and facilitated the generalization of skills from the clinical setting to the classroom (Sanchez-Perez et al., 2018). Thus, the quantitative findings empirically substantiated the efficacy of the ecological model developed in the qualitative phase.

Despite the positive outcomes, the study’s findings are subject to limitations, including purposive sampling, the use of a passive (waitlist) control group, and a short-term follow-up period, which constrain generalizability. Accordingly, specific practical and research recommendations are proposed. For practitioners, it is recommended that this validated protocol be utilized as an early intervention tool. For future research, it is essential to replicate these findings with larger, more diverse samples, employ active control groups to account for placebo effects, and design longer follow-up periods to assess the long-term sustainability of the outcomes, thereby strengthening the robustness and generalizability of the present findings.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: This article is extracted from a Ph.D. dissertation in Psychology and Education of Exceptional Children at Islamic Azad University. All ethical principles concerning research on human subjects were fully adhered to in this study. These included ensuring the confidentiality of participants’ personal information, maintaining data privacy, analyzing data in aggregate form, and obtaining informed consent. Informed consent was secured from all participants after they received a thorough explanation of the study’s objectives, procedures, and their right to withdraw from the research at any stage without consequence.

Funding: This study was conducted without any financial support.

Authors’ contribution: The first author was the principal researcher who conducted the study. The second author served as the academic supervisor, and the third author served as the academic advisor.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest in conducting or reporting the results of this study.

Acknowledgments: The authors would like to express their sincere gratitude to the participants for their invaluable cooperation, which made this study possible.



تدوین برنامه آموزشی سه سطحی (دانش آموز، خانواده، معلم) و بررسی اثربخشی آن بر پردازش دیداری فضایی در دانش آموزان با ناتوانی یادگیری ویژه با تأکید بر اختلال ریاضی

عارفه جوانبخت قهفرخی^۱، فیروز کیومرثی^۲، مهدیه صالحی^۳

۱. دانشجوی دکتری روانشناسی کودکان استثنایی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲. استادیار، گروه روانشناسی کودکان استثنایی، واحد اسلامشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اسلامشهر، ایران.

۳. استادیار، گروه روانشناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

مشخصات مقاله

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۳۱

بازنگری: ۱۴۰۴/۰۳/۲۹

پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۰۱

انتشار برخط: ۱۴۰۴/۱۰/۰۵

کلیدواژه‌ها:

برنامه آموزشی دانش آموز خانواده و معلم، پردازش دیداری فضایی، ناتوانی یادگیری ویژه

چکیده

زمینه: مشکلات مربوط به پردازش دیداری-فضایی از چالش‌های شناختی شایع در دانش آموزان با ناتوانی یادگیری ویژه است که عملکرد تحصیلی آن‌ها را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. با این حال، کمتر پژوهشی به طراحی یک مداخله یکپارچه پرداخته است که همزمان سه ضلع اصلی مثلث آموزشی یعنی دانش آموز، خانواده و معلم را توانمند سازد. عدم هماهنگی بین این سه ضلع، اثربخشی مداخلات را محدود می‌سازد.

هدف: هدف پژوهش حاضر تدوین برنامه آموزشی سه سطحی (دانش آموز، خانواده، معلم) و بررسی اثربخشی آن بر پردازش دیداری فضایی در دانش آموزان با ناتوانی یادگیری ویژه بود.

روش: پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی از نظر روش آمیخته و اکتشافی بود که اولویت با مطالعه کیفی است و مقوله‌ها از بخش کیفی استخراج سپس برنامه مداخله بر اساس آن تدوین شد. در بخش کیفی، که با هدف استخراج مؤلفه‌های برنامه مداخله انجام شد، از روش تحلیل مضمون استفاده گردید. جامعه پژوهش شامل اساتید روانشناسی دانشگاه، متخصصین و درمانگران حوزه روانشناسی کودکان استثنایی بود که از میان آن‌ها ۱۰ نفر به روش نمونه‌گیری هدفمند و تا رسیدن به اشباع نظری داده‌ها انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها، مصاحبه نیمه‌ساختارمند بود. در بخش کمی، از طرح پژوهش شبه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون-پیگیری بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان با ناتوانی یادگیری ویژه (با تأکید بر اختلال ریاضی) در گروه سنی ۸ تا ۱۰ سال شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بود. از این جامعه، ۳۰ نفر به روش نمونه‌گیری هدفمند به عنوان نمونه انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها در مراحل سه‌گانه، آزمون هوش تهران-استانفورد-بینه بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر و با استفاده از نرم افزار SPSS-26 انجام شد.

یافته‌ها: نتایج بخش کیفی که از طریق تحلیل مضمون مصاحبه‌ها به دست آمد، منجر به شناسایی چهار مضمون اصلی برای ساختار برنامه آموزشی سه سطحی گردید. این مضامین عبارت بودند از: تقویت توجه و تمرکز، تقویت حافظه فعال، تقویت استدلال کمی، و تقویت پردازش دیداری-فضایی. در بخش کمی، نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که برنامه آموزشی مبتنی بر این مضامین، تأثیر معنادار و مثبتی بر بهبود نمرات پردازش دیداری-فضایی دانش آموزان در گروه آزمایش داشته است ($P < 0.05$). این بهبود در مرحله پس‌آزمون و پیگیری در مقایسه با پیش‌آزمون مشهود بود.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که یک برنامه آموزشی سه سطحی، که بر اساس مؤلفه‌های شناختی کلیدی (توجه، حافظه فعال، استدلال کمی و پردازش دیداری-فضایی) طراحی شده، رویکردی مؤثر و کاربردی برای بهبود پردازش دیداری-فضایی در دانش آموزان با ناتوانی یادگیری ویژه است. این یافته بر لزوم فراتر رفتن از مداخلات تک‌بعدی و متمرکز بر دانش آموز تأکید دارد. بنابراین، به درمانگران، مشاوران مدارس و طراحان برنامه‌های آموزشی پیشنهاد می‌شود تا با درگیر کردن همزمان خانواده و معلمان در فرآیند درمان، به پایداری و تعمیم‌پذیری اثربخشی مداخلات کمک کنند.

استاد: جوانبخت قهفرخی، عارفه؛ کیومرثی، فیروز؛ و صالحی، مهدیه (۱۴۰۴). تدوین برنامه آموزشی سه سطحی (دانش آموز، خانواده، معلم) و بررسی اثربخشی آن بر پردازش دیداری فضایی در دانش آموزان با ناتوانی یادگیری ویژه با تأکید بر اختلال ریاضی. مجله علوم روانشناختی، دوره ۲۴، شماره ۱۵۵، ۱۲۹-۱۴۷.

DOI: [10.61186/jps.24.155.9](https://doi.org/10.61186/jps.24.155.9) ۱۴۰۴، شماره ۱۵۵، ۱۴۰۴



© نویسنده‌گان

✉ نویسنده مسئول: فیروز کیومرثی، استادیار، گروه روانشناسی کودکان استثنایی، واحد اسلامشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اسلامشهر، ایران.

رایانامه: firozkiyoumars@gmail.com، تلفن: ۰۹۱۲۲۲۸۰۹۸۲

مقدمه

یکی از رایج ترین مسائل کودکان در زمینه یادگیری مدرسه ای و کسب مهارت های زندگی، اختلال های یادگیری^۱ هستند (جایا و همکاران، ۲۰۲۰). اختلال یادگیری نوعی مشکل مزمن با پایه عصب شناختی و تحولی بوده که عموماً در اوایل دوره رشد یعنی قبل از سن مدرسه شروع شده و در صورت عدم رسیدگی مناسب تا بزرگسالی ادامه می یابد (راو و همکاران، ۲۰۲۴). کودکان با اختلالات یادگیری از قبیل اختلالات خواندن، ریاضیات و املاء، نارسایی هایی را در مهارت های اساسی خواندن، نوشتن و ریاضیات از همان روزهای ابتدایی مدرسه از خود نشان می دهند (فلوریز-گالگوز و همکاران، ۲۰۲۴). اختلال خواندن با آسیب های خاص در تحول مهارت های خواندن و اختلال ریاضیات با آسیب های خاص در اکتساب مهارت های ریاضی مشخص می شوند (بولت و همکاران، ۲۰۱۹). از بین مهارت های تحصیلی، ریاضی حیطه ای پیچیده و پر از جزئیات است که بیشتر افراد برای یادگیری آن نیاز به تلاش و تمرکز بالایی دارند. همچنین اختلال ریاضی، نوعی اختلال یادگیری است که به شکل خاص بر توانایی کسب مهارت های حساب در مدرسه تأثیر می گذارد. درصد شیوع اختلال یادگیری ویژه بین ۳/۶ تا ۹/۸ تخمین زده شده است و میزان شیوع دانش آموزان با پیشرفت پایین در ریاضیات بین ۱۰ تا ۱۵ درصد برآورد شده است (شولز و کوهل، ۲۰۲۴). همچنین میزان شیوع در ایران از ۱ تا ۶ درصد در نوسان است (کریمی لیچاهی و همکاران، ۱۴۰۰). در همین زمینه، کسب رتبه زیر میانگین دانش آموزان ایرانی در برنامه ارزیابی بین المللی ریاضیات تیمز (۲۰۱۱)

نشاندنده سطح پایین ریاضیات در دوره ی ابتدایی است (لشکرلوکی، ۱۳۹۴). برای قرار گرفتن در طبقه بندی اختلال ریاضی باید عملکرد دانش آموز در ریاضی به طور معناداری پایین تر از سطح مورد انتظار براساس سن و هوشبهر وی باشد و اختلال به طور جدی بر پیشرفت تحصیلی و زندگی روزمره تأثیر منفی گذاشته باشد (انجمن روانپزشکی آمریکا، ۲۰۲۲). در این اختلال نقایصی در مهارت های زبانی، ادراکی، حساب و توجه شناسایی شده اند که می تواند همراه با اختلال خواندن و نوشتن بروز کند (ویکتورین، ۲۰۲۱).

1. Learning Disorder (LD)

2. functional brain

در سبب شناسی اختلال یادگیری ریاضی، بر نوعی اختلال عصب تحولی^۲ تأکید می شود که در نتیجه بدکارکردی سیستم اعصاب مرکزی یعنی نقص در پردازش اطلاعات مربوط به ریاضیات به وجود می آید (لوپز-ریسا و مورالیدا-اسوسشن، ۲۰۲۳). شواهد پژوهشی به طور ویژه بر دو ساختار مغزی لوب آهیانه ای و پیشانی تأکید دارند و یکی از مکانیسم های بسیار مهم لوب پیشانی، کارکردهای اجرایی^۳ هستند که در تمام فرایندهای پیچیده و هدفمند، مورد نیاز هستند (مک گونیگال، ۲۰۲۲). براساس مدل دایموند و نظریه میاکی کودکان با اختلال یادگیری ریاضی در پردازش دیداری فضایی^۴ با مشکل مواجه هستند (مهلر و شوچاردت، ۲۰۱۶).

مطالعه ژانگ و همکاران (۲۰۲۰) نشان داد که کودکان دارای اختلال ریاضی در حافظه فعال به ویژه حافظه دیداری-فضایی عملکرد پایین تری نسبت به سایر دانش آموزان دارند. الگوی پردازش دیداری - فضایی مسئول ذخیره سازی غیرفعال اطلاعات فضایی و مرتبط با سمت راست یا دو طرفه بخش آهیانه ای مغز (ناحیه ۷ برودمن) در داخل گذرگاه خلفی است. این الگو مسئول ذخیره سازی کوتاه مدت اطلاعات بینایی و فضایی از قبیل حافظه برای اشیا و مکانها است (بدلی، ۲۰۱۲). به نظر می رسد زوال در مخزن این مؤلفه سریع تر از حلقه ی آوایی باشد. گرچه الگوی دیداری-فضایی، خود به عنوان یک زیر مؤلفه ی واحد در نظر گرفته می شود ولی می تواند به دو زیر مؤلفه ی جزئی تر تقسیم گردد؛ بینایی و فضایی. زیر مؤلفه ی بینایی، مسئول ذخیره سازی اطلاعات بینایی (برای مثال اطلاعات مربوط به شکل ها و رنگ ها) و زیر مؤلفه ی فضایی، مسئول ذخیره کردن اطلاعات فضایی (برای مثال اطلاعات مربوط به جهات) می باشد (سیسنروز و همکاران، ۲۰۲۱). حافظه فعال دیداری-فضایی در اختلال خواندن نیز نقش دارد. اشکالات کودکان با اختلال خواندن در مؤلفه ی دیداری-فضایی ممکن است مشکلاتی را برای آن ها در انجام تکالیف فضایی، خواندن نقشه ها و یا کپی کردن مطالب و عملیات ریاضی بوجود آورد (ویکتورین و لوسووا، ۲۰۲۰).

نتایج پژوهش برگر و همکاران (۲۰۲۵) نشان داد که از طریق ارائه آموزش های تکمیلی در زمینه مهارت های حافظه فعال، می توان توانایی های شناختی دانش آموزان با انگیزه پیشرفت پایین را بهبود بخشید و در نتیجه،

3. executive functions

4. Visual spatial sketchpad

عملکرد ریاضی آن‌ها را ارتقاء داد. این پژوهش بر اهمیت در نظر گرفتن سطوح انگیزه فردی هنگام طراحی مداخلات شناختی با هدف بهبود عملکرد تحصیلی تأکید می‌کند. نتایج پژوهش والک و همکاران (۲۰۱۸) نشان داد که آموزش تخصصی به مربیان پیش دبستانی، به تنهایی می‌تواند منجر به بهبود معنادار در کارکردهای اجرایی کودکان، به‌ویژه در حوزه‌های کنترل بازدارنده و حافظه فعال دیداری-فضایی، در مقایسه با گروه کنترل شود. این یافته، اهمیت توانمندسازی معلمان به عنوان یکی از ارکان اصلی در مداخلات شناختی را برجسته می‌سازد. نتایج فراتحلیل گنو و کلس (۲۰۲۴) نشان داد که مداخلات مبتنی بر مشارکت والدین در ارتقاء پیامدهای تحصیلی کودکان با ناتوانی یادگیری تأثیر بسزایی دارد. با وجود این شواهد، مروری بر پیشینه مداخلات در این حوزه یک خلاء ساختاری مهم را آشکار می‌سازد. اغلب برنامه‌های توانبخشی موجود، رویکردی تک‌بعدی و دانش‌آموزمحور دارند و صرفاً بر تمرین مستقیم با کودک متمرکز هستند. این رویکردها، نقش حیاتی اکوسیستم یادگیری کودک، یعنی خانواده و معلمان را که مسئول اصلی تعلیم و پایداری آموخته‌ها در محیط واقعی هستند، نادیده می‌گیرند. در نتیجه، اثربخشی بسیاری از این مداخلات به جلسات درمانی محدود شده و به زندگی روزمره و عملکرد کلاسی دانش‌آموز تعلیم نمی‌یابد. بنابراین، نیاز مبرمی به طراحی و ارزیابی مدل‌های مداخله‌ای جامعی وجود دارد که بتوانند به صورت هماهنگ، هر سه ضلع مثلث یادگیری (دانش آموز، خانواده و معلم) را توانمند سازند. پژوهش حاضر در پاسخ مستقیم به این خلاء و با هدف ارائه یک راهکار عملی و کل‌نگر انجام شده است. نوآوری اصلی این مطالعه، تدوین و ارزیابی یک برنامه آموزشی سه سطحی است که برخلاف رویکردهای سنتی، به صورت یکپارچه عمل می‌کند. بنابراین، پژوهش حاضر در پی پاسخگویی به این سؤالات اساسی است که محتوای یک برنامه آموزشی سه سطحی برای دانش آموز، خانواده و معلم باید شامل چه مؤلفه‌هایی باشد؟ و آیا برنامه تدوین شده می‌تواند بر پردازش دیداری-فضایی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ویژه تأثیر گذار باشد؟

روش

الف) طرح پژوهش و شرکت کنندگان: پژوهش حاضر با رویکردی آمیخته (کیفی-کمی) و بر اساس طرح اکتشافی متوالی انجام پذیرفت.

انتخاب این طرح از آن رو بود که با توجه به نبود یک الگوی نظری و عملی مدون برای یک برنامه آموزشی سه سطحی (دانش آموز، خانواده و معلم) در حوزه ناتوانی‌های یادگیری، ضروری بود تا در گام نخست (بخش کیفی) مؤلفه‌ها و محتوای چنین برنامه‌ای از طریق کاوش عمیق دیدگاه‌های متخصصان استخراج گردد و سپس در گام دوم (بخش کمی)، اثربخشی برنامه تدوین شده مورد ارزیابی قرار گیرد. در ادامه، جزئیات هر بخش به تفکیک ارائه می‌شود. بخش کیفی با هدف پاسخ به این سؤال که «محتوا و مؤلفه‌های یک برنامه آموزشی یکپارچه برای دانش آموز، خانواده و معلم در جهت تقویت پردازش دیداری-فضایی چیست؟» با استفاده از روش تحلیل مضمون مبتنی بر رویکرد براون و کلارک (۲۰۰۶) انجام شد. جامعه پژوهش در این بخش شامل دو گروه از متخصصان بود: الف) اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های معتبر در رشته‌های روانشناسی تربیتی و روانشناسی کودکان استثنایی و ب) متخصصان و درمانگران بالینی با سابقه کار در حوزه ناتوانی‌های یادگیری.

نمونه‌گیری به روش هدفمند از نوع قضاوتی انجام شد و تا دستیابی به اشباع نظری داده‌ها ادامه یافت. اشباع نظری زمانی حاصل شد که در سه مصاحبه پایانی، کد یا مفهوم جدیدی استخراج نگردید و مضامین به پایداری رسیدند. در نهایت، با ۱۵ نفر از متخصصان مصاحبه به عمل آمد. ملاک‌های ورود به مطالعه برای اساتید دانشگاه شامل داشتن مدرک دکتری تخصصی، عضویت در هیئت علمی و حداقل ۱۰ سال سابقه تدریس یا پژوهش در حوزه ناتوانی‌های یادگیری بود. برای متخصصان بالینی نیز، داشتن مدرک دکتری یا کارشناسی ارشد تخصصی، پروانه فعالیت از سازمان نظام روانشناسی و حداقل ۱۰ سال سابقه درمانگری مستقیم با کودکان دارای ناتوانی یادگیری به عنوان ملاک در نظر گرفته شد. تنها ملاک خروج از مطالعه، عدم تمایل به ادامه همکاری بود. ابزار اصلی گردآوری داده‌ها، مصاحبه عمیق نیمه‌ساختاریافته بود. هر مصاحبه پس از کسب رضایت آگاهانه ضبط و بین ۴۵ تا ۷۰ دقیقه به طول انجامید. پروتکل مصاحبه به منظور کاوش عمیق دیدگاه‌ها، حول محور این سؤالات کلیدی طراحی شده بود: ۱) چالش‌های شناختی اصلی دانش‌آموزان در حوزه پردازش دیداری-فضایی چیست؟ ۲) مؤلفه‌های ضروری برای یک بسته آموزشی مؤثر برای دانش‌آموز کدامند؟ ۳) نقش و محتوای آموزشی لازم برای خانواده جهت حمایت از کودک چیست؟ ۴) چگونه و با چه محتوایی

می‌توان معلمان را برای کاربرد راهبردهای شناختی در کلاس توانمند ساخت؟ و ۵) موانع احتمالی اجرای یک برنامه یکپارچه و راهکارهای غلبه بر آنها کدامند؟ به منظور تحلیل داده‌های کیفی، از روش تحلیل مضمون موضوعی بر اساس رویکرد شش مرحله‌ای براون و کلارک (۲۰۰۶) استفاده شد. فرآیند تحلیل با پیاده‌سازی کلمه به کلمه تمامی مصاحبه‌ها آغاز گردید و مراحل بعدی شامل: تولید کدهای اولیه (کدگذاری باز)، جستجوی مضامین (کدگذاری محوری)، بازبینی و پالایش مضامین، تعریف و نام‌گذاری نهایی آنها (کدگذاری انتخابی)، و در نهایت، تدوین گزارش نهایی بود. این فرآیند نظام‌مند منجر به شناسایی و استخراج مضامین اصلی و فرعی تشکیل‌دهنده الگوی نهایی برنامه آموزشی سه سطحی گردید. به منظور حصول اطمینان از اعتبارپذیری و تأییدپذیری یافته‌های کیفی، از چندین راهبرد برای افزایش دقت و استحکام پژوهش استفاده شد. نخست، از روش بازبینی توسط مشارکت‌کنندگان استفاده شد؛ بدین صورت که مضامین استخراج‌شده و تفسیر اولیه به سه نفر از مصاحبه‌شوندگان ارائه و دیدگاه اصلاحی آنان در تحلیل نهایی لحاظ گردید. دوم، برای ارزیابی پایایی فرآیند کدگذاری، از روش توافق بین دو کدگذار بهره گرفته شد. در این روش، ۲۰ درصد از داده‌ها (متن دو مصاحبه کامل) توسط یک پژوهشگر همکار متخصص در روانشناسی به صورت مستقل کدگذاری گردید و ضریب کاپای کوهن برای سنجش میزان توافق محاسبه شد. مقدار ضریب کاپای به دست آمده ($K = 0.81$) نشان‌دهنده سطح توافق «بسیار خوب» و پایایی بالای فرآیند کدگذاری بود. بخش کمی با هدف بررسی اثربخشی برنامه آموزشی تدوین‌شده در بخش کیفی، با استفاده از طرح شبه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری با گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان ۸ تا ۱۰ ساله با تشخیص ناتوانی یادگیری ویژه (با تأکید بر اختلال ریاضی) بود که در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ به مرکز مشاوره آموزش و پرورش منطقه ۱۱ شهر تهران مراجعه کرده بودند. از این جامعه، به روش نمونه‌گیری هدفمند، ۳۰ دانش‌آموز که ملاک‌های ورود را داشتند، انتخاب و سپس به صورت گمارش تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. در طول اجرای پژوهش، ۳ نفر (۲ نفر از گروه آزمایش و ۱ نفر از گروه کنترل) به دلیل عدم حضور منظم از فرآیند مطالعه خارج شدند

1. Tehran-Stanford-Binet Intelligence Scale, Fifth Edition

و تحلیل نهایی بر روی ۲۷ نفر انجام شد. ملاک‌های ورود شامل تشخیص قطعی اختلال ریاضی، بهره هوشی عادی (نمره ۹۰ و بالاتر در آزمون ریون)، دامنه سنی ۸ تا ۱۰ سال و کسب رضایت‌نامه کتبی از والدین بود؛ از سوی دیگر، ابتلا به اختلالات همبود شدید (نظیر اختلال طیف اوتیسم)، مشکلات حسی-حرکتی بارز و دریافت مداخلات شناختی همزمان به عنوان ملاک خروج در نظر گرفته شد. متغیر وابسته پژوهش، پردازش دیداری-فضایی، با استفاده از خرده‌آزمون مربوطه از مقیاس هوش تهران-استانفورد-بینه (ویرایش پنجم) در سه نوبت پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری سه‌ماهه سنجیده شد. در نهایت، به منظور تحلیل داده‌ها و ارزیابی اثربخشی مداخله، از روش آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ استفاده گردید و سطح معناداری برای کلیه آزمون‌ها ۰/۰۵ تعیین شد.

(ب) ابزار

در پژوهش حاضر به منظور گردآوری داده‌ها در دو بخش کیفی و کمی از ابزارهای زیر استفاده شد:

پروتکل مصاحبه نیمه ساختارمند: به منظور کاوش عمیق دیدگاه‌های متخصصان و استخراج مؤلفه‌های برنامه آموزشی سه سطحی، از یک پروتکل مصاحبه نیمه ساختارمند پژوهشگر ساخته استفاده شد. این پروتکل بر اساس اهداف پژوهش و با مرور مبانی نظری مرتبط طراحی گردید. سؤالات اصلی آن به گونه‌ای تدوین شده بودند که ضمن پوشش حوزه‌های کلیدی (چالش‌های دانش‌آموزان، مؤلفه‌های برنامه برای دانش‌آموز، خانواده و معلم، و موانع اجرایی)، انعطاف‌پذیری لازم برای طرح سؤالات کاوشی بیشتر و پیگیری پاسخ‌های مشارکت‌کنندگان را فراهم آورند. روایی محتوایی سؤالات از طریق کسب نظر اساتید راهنما و مشاور تأیید گردید.

مقیاس هوش تهران-استانفورد-بینه، ویرایش پنجم^۱: مقیاس هوش استانفورد-بینه ویرایش پنجم، که نسخه اصلی آن در سال ۲۰۰۳ توسط روید بر پایه نظریه شناختی کتل-هورن-کارول تدوین شد، ابزاری جامع برای سنجش توانایی‌های شناختی است. نسخه اصلی این آزمون دارای ویژگی‌های روان‌سنجی بسیار مطلوبی است؛ به طوری که ضرایب اعتبار

(پایایی) برای عوامل پنج گانه اصلی آن بالاتر از ۰/۹۰ و برای هوشبهرهای کلامی و غیر کلامی بالاتر از ۰/۸۰ گزارش شده و روایی محتوایی و ملاک آن نیز در مطالعات متعدد تأیید شده است (روید، ۲۰۰۳). این مقیاس در سال ۱۳۸۲ توسط افروز و کامکاری برای جامعه ایرانی هنجاریابی شد و با عنوان «هوش آزمای تهران-استانفورد-بینه: ویرایش پنجم» معرفی گردید (افروز و کامکاری، ۱۳۸۹). جاویدنیا و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی به بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی نسخه هنجاریابی شده ایرانی بر روی کودکان نارساخوان پرداختند، اعتبار (پایایی) بسیار بالایی برای آن گزارش شده است؛ به طور مشخص، ضریب همسانی درونی (آلفای کرونباخ) برای هوشبهر کلی ۰/۹۵ و ضریب ثبات (پایایی بازآزمایی) برای همین نمره ۰/۹۶ به دست آمده است. از منظر روایی تشخیصی نیز، این ابزار با حساسیت ۰/۹۸ (توانایی شناسایی صحیح کودکان نارساخوان) و وضوح گرای ۰/۷۲ (توانایی رد تشخیص در افراد غیرنارساخوان)، ابزاری معتبر برای شناسایی نارساخوانی در جامعه مورد مطالعه معرفی شده است.

آزمون مارتیس های پیشرونده ریون کودکان (RCPM)^۱: آزمون ماتریس‌های پیشرونده رنگی توسط ریون در سال ۱۹۴۹ به منظور سنجش هوش عمومی (عامل g) به ویژه برای کودکان ۵ تا ۱۱ ساله و سایر گروه‌های خاص طراحی شد (ریون و کورت، ۱۹۹۸). ویژگی‌های روان‌سنجی نسخه اصلی در مطالعات بین‌المللی متعددی بررسی شده است؛ به عنوان مثال، پایایی بازآزمایی در مطالعه‌ای بر روی کودکان اسلواکی ۰/۸۵ و در سنگاپور ۰/۷۱ گزارش شده است (کاتن و همکاران، ۲۰۰۵). همچنین در پژوهش بیلدرن (۲۰۱۷)، ضریب آلفای کرونباخ برای این آزمون ۰/۸۳ و پایایی بازآزمایی آن ۰/۸۱ به دست آمد. ویژگی‌های روان‌سنجی این ابزار در ایران توسط رسولی فشمی و همکاران (۱۴۰۱) بررسی شد. از نظر روایی، روایی همگرایی آزمون از طریق همبستگی مثبت و معنادار با بخش غیر کلامی مقیاس هوشی استنفورد-بینه تأیید شد ($r=0.758$). علاوه بر این، تحلیل عاملی تأییدی نیز برازش مناسب الگوی آزمون با داده‌ها را نشان داد. از لحاظ اعتبار (پایایی)، پایایی آزمون از طریق روش همسانی درونی با استفاده از آلفای کرونباخ برای کل مقیاس ۰/۸۱۶ و از طریق روش بازآزمایی با فاصله دو هفته، ضریب همبستگی درون گروهی (پایایی-ثبات)

^۱. Raven's Colored Progressive Matrices

۰/۹۱۲ به دست آمد که همگی حاکی از اعتبار و پایایی بالای این ابزار در نمونه ایرانی مورد مطالعه است.

برنامه آموزشی دانش آموز، خانواده و معلم محور: فرآیند طراحی و تدوین بسته مداخله‌ای این پژوهش، در دو مرحله اصلی صورت پذیرفت: مطالعه کتابخانه‌ای و مطالعه کیفی میدانی. در گام نخست، با هدف ایجاد یک مبنای نظری و پژوهشی، به مرور جامع مطالعات و برنامه‌های مداخله‌ای موجود در حوزه ناتوانی‌های یادگیری و پردازش دیداری-فضایی پرداخته شد. نتایج این بررسی نشان داد که اغلب مداخلات موجود، رویکردی تک‌بعدی داشته و عمدتاً بر آموزش مستقیم به دانش آموز متمرکز هستند. در گام دوم، به منظور استخراج مؤلفه‌ها و محتوای عملیاتی این برنامه سه سطحی، از یک مطالعه کیفی با روش تحلیل مضمون استفاده شد. ساختار نهایی برنامه به شرح زیر تدوین گردید:

۱. بخش دانش آموز (تمرکز بر توانمندسازی شناختی مستقیم)

این بخش شامل مجموعه‌ای از تمرین‌ها و بازی‌های شناختی بود که مستقیماً برای تقویت زیرمجموعه‌های پردازش دیداری-فضایی طراحی شدند. این فعالیت‌ها که از کدهای مصاحبه استخراج شدند، شامل موارد زیر بودند: تقویت حافظه و توالی دیداری: مانند به خاطر سپردن و ترسیم مجدد الگوها، بازسازی تصاویر از حافظه.

تقویت تمیز دیداری و ادراک جزئیات: مانند پیدا کردن تفاوت‌ها و شباهت‌ها در تصاویر پیچیده.

تقویت روابط فضایی و جهت‌یابی: مانند فعالیت‌های ماز، کپی کردن اشکال هندسی و تمرین نوشتن بدون نقطه برای افزایش دقت فضایی.

تقویت انعطاف‌پذیری شناختی-دیداری: مانند تمرین جابجایی سریع بین دو تکلیف دیداری متوالی.

۲. بخش خانواده (تمرکز بر آموزش و ایجاد محیط حمایتی)

این بخش با هدف توانمندسازی والدین برای ایفای نقش مکمل در فرآیند درمان طراحی شد و محتوای آن شامل موارد زیر بود:

آموزش روانی: ارائه اطلاعات ساده و کاربردی در مورد ماهیت ناتوانی یادگیری ویژه و اهمیت پردازش دیداری-فضایی.

آموزش راهبردهای عملی: آموزش بازی‌ها و فعالیت‌های ساده خانگی برای تمرین مهارت‌های آموخته شده (مثلاً با استفاده از پازل، لگو و بازی‌های فکری).

مدیریت تکالیف و کاهش تعارض: ارائه راهکارهایی برای کمک به انجام تکالیف مدرسه بدون ایجاد تنش و اضطراب.

۳. بخش معلم (تمرکز بر انطباق محیط کلاس و راهبردهای آموزشی)
این بخش به منظور توانمندسازی معلمان برای حمایت از دانش آموز در محیط کلاس طراحی شد و شامل موارد زیر بود:

شناسایی و درک مشکل: آموزش نحوه شناسایی نشانه‌های ضعف در پردازش دیداری-فضایی در عملکرد کلاسی دانش آموز.

مناسب سازی محیط و تکالیف: ارائه راهکارهایی مانند استفاده از برگه‌های کاری خلوت تر، بزرگ‌نمایی فونت‌ها، استفاده از ابزارهای دیداری مانند خط کش یا هایلایتر.

راهبردهای تدریس: آموزش روش‌های تدریس سازگار با این کودکان، مانند تقسیم تکالیف پیچیده به مراحل کوچکتر و استفاده بیشتر از دستورالعمل‌های کلامی شفاف در کنار نمایش دیداری.

جدول ۱. کد گذاری اولیه مضامین اصلی برنامه آموزش دانش آموز، خانواده و معلم محور براساس نظرات مصاحبه با اساتید روانشناسی دانشگاه و متخصصین حوزه روانشناسی

کودکان استثنایی

مضامین اصلی	مضامین فرعی	کدهای مصاحبه شونده
تقویت توجه و تمرکز	تمرکز واژگانی	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸
	دقت در محاسبه	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰
تقویت حافظه کوتاه مدت و توجه	تمرکز در پیدا کردن کلمه‌ی خاص در لیست واژگان	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰
	توجه و تمرکز در رسم دنباله‌ی ساده مزاحم	۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰
	توجه و تمرکز در رسم دنباله‌های ترکیبی	۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰
	یادسپاری تصاویر	۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰
تقویت حافظه فعال	اعداد	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰
	نوشتن متن و اعداد متوالی	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹
	پیدا کردن حروف، اعداد تصاویر	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰
	محاسبه سریالی اعداد	۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰
تقویت استدلال کمی	آموزش مفهوم جمع و تفریق اعداد ریاضی	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰
	آموزش مفهوم تساوی	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹
	آموزش مفهوم مقایسه کردن	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹
	آموزش مفهوم دسته‌های ده تایی و عدد نویسی با استفاده از نماد ریاضی	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹
	انجام جدول محاسبات با قوانین چندگانه	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰
	پیدا کردن کلمه‌های خاص در تصویر	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰
	نوشتن بدون نقطه	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰
	پیدا کردن تفاوت‌ها در دو تصویر	۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹
تقویت حافظه دیداری فضایی	جابجایی بین دو کار متوالی	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰
	پیدا کردن شباهت‌ها در دو تصویر	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰
	ترسیم تصویر	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰

طبق نتایج جدول ۱ اهداف اصلی (مضامین اصلی) برنامه آموزشی دانش آموز خانواده و معلم محور در محور تقویت حافظه دیداری فضایی در پنج جلسه تدوین شد که در مضمون اصلی تقویت حافظه دیداری فضایی پنج مضمون فرعی نوشتن بدون نقطه، پیدا کردن تفاوت‌ها در دو تصویر، جابجایی بین دو کار متوالی، پیدا کردن شباهت‌ها در دو تصویر، و ترسیم تصویر بدست آمد.

پروتکل مداخله: برنامه آموزشی دانش آموز، خانواده و معلم محور محقق ساخته برای گروه آزمایش (در ۵ جلسه ۴۰ دقیقه‌ای دو هفته‌ای یک بار) اجراء شد. پس از اتمام جلسات آموزشی و سه ماه بعد مجدداً پرسشنامه پژوهش برای گروه آزمایش و گروه گواه اجراء شد.

جدول ۲. برنامه آموزشی دانش آموز، خانواده و معلم محور

جلسه و هدف کلی	بخش دانش آموز (محتوا و تکلیف)	بخش خانواده (آموزش و تکلیف)	بخش معلم (راہبرد و تکلیف)
جلسه اول: تقویت هماهنگی دیداری - حرکتی و انعطاف پذیری شناختی	محتوا: انجام کاربرگ "نوشتن بدون نقطه" و تمرین "جابجایی بین دو کار متوالی". تکلیف: تکمیل کاربرگ‌ها در حضور درمانگر.	محتوا: آموزش ارتباط دقت دیداری و دست خط و نحوه کمک تمرین به کنترل حرکتی. تکلیف: نظارت بر اجرای تمرین در منزل به عنوان یک بازی چالشی.	محتوا: آموزش تأثیر ضعف انعطاف پذیری شناختی بر عملکرد کلاسی. تکلیف: دادن یک هشدار کلامی قبل از تغییر تکلیف درسی برای آماده سازی دانش آموز.
جلسه دوم: افزایش سرعت پردازش و تمیز دیداری	محتوا: انجام کاربرگ "پیدا کردن تفاوت‌ها در دو تصویر" با محدودیت زمانی. تکلیف: یافتن حداقل ۱۰ تفاوت در زمان مشخص شده.	محتوا: آموزش اهمیت تمیز دیداری در خواندن و ریاضیات (تشخیص پ/پ). تکلیف: انجام تمرین مشابه در منزل با مجلات به صورت رقابتی و سرگرم کننده.	محتوا: معرفی ابزارهای کمکی دیداری برای کاهش بار شناختی (خط کش/هایلاتر). تکلیف: تشویق دانش آموز به استفاده از این ابزارها هنگام خواندن یا حل مسئله.
جلسه سوم: تقویت حافظه فعال کلامی و انعطاف پذیری ذهنی	محتوا: انجام تمرین "زنجیره کلمات" (گفتن کلمه ای که با حرف آخر کلمه قبلی شروع می شود). تکلیف: پر کردن جدول زنجیره کلمات.	محتوا: توضیح نحوه کمک تمرین به نگهداری و بازیابی اطلاعات در ذهن. تکلیف: انجام بازی "زنجیره کلمات" یا "اسم-فامیل" به صورت شفاهی در محیط های غیررسمی.	محتوا: آموزش روش خرد کردن دستورالعمل های چندمرحله ای. تکلیف: تقسیم دستورالعمل های پیچیده کلاسی به دستورهای تک مرحله ای و مکث بین هر مرحله.
جلسه چهارم: ارتقاء تفکر مفهومی و ادراک کل به جزء	محتوا: انجام کاربرگ "پیدا کردن شباهت ها در دو تصویر" و دسته بندی مفهومی آن ها. تکلیف: یافتن شباهت ها و بیان یک مفهوم مشترک برای هر جفت.	محتوا: آموزش نقش ادراک شباهت ها در یادگیری مفاهیم انتزاعی و طبقه بندی. تکلیف: انجام تمرین "چی به چی میاد؟" (طبقه بندی اشیاء منزل بر اساس کاربرد).	محتوا: معرفی نقشه های مفهومی و سازمان دهنده های گرافیکی. تکلیف: استفاده از یک نقشه مفهومی ساده روی تخته برای خلاصه کردن و نمایش ارتباطات درس.
جلسه پنجم: یکپارچه سازی حسی (لامسه-دیداری) و تصویر سازی ذهنی	محتوا: تمرین "ترسیم تصویر روی دست" با چشمان بسته. تکلیف: تشخیص صحیح اشکال ترسیم شده توسط درمانگر.	محتوا: توضیح اهمیت استفاده از کانال های حسی مختلف (لامسه) برای تقویت یادگیری. تکلیف: انجام بازی مشابه با حروف/اعداد و بازی "جعبه جادویی" (تشخیص اشیاء با لمس).	محتوا: آموزش اهمیت ارتباط مستمر و گزارش دهی ساختاریافته. تکلیف: ارائه گزارش کوتاه در مورد یک رفتار مشخص دانش آموز که در طول هفته در کلاس مشاهده شده است.

یافته ها

همین ترتیب، از لحاظ پایه تحصیلی نیز، اکثریت شرکت کنندگان در گروه آزمایش (۴۶/۱ درصد) و گروه گواه (۵۰ درصد) در پایه دوم ابتدایی مشغول به تحصیل بودند و مابقی دانش آموزان در پایه های سوم و چهارم قرار داشتند. این توزیع متجانس، شرایط را برای مقایسه بین دو گروه فراهم می آورد. جدول زیر میانگین و انحراف معیار متغیر پردازش دیداری فضایی برحسب گروه در سه موقعیت پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری را نشان می دهد.

بررسی ویژگی های جمعیت شناختی نمونه پژوهش، متشکل از ۲۷ دانش آموز با اختلال یادگیری ریاضی (شامل ۱۳ نفر در گروه آزمایش و ۱۴ نفر در گروه گواه)، نشان دهنده توزیع مشابهی در متغیرهای سن و پایه تحصیلی بود. از نظر سنی، بیشترین فراوانی در هر دو گروه آزمایش (۵۳/۸ درصد) و گواه (۵۷/۱ درصد) به دانش آموزان ۸ ساله اختصاص داشت. به

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار نمرات کل پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری پردازش دیداری فضایی دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص به تکنیک گروه آزمایش و گروه گواه

متغیر	گروه آزمایش				گروه گواه			
	میانگین	انحراف استاندارد	کجی	کشیدگی	میانگین	انحراف استاندارد	کجی	کشیدگی
پیش آزمون پردازش دیداری فضایی	۱۲/۴۶	۱/۸۹	۰/۷۷۹	-۰/۴۱۳	۱۳/۱۴	۱/۸۷	۰/۲۳۱	۰/۶۰۵
پس آزمون پردازش دیداری فضای	۱۴/۴۶	۳/۸۸	۱/۰۷	۰/۶۱۵	۱۲/۲۱	۲/۱۹	۰/۵۶۰	۰/۹۳۷
پیگیری پردازش دیداری فضایی	۱۵/۶۹	۵/۱۰	۰/۲۲۵	-۰/۱۰۳	۱۲/۲۸	۲/۴۳	۱/۴۸	۰/۴۸۸

چنانکه در جدول ۳ مشاهده می‌شود، میانگین نمرات کلی پیش‌آزمون پردازش دیداری فضایی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی گروه آزمایش و گروه گواه تقریباً با هم برابر بوده اما، در پس‌آزمون و پیگیری پردازش دیداری فضایی در دانش‌آموزان میانگین نمرات دو گروه آزمایش بزرگتر از میانگین نمرات گروه گواه بود. فرآیند اعتباریابی برنامه آموزشی (پروتکل مداخله)

به منظور حصول اطمینان از کیفیت، جامعیت و مناسب بودن برنامه آموزشی تدوین شده، فرآیند اعتباریابی چندمرحله‌ای با استفاده از نظرات ۱۵ نفر از متخصصان (شامل اعضای هیئت علمی روانشناسی، متخصصان کودکان استثنایی و درمانگران بالینی) به اجرا درآمد. این فرآیند شامل اعتباریابی کیفی و کمی بود که در ادامه تشریح می‌شود.

اعتباریابی کیفی: بازخورد متخصصان و اصلاحات پروتکل

در گام نخست، پیش‌نویس کامل پروتکل شامل شرح اهداف، محتوا و تکالیف تفکیک شده برای هر جلسه (در قالب دانش آموز، خانواده و معلم) به همراه یک پرسشنامه باز-پاسخ در اختیار متخصصان قرار گرفت. از ایشان خواسته شد تا علاوه بر تکمیل پرسشنامه‌های کمی، نظرات اصلاحی و پیشنهادات خود را در مورد هر یک از جلسات به صورت مکتوب ارائه دهند. مهم‌ترین محورهای بازخورد کیفی متخصصان عبارت بودند از:

ساده‌سازی زبان: تأکید بر لزوم ساده‌سازی مفاهیم روان‌شناختی در بخش آموزش خانواده و ارائه مثال‌های عینی و قابل فهم برای والدین. افزایش جذابیت تکالیف: پیشنهاد تبدیل برخی تکالیف دانش‌آموز به فعالیت‌های بازی گونه برای افزایش انگیزه.

عملیاتی کردن راهبردهای معلم: درخواست برای ارائه راهبردهای کاملاً عملی و قابل اجرا در کلاس‌های درس شلوغ برای بخش آموزش معلمان. پس از جمع‌آوری تمامی نظرات کیفی، محتوای پروتکل بر اساس پیشنهادات اصلاح و نسخه نهایی جهت ارزیابی کمی آماده گردید. این مرحله به افزایش روایی صوری و روایی بوم‌شناختی برنامه کمک شایانی نمود، زیرا اطمینان حاصل شد که محتوا نه تنها از نظر علمی صحیح، بلکه در عمل نیز برای هر سه گروه هدف، قابل فهم و اجرا است.

اعتباریابی کمی: شاخص‌های روایی و پایایی

پس از اعمال اصلاحات کیفی، نسخه نهایی پروتکل جهت ارزیابی کمی در اختیار همان گروه از متخصصان قرار گرفت.

الف) روایی محتوا: به منظور سنجش روایی محتوای پروتکل، از دو شاخص نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوا استفاده شد. پرسشنامه‌ای ۴ سؤالی (جدول ۴) با مقیاس لیکرت ۱۰ درجه‌ای برای هر جلسه طراحی و از متخصصان خواسته شد تا به ارتباط هدف با محتوا، وضوح، سادگی و تناسب کلی هر جلسه نمره دهند. همانطور که در جدول (۶) ارائه شده است، میانگین نسبت روایی محتوای کل جلسات برابر با ۰/۹۱ و شاخص روایی محتوای کل جلسات برابر با ۰/۹۴ به دست آمد. با توجه به اینکه مقادیر بالاتر از ۰/۷۹ برای این شاخص‌ها مطلوب ارزیابی می‌شود (لاوشه، ۱۹۷۵)، نتایج حاکی از روایی محتوای بسیار خوب برنامه آموزشی تدوین شده است.

جدول ۴. پرسشنامه مربوط به محتوای هر جلسه به منظور اعتباریابی محتوای جلسات

۱- آیا هدف و محتوای هر جلسه با هم ارتباط دارند؟
کم ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰ زیاد
۲- آیا محتوای هر جلسه به گونه‌ای روشن و ساده بیان شده است؟
کم ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰ زیاد
۳- آیا برنامه هر جلسه با راهبردهای برنامه آموزشی چندوجهی کودک، خانواده و مدرسه محور مرتبط است؟
کم ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰ زیاد
۴- آیا برنامه هر جلسه در تأمین برنامه آموزشی چندوجهی کودک، خانواده و مدرسه محور برای دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی درست تدوین شده است؟
کم ۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰ زیاد

سه گروه متخصصان انتخاب شده نظرات خود را بر اساس پرسشنامه مربوط به محتوای جلسات که به صورت لیکرتی و ده درجه ای نمره گذاری شده بود مشخص کردند که نتایج آن در جدول (۵) ارائه شده است. پس از جمع بندی و تحلیل داده ها، برنامه آموزشی دانش آموز خانواده و معلم محور

اعتباریابی شد. از ضریب پایایی آزمون های وابسته به ملاک و روش درصد توافق برای تعیین پایایی استفاده شد. ضرایب نسبی و شاخص روایی محتوایی هر جلسه برنامه و کل برنامه یا جلسات در جدول ۶ ارائه شده است

جدول ۵. نتایج درجه بندی نظر متخصصان برای تعیین درصد توافق بین آن ها یا تعیین پایایی جلسات

گروه	تعداد	شماره جلسات				
		۱	۲	۳	۴	۵
نمره هر جلسه از ۱ تا ۵						
اساتید روانشناسی	۱	۹	۱۰	۹	۱۰	۱۰
	۲	۹	۸	۹	۱۰	۹
	۳	۹	۸	۸	۹	۹
	۴	۱۰	۹	۱۰	۹	۸
	۵	۸	۹	۱۰	۹	۹
متخصصین کودکان استثنایی	۱	۱۰	۹	۸	۱۰	۹
	۲	۹	۹	۹	۹	۹
	۳	۹	۱۰	۹	۹	۱۰
	۴	۱۰	۱۰	۹	۱۰	۹
	۵	۹	۹	۸	۱۰	۹
درمانگران	۱	۹	۹	۱۰	۱۰	۸
	۲	۱۰	۸	۸	۹	۸
	۳	۱۰	۸	۱۰	۹	۱۰
	۴	۹	۹	۱۰	۱۰	۹
	۵	۹	۱۰	۹	۱۰	۹
میانگین		۹/۲۶	۹/۶۶	۸/۵۳	۹/۵۳	۹
ضریب پایایی		۰/۹۳	۰/۹۷	۰/۸۵	۰/۹۵	۰/۹۰
میانگین کل				۹/۱۶		
ضریب پایایی کل				۰/۹۱		

جدول ۶. نتایج درجه بندی نظر متخصصان برای تعیین روایی محتوایی جلسات

جلسات	هدف	CVR	I-CVI			تفسیر
			ارتباط	وضوح	سادگی	کل آیتم
اول	نوشتن بدون نقطه	۰/۹۰	۰/۹۷	۰/۹۵	۰/۹۶	۰/۹۶
دوم	پیدا کردن تفاوت ها در دو تصویر	۰/۹۳	۰/۹۶	۰/۹۵	۰/۹۳	۰/۹۳
سوم	جابجایی بین دو کار متوالی	۰/۹۵	۰/۹۸	۰/۹۴	۰/۹۳	۰/۹۱
چهارم	پیدا کردن شباهت ها در دو تصویر	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۰	۰/۹۵	۰/۹۴
پنجم	ترسیم تصویر	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۲	۰/۹۴	۰/۹۳
ضریب نسبی روایی محتوایی کل جلسات (S-CVR/Ave)		۰/۹۱				
متوسط شاخص روایی محتوایی کل جلسات (S-CVI/Ave)						۰/۹۴
						مناسب

آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر دارای پیش فرض هایی است لذا پیش از انجام تحلیل، مفروضات آزمون بررسی شد. برای بررسی پیش فرض نرمال بودن توزیع نمرات از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد که عدم معناداری این آزمون برای متغیر پردازش دیداری فضایی ($Z = 0/331$) حاکی از رعایت این پیش فرض داشت ($P < 0/05$). جهت بررسی همگنی واریانس ها از آزمون لوین استفاده شد، که نمره F متغیر پردازش دیداری فضایی ($0/515$) بدست آمد که عدم معناداری ($P < 0/05$) آن نشان از برقراری این پیش فرض داشت. بررسی داده های

پرت با استفاده از نمودار جعبه ای صورت گرفت که داده پرتی بین داده ها وجود نداشت. همچنین مفروضه کرویت از طریق آزمون موجلی بررسی و، نتایج آزمون موجلی ($P = 0/001$; $\chi^2_{(2)} = 3/67$)، برابر با $0/401$ بدست آمد که نتایج حاکی از عدم برقراری این مفروضه برای متغیر پردازش دیداری فضایی بود و لذا بجای مقدار گرین هاوس گیسر، نتیجه آزمون هوین فلت گزارش خواهد شد. اثرات درون گروهی یافته های پژوهش در جدول زیر نشان داده شده است.

جدول ۷. نتایج تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر، اثربخشی برنامه آموزشی چندوجهی کودک، خانواده و مدرسه محور بر پردازش دیداری فضایی دانش آموزان با

اختلال ریاضی

متغیر	منابع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معناداری	اندازه اثر
پردازش دیداری فضایی	زمان	۱۹/۰۴	۱/۲۵	۱۵/۱۴	۴/۰۸	۰/۰۴	۰/۱۴
	تعامل گروه و زمان	۵۹/۸۳	۱/۲۵	۴۷/۵۸	۱۲/۸۱	۰/۰۰۱	۰/۳۳

نتایج جدول ۷، در متغیر پردازش دیداری فضایی، اثر اصلی زمان و اثر متقابل زمان و گروه به لحاظ آماری معنادار است. معنادار بودن اثر زمان به معنای این است که در سه مرحله پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری در متغیر پردازش دیداری فضایی در دانش آموزان با اختلال یادگیری ریاضی تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین، معنادار بودن اثر گروه و زمان به معنای وجود تفاوت معنادار بین دو گروه آزمایش و گواه در سه مرحله پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری در متغیر پردازش دیداری فضایی است. اندازه اثر اصلی تعامل گروه و زمان به این معنا است که در متغیر پردازش دیداری فضایی ۳۳ درصد از نمرات ناشی از تغییرات ناشی از زمان و تفاوت بین دو گروه آزمایش و گواه بوده و این تغییرات به صورت پایدار، معنادار شده اند. بنابراین می توان گفت، برنامه آموزشی دانش آموز خانواده و معلم محور بر بهبود پردازش دیداری فضایی تأثیر معنادار و پایداری داشت.

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با رویکردی نوآورانه و دو مرحله ای (آمیخته اکتشافی)، با هدف اصلی تدوین، اعتباریابی و در نهایت سنجش اثربخشی یک برنامه آموزشی سه سطحی (دانش آموز، خانواده و معلم) بر پردازش دیداری-فضایی دانش آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی به انجام رسید. ماهیت این

پژوهش ایجاب می کند که یافته های هر بخش به صورت مجزا و سپس در ارتباط با یکدیگر مورد بحث و واکاوی عمیق قرار گیرند. گام نخست پژوهش، پاسخی به یک خلأ مشهود در ادبیات پژوهشی و بالینی بود. اغلب مداخلات موجود برای ناتوانی های یادگیری، رویکردی تک بعدی و دانش آموز-محور دارند و فاقد یکپارچگی بوم شناختی هستند. یافته های حاصل از تحلیل مضمون مصاحبه با متخصصان، منجر به تدوین یک برنامه آموزشی منسجم حول محور کانونی «تقویت حافظه دیداری-فضایی» گردید. مضامین فرعی استخراج شده شامل نوشتن بدون نقطه (تقویت یکپارچگی دیداری-حرکتی)، پیدا کردن تفاوت ها و شباهت ها (ارتقاء تمیز دیداری و توجه انتخابی)، جابجایی بین دو کار (افزایش انعطاف پذیری شناختی) و ترسیم تصویر (تقویت بازنمایی ذهنی-فضایی)، به مثابه اجزای عملیاتی این هسته مرکزی عمل کردند. این یافته نشان می دهد که از منظر بالینی، یک مداخله مؤثر باید این زیرمجموعه های شناختی را به صورت هدفمند پوشش دهد.

با این حال، نوآوری اصلی این پژوهش فراتر از شناسایی این تمرین ها بود و در طراحی یک بسته آموزشی سه سطحی متبلور شد. منطق این رویکرد مستقیماً از نظریه سیستم های بوم شناختی برون فزاینده نشأت می گیرد که بر اساس آن، رشد و یادگیری کودک در تعامل با محیط های پیرامون او (میکروسستم ها) شکل می گیرد. این برنامه با هدف قرار دادن همزمان سه

میکروسیستم کلیدی (دانش آموز، خانواده و مدرسه)، به دنبال ایجاد یک «مزوسیستم» حمایتی بود؛ یعنی ایجاد ارتباط و هم‌سویی مثبت بین محیط خانه و مدرسه. این چارچوب، به صورت تجربی از یافته‌های دو گلاس و بیگی (۲۰۲۰) که بر نقش حیاتی والدین به عنوان «همکار-درمانگر» تأکید دارند، و معتقدند این رویکرد به خانواده قدرت می‌دهد تا مداخلات را متناسب با نیازهای منحصربه‌فرد کودک و اقتضائات مدرسه بومی‌سازی کنند، پشتیبانی می‌کند. بنابراین، بخش کیفی این پژوهش نه تنها یک پروتکل درمانی، بلکه یک مدل مداخله‌ای یکپارچه ارائه داد که پس از اعتباریابی دقیق از طریق شاخص‌های CVI و CVR ضریب توافق کندال، به عنوان یک بسته علمی و کاربردی برای متخصصان حوزه کودک عرضه گردید.

گام دوم پژوهش، آزمون تجربی این مدل در یک طرح شبه‌آزمایشی بود. یافته‌ها به وضوح نشان داد که برنامه آموزشی سه‌سطحی توانسته است تأثیر معنادار و پایداری بر بهبود پردازش دیداری-فضایی دانش‌آموزان گروه آزمایش داشته باشد. این نتیجه با بدنه وسیعی از پژوهش‌های پیشین از جمله بنی‌هاشمی امام‌قیسی و همکاران (۱۴۰۱)، کاشانی و همکاران (۱۴۰۰) و رائو و همکاران (۲۰۲۴) که اثربخشی مداخلات شناختی را تأیید کرده‌اند، هم‌راستاست. اما تبیین عمیق‌تر این اثربخشی نیازمند تحلیل دو لایه است: لایه اول، تأثیر مستقیم شناختی، همانطور که اسنولینگ و همکاران (۲۰۲۰) بیان کرده‌اند، ضعف در حافظه فعال، مشخصه اصلی کودکان با ناتوانی یادگیری است. به طور خاص، پردازش دیداری-فضایی که توسط کانور و کاوندیش (۲۰۲۰) به زیبایی به تخته سیاه ذهنی تشبیه شده است، برای نگهداری و دستکاری اطلاعات بصری در حین انجام تکالیف ریاضی (مانند حل مسائل چندمرحله‌ای یا تراز کردن ستون اعداد) حیاتی است. تمرین‌های هدفمند این پژوهش (مانند یافتن تفاوت‌ها و ترسیم از حافظه) مستقیماً این «تخته سیاه ذهنی» را هدف قرار دادند و با تقویت آن، به بهبود زیربنای شناختی لازم برای ریاضیات کمک کردند. این امر یافته‌های بلار (۲۰۲۰) و مک‌گونل و همکاران (۲۰۲۴) را که ضعف در حافظه دیداری-فضایی را علت اصلی مشکلات ریاضی می‌دانند، به صورت عملی تأیید می‌کند.

لایه دوم، تأثیر هم‌افزایی بوم‌شناختی، اثربخشی مشاهده‌شده صرفاً محصول تمرین‌های شناختی نبود، بلکه ماهیت سه‌سطحی برنامه به عنوان یک عامل

کاتالیزور و تقویت‌کننده عمل کرد. درگیری والدین و ایجاد یک فضای حمایتی و آرام در منزل، باعث کاهش بار شناختی اضافی ناشی از اضطراب و فشار روانی شده و منابع شناختی کودک را برای یادگیری آزاد می‌کند. همزمان، آموزش معلمان و ارائه راهبردهای کلاسی، منجر به تعمیم مهارت‌های آموخته‌شده از محیط بالینی به محیط واقعی کلاس درس گردید و از «محبوس ماندن» یادگیری در اتاق درمان جلوگیری کرد. این تکرار نظام‌مند و تمرین در محیط‌های متعدد، مطابق با اصول انعطاف‌پذیری عصبی، به تقویت و کارآمدی بیشتر مسیرهای عصبی مسئول پردازش دیداری-فضایی منجر شده است. این یافته با پژوهش‌های سانچزپرز و همکاران (۲۰۱۸) و کاشانی و همکاران (۱۴۰۰) که بر ضرورت مشارکت چندوجهی در مداخلات آموزشی تأکید دارند، همخوانی کامل دارد. در واقع، یافته‌های کمی این پژوهش، صحت و کارآمدی مدل بوم‌شناختی تدوین‌شده در بخش کیفی را به صورت تجربی به اثبات رساند.

تفسیر یافته‌های این پژوهش مستلزم توجه به محدودیت‌های روش شناختی آن است که خود راهگشای مسیر تحقیقات آتی می‌باشد. در این راستا، قابلیت تعمیم یافته‌ها به دلیل نمونه‌گیری هدفمند از متخصصان و دانش‌آموزان در یک محدوده جغرافیایی و جمعیت‌شناختی خاص با محدودیت مواجه است. علاوه بر این، استفاده از گروه کنترل غیرفعال (لیست انتظار) به جای گروه کنترل فعال، کنترل کامل اثرات ناشی از توجه (پلاسیبو) را دشوار می‌سازد و دوره پیگیری نیز صرفاً پایداری کوتاه‌مدت نتایج را تأیید می‌کند. این محدودیت‌ها به طور مستقیم مجموعه‌ای از پیشنهادها کاربردی و پژوهشی را مطرح می‌سازد. در حوزه کاربردی، توصیه می‌شود که پروتکل اعتباریابی‌شده این پژوهش توسط مشاوران، روانشناسان و مربیان به منظور تقویت پردازش دیداری-فضایی و به عنوان ابزاری برای مداخله زودهنگام به کار گرفته شود. در حوزه پژوهشی نیز، پیشنهاد می‌گردد تحقیقات آتی با بهره‌گیری از نمونه‌های بزرگتر و متنوع‌تر، استفاده از گروه کنترل فعال و طراحی دوره‌های پیگیری طولانی‌مدت به تکرار و ارزیابی استحکام بیشتر یافته‌های حاضر پردازند تا شواهد مستحکم‌تری برای تعمیم‌پذیری گسترده‌تر این مدل مداخله‌ای فراهم آید.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: این مقاله مستخرج از پایان نامه دکتری روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی دانشگاه آزاد است و در پژوهش تمامی اصول اخلاقی مربوط به پژوهش‌های انسانی، از جمله حفظ محرمانگی اطلاعات هویتی شرکت‌کنندگان، رعایت رازداری، تحلیل داده‌ها به صورت گروهی و کسب رضایت آگاهانه پس از ارائه توضیحات کامل درباره اهداف پژوهش، روند جلسات و حق انصراف آزادانه در هر مرحله، به طور کامل رعایت شده است.

حامی مالی: این پژوهش بدون حمایت مالی انجام شده است.

نقش هر یک از نویسندگان: نویسنده اول این مقاله به عنوان پژوهشگر اصلی و نویسنده دوم به عنوان استاد راهنما و نویسنده سوم به عنوان استاد مشاور شرکت داشتند.

تضاد منافع: نویسندگان اعلام می‌دارند که در انجام و گزارش نتایج این پژوهش هیچ گونه تضاد منفعی وجود ندارد.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از شرکت‌کنندگان در پژوهش که با همکاری خود انجام این مطالعه را ممکن ساختند، صمیمانه قدردانی می‌گردد.

منابع

افروز، غلامعلی و کامکاری، کامبیز. (۱۳۸۹). *اصول روان‌سنجی و هوش‌آزمایی*. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

بنی‌هاشمی‌امام‌قیصی، فاطمه، پورمحمدرضاتجریشی، معصومه، علیزاده، حمیده، قائد‌امینی‌هارونی، غلامرضا و احمدی، احمد. (۱۴۰۱). تأثیر برنامه مهارت‌های پایه بر استدلال کمی، عملکرد ریاضی و حافظه فعال در کودکان پیش‌دبستانی. *فصلنامه سلامت و آموزش*، ۳ (۲)، ۳۳-۵۶.

<http://jeche.ir/article-۷۱-۱-fa.html>

رسولی فشمی علی، هاشمی توج، کیامرثی آذر، غفاری عذرا. (۱۴۰۱). تعیین شاخص‌های روان‌سنجی و هنجاریابی آزمون هوش ماتریس‌های پیش‌رونده رنگی‌ریون کودکان در دانش‌آموزان ابتدایی. *فصلنامه سلامت‌روان کودک*؛ ۹ (۱): ۱۵۸-۱۷۵.

Doi:10.52547/jcmh.9.1.11

فرید، فاطمه؛ کامکاری، کامبیز؛ صفاری نیا، مجید و افروز، ستوده (۱۳۹۳). مقایسه‌ی روایی تشخیصی نسخه‌ی نوین هوش آزمای تهران استاندارد بینه و نسخه‌ی چهارم مقیاس هوش و کسلر کودکان در ناتوانی یادگیری. *مجله مطالعات ناتوانی*، ۴ (۲)، ۷۰-۸۳.

<https://www.magiran.com/p1374581>

کاشانی وحید، لایلا، وکیلی، سمیرا، و بخشی، حوریه. (۱۴۰۰). تأثیر برنامه خانواده‌محور مبتنی بر بازی‌های شناختی بر حافظه کاری و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال ریاضی. *روانشناسی افراد استثنایی*، سال یازدهم، شماره ۴۲، ۳۷-۴۶.

<https://doi.org/10.22054/jpe.2020.50454.2119>

کریمی لیجاهی رقیه، اکبری بهمن، حسین خانزاده عباسعلی، اسدی مجره سامره. (۱۴۰۰). تأثیر برنامه مداخله‌ای چندوجهی (آموزش یکپارچگی حسی-حرکتی در سطح کودک و والدین) بر نگرش و عملکرد خواندن دانش‌آموزان نارساخوان. *فصلنامه سلامت روان کودک*؛ ۸ (۲): ۱-۱۶.

Doi: 10.52547/jcmh.8.2.1

لشکربلوکی، غلام. (۱۳۹۲). دانش‌آموزان ایرانی در آینه تیمز ۲۰۱۱. ماهنامه رشد آموزش متوسطه، شماره ۹، ۲۶.

<https://elmnet.ir/doc/339547-83284>

References

Afrooz GA, kamkary K. (2010). *Psychometric Principles* Vhvsh us. Tehran: Tehran University Pub. [In Persian]
American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed., text*

rev.; DSM-5-TR). Washington, DC: American Psychiatric Publishing.

Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual review of psychology*, 63(1), 1-29. Doi:10.1146/annurev-psych-120710-100422

Banihashemi Imam Gheysi F, Pourmohamadreza-Tajrishi M, Alizadeh H, Ghaedamini Harouni G, Ahmadi A. (2022). The Effect of Basic Skills Program on Quantitative Reasoning, Math Performance, and Working Memory of Preschool Children. *Journal of Childhood Health and Education*. 3(2), 33-56. <http://jeche.ir/article-1-71-fa.html> [In Persian]

Berger, E. M., Fehr, E., Hermes, H., Schunk, D., & Winkel, K. (2025). The Impact of Working-Memory Training on Children's Cognitive and Noncognitive Skills. *Journal of Political Economy*, 133(2), 492-521. Doi:10.2139/ssrn.3622985

Bildiren A. (2017). Reliability and Validity Study for the Coloured Progressive Matrices Test between the Ages of 3-9 for Determining Gifted Children in the Pre-School Period. *Journal of education and studies*;5(11):13-20. Doi:10.11114/jets.v5i11.2599

Blair, J. (2020). Using the technique of mindfulness in people with learning disabilities. *Learning Disability Practice*, 23(4). Doi:10.7748/ldp.2020.e2083

Bulthé, J., Prinsen, J., Vanderauwera, J., Duyck, S., Daniels, N., Gillebert, C. R., ... & De Smedt, B. (2019). Multi-method brain imaging reveals impaired representations of number as well as altered connectivity in adults with dyscalculia. *NeuroImage*, 190, 289-302. Doi:10.1016/j.neuroimage.2018.06.012

Cisneros, E., Beauséjour, V., De Guise, E., Belleville, S., & McKerral, M. (2021). The impact of multimodal cognitive rehabilitation on executive functions in older adults with traumatic brain injury. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 64(5), 101559. Doi:10.1016/j.rehab.2021.101559

Connor, D. J., & Cavendish, W. (2020). 'Sit in my seat': Perspectives of students with learning disabilities about teacher effectiveness in high school inclusive classrooms. *International Journal of Inclusive Education*, 24(3), 288-309. <https://doi.org/10.1080/13603116.2018.1459888>

Cotton SM, Kiely PM, Crewther DP, Thomson B, Laycock R, Crewther SG. (2005). A normative and reliability study for the Raven's Coloured Progressive Matrices for primary school aged

- children from Victoria, Australia. *Personality and individual differences*; 39(3):647-659. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2005.02.015>
- Douglas, J., & Bigby, C. (2020). Development of an evidence-based practice framework to guide decision making support for people with cognitive impairment due to acquired brain injury or intellectual disability. *Disability and Rehabilitation*, 42(3), 434-441. DOI:10.1080/09638288.2018.1498546
- Farid, F., Kamkari, K., Saffarinia, M., & Afrooz, S. (2014). Comparison of the diagnostic validity of the new version of the Tehran-Stanford-Binet Intelligence Scale and the Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition in learning disability. *Journal of Disability Studies*, 4(2), 70-83. [In Persian].
- Flores-Gallegos, R., Fernández, T., & Alcauter, S. (2024). Functional connectivity is linked to working memory differences in children with reading learning disability. *BMC Pediatrics*, 24, 318. <https://doi.org/10.1186/s12887-024-04791-2>
- Guo, L., & Keles, S. (2024). A systematic review of studies with parent-involved interventions for children with specific learning disabilities. *European Journal of Special Needs Education*, 1-18. <https://doi.org/10.1080/08856257.2024.2421112>
- Jaya, H. P., Pitaloka, N. L., & Wijaya, A. (2020). Running Dictation to Develop Students' Listening Comprehension Ability. *Indonesian Research Journal in Education| IRJE*, 543-555. DOI:10.22437/irje.v4i2.10907
- Kashani Vahid, L., Vakili, S., & Bakhshi Takanloo, H. (2020). The Effects of Family-based Cognitive program on Improving Working Memory, and the Mathematical Performance of Students with Dyscalculia. *Psychology of Exceptional Individuals*, 10(38), 143-168. <https://doi.org/10.22054/jpe.2020.50454.2119>
- Karimi Lichahi R, Akbari B, Hoseinkhanzadeh A A, Asadi Majreh S. (2021). The Effect of a Multidimensional Intervention Program (Sensory-Motor Integration Training for Child and Parent) on Reading Attitudes and Performance of Students with Dyslexia. *J Child Ment Health*; 8 (2): 1. doi: 10.52547/jcmh.8.2.1 [In Persian].
- Lashkarbolouki, G. (2013). Iranian students in light of TIMSS 2011. *Roshd Journal of Secondary Education*, (9), 26. <https://elmnnet.ir/doc/339547-83284> [In Persian].
- López-Resa, P., & Moraleda-Sepúlveda, E. (2023). Working memory capacity and text comprehension performance in children with dyslexia and dyscalculia: a pilot study. *Frontiers in Psychology*, 14, 1191304. DOI:10.3389/fpsyg.2023.1191304
- Maehler, C., & Schuchardt, K. (2016). The importance of working memory for school achievement in primary school children with intellectual or learning disabilities. *Research in developmental disabilities*, 58, 1-8. DOI:10.1016/j.ridd.2016.08.007
- McGonigal, A. (2022). Frontal lobe seizures: overview and update. *Journal of Neurology*, 269(6), 3363-3371. DOI:10.1007/s00415-021-10949-0
- McGonnell, M., Orr, M., Backman, J., Johnson, S. A., Davidson, F., & Corkum, P. (2024). Examining the role of the visuospatial sketchpad in children's math calculation skills using Baddeley and Hitch's model of working memory. *Acta Psychologica*, 246, 104246. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2024.104246>
- Rao, P. S., Pandey, M. K., Mishra, P., Deshmukh, S., Jahan, M., & Manohar J, S. (2024). Is training working memory in children with learning disabilities a viable solution? A systematic review. *Annals of Neurosciences*, 31(2), 124-131. DOI:10.1177/09727531231198639
- Rao, P. S., Pandey, M. K., Mishra, P., Deshmukh, S., Jahan, M., & Manohar J, S. (2024). Is training working memory in children with learning disabilities a viable solution? A systematic review. *Annals of Neurosciences*, 31(2), 124-131. DOI:10.1177/09727531231198639
- Rasouli Foshtami A, Hashemi T, Kiamarsi A, Ghaffari A. (2022). Determination of Psychometric Indicators and Standardization of Intelligence Test of Children's Raven Colored Progressive Matrices in Elementary School Students. *J Child Ment Health*; 9 (1): 10. DOI:10.52547/jcmh.9.1.11 [In Persian]
- Raven JC, Court JH. (1998). *Raven's progressive matrices and vocabulary scales*: Oxford psychologists Press Oxford. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0735>
- Roid, G. H. (2003). *Stanford-Binet Intelligence Scales, Fifth Edition Assessment Service Bulletin Number 4* (Special Composite Scores for SB5).
- Sánchez-Pérez, N., Castillo, A., López-López, J. A., Pina, V., Puga, J. L., Campoy, G., ... & Fuentes, L. J. (2018). Computer-based training in math and working memory improves cognitive skills and academic achievement in primary school children: Behavioral results. *Frontiers in Psychology*, 8, 2327. DOI: 10.3389/fpsyg.2017.02327

- Schulze, S., & Kuhl, J. (2024). Working memory sensitive math intervention in students with learning disabilities—A single case study. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 22(1), 45–65. <https://www.psycnet.org/record/2024-99571-003>
- Snowling, M. J., Hulme, C., & Nation, K. (2020). Defining and understanding dyslexia: Past, present and future. *Oxford Review of Education*, 46(4), 501–513. <https://doi.org/10.1080/03054985.2020.1765756>
- Viktorin, J. (2021). Creativity in Children and Pupils With Dyslexia. *Multidisciplinary Journal of School Education*, 10(2) (20)), 15-34. [Doi:10.35765/mjse.2021.1020.01](https://doi.org/10.35765/mjse.2021.1020.01)
- Viktorin, J., & Loosová, L. (2020). Perceptual motor skills in children and pupils with mild intellectual disabilities. *Multidisciplinary Journal of School Education*, 9(2) 18), 79-95. [Doi:10.35765/mjse.2020.0918.04](https://doi.org/10.35765/mjse.2020.0918.04)
- Walk, L. M., Evers, W. F., Quante, S., & Hille, K. (2018). Evaluation of a teacher training program to enhance executive functions in preschool children. *PloS one*, 13(5), e0197454. [Doi:10.1371/journal.pone.0197454](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197454)
- Zhang, X., Räsänen, P., Koponen, T., Aunola, K., Lerkkanen, M. K., & Nurmi, J. E. (2020). Early cognitive precursors of children's mathematics learning disability and persistent low achievement: A 5- year longitudinal study. *Child development*, 91(1), 7-27 [Doi:10.1111/cdev.13123](https://doi.org/10.1111/cdev.13123)