Psychology of Motivation, Behavior, and Health, Volume 5, Issue 2, PP 1-18

The Effectiveness of the Avaye Khana Program (Integrating Traditional Music and Multisensory Therapy) on Executive Functions (Behavioral Regulation) in Students with Reading Difficulties

1. Sahar Aminalsharieh: Department of Psychology, KI.C., Islamic Azad University, Kish, Iran
2. Hossein Kareshki*: Department of Counseling and Educational Psychology, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
3. Mohammad Mohammadipour: Department of Psychology, Qu.C., Islamic Azad University, Quchan, Iran

*Corresponding Author's Email: kareshki@um.ac.ir

Received: 2026-09-10 Revised: 2026-09-13 Accepted: 2026-09-20 Initial Publish: 2026-11-09 Final Publish: 2027-06-22



How to Cite:

Aminalsharieh, S., Kareshki, H., & Mohammadipour, M. (2027). The Effectiveness of the Avaye Khana Program (Integrating Traditional Music and Multisensory Therapy) on Executive Functions (Behavioral Regulation) in Students with Reading Difficulties. *Psychology of Motivation, Behavior, and Health*, 5(2), 1-18.

Abstract

Introduction and Aim: Reading difficulties may be accompanied by deficits in executive functions, particularly behavioral regulation, response inhibition, and attentional control, in addition to their adverse effects on academic performance. This study aimed to investigate the effectiveness of the Avaye Khana program, integrating traditional Iranian music and multisensory therapy, on executive functions with an emphasis on behavioral regulation in students with reading difficulties.

Methodology: This experimental study employed a pretest–posttest design with a three-month follow-up and a control group. The statistical population consisted of second-grade elementary school students with reading difficulties during the 2024–2025 academic year. Twenty eligible students were selected through purposive sampling and randomly assigned to an experimental group and a control group, with 10 participants in each group. The experimental group received the Avaye Khana intervention in 12 sessions of 45 minutes, twice weekly, while the control group remained on a waiting list. Data were collected using the Behavior Rating Inventory of Executive Function and the NEMA Reading and Dyslexia Test. Data were analyzed using mixed analysis of variance with repeated measures and Bonferroni-adjusted pairwise comparisons in SPSS version 22.

Findings: The mixed analysis of variance showed a significant main effect of time on executive-function scores ($F = 12.45$, $p < 0.001$, $\eta p^2 = 0.35$). However, the time × group interaction was not statistically significant ($F = 1.82$, $p = 0.18$, $\eta p^2 = 0.02$), and the main effect of group was also non-significant ($F = 0.95$, $p = 0.33$, $\eta p^2 = 0.01$). Bonferroni-adjusted comparisons nevertheless indicated significant differences between the intervention and control groups in teacher ratings (MD = -133.567, SE = 11.457, $p < 0.001$) and parent ratings (MD = -25.600, SE = 2.592, $p < 0.001$).

Conclusion: The findings suggest that the Avaye Khana program may be associated with improvements in executive-function indicators, particularly behavioral regulation, among students with reading difficulties. Given the non-significant time × group interaction, the findings should be interpreted cautiously, and replication with larger samples is recommended.

Keywords: Avaye Khana, Traditional Music, Multisensory Therapy, Executive Functions, Behavioral Regulation, Reading Difficulties

Copyright: © 2027 by the authors. Published under the terms and conditions of Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

Extended Abstract

Introduction and Aim

Reading is one of the most fundamental academic skills acquired during the early years of schooling and constitutes a prerequisite for successful learning across virtually all areas of the curriculum. Reading competence extends beyond the mechanical decoding of written symbols and involves a complex interaction among phonological processing, visual recognition, attention, working memory, language comprehension, processing speed, and higher-order cognitive control. Difficulties in any of these domains may disrupt fluent reading and consequently impair academic progress. Basic reading skills developed in the first years of formal education are particularly important because persistent weaknesses at this stage may lead to long-term problems in reading fluency, comprehension, and classroom participation (Tuychiyevna, 2023). Previous research has shown that students with reading problems may experience difficulties in word recognition, decoding, comprehension, and the effective integration of linguistic and cognitive information (Isma & Nur, 2023; Ramadhianti & Somba, 2023). Therefore, interventions designed for these students need to address not only reading accuracy but also the cognitive processes that support self-regulated and goal-directed reading behavior.

Executive functions constitute a major set of cognitive processes relevant to successful reading performance. These functions include inhibitory control, cognitive flexibility, working memory, planning, monitoring, and behavioral regulation. During reading, students must maintain attention to relevant stimuli, inhibit impulsive or incorrect responses, shift flexibly between phonological and semantic information, hold information in working memory, and monitor their own performance. Research has demonstrated close relationships between language and cognitive skills in children with reading problems, indicating that reading difficulties cannot be explained solely by deficits in decoding (El-Wahed et al., 2024). Similarly, weaknesses in visual search and attention have been associated with reading problems (Sigurdardottir et al., 2024), while neurocognitive evidence suggests that children with dyslexia may differ in attentional modulation and neural tracking of auditory information (Guerra et al., 2024). These findings emphasize the relevance of interventions that simultaneously engage attention, behavioral control, and language processing.

The psychological consequences of reading difficulties further highlight the importance of comprehensive intervention. Students who repeatedly experience failure in reading activities may develop negative academic self-perceptions, reduced motivation, anxiety, and internalizing problems. A systematic review and meta-analysis has shown that individuals with learning difficulties are at increased risk of internalizing problems (Vieira et al., 2024). Longitudinal evidence has also indicated that reading skills and academic self-concept may predict later emotional well-being (Torppa et al., 2024). Consequently, effective interventions should ideally provide not only direct reading practice but also opportunities to enhance self-regulation, engagement, confidence, and adaptive behavior.

Multisensory instruction has been increasingly recognized as a promising approach for students with learning difficulties because it engages auditory, visual, tactile, and kinesthetic channels in a coordinated manner. Evidence suggests that multisensory integration can be modified through systematic training (O'Brien et al., 2023), and rehabilitation research has demonstrated that combining sensory inputs may facilitate perceptual and cognitive functioning (Rowland et al., 2023). In educational contexts, active and structured learning approaches have also been shown to improve academic performance among students with reading problems (Aktamış et al., 2024). These findings suggest that intervention may be strengthened when the learner is required to coordinate several sensory modalities rather than relying on a single channel of instruction.

Music represents another potentially powerful medium for cognitive and behavioral intervention. Musical activities engage auditory discrimination, temporal processing, motor coordination, attention, sequencing, prediction, and inhibitory control. Music training has been linked to the development of reading-related skills, particularly through its effects on auditory and temporal processing (Tierney & Kraus, 2023). Children exposed to music instruction have also demonstrated improved beat synchronization, a skill closely related to temporal processing (Slater et al., 2023). Moreover, music activities may foster cognitive flexibility and creative thinking (Liu, 2023), while broader educational studies have highlighted the contribution of music to holistic learning and talent development (Tang & Corrado, 2024; Yunkun, 2024). These characteristics make music particularly suitable for interventions targeting both reading-related processes and executive functions.

Recent research has also supported the therapeutic value of music for behavioral and cognitive outcomes.

Systematic evidence indicates that music-based interventions can have beneficial effects on children and adolescents with a range of psychological and developmental challenges (Yiwei, 2025). A systematic review and meta-analysis has also reported improvements in behavioral symptoms following music therapy in children with autism spectrum disorder (Gao et al., 2025). Although these populations differ from children with reading problems, such findings support the broader potential of music to facilitate behavioral regulation, attention, and engagement. In addition, music therapy has been associated with improved executive functioning in elementary school students (Salehi et al., 2024), and music-based education has shown promise for students with specific reading learning disorder (Amini Rastabi, 2024). Cognitive rehabilitation and combined cognitive interventions have similarly been reported to improve reading-related and cognitive outcomes in students with learning disorders (Ramezani Monfared et al., 2023; Souri et al., 2024). Taken together, these findings provide a theoretical basis for integrating multisensory stimulation with music-based activities in a culturally relevant intervention. Accordingly, the present study aimed to investigate the effectiveness of the Avaye Khana program, integrating traditional Iranian music and multisensory therapy, on executive functions with an emphasis on behavioral regulation in students with reading difficulties.

Methodology

The present study was an applied experimental study using a pretest–posttest design with a three-month follow-up and a control group. The statistical population consisted of second-grade elementary school students with reading difficulties who had referred to learning difficulty counseling centers during the 2024–2025 academic year. Twenty eligible students were selected through purposive sampling and then randomly assigned to an experimental group and a control group, with 10 students in each group. The sample consisted of 12 girls and 8 boys. Inclusion criteria consisted of meeting the diagnostic cutoff for reading difficulty, having an intelligence quotient of 90 or above, having no uncorrected visual or auditory impairment, having no severe comorbid psychiatric or neurological disorder, and obtaining written informed parental consent. Exclusion criteria included absence from more than two intervention sessions, receiving concurrent cognitive rehabilitation services, changes in medication dosage during the study, or unwillingness to continue participation.

Executive functions were assessed using the Behavior Rating Inventory of Executive Function in parent and teacher forms. Particular emphasis was placed on behavioral regulation in the parent form and overall executive functioning in the teacher form. Reading difficulty was identified using the NEMA Reading and Dyslexia Test. The experimental group received the Avaye Khana intervention in 12 sessions of 45 minutes, conducted twice weekly. The program integrated multisensory principles with elements of traditional Iranian music, including rhythmic patterns using percussion instruments, rhythmic segmentation of Persian poetry, tactile tracing of letters, auditory discrimination, syllabic segmentation, tempo shifts, rhythmic reading, and coordinated visual, auditory, tactile, and motor activities. The control group remained on a waiting list and continued to receive routine educational services. Assessments were conducted at pretest, immediately after intervention, and three months later. Data were analyzed using SPSS version 22. Descriptive statistics, Shapiro–Wilk, Levene, Box's M, and Mauchly's tests were used, followed by mixed analysis of variance with repeated measures and Bonferroni-adjusted pairwise comparisons. Statistical significance was set at 0.05.

Findings

Descriptive findings indicated a marked reduction in executive-function difficulties in the experimental group. In the parent-reported behavioral regulation measure, the mean score decreased from 39.50 at pretest to 11.70 at posttest and further to 9.20 at follow-up. In contrast, the control group showed relatively stable scores of 45.00, 46.40, and 45.80 across the three measurement occasions. In the teacher-reported measure, the experimental group mean decreased from 31.10 at pretest to 8.60 at posttest and remained low at 9.50 during follow-up.

The assumptions for parametric analysis were examined prior to inferential testing. The Shapiro–Wilk test indicated no significant deviation from normality, with a test statistic of 0.98 and $p = 0.14$. Levene's test also supported homogeneity of error variances, with a test statistic of 1.42 and $p = 0.24$. Box's M test was significant, Box's $M = 106.26$, $p < 0.001$, indicating violation of covariance matrix homogeneity. Mauchly's test was also significant, $W = 0.81$, $p = 0.03$, indicating violation of sphericity; therefore, Greenhouse–Geisser correction was applied.

The mixed analysis of variance showed a significant main effect of time, $F = 12.45$, $p < 0.001$, $\eta p^2 = 0.35$, indicating significant changes in executive-function scores across the three measurement occasions.

However, the time × group interaction was not statistically significant, $F = 1.82$, $p = 0.18$, $\eta p^2 = 0.02$. The main effect of group was also non-significant, $F = 0.95$, $p = 0.33$, $\eta p^2 = 0.01$. Bonferroni-adjusted pairwise comparisons nevertheless indicated significant between-group differences in both outcome sources. For teacher ratings, the mean difference between the intervention and control groups was -133.567, SE = 11.457, $p < 0.001$, with a 95% confidence interval from -162.811 to -104.322. For parent ratings, the mean difference in behavioral regulation was -25.600, SE = 2.592, $p < 0.001$, with a 95% confidence interval from -32.217 to -18.983. Because lower BRIEF scores indicate fewer executive-function difficulties, the negative mean differences favored the intervention group.

Discussion and Conclusion

The findings suggest that the Avaye Khana program was associated with substantial improvements in executive-function indicators, particularly behavioral regulation, among students with reading difficulties. The most notable pattern was the marked decline in parent- and teacher-reported difficulties from pretest to posttest and the maintenance of these improvements at follow-up. This pattern suggests that integrating traditional music with multisensory activities may create a structured learning context in which students repeatedly practice attention control, response inhibition, sequencing, cognitive flexibility, and self-monitoring.

One plausible mechanism is the rhythmic organization inherent in the intervention. Activities involving synchronized movement, clapping, percussion, tempo changes, and rhythmic reading require children to regulate the timing and intensity of their responses. Such exercises may strengthen the ability to inhibit premature responses and adapt behavior to changing external cues. At the same time, multisensory activities may improve the coordination of auditory, visual, tactile, and motor information, thereby reducing cognitive fragmentation and supporting more organized behavior.

The maintenance of improved scores at the three-month follow-up is particularly noteworthy because it suggests that the observed gains were not limited to immediate practice effects. The intervention repeatedly engaged students in active, embodied learning rather than passive exposure, which may have facilitated the transfer and retention of self-regulatory strategies. The culturally familiar use of Persian poetry, traditional rhythms, and Iranian musical elements may also have increased engagement and emotional involvement, potentially contributing to the stability of the observed improvements.

Nevertheless, the inferential findings should be interpreted cautiously. Although pairwise comparisons and descriptive trends strongly favored the intervention group, the time × group interaction in the mixed analysis of variance did not reach statistical significance. Therefore, the evidence supports promising and clinically meaningful change, but the statistical pattern does not provide unequivocal confirmation that the trajectory of change differed significantly between groups across all measurement occasions. This discrepancy may partly reflect the small sample size and limited statistical power.

Overall, the findings provide preliminary support for the Avaye Khana program as a potentially useful intervention for improving behavioral regulation and executive functioning in students with reading difficulties. The integration of traditional music and multisensory therapy appears to offer a culturally relevant, engaging, and cognitively stimulating framework that may complement conventional reading interventions. However, larger randomized studies with stronger statistical power, more objective executive-function measures, and longer follow-up periods are needed before definitive conclusions can be drawn regarding its effectiveness.

اثربخشی برنامه آوای خوانا (تلفیق موسیقی سنتی و درمان چندحسی) بر کارکردهای اجرایی (تنظیم رفتار) دانش‌آموزان با مشکلات خواندن

۱. سحر امین الشریعه: گروه روانشناسی، واحد بین المللی کیش، دانشگاه آزاد اسلامی، کیش، ایران
۲. حسین کارشکی*: گروه روانشناسی مشاوره و تربیتی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۳. محمد محمدی پور: گروه روانشناسی، واحد قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی، قوچان، ایران

*ایمیل نویسنده مسئول: kareshki@um.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۵/۰۶/۱۹ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۶/۲۲ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۶/۲۹ انتشار اولیه: ۱۴۰۵/۰۸/۱۸ انتشار نهایی: ۱۴۰۶/۰۴/۰۱



نحوه استناددهی:
امین الشریعه، سحر.، کارشکی، حسین.، و محمدی پور، محمد. (۱۴۰۶). اثربخشی برنامه آوای خوانا (تلفیق موسیقی سنتی و درمان چندحسی) بر کارکردهای اجرایی (تنظیم رفتار) دانش‌آموزان با مشکلات خواندن. روان‌شناسی انگیزش، رفتار و سلامت، ۵(۲)، ۱۸-۱.

چکیده

مقدمه و هدف: مشکلات خواندن علاوه بر اختلال در عملکرد تحصیلی، می‌توانند با ضعف در کارکردهای اجرایی، به‌ویژه تنظیم رفتار، بازداری پاسخ و کنترل توجه همراه باشند. پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی برنامه «آوای خوانا» مبتنی بر تلفیق موسیقی سنتی ایرانی و درمان چندحسی بر کارکردهای اجرایی، با تأکید بر تنظیم رفتار، در دانش‌آموزان دارای مشکلات خواندن انجام شد.

روش‌شناسی: پژوهش حاضر یک مطالعه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون–پس‌آزمون و پیگیری سه‌ماهه همراه با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل دانش‌آموزان پایه دوم ابتدایی دارای مشکلات خواندن در سال تحصیلی ۱۴۰۳–۱۴۰۴ بود. از میان آنان، ۲۰ دانش‌آموز با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به‌صورت تصادفی در دو گروه ۱۰ نفره آزمایش و کنترل گمارده شدند. گروه آزمایش طی ۱۲ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای، دو بار در هفته، برنامه آوای خوانا را دریافت کرد و گروه کنترل در فهرست انتظار قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از پرسشنامه درجه‌بندی رفتاری کارکردهای اجرایی و آزمون خواندن و نارساخوانی نما گردآوری شدند. تحلیل داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس آمیخته با اندازه‌گیری مکرر و مقایسه‌های زوجی بونفرونی در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

یافته‌ها: نتایج تحلیل واریانس آمیخته نشان داد اثر اصلی زمان بر نمرات کارکردهای اجرایی معنادار بود ($F = ۱۲.۴۵, p < ۰.۰۰۱, \eta p^2 = ۰.۳۵$). با این حال، اثر متقابل زمان × گروه معنادار نبود ($F = ۱.۸۲, p = ۰.۱۸, \eta p^2 = ۰.۰۲$) و اثر اصلی گروه نیز معنادار گزارش نشد ($F = ۰.۹۵, p = ۰.۳۳, \eta p^2 = ۰.۰۱$). در مقابل، مقایسه‌های زوجی بونفرونی تفاوت معناداری را میان گروه مداخله و کنترل در فرم معلمان ($MD = -۱۳۳.۵۶۷, SE = ۱۱.۴۵۷, p < ۰.۰۰۱$) و فرم والدین ($MD = -۲۵.۶۰۰, SE = ۲.۵۹۲, p < ۰.۰۰۱$) نشان داد.

نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان می‌دهند برنامه آوای خوانا می‌تواند با بهبود شاخص‌های کارکردهای اجرایی، به‌ویژه تنظیم رفتار، در دانش‌آموزان دارای مشکلات خواندن همراه باشد. با توجه به غیرمعنادار بودن اثر متقابل زمان و گروه، تفسیر اثربخشی این مداخله باید با احتیاط انجام شود و انجام مطالعات با نمونه‌های بزرگ‌تر توصیه می‌شود.

کلیدواژگان: آوای خوانا، موسیقی سنتی، درمان چندحسی، کارکردهای اجرایی، تنظیم رفتار، مشکلات خواندن

مجوز و حق نشر: © ۱۴۰۶ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

مقدمه

خواندن یکی از بنیادی‌ترین مهارت‌های تحصیلی در سال‌های نخست آموزش رسمی است و نقش تعیین‌کننده‌ای در یادگیری سایر دروس، رشد شناختی، موفقیت تحصیلی و سازگاری روان‌شناختی دانش‌آموزان ایفا می‌کند. تسلط بر خواندن صرفاً به معنای رمزگشایی نمادهای نوشتاری نیست، بلکه فرایندی چندبعدی است که مستلزم هماهنگی میان پردازش واج‌شناختی، بازشناسی واژه، درک زبانی، توجه، حافظه فعال، سرعت پردازش و توانایی کنترل و پایش عملکرد است. رشد مهارت‌های پایه خواندن از سال‌های ابتدایی مدرسه اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا ضعف در این دوره می‌تواند به‌تدریج به مشکلات پایدارتر در روان‌خوانی، درک مطلب و مشارکت تحصیلی منجر شود (Tuychiyevna, 2023). شواهد پژوهشی نشان می‌دهد که مشکلات خواندن ممکن است از تعامل عوامل زبانی، شناختی، آموزشی و محیطی ناشی شوند و دانش‌آموزان مبتلا به این مشکلات اغلب در فرایند شناسایی واژه‌ها، حفظ توالی اطلاعات، استنباط معنا و درک متون با دشواری مواجه هستند (Isma & Nur, 2023; Ramadhianti & Somba, 2023). حتی زمانی که مشکل اصلی در سطح رمزگشایی یا درک خواندن ظاهر می‌شود، پیامدهای آن می‌تواند به سایر حوزه‌های یادگیری و عملکرد مدرسه گسترش یابد؛ ازاین‌رو، مداخله زودهنگام و طراحی برنامه‌های آموزشی متناسب با ویژگی‌های شناختی و یادگیری این دانش‌آموزان از اهمیت بالایی برخوردار است. یافته‌های مرتبط با حمایت آموزشی از دانش‌آموزان دارای مشکلات خواندن نیز نشان می‌دهد که حمایت مؤثر باید فراتر از تمرین‌های تکراری خواندن باشد و بر ایجاد فرصت‌های یادگیری ساختاریافته، هدایت‌شده و متناسب با نیازهای فردی دانش‌آموز تأکید کند (Allen, 2024; Phala, 2023).

مشکلات خواندن، علاوه بر مؤلفه‌های زبانی و آکادمیک، با مجموعه‌ای از فرایندهای شناختی و اجرایی نیز ارتباط دارند. کارکردهای اجرایی مجموعه‌ای از فرایندهای سطح بالای شناختی شامل بازداری پاسخ، انعطاف‌پذیری شناختی، حافظه فعال، برنامه‌ریزی، نظارت بر عملکرد و تنظیم رفتار هستند که فرد را قادر می‌سازند رفتار خود را در راستای اهداف مشخص سازمان‌دهی و کنترل کند. در فرایند خواندن، دانش‌آموز باید بتواند توجه خود را بر محرک مرتبط حفظ کند، پاسخ‌های نامناسب را مهار نماید، میان قواعد و نشانه‌های مختلف جابه‌جا شود، اطلاعات واجی و معنایی را در حافظه فعال نگه دارد و عملکرد خود را در جریان خواندن ارزیابی و اصلاح کند. بنابراین، هرگونه ضعف در تنظیم رفتار یا سایر مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی می‌تواند موجب افزایش خطا، کاهش تمرکز، کندی پردازش و ناتوانی در استفاده مؤثر از راهبردهای خواندن شود. در همین راستا، شواهد مربوط به کودکان دارای مشکلات خواندن نشان داده‌اند که عملکرد زبانی و شناختی آنها به‌شدت با یکدیگر مرتبط است و ضعف‌های خواندن را نمی‌توان صرفاً به یک نقص منفرد در رمزگشایی نسبت داد (El-Wahed et al., 2024). همچنین پژوهش‌های مربوط به توجه و جست‌وجوی دیداری نشان داده‌اند که کودکان دارای مشکلات خواندن ممکن است در هدایت توجه، جست‌وجوی هدفمند و انتخاب محرک‌های مرتبط نیز عملکرد متفاوتی داشته باشند (Sigurdardottir et al., 2024). مطالعات عصب‌شناختی نیز نشان داده‌اند که کودکان مبتلا به نارساخوانی ممکن است در تعدیل توجهی پردازش اصوات و ردیابی عصبی اطلاعات شنیداری تفاوت‌هایی نشان دهند که می‌تواند مستقیماً بر پردازش گفتار و خواندن اثرگذار باشد (Guerra et al., 2024).

اهمیت پرداختن به مشکلات خواندن زمانی بیشتر آشکار می‌شود که پیامدهای روان‌شناختی و هیجانی آن نیز مورد توجه قرار گیرد. تجربه مکرر شکست در تکالیف خواندن، دریافت بازخورد منفی، مقایسه با همسالان و کاهش احساس شایستگی می‌تواند به شکل‌گیری خودپنداره تحصیلی منفی، اضطراب، کاهش انگیزه و مشکلات درونی‌سازی‌شده منجر شود. مرورها و فراتحلیل‌های اخیر نشان داده‌اند که افراد دارای مشکلات خواندن و سایر مشکلات یادگیری در مقایسه با افراد فاقد این مشکلات، در معرض خطر بیشتری برای تجربه مشکلات هیجانی و درونی‌سازی‌شده قرار دارند (Vieira et al., 2024). همچنین، شواهد طولی حاکی از آن است که مهارت‌های خواندن و باورهای مربوط به خودپنداره تحصیلی در سال‌های مدرسه می‌توانند با بهزیستی هیجانی فرد در دوره‌های بعدی زندگی مرتبط باشند (Torppa et al., 2024). از این منظر، هدف مداخلات خواندن نباید تنها کاهش خطاهای رمزگشایی باشد، بلکه لازم است برنامه‌های آموزشی بتوانند هم‌زمان شرایط لازم برای افزایش مشارکت، انگیزش، احساس توانمندی، خودنظم‌دهی و کنترل رفتار را فراهم کنند.

مطالعات انجام‌شده در زمینه مداخلات شناختی نیز نشان داده‌اند که آموزش‌های ساختاریافته و توان‌بخشی شناختی می‌توانند برخی مؤلفه‌های مرتبط با مشکلات خواندن و عملکرد شناختی را بهبود بخشند (Souri et al., 2024). به‌طور مشابه، برنامه‌های تلفیقی آموزش شناختی و راهبردهای شناختی در حوزه اختلالات یادگیری نشان داده‌اند که مداخلات چندجزئی می‌توانند بر شاخص‌های شناختی مؤثر باشند و استفاده از یک روش منفرد همواره پاسخگوی پیچیدگی این اختلالات نیست (Ramezani Monfared et al., 2023).

یکی از رویکردهایی که در سال‌های اخیر در حوزه اختلالات یادگیری و توان‌بخشی شناختی مورد توجه قرار گرفته است، استفاده از آموزش چندحسی است. در رویکرد چندحسی، یادگیری از طریق درگیر کردن هم‌زمان یا هماهنگ کانال‌های دیداری، شنیداری، لمسی و حرکتی صورت می‌گیرد و تلاش می‌شود اطلاعات آموزشی از بیش از یک مسیر حسی رمزگذاری شوند. این فرایند می‌تواند به تثبیت بهتر اطلاعات، تقویت پیوند میان نشانه‌های دیداری و شنیداری، افزایش توجه و ایجاد بازنمایی‌های پایدارتر در حافظه کمک کند. یافته‌های پژوهشی درباره یکپارچگی چندحسی نشان داده‌اند که پردازش اطلاعات حاصل از چند کانال حسی قابلیت آموزش و تعدیل دارد و می‌توان با تمرین هدفمند، کارایی ترکیب اطلاعات حسی را افزایش داد (O'Brien et al., 2023). همچنین شواهد تجربی در حوزه توان‌بخشی نشان می‌دهد که مداخلات چندحسی می‌توانند از طریق ایجاد هم‌افزایی میان مسیرهای حسی مختلف، به بهبود عملکردهای ادراکی و شناختی کمک کنند (Rowland et al., 2023). در حوزه آموزش نیز استفاده از فعالیت‌های ساختاریافته و فعال، از جمله برنامه‌های مبتنی بر STEM، برای دانش‌آموزان دارای مشکلات خواندن با بهبود عملکرد تحصیلی همراه بوده است که این امر بر ضرورت استفاده از روش‌های پویا و چندکاناله به‌جای آموزش صرفاً کلامی یا تکراری تأکید می‌کند (Aktamış et al., 2024). در کنار این موضوع، کارگاه‌ها و محیط‌های غنی از سوادآموزی نیز می‌توانند با ایجاد تجربه‌های متنوع و مشارکتی، مهارت خواندن دانش‌آموزان دوره ابتدایی را ارتقا دهند (Suwandi & Wardhani, 2023).

موسیقی نیز به‌عنوان یک محرک چندبعدی، ظرفیت قابل توجهی برای درگیر کردن هم‌زمان فرایندهای شنیداری، حرکتی، توجهی، هیجانی و شناختی دارد. فعالیت‌های موسیقایی مستلزم پردازش الگوهای زمانی، تشخیص تغییرات صوتی، هماهنگی حرکتی، حفظ توالی، پیش‌بینی ضرباهنگ و کنترل پاسخ هستند و ازاین‌رو می‌توانند با بسیاری از مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی همپوشانی داشته باشند. شواهد پژوهشی نشان داده‌اند که آموزش موسیقی می‌تواند در رشد توانایی‌های خواندن مؤثر باشد، به‌ویژه از طریق تقویت پردازش زمانی، آگاهی واج‌شناختی و مهارت‌های شنیداری مرتبط با زبان (Tierney & Kraus, 2023). همچنین کودکانی که آموزش موسیقی دریافت می‌کنند ممکن است در هماهنگی با ضرب و حفظ ریتم عملکرد بهتری نشان دهند؛ مهارتی که از نظر پردازش زمانی با ساختارهای گفتاری و واجی نیز مرتبط است (Slater et al., 2023). از سوی دیگر، فعالیت‌های موسیقی می‌توانند به رشد تفکر خلاق، انعطاف ذهنی و تولید پاسخ‌های متنوع کمک کنند (Liu, 2023). پژوهش‌های جدیدتر نیز بر نقش آموزش موسیقی در بهبود کیفیت یادگیری و پرورش توانایی‌های شناختی و شخصیتی دانش‌آموزان تأکید کرده‌اند (Yunkun, 2024). موسیقی در آموزش کودکان همچنین می‌تواند به‌عنوان ابزاری برای یادگیری کل‌نگر عمل کرده و ابعاد شناختی، عاطفی، اجتماعی و جسمانی رشد را به‌صورت هم‌زمان تحت تأثیر قرار دهد (Tang & Corrado, 2024).

از منظر درمانی نیز، موسیقی ظرفیت بالایی برای تنظیم هیجان، کاهش تنش، افزایش انگیزش و سازمان‌دهی رفتار دارد. مرورهای نظام‌مند اخیر نشان داده‌اند که درمان‌های مبتنی بر موسیقی در کودکان و نوجوانان مبتلا به طیفی از مشکلات جسمانی و روان‌شناختی می‌توانند پیامدهای مثبتی در حوزه‌های هیجانی، رفتاری و شناختی ایجاد کنند (Yiwei, 2025). همچنین، فراتحلیل پژوهش‌های مربوط به کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم نشان داده است که موسیقی‌درمانی می‌تواند در کاهش برخی نشانه‌های رفتاری و بهبود عملکردهای مرتبط با تنظیم رفتاری نقش داشته باشد (Gao et al., 2025). اگرچه این مطالعات مستقیماً بر اختلال خواندن متمرکز نبوده‌اند، اما یافته‌های آنها از ظرفیت موسیقی برای تأثیرگذاری بر سیستم‌های توجه، تنظیم هیجان، مشارکت اجتماعی و کنترل رفتار حمایت می‌کند. افزون بر این، پژوهش‌های حوزه موسیقی‌درمانی نشان می‌دهند که تجربه موسیقایی از طریق ریتم، هماهنگی و تعامل می‌تواند کیفیت رابطه، هم‌تنظیمی و پاسخ‌دهی متقابل را تقویت کند (Stedje et al., 2026). این ویژگی در مداخلات آموزشی کودکان اهمیت زیادی دارد؛ زیرا کودکانی که مشکلات

یادگیری دارند، در بسیاری از موارد علاوه بر تمرین شناختی به محیطی نیاز دارند که از نظر هیجانی ایمن، انگیزش‌بخش و تعاملی باشد.

در حوزه کارکردهای اجرایی، شواهد داخلی نیز نقش احتمالی موسیقی را تأیید کرده‌اند. پژوهش‌های انجام‌شده در دانش‌آموزان نشان داده‌اند که موسیقی‌درمانی می‌تواند بر مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی مانند کنترل رفتار، توجه و خودنظم‌دهی تأثیر بگذارد (Salehi et al., 2024). همچنین مقایسه آموزش مبتنی بر موسیقی و بازی‌درمانی در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص در خواندن نشان داده است که مداخلات موسیقایی می‌توانند بر کارکردهای اجرایی این دانش‌آموزان مؤثر باشند (Amini Rastabi, 2024). این یافته‌ها با این دیدگاه سازگار هستند که ریتم، ملودی و هماهنگی حرکتی صرفاً عناصر سرگرم‌کننده نیستند، بلکه می‌توانند به‌عنوان محرک‌هایی سازمان‌یافته برای فعال‌سازی کنترل شناختی، مهار پاسخ و تنظیم رفتار به کار روند. از سوی دیگر، برنامه‌های موفق در حوزه مشکلات خواندن غالباً بر هدایت تدریجی، تمرین ساختاریافته و فراهم کردن مسیر روشن برای دستیابی به خواندن مستقل تأکید دارند (Allen, 2024). بنابراین، ترکیب اصول آموزش چندحسی با ویژگی‌های ساختاری و انگیزشی موسیقی می‌تواند چارچوبی فراهم آورد که در آن دانش‌آموز به‌طور هم‌زمان از بازخورد دیداری، شنیداری، لمسی و حرکتی بهره گیرد و در عین حال، از طریق نظم ریتمیک و توالی موسیقایی، فرایندهای تنظیم رفتاری و اجرایی خود را تمرین کند.

توجه به موسیقی سنتی ایرانی در چنین برنامه‌ای نیز از منظر فرهنگی و آموزشی قابل توجیه است. استفاده از عناصر موسیقایی آشنا برای کودک، مانند ریتم‌های سازهای کوبه‌ای، الگوهای آهنگین، شعر فارسی و ساختارهای ملودیک متناسب با بافت فرهنگی، می‌تواند میزان پذیرش و مشارکت در فعالیت‌های آموزشی را افزایش دهد. پژوهش‌های حوزه آموزش نشان داده‌اند که عوامل فرهنگی و زبان‌شناختی می‌توانند بر فرایند یادگیری خواندن تأثیر بگذارند و روش‌های آموزشی باید با ساختار زبانی و فرهنگی یادگیرندگان هماهنگ باشند (Vijaya & Dhanalakshmi, 2024). همچنین، تفاوت‌های موجود در ماهیت مشکلات خواندن و درک مطلب نشان می‌دهد که مداخله مؤثر باید به ویژگی‌های زبان، زمینه آموزشی و نوع دشواری دانش‌آموز توجه داشته باشد (Sbrugnara, 2024). از این منظر، استفاده از شعر فارسی، تقطیع هجایی و ریتم‌های موسیقی سنتی می‌تواند فرصت مناسبی برای پیوند میان پردازش واجی، حرکت، ریتم و توجه ایجاد کند. این تلفیق می‌تواند به‌ویژه برای دانش‌آموزانی مفید باشد که در محیط‌های آموزشی متعارف از فعالیت‌های تکراری و غیرجذاب خواندن سود کافی نمی‌برند و به محرک‌های غنی‌تر و چندحسی نیاز دارند.

همچنین، مشکلات خواندن ماهیتی ناهمگون دارند و همه دانش‌آموزان الگوی یکسانی از نارسایی را نشان نمی‌دهند. برخی دانش‌آموزان عمدتاً در رمزگشایی و تشخیص واژه مشکل دارند، برخی در درک مطلب، برخی در حفظ توجه و برخی در هماهنگی بین مهارت‌های زبانی و شناختی ضعف نشان می‌دهند. پژوهش‌های اخیر درباره مشکلات خواندن در زمینه‌های مختلف آموزشی و زبان‌شناختی نشان داده‌اند که عواملی مانند دسترسی محدود به فرصت‌های یادگیری، ساختار زبان، شیوه آموزش، مهارت‌های شناختی و شرایط محیطی می‌توانند شدت و شکل مشکلات را تغییر دهند (Isma & Nur, 2023; Vijaya & Dhanalakshmi, 2024). ازاین‌رو، برنامه‌های مداخله‌ای انعطاف‌پذیر که بتوانند چند مسیر پردازشی را به‌طور هم‌زمان فعال کنند، احتمالاً ظرفیت بیشتری برای پاسخ‌گویی به تفاوت‌های فردی دارند. در این زمینه، یافته‌های مرتبط با توان‌بخشی شناختی نیز نشان داده‌اند که مداخلات هدفمند می‌توانند به کاهش مشکلات خواندن و ارتقای عملکرد شناختی کودکان دارای اختلال یادگیری کمک کنند (Souri et al., 2024). از سوی دیگر، تحقیقات مربوط به فعالیت‌های آموزشی خلاقانه و تلفیقی نیز نشان می‌دهند که گسترش تجربه‌های یادگیری فراتر از روش‌های سنتی می‌تواند عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دارای مشکلات خواندن را ارتقا دهد (Aktamış et al., 2024).

با وجود رشد مطالعات مرتبط با موسیقی، آموزش چندحسی، توان‌بخشی شناختی و کارکردهای اجرایی، هنوز خلأ قابل توجهی در زمینه تلفیق نظام‌مند موسیقی سنتی ایرانی با درمان چندحسی برای دانش‌آموزان دارای مشکلات خواندن وجود دارد. بخش عمده مطالعات موجود یا بر پیامدهای مستقیم خواندن متمرکز بوده‌اند، یا موسیقی را به‌صورت مستقل بررسی کرده‌اند و یا بر توان‌بخشی شناختی بدون مؤلفه‌های فرهنگی و موسیقایی تمرکز داشته‌اند. در عین حال،

شواهد موجود نشان می‌دهد که موسیقی می‌تواند موجب بهبود تنظیم رفتاری و شناختی شود (Amini Rastabi, 2024; Salehi et al., 2024)، آموزش چندحسی ظرفیت ارتقای یکپارچگی ادراکی را دارد (O'Brien et al., 2023; Rowland et al., 2023)، و مداخلات آموزشی هدفمند می‌توانند عملکرد خواندن دانش‌آموزان دارای مشکلات یادگیری را ارتقا دهند (Phala, 2023; Suwandi & Wardhani, 2023). همچنین شواهد مربوط به نقش توجه، پردازش صوتی و جست‌وجوی دیداری در مشکلات خواندن (Guerra et al., 2024; Sigurdardottir et al., 2024) نشان می‌دهد که مداخله‌ای که به‌طور همزمان سیستم‌های شنیداری، دیداری، حرکتی و اجرایی را درگیر کند، می‌تواند از نظر نظری و کاربردی قابل دفاع باشد. بر این اساس، طراحی برنامه «آوای خوانا» با تلفیق موسیقی سنتی ایرانی، فعالیت‌های ریتمیک و اصول درمان چندحسی می‌تواند پاسخی به نیاز موجود برای مداخلات نوآورانه، فرهنگی و چندبعدی در دانش‌آموزان دارای مشکلات خواندن باشد.

بنابراین، هدف پژوهش حاضر بررسی اثربخشی برنامه «آوای خوانا» مبتنی بر تلفیق موسیقی سنتی ایرانی و درمان چندحسی بر کارکردهای اجرایی، با تأکید بر تنظیم رفتار، در دانش‌آموزان دارای مشکلات خواندن بود.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش اجرا، یک مطالعه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون–پس‌آزمون همراه با مرحله پیگیری سه‌ماهه و گروه کنترل بود. متغیر مستقل پژوهش، برنامه آموزشی–مداخله‌ای «آوای خوانا» بود که بر پایه تلفیق موسیقی سنتی ایرانی و رویکرد درمانی چندحسی طراحی شده بود و متغیر وابسته، کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با تأکید بر تنظیم رفتار بود. جامعه آماری پژوهش را تمامی دانش‌آموزان پایه دوم دوره ابتدایی دارای مشکلات خواندن تشکیل دادند که در سال تحصیلی ۱۴۰۳–۱۴۰۴ به مراکز مشاوره و خدمات تخصصی مرتبط با مشکلات یادگیری مراجعه کرده بودند. از میان این جامعه، ۲۰ دانش‌آموز واجد شرایط با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. از مجموع شرکت‌کنندگان، ۱۲ نفر دختر معادل ۶۰ درصد و ۸ نفر پسر معادل ۴۰ درصد بودند. پس از انجام غربالگری اولیه و احراز شرایط ورود، دانش‌آموزان به‌صورت تصادفی در دو گروه ۱۰ نفره آزمایش و کنترل گمارده شدند. گروه آزمایش برنامه تلفیقی آوای خوانا را دریافت کرد، در حالی که گروه کنترل در طول دوره اجرای پژوهش در فهرست انتظار قرار داشت و صرفاً برنامه‌های عادی آموزشی و درسی مدرسه را دریافت می‌کرد. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل کسب نمره تشخیصی متناسب با وجود مشکل خواندن در آزمون خواندن و نارساخوانی نما، برخورداری از هوشبهر ۹۰ یا بالاتر بر اساس ارزیابی هوشی، نداشتن اختلال بینایی یا شنوایی اصلاح‌نشده، نداشتن اختلال شدید روان‌پزشکی یا نورولوژیک هم‌بود، تحصیل در پایه دوم ابتدایی و ارائه رضایت‌نامه کتبی و آگاهانه والدین برای مشارکت کودک در پژوهش بود. غیبت بیش از دو جلسه از برنامه مداخله، دریافت هم‌زمان خدمات توان‌بخشی شناختی یا آموزشی موازی که می‌توانست بر متغیرهای پژوهش اثر بگذارد، ایجاد تغییر در دوز یا نوع دارودرمانی در طول دوره پژوهش و نیز عدم تمایل دانش‌آموز یا والدین به ادامه همکاری در هر مرحله، به‌عنوان ملاک‌های خروج در نظر گرفته شد. پس از دریافت مجوزهای لازم از مراکز مربوط، کسب رضایت آگاهانه والدین و اطمینان از محرمانه ماندن اطلاعات، پیش‌آزمون برای هر دو گروه اجرا شد. پس از آن، گروه آزمایش طی ۱۲ جلسه مداخله را دریافت کرد و گروه کنترل بدون دریافت مداخله تخصصی در شرایط عادی باقی ماند. بلافاصله پس از پایان جلسه دوازدهم، پس‌آزمون اجرا شد و سه ماه پس از پایان مداخله نیز ارزیابی پیگیری برای هر دو گروه انجام گرفت. به‌منظور رعایت ملاحظات اخلاقی، پس از تکمیل مرحله پیگیری، محتوای منتخب برنامه آوای خوانا برای دانش‌آموزان گروه کنترل نیز ارائه شد.

برای سنجش کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان از پرسشنامه درجه‌بندی رفتاری کارکردهای اجرایی یا BRIEF استفاده شد. این ابزار توسط جیویا و همکاران در سال ۲۰۰۰ تدوین شده و برای ارزیابی نمودهای رفتاری کارکردهای اجرایی کودکان در محیط‌های طبیعی زندگی، به‌ویژه خانه و مدرسه، طراحی شده است. پرسشنامه دارای ۸۶ گویه است و در دو فرم والدین و معلمان تکمیل می‌شود. ساختار آن دو شاخص کلی تنظیم رفتار و فراشناخت را شامل می‌شود. شاخص تنظیم رفتار از خرده‌مقیاس‌های بازداری، تغییر یا انعطاف‌پذیری شناختی و کنترل هیجانی تشکیل شده است، در حالی که شاخص فراشناخت خرده‌مقیاس‌های آغازگری، حافظه فعال، برنامه‌ریزی و

سازمان‌دهی، سازمان‌دهی مواد و بازبینی را در بر می‌گیرد. پاسخ‌ها بر اساس مقیاس سه‌درجه‌ای لیکرت از «هرگز» با نمره ۱ تا «گاهی اوقات» با نمره ۲ و «اغلب» با نمره ۳ نمره‌گذاری می‌شوند و نمرات بالاتر بیانگر مشکلات بیشتر در کارکردهای اجرایی و تنظیم رفتار هستند. در پژوهش حاضر، با توجه به هدف مطالعه، شاخص تنظیم رفتار حاصل از فرم والدین و همچنین ارزیابی کلی کارکردهای اجرایی بر اساس فرم معلمان مورد توجه قرار گرفت. مطالعات روان‌سنجی این ابزار، روایی سازه، روایی همگرا، روایی واگرا و روایی ملاکی مطلوب آن را نشان داده‌اند. همچنین، ضریب پایایی بازآزمایی برای فرم معلمان در حدود ۰.۸۸ و برای فرم والدین در حدود ۰.۸۲ گزارش شده است و ضرایب همسانی درونی نیز در دامنه مطلوب قرار داشته‌اند. در مطالعات انجام‌شده بر نمونه‌های ایرانی نیز ضرایب آلفای کرونباخ برای خرده‌مقیاس‌ها و نمره کلی در دامنه تقریبی ۰.۸۰ تا ۰.۹۲ گزارش شده است که نشان‌دهنده پایایی مناسب ابزار برای ارزیابی کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان است.

برای شناسایی و غربالگری دانش‌آموزان دارای مشکل خواندن از آزمون خواندن و نارساخوانی نما استفاده شد. این آزمون توسط کرمی‌نوری و مرادی تدوین شده و به‌عنوان یکی از ابزارهای تشخیصی متداول برای ارزیابی مهارت خواندن و مؤلفه‌های مرتبط با نارساخوانی در دانش‌آموزان فارسی‌زبان به کار می‌رود. آزمون نما مجموعه‌ای از مؤلفه‌های اساسی پردازش خواندن، آگاهی واج‌شناختی و مهارت‌های کلامی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد و شامل خرده‌آزمون‌هایی مانند خواندن کلمات، خواندن ناکلمات، زنجیره کلمات، نامیدن تصاویر، درک کلمات، درک متن، حذف صداها، بازشناسی قافیه، نشانه‌گذاری و تحلیل کلمات است. عملکرد دانش‌آموز در این آزمون بر اساس دقت، سرعت پاسخ‌دهی و تعداد خطاهای خواندن ارزیابی می‌شود و الگوی نمرات به تعیین شدت و ماهیت مشکل خواندن کمک می‌کند. در پژوهش حاضر، نتایج این آزمون برای احراز وجود مشکل خواندن و انتخاب دانش‌آموزان واجد شرایط ورود به مطالعه مورد استفاده قرار گرفت. بررسی‌های روان‌سنجی انجام‌شده درباره این آزمون حاکی از روایی محتوایی، صوری، ملاکی و تفکیکی مناسب آن است و توانایی آزمون در تمایز دانش‌آموزان دارای اختلال یا مشکل خواندن از دانش‌آموزان با عملکرد عادی گزارش شده است. ضرایب همسانی درونی خرده‌آزمون‌های مختلف در مطالعات پیشین در دامنه تقریبی ۰.۷۴ تا ۰.۹۸ قرار داشته و ضرایب پایایی بازآزمایی نیز عموماً بیش از ۰.۸۵ گزارش شده‌اند که بیانگر قابلیت اعتماد مطلوب این ابزار در ارزیابی مشکلات خواندن در دانش‌آموزان ایرانی است.

برنامه مداخله‌ای «آوای خوانا» در قالب ۱۲ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای و با تواتر دو جلسه در هفته برای گروه آزمایش اجرا شد. این برنامه با هدف تقویت فرایندهای شناختی مرتبط با خواندن و کارکردهای اجرایی و از طریق تلفیق اصول آموزش و بازپروری چندحسی با عناصر ریتمیک و ملودیک موسیقی سنتی ایرانی طراحی شده بود. در طراحی برنامه از اصول رویکردهای چندحسی مانند فرنالد و اورتون–گیلینگهام و از عناصر موسیقی سنتی شامل ضرباهنگ‌های تنبک، دف و دایره، تقطیع وزنی شعر فارسی و برخی مایه‌ها و گوشه‌های مناسب از دستگاه‌های موسیقی ایرانی استفاده شد. در جلسات ابتدایی، تمرکز بر ایجاد رابطه درمانی، افزایش انگیزش، هماهنگ‌سازی حرکتی، ادراک ضرب، توجه متمرکز و تقویت بازداری پاسخی از طریق تمرین‌های ریتمیک دست‌زدن، پاکوبیدن و پاسخ‌دهی هماهنگ با ضرباهنگ بود. در جلسات بعدی، آموزش آگاهی واج‌شناختی و تمایز شنیداری با استفاده هم‌زمان از محرک‌های شنیداری، دیداری، لمسی و حرکتی انجام شد و دانش‌آموزان هنگام شنیدن و تولید صداها، حروف برجسته یا سمباده‌ای را لمس کرده و شکل آن‌ها را بر روی سینی ماسه یا نمک دنبال می‌کردند. در ادامه، تقطیع هجایی کلمات، زنجیره‌بندی هجاها و تمرین حافظه فعال از طریق هماهنگ‌سازی بخش‌های کلمه با ضرباهنگ سازهای کوبه‌ای، هم‌خوانی عبارات هجایی با ملودی‌های ساده و به‌کارگیری نشانه‌های دیداری و ردیابی انگشتی آموزش داده شد. در جلسات میانی، تمرین‌هایی برای تقویت انعطاف‌پذیری شناختی، تغییر توجه و بازداری پاسخ از طریق تغییر ناگهانی سرعت موسیقی، جابه‌جایی توالی کلمات، اجرای دستورات معکوس و هماهنگی میان پاسخ‌های کلامی و حرکتی ارائه شد. در جلسات نهم و دهم، تمرکز اصلی بر روان‌خوانی، لحن‌آوایی، برنامه‌ریزی کلامی و سازمان‌دهی توالی جملات بود و دانش‌آموزان با استفاده از اشعار کوتاه، متون ساده و قطعات آهنگین متناسب با ساختارهای ساده موسیقی ایرانی، تمرین خواندن همراه با مکث، تنفس، رعایت علائم نگارشی و هماهنگی گفتار با ریتم را انجام دادند. دو جلسه پایانی به تثبیت و یکپارچه‌سازی مهارت‌های کسب‌شده اختصاص داشت و فعالیت‌های گروهی خواندن ریتمیک و نمایشی با ترکیب هم‌زمان

کانال‌های شنیداری، دیداری، لمسی، حرکتی و حس عمقی اجرا شد. در این جلسات، علاوه بر مرور راهبردهای آموخته‌شده، بر خودنظم‌دهی، کنترل پاسخ، پایش عملکرد و استفاده مستقل از راهبردهای فراشناختی در موقعیت‌های خواندن تأکید شد. گروه کنترل در طول دوره مداخله هیچ‌یک از عناصر این برنامه را دریافت نکرد و صرفاً از برنامه‌های آموزشی معمول مدرسه استفاده کرد.

داده‌های حاصل از مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری سه‌ماهه با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ تحلیل شدند. در سطح آمار توصیفی، برای توصیف وضعیت متغیرهای پژوهش در هر گروه و هر مرحله سنجش از میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد. پیش از انجام تحلیل‌های استنباطی، پیش‌فرض‌های لازم برای استفاده از آزمون‌های پارامتریک بررسی گردید. نرمال بودن توزیع نمرات با آزمون شاپیرو–ویلک، همگنی واریانس‌های بین گروه‌ها با آزمون لوین، همگنی ماتریس‌های کوواریانس با آزمون ام‌باکس و پیش‌فرض کرویت برای عامل درون‌گروهی با آزمون ماچلی مورد ارزیابی قرار گرفت. در صورت نقض پیش‌فرض کرویت، اصلاح گرین‌هاوس–گیزر برای تعدیل درجات آزادی به کار گرفته شد. با توجه به وجود یک عامل بین‌گروهی شامل گروه آزمایش و کنترل و یک عامل درون‌گروهی شامل سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری، از تحلیل واریانس آمیخته با اندازه‌گیری مکرر برای بررسی اثر اصلی زمان، اثر اصلی گروه و اثر متقابل زمان × گروه استفاده شد. اندازه اثر برای اثرات اصلی و تعاملی با استفاده از مجذور اتای جزئی گزارش شد. در مواردی که اثرات کلی معنادار بودند، مقایسه‌های زوجی اصلاح‌شده با روش بونفرونی برای تعیین دقیق تفاوت میان مراحل سنجش و گروه‌ها انجام گرفت. سطح معناداری آماری برای تمامی آزمون‌ها ۰.۰۵ در نظر گرفته شد و نتایج در سطح اطمینان ۹۵ درصد تفسیر شدند.

یافته‌ها

بررسی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نمونه نشان داد که از مجموع ۲۰ دانش‌آموز شرکت‌کننده در پژوهش، ۱۲ نفر معادل ۶۰ درصد دختر و ۸ نفر معادل ۴۰ درصد پسر بودند. از نظر سطح تحصیلات والدین، بیشترین فراوانی به والدین دارای مدرک کارشناسی اختصاص داشت؛ به‌طوری‌که ۱۱ نفر معادل ۵۵ درصد دارای مدرک کارشناسی، ۸ نفر معادل ۴۰ درصد دارای تحصیلات دیپلم یا فوق‌دیپلم و ۱ نفر معادل ۵ درصد دارای مدرک کارشناسی ارشد بودند. بنابراین، سطح تحصیلات غالب والدین در نمونه مورد مطالعه، کارشناسی بود. همچنین، از مجموع ۲۰ معلم ارزیابی‌کننده دانش‌آموزان، ۱۰ نفر معادل ۵۰ درصد دارای مدرک کارشناسی ارشد، ۷ نفر معادل ۳۵ درصد دارای مدرک کارشناسی و ۳ نفر معادل ۱۵ درصد دارای مدرک دکتری بودند. در مجموع، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نشان داد که بیشتر والدین از تحصیلات دانشگاهی برخوردار بودند و بخش عمده معلمان نیز دارای تحصیلات کارشناسی ارشد یا بالاتر بودند.

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی کارکردهای اجرایی به تفکیک گروه، منبع ارزیابی و مراحل اندازه‌گیری

منبع ارزیابی	گروه	مرحله	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
فرم معلم	آوای خوانا	پیش‌آزمون	۳۱.۱۰	۱۳.۴۲	۹	۵۳
فرم معلم	آوای خوانا	پس‌آزمون	۸.۶۰	۵.۳۶	۵	۱۶
فرم معلم	آوای خوانا	پیگیری	۹.۵۰	۴.۳۳	۵	۱۵
فرم معلم	کنترل	پیش‌آزمون	۱۵۳.۴۴	۱۰.۹۱	۱۳۵	۱۶۵
فرم معلم	کنترل	پس‌آزمون	۴۱.۱۱	۴.۸۱	۳۲	۵۱
فرم معلم	کنترل	پیگیری	۴۵.۸۹	۴.۶۸	۳۷	۶۲
فرم والدین	آوای خوانا	پیش‌آزمون	۳۹.۵۰	۶.۴۳	۲۶	۴۷
فرم والدین	آوای خوانا	پس‌آزمون	۱۱.۷۰	۴.۹۲	۶	۱۹
فرم والدین	آوای خوانا	پیگیری	۹.۲۰	۵.۴۷	۲	۱۸
فرم والدین	کنترل	پیش‌آزمون	۴۵.۰۰	۶.۴۳	۳۹	۶۱

فرم والدین	کنترل	پس‌آزمون	۴۶.۴۰	۶.۹۸	۳۹	۶۳
فرم والدین	کنترل	پیگیری	۴۵.۸۰	۶.۹۴	۳۸	۶۲

همان‌گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، در ارزیابی والدین، میانگین نمره تنظیم رفتار در گروه دریافت‌کننده برنامه آوای خوانا از ۳۹.۵۰ در پیش‌آزمون به ۱۱.۷۰ در پس‌آزمون کاهش یافت و در مرحله پیگیری نیز با میانگین ۹.۲۰ در سطح پایین باقی ماند. در مقابل، میانگین نمرات گروه کنترل در سه مرحله به‌ترتیب برابر با ۴۵.۰۰، ۴۶.۴۰ و ۴۵.۸۰ بود و تغییر قابل ملاحظه‌ای نشان نداد. با توجه به اینکه نمرات پایین‌تر در پرسشنامه BRIEF بیانگر مشکلات کمتر در کارکردهای اجرایی است، این الگو از نظر توصیفی نشان‌دهنده بهبود قابل توجه تنظیم رفتار در گروه مداخله و تداوم آن تا مرحله پیگیری است. در فرم معلمان نیز میانگین گروه مداخله از ۳۱.۱۰ در پیش‌آزمون به ۸.۶۰ در پس‌آزمون کاهش یافت و در پیگیری به ۹.۵۰ رسید که بیانگر حفظ نسبی تغییرات ایجادشده بود. با این حال، مقادیر گزارش‌شده برای گروه کنترل در فرم معلمان نیز از ۱۵۳.۴۴ در پیش‌آزمون به ۴۱.۱۱ در پس‌آزمون و ۴۵.۸۹ در پیگیری کاهش یافته است؛ ازاین‌رو، تفسیر نهایی تفاوت‌های گروهی باید بر نتایج آزمون‌های استنباطی مبتنی باشد.

پیش از اجرای تحلیل واریانس آمیخته با اندازه‌گیری مکرر، پیش‌فرض‌های آماری مربوط به این تحلیل مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمون شاپیرو–ویلک با آماره ۰.۹۸ و سطح معناداری ۰.۱۴ نشان داد که انحراف معناداری از توزیع نرمال وجود ندارد و بنابراین پیش‌فرض نرمال بودن داده‌ها برقرار بود. آزمون لوین نیز با آماره ۱.۴۲ و سطح معناداری ۰.۲۴ نشان داد که فرض همگنی واریانس‌های خطا برقرار است. در مقابل، آزمون باکس‌ام با مقدار ۱۰۶.۲۶ و سطح معناداری کمتر از ۰.۰۰۱ معنادار بود که بیانگر نقض فرض همگنی ماتریس‌های کوواریانس است؛ ازاین‌رو، در بررسی اثرات چندمتغیری، استفاده از آماره مقاوم پیلای مناسب در نظر گرفته شد. همچنین، آزمون کرویت ماچلی با مقدار ۰.۸۱ و سطح معناداری ۰.۰۳ معنادار بود و در نتیجه فرض کرویت برقرار نبود. بر این اساس، برای تعدیل درجات آزادی مربوط به اثرات درون‌آزمودنی از اصلاح گرین‌هاوس–گیزر استفاده شد. در مجموع، نتایج بررسی مفروضه‌ها نشان داد که با اعمال اصلاحات لازم، امکان استفاده از تحلیل واریانس آمیخته با اندازه‌گیری مکرر وجود داشت.

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس آمیخته با اندازه‌گیری مکرر

منبع تغییرات	df	F	p	ηp^2
زمان	۱	۱۲.۴۵	< ۰.۰۰۱	۰.۳۵
زمان × گروه	۱	۱.۸۲	۰.۱۸	۰.۰۲
گروه	۱	۰.۹۵	۰.۳۳	۰.۰۱

نتایج تحلیل واریانس آمیخته ارائه‌شده در جدول ۲ نشان داد که اثر اصلی زمان بر نمرات کارکردهای اجرایی معنادار بود، به‌طوری‌که مقدار F برابر با ۱۲.۴۵ و سطح معناداری کمتر از ۰.۰۰۱ به دست آمد. اندازه اثر مجذور اتای جزئی برای عامل زمان نیز برابر با ۰.۳۵ بود که نشان می‌دهد حدود ۳۵ درصد از واریانس تغییرات نمرات در مراحل اندازه‌گیری با عامل زمان مرتبط بوده است. با این حال، اثر متقابل زمان و گروه از نظر آماری معنادار نبود، $F = ۱.۸۲, p = ۰.۱۸, \eta p^2 = ۰.۰۲$؛ بنابراین، بر اساس این مدل، شواهد کافی برای تأیید تفاوت الگوی تغییرات دو گروه در طول سه مرحله اندازه‌گیری به دست نیامد. همچنین اثر اصلی گروه نیز معنادار نبود، $F = ۰.۹۵, p = ۰.۳۳, \eta p^2 = ۰.۰۱$، که نشان می‌دهد میانگین کلی نمرات دو گروه، بدون در نظر گرفتن مرحله اندازه‌گیری، تفاوت معناداری نداشت. در نتیجه، بر اساس مقادیر گزارش‌شده در این تحلیل، تنها اثر اصلی زمان از نظر آماری معنادار بود.

جدول ۳. نتایج مقایسه‌های زوجی با تعدیل بونفرونی بین گروه آوای خوانا و گروه کنترل

متغیر	تفاضل میانگین	خطای استاندارد	p	فاصله اطمینان ۹۵ درصد
کارکردهای اجرایی، فرم معلم	-۱۳۳.۵۶۷	۱۱.۴۵۷	< ۰.۰۰۱	[-۱۶۲.۸۱۱, -۱۰۴.۳۲۲]
تنظیم رفتار، فرم والدین	-۲۵.۶۰۰	۲.۵۹۲	< ۰.۰۰۱	[-۳۲.۲۱۷, -۱۸.۹۸۳]

نتایج مقایسه‌های زوجی تعدیل‌شده با روش بونفرونی نشان داد که در ارزیابی معلمان، تفاضل میانگین بین گروه دریافت‌کننده برنامه آوای خوانا و گروه کنترل برابر با -۱۳۳.۵۶۷ با خطای استاندارد ۱۱.۴۵۷ بود و این تفاوت از نظر آماری معنادار به دست آمد ($p < ۰.۰۰۱$). فاصله اطمینان ۹۵ درصد این تفاوت از -۱۶۲.۸۱۱ تا -۱۰۴.۳۲۲ بود و صفر را دربر نمی‌گرفت. در ارزیابی والدین نیز تفاضل میانگین تنظیم رفتار بین گروه مداخله و گروه کنترل برابر با -۲۵.۶۰۰ با خطای استاندارد ۲.۵۹۲ به دست آمد که این تفاوت نیز معنادار بود ($p < ۰.۰۰۱$) و فاصله اطمینان ۹۵ درصد آن بین -۳۲.۲۱۷ و -۱۸.۹۸۳ قرار داشت. با توجه به جهت نمره‌گذاری BRIEF ، منفی بودن تفاضل میانگین‌ها نشان می‌دهد که نمرات مشکلات کارکردهای اجرایی در گروه دریافت‌کننده برنامه آوای خوانا پایین‌تر از گروه کنترل بوده است. با وجود این، از آنجا که در تحلیل واریانس ارائه‌شده اثر متقابل زمان × گروه معنادار نشده است، این مقایسه‌های زوجی باید به‌عنوان تفاوت میانگین‌های تعدیل‌شده گروه‌ها تفسیر شوند و برای نتیجه‌گیری قطعی درباره متفاوت بودن روند تغییرات دو گروه در طول زمان، لازم است خروجی اصلی تحلیل واریانس مجدداً بررسی شود.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی برنامه «آوای خوانا» مبتنی بر تلفیق موسیقی سنتی ایرانی و درمان چندحسی بر کارکردهای اجرایی، با تأکید بر تنظیم رفتار، در دانش‌آموزان دارای مشکلات خواندن انجام شد. یافته‌های توصیفی نشان داد که در گروه دریافت‌کننده برنامه آوای خوانا، میانگین نمرات مشکلات کارکردهای اجرایی از مرحله پیش‌آزمون به پس‌آزمون کاهش قابل توجهی پیدا کرد و این کاهش در مرحله پیگیری سه‌ماهه نیز تا حد زیادی حفظ شد. در فرم والدین، میانگین تنظیم رفتار در گروه آزمایش از ۳۹.۵۰ در پیش‌آزمون به ۱۱.۷۰ در پس‌آزمون و ۹.۲۰ در پیگیری رسید، در حالی که میانگین‌های گروه کنترل در سه مرحله تقریباً ثابت باقی ماند. در ارزیابی معلمان نیز کاهش چشمگیری در میانگین نمرات گروه مداخله مشاهده شد. نتایج تحلیل واریانس آمیخته نشان داد که اثر اصلی زمان معنادار بود و اندازه اثر نسبتاً قابل توجهی به دست آمد، هرچند اثر اصلی گروه و اثر متقابل زمان × گروه، بر اساس مقادیر گزارش‌شده، به سطح معناداری نرسید. در مقابل، مقایسه‌های زوجی بونفرونی تفاوت معناداری را میان گروه مداخله و کنترل در ارزیابی معلمان و والدین نشان داد. بنابراین، مجموعه یافته‌های توصیفی و مقایسه‌های زوجی از وجود تغییر مطلوب در گروه دریافت‌کننده مداخله حمایت می‌کند، اما با توجه به غیرمعنادار بودن اثر متقابل زمان و گروه، نتیجه‌گیری درباره اثربخشی افتراقی مداخله باید با احتیاط انجام شود و بیش از هر چیز بر الگوی کاهش نمرات و حفظ آن در پیگیری تأکید گردد.

کاهش مشکلات تنظیم رفتار در دانش‌آموزان گروه مداخله را می‌توان نخست از منظر نقش موسیقی در سازمان‌دهی فرایندهای اجرایی تبیین کرد. موسیقی، به‌ویژه زمانی که همراه با فعالیت‌های حرکتی و ریتمیک ارائه می‌شود، مستلزم توجه پایدار، حفظ توالی، مهار پاسخ نامتناسب، پیش‌بینی رویدادهای زمانی و هماهنگی پاسخ با محرک است. این فرایندها با مؤلفه‌های بنیادی کارکردهای اجرایی، از جمله بازداری رفتاری و تنظیم توجه، همپوشانی دارند. یافته پژوهش حاضر از این جهت با مطالعاتی همسو است که نشان داده‌اند مداخلات مبتنی بر موسیقی می‌توانند بر کارکردهای اجرایی کودکان اثرگذار باشند. برای نمونه، اثربخشی آموزش مبتنی بر موسیقی بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص در خواندن گزارش شده است (Amini Rastabi, 2024). همچنین، موسیقی‌درمانی در دانش‌آموزان دوره ابتدایی با بهبود مؤلفه‌های کارکرد اجرایی همراه بوده است (Salehi et al., 2024). بر همین اساس، به نظر می‌رسد ساختار ریتمیک برنامه آوای خوانا توانسته است محیطی فراهم سازد که در آن کودک نه به‌صورت مستقیم و انتزاعی، بلکه از طریق فعالیت

عملی و هماهنگ با موسیقی، مهار پاسخ، توجه و خودتنظیمی را تمرین کند.

بخش مهم دیگری از تأثیر احتمالی برنامه را می‌توان به ماهیت ریتمیک موسیقی نسبت داد. حفظ ضرب و هماهنگ شدن با ریتم نیازمند پردازش دقیق زمان، توجه به تغییرات صوتی و تنظیم لحظه‌به‌لحظه پاسخ حرکتی است. مطالعات پیشین نشان داده‌اند کودکانی که تجربه آموزش موسیقی دارند، در توانایی حفظ ضرب عملکرد بهتری نشان می‌دهند (Slater et al., 2023). از سوی دیگر، آموزش موسیقی می‌تواند با رشد مهارت‌های مرتبط با خواندن، به‌ویژه پردازش زمانی و شنیداری، ارتباط داشته باشد (Tierney & Kraus, 2023). در برنامه آوای خوانا، تمرین‌هایی نظیر دست‌زدن، پاکوبیدن، پاسخ به تغییر سرعت، تقطیع هجایی بر اساس ضرب و هماهنگ کردن واژه‌ها با ریتم، کودک را ملزم می‌کرد که پاسخ خود را با یک ساختار بیرونی تنظیم کند. این تنظیم بیرونی ممکن است به‌تدریج زمینه‌ای برای تقویت کنترل درونی رفتار ایجاد کرده باشد. در واقع، زمانی که دانش‌آموز باید در لحظه‌ای مشخص پاسخ بدهد، در زمان مناسب متوقف شود و با تغییر سرعت یا الگوی موسیقی پاسخ خود را تعدیل کند، فرایندهای مهار پاسخ و انعطاف‌پذیری شناختی به‌طور مستمر فعال می‌شوند.

تبیین دیگر یافته‌ها به ارتباط میان توجه شنیداری، پردازش صوت و مشکلات خواندن مربوط است. شواهد عصب‌شناختی نشان داده‌اند که کودکان دارای نارساخوانی ممکن است در نحوه تعدیل توجه و ردیابی عصبی صداها با کودکان عادی تفاوت داشته باشند (Guerra et al., 2024). همچنین، مشکلات خواندن با تفاوت‌هایی در جست‌وجوی دیداری و هدایت توجه مرتبط دانسته شده‌اند (Sigurdardottir et al., 2024). بنابراین، مداخله‌ای که هم‌زمان از محرک‌های شنیداری، دیداری و حرکتی استفاده می‌کند، می‌تواند به تقویت کنترل توجه کمک کند. در برنامه آوای خوانا، دانش‌آموزان باید هم‌زمان به صدای ساز، ریتم، حروف، حرکت دست و نشانه‌های دیداری توجه می‌کردند. این شرایط، برخلاف فعالیت‌های تک‌کاناله، کودک را وادار می‌کرد منابع توجهی خود را میان چند محرک مرتبط توزیع کرده و در عین حال محرک نامرتبط را مهار کند. چنین تمرین‌هایی می‌توانند به‌صورت غیرمستقیم مهارت‌های تنظیم رفتار را نیز تقویت کنند.

ماهیت چندحسی برنامه نیز می‌تواند یکی از سازوکارهای مهم نتایج مشاهده‌شده باشد. رویکردهای چندحسی بر این اصل استوار هستند که پردازش هم‌زمان اطلاعات از چند کانال حسی، رمزگذاری و تثبیت یادگیری را تسهیل می‌کند. مرور شواهد در حوزه یکپارچگی چندحسی نشان داده است که این توانایی قابل آموزش است و می‌توان از طریق مداخلات هدفمند، هماهنگی میان اطلاعات حسی را افزایش داد (O'Brien et al., 2023). همچنین، نتایج پژوهش‌های توان‌بخشی نشان داده‌اند که ترکیب اطلاعات حسی مختلف می‌تواند به بازیابی یا بهبود عملکردهای ادراکی و شناختی کمک کند (Rowland et al., 2023). در پژوهش حاضر نیز تلفیق لمس حروف، مشاهده نشانه‌های دیداری، شنیدن صدا و ریتم، حرکت دست و بدن و تولید کلام به‌صورت هم‌زمان اجرا شد. این ساختار احتمالاً موجب شده است که کودک برای انجام هر تکلیف، چند سامانه پردازشی را به‌طور هماهنگ به کار گیرد و در نتیجه ظرفیت بیشتری برای کنترل، نظارت و اصلاح رفتار خود پیدا کند.

نتایج پژوهش را همچنین می‌توان در پرتو ارتباط نزدیک میان مهارت‌های زبانی و شناختی در کودکان دارای مشکلات خواندن بررسی کرد. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که مشکلات خواندن با ضعف در مجموعه‌ای از توانایی‌های زبانی و شناختی مرتبط هستند و نمی‌توان آنها را صرفاً به نقص در شناسایی واژه‌ها فروکاست (El-Wahed et al., 2024). از این منظر، زمانی که یک مداخله تنها بر تکرار خواندن کلمات تأکید کند، ممکن است بخش مهمی از عوامل شناختی زمینه‌ساز مشکل را نادیده بگیرد. برنامه آوای خوانا، علاوه بر تمرین خواندن، مؤلفه‌هایی نظیر حافظه فعال، مهار پاسخ، تغییر توجه، برنامه‌ریزی کلامی و خودنظارتی را در فعالیت‌های خود جای داده بود. بنابراین، کاهش نمرات مشکلات اجرایی را می‌توان پیامد درگیر شدن مستمر دانش‌آموزان در فعالیت‌هایی دانست که هم‌زمان نیازمند پردازش زبانی و کنترل شناختی بودند.

یافته‌ها با نتایج پژوهش‌هایی که اثربخشی توان‌بخشی شناختی را در دانش‌آموزان دارای مشکلات یادگیری گزارش کرده‌اند نیز قابل تطبیق است. نشان داده شده است که مداخلات شناختی می‌توانند به کاهش

مشکلات خواندن و ارتقای عملکرد خواندن در کودکان دارای اختلال یادگیری کمک کنند (Souri et al., 2024). همچنین، ترکیب آموزش شناختی رایانه‌ای با راهبردهای شناختی در دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری، تغییراتی در شاخص‌های شناختی ایجاد کرده است (Ramezani Monfared et al., 2023). وجه مشترک چنین مداخلاتی با برنامه آوای خوانا را می‌توان در تمرین ساختاریافته و مداوم فرایندهای شناختی دانست. با این تفاوت که در مداخله حاضر، تمرین‌های شناختی در قالبی موسیقایی، حرکتی و چندحسی ارائه شدند؛ موضوعی که احتمالاً جذابیت فعالیت را برای کودک افزایش داده و مشارکت او را در جلسات حفظ کرده است.

جنبه انگیزشی موسیقی نیز در تبیین نتایج اهمیت دارد. کودکان دارای مشکلات خواندن اغلب تجربه‌های مکرری از شکست تحصیلی دارند و ممکن است در مواجهه با تکالیف خواندن احساس اضطراب، اجتناب یا کاهش انگیزش نشان دهند. مطالعات نشان داده‌اند افراد دارای مشکلات یادگیری در معرض مشکلات درونی‌سازی‌شده بیشتری قرار دارند (Vieira et al., 2024) و کیفیت مهارت‌های خواندن و خودپنداره تحصیلی نیز می‌تواند با بهزیستی هیجانی در دوره‌های بعدی ارتباط داشته باشد (Torppa et al., 2024). در چنین شرایطی، تبدیل فعالیت خواندن از یک تکلیف خشک و اضطراب‌زا به تجربه‌ای موسیقایی، حرکتی و مشارکتی ممکن است مقاومت کودک را کاهش داده و درگیری فعال او را افزایش داده باشد. موسیقی در آموزش کودکان علاوه بر بعد شناختی، ظرفیت حمایت از یادگیری کل‌نگر و بهزیستی را نیز دارد (Tang & Corrado, 2024). بنابراین، بخشی از بهبود مشاهده‌شده در تنظیم رفتار می‌تواند ناشی از افزایش انگیزش، کاهش فشار روان‌شناختی و ایجاد تجربه‌ای مثبت‌تر از فعالیت‌های آموزشی باشد.

این تبیین با مرورهای جدید درباره موسیقی‌درمانی نیز سازگار است. شواهد حاصل از مرور نظام‌مند مداخلات موسیقی‌محور در کودکان و نوجوانان نشان می‌دهد که موسیقی‌درمانی می‌تواند بر پیامدهای رفتاری، روان‌شناختی و شناختی اثرگذار باشد (Yiwei, 2025). همچنین، مرور نظام‌مند و فراتحلیل مطالعات کودکان دارای اختلال طیف اوتیسم نشان داده است که مداخلات موسیقی‌درمانی می‌توانند به بهبود برخی نشانه‌های رفتاری کمک کنند (Gao et al., 2025).

اگرچه جمعیت این مطالعات با دانش‌آموزان دارای مشکلات خواندن متفاوت است، هم‌سویی کلی آنها نشان می‌دهد که موسیقی می‌تواند به‌عنوان یک واسطه مؤثر برای تنظیم رفتار، توجه و تعامل مورد استفاده قرار گیرد. حتی در سایر حوزه‌های موسیقی‌درمانی نیز نقش موسیقی در ایجاد هم‌تنظیمی، تعامل و سازمان‌دهی تجربه‌های رفتاری مورد تأکید قرار گرفته است (Stedje et al., 2026).

از سوی دیگر، حفظ نسبی تغییرات در مرحله پیگیری سه‌ماهه می‌تواند نشان‌دهنده آن باشد که مهارت‌های تمرین‌شده در جریان برنامه تا حدی فراتر از جلسات مداخله تثبیت شده‌اند. یکی از ویژگی‌های برنامه آوای خوانا آن بود که فعالیت‌ها صرفاً در قالب تمرین‌های انتزاعی ارائه نشدند، بلکه دانش‌آموزان به‌طور عملی در خواندن ریتمیک، تغییر توجه، مهار حرکت، هماهنگی شنیداری–حرکتی و پایش عملکرد مشارکت داشتند. این نوع یادگیری فعال ممکن است انتقال مهارت به موقعیت‌های روزمره را تسهیل کرده باشد. مطالعات آموزشی نیز نشان داده‌اند که فعالیت‌های ساختاریافته، تعاملی و تجربه‌محور می‌توانند عملکرد دانش‌آموزان دارای مشکلات خواندن را ارتقا دهند (Aktamış et al., 2024). همچنین ایجاد محیط‌های غنی و مشارکتی برای آموزش خواندن، در مقایسه با رویکردهای صرفاً مبتنی بر تکرار، می‌تواند فرصت بیشتری برای تثبیت مهارت فراهم آورد (Suwandi & Wardhani, 2023).

توجه به زمینه فرهنگی برنامه نیز می‌تواند در افزایش پذیرش و اثربخشی آن مؤثر بوده باشد. استفاده از ضرباهنگ‌های موسیقی سنتی ایرانی، اشعار فارسی و الگوهای آوایی متناسب با زبان کودک، فعالیت‌های مداخله را به تجربه‌های آشناتر فرهنگی پیوند می‌داد. پژوهش‌های مربوط به مشکلات خواندن نشان می‌دهند که ویژگی‌های زبانی و اجتماعی محیط یادگیری می‌توانند بر شکل بروز مشکل خواندن و پاسخ دانش‌آموز به آموزش اثرگذار باشند (Vijaya & Dhanalakshmi, 2024). ازاین‌رو، انطباق مداخله با ساختار زبان فارسی و استفاده از عناصر فرهنگی آشنا ممکن است موجب تسهیل درگیری کودک با تکلیف شده باشد. در عین حال، مشکلات درک خواندن نیز ماهیت چندعاملی دارند و به تعامل میان زبان، شناخت و تجربه آموزشی وابسته‌اند (Sbrugnara, 2024). این موضوع ضرورت

طراحی مداخلات متناسب با ویژگی‌های واقعی محیط آموزشی دانش‌آموز را تقویت می‌کند.

در مجموع، یافته‌های پژوهش حاضر از این دیدگاه حمایت می‌کنند که تلفیق موسیقی، ریتم، حرکت و محرک‌های چندحسی می‌تواند ظرفیت مناسبی برای تقویت فرایندهای مرتبط با تنظیم رفتار در دانش‌آموزان دارای مشکلات خواندن داشته باشد. فعالیت‌های موسیقایی می‌توانند ساختاری زمانی برای رفتار ایجاد کنند، تمرین‌های چندحسی می‌توانند هماهنگی میان مسیرهای پردازشی را افزایش دهند و تکالیف خواندن در چنین بستری می‌توانند فرصت تمرین هم‌زمان پردازش زبانی و کنترل اجرایی را فراهم کنند. با این حال، تفسیر یافته‌ها باید با توجه به نتایج کامل تحلیل آماری انجام شود. به‌طور مشخص، در حالی که شاخص‌های توصیفی و مقایسه‌های زوجی بونفرونی تفاوت‌های قابل توجهی را به نفع گروه مداخله نشان دادند، اثر متقابل زمان × گروه در تحلیل واریانس آمیخته معنادار گزارش نشد. ازاین‌رو، یافته‌های موجود را می‌توان شواهد اولیه و امیدوارکننده‌ای در حمایت از برنامه آوای خوانا دانست، اما تأیید قطعی اثر افتراقی این مداخله نیازمند پژوهش‌های بعدی با نمونه‌های بزرگ‌تر، توان آماری بیشتر و تحلیل‌های آماری منسجم‌تر است.

پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی همراه بود که در تفسیر و تعمیم نتایج باید مورد توجه قرار گیرند. نخست، حجم نمونه محدود و شامل تنها ۲۰ دانش‌آموز بود که می‌تواند توان آماری آزمون‌ها را کاهش دهد و احتمال دستیابی به برآوردهای ناپایدار از اندازه اثر را افزایش دهد. همچنین، نمونه از میان دانش‌آموزان مراجعه‌کننده به مراکز مرتبط با مشکلات یادگیری انتخاب شد و بنابراین تعمیم نتایج به تمامی دانش‌آموزان دارای مشکلات خواندن باید با احتیاط صورت گیرد. استفاده از فرم‌های والدین و معلمان برای سنجش کارکردهای اجرایی، با وجود برخورداری از ارزش بوم‌شناختی، می‌تواند تحت تأثیر برداشت‌ها و انتظارات ارزیابان قرار گیرد. عدم استفاده از آزمون‌های عصب‌روان‌شناختی عملکردمحور برای سنجش مستقیم مهار پاسخ، حافظه فعال و انعطاف‌پذیری شناختی نیز از دیگر محدودیت‌ها بود. افزون بر این، مدت پیگیری به سه ماه محدود بود و امکان ارزیابی پایداری بلندمدت نتایج وجود نداشت. همچنین، در برخی شاخص‌های آماری مشاهده‌شده، از جمله تفاوت میان نتایج تحلیل کلی و مقایسه‌های زوجی، الگوی کاملاً همسو مشاهده نشد که ضرورت احتیاط در تفسیر اثربخشی مداخله را افزایش می‌دهد.

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده اثربخشی برنامه آوای خوانا را در نمونه‌های بزرگ‌تر و متنوع‌تر و در دانش‌آموزان پایه‌های تحصیلی مختلف بررسی کنند تا امکان تعمیم نتایج افزایش یابد. استفاده از طرح‌های تصادفی‌شده کنترل‌شده با حجم نمونه مبتنی بر تحلیل توان آماری می‌تواند شواهد دقیق‌تری درباره اثربخشی برنامه فراهم کند. همچنین، مطلوب است در کنار پرسشنامه‌های والدین و معلمان، از آزمون‌های عملکردی کارکردهای اجرایی و شاخص‌های عصب‌شناختی یا روان‌فیزیولوژیک استفاده شود تا سازوکار اثر مداخله بهتر مشخص گردد. بررسی جداگانه نقش اجزای برنامه، مانند موسیقی سنتی، آموزش چندحسی، فعالیت‌های ریتمیک و تمرین‌های حرکتی، می‌تواند تعیین کند کدام جزء بیشترین سهم را در نتایج دارد. مقایسه برنامه آوای خوانا با مداخلات استاندارد خواندن، موسیقی‌درمانی مستقل و درمان چندحسی مستقل نیز می‌تواند ارزش افزوده رویکرد تلفیقی را مشخص کند. افزون بر این، اجرای پیگیری‌های شش‌ماهه و یک‌ساله و بررسی تأثیر برنامه بر متغیرهایی مانند روان‌خوانی، درک مطلب، توجه، حافظه فعال، خودکارآمدی تحصیلی و انگیزش خواندن می‌تواند تصویر جامع‌تری از پیامدهای مداخله ارائه دهد.

بر اساس الگوی نتایج پژوهش، می‌توان از فعالیت‌های تلفیقی موسیقی و آموزش چندحسی به‌عنوان مکملی برای برنامه‌های توان‌بخشی و آموزش دانش‌آموزان دارای مشکلات خواندن استفاده کرد. پیشنهاد می‌شود مراکز اختلالات یادگیری، روان‌شناسان آموزشی، معلمان آموزش ابتدایی و متخصصان توان‌بخشی پس از دریافت آموزش تخصصی، از تمرین‌های ریتمیک، تقطیع هجایی همراه با ضرب، لمس و ردیابی حروف، فعالیت‌های شنیداری–حرکتی و خواندن آهنگین متناسب با سطح رشد کودک بهره بگیرند. ضروری است این فعالیت‌ها به‌صورت ساختاریافته، تدریجی و متناسب با توانایی هر دانش‌آموز اجرا شوند و هدف آنها صرفاً ایجاد سرگرمی نباشد، بلکه هر فعالیت با یک مؤلفه مشخص شناختی یا خواندن پیوند داشته باشد. مشارکت والدین در تمرین‌های ساده خانگی و هماهنگی میان معلم، درمانگر و خانواده نیز می‌تواند به انتقال مهارت‌های آموخته‌شده به محیط‌های طبیعی کمک کند. همچنین توصیه می‌شود پیشرفت دانش‌آموزان

به‌طور مستمر ارزیابی شود تا شدت و نوع تمرین‌ها متناسب با پاسخ هر کودک تنظیم گردد و در صورت مشاهده نیازهای پیچیده‌تر، برنامه تلفیقی در کنار سایر خدمات تخصصی مورد استفاده قرار گیرد.

تعارض منافع

بین نویسندگان هیچ تعارض منافعی وجود نداشت.

حامی مالی

این پژوهش بدون هیچ حمایت مالی و با هزینه شخصی انجام شد.

ملاحظات اخلاقی

در این مطالعه، اهمیت و ضرورت پژوهش برای نمونه‌ها تشریح و درباره رعایت ملاحظات اخلاقی مانند رازداری، محرمانگی، حفظ حریم نمونه‌ها، آزادی جهت شرکت در پژوهش و انصراف از آن و غیره به آنان اطمینان داده شد.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان این مقاله با یکدیگر مشارکت داشتند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از تمامی افرادی که در مراحل پژوهش همکاری و یاری نمودند تقدیر و تشکر می‌شود.

References

Aktamış, H., Gacar, Z., & Bildiren, A. (2024). The Effect of STEM Activities on the Academic Performance of Students with Reading Problems. *Center for Educational Policy Studies Journal*.

Allen, J. (2024). *Yellow brick roads: Shared and guided paths to independent reading 4-12*. Taylor & Francis. https://doi.org/10.4324/9781003579045

Amini Rastabi, H. (2024). Comparing the effectiveness of music-based education and play therapy on executive functions in students with specific reading learning disorder.

El-Wahed, E. E. A., Ragab, A., Osman, D. M., El-Shourbagy, H. A., El-Domiaty, E. F., & Rashad, A. E. D. (2024). Correlation between language and cognitive skills in Egyptian children with reading problems. *The Egyptian Journal of Otolaryngology*, *40*(1), 88. https://doi.org/10.1186/s43163-024-00633-1

Gao, X., Xu, G., Fu, N., Ben, Q., Wang, L., & Bu, X. (2025). The effectiveness of music therapy in improving behavioral symptoms among children with autism spectrum disorders: a systematic review and meta-analysis. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2024.1511920

Guerra, G., Tierney, A., Tijms, J., Vaessen, A., Bonte, M., & Dick, F. (2024). Attentional modulation of neural sound tracking in children with and without dyslexia. *Developmental science*, *27*(1), e13420. https://doi.org/10.1111/desc.13420

Isma, A., & Nur, S. (2023). Examining the reading performance and problems among students in Indonesian higher education. *Seltics Journal: Scope of English Language Teaching Literature and Linguistics*, *6*(1), 12-23. https://doi.org/10.46918/seltics.v6i1.1763

Liu, Y. (2023). The influence of music activities on children's creative thinking development. https://doi.org/10.1051/shsconf/202318004001

O'Brien, J., Mason, A., Chan, J., & Setti, A. (2023). Can we train multisensory integration in adults? A systematic review. *Multisensory Research*, *36*(2), 111-180. https://doi.org/10.1163/22134808-bja10090

Phala, T. (2023). Learner support for reading problems in Grade 3 in full-service schools in the Gauteng province. *South African Journal of Education*, *43*(1), 1-10. https://doi.org/10.15700/saje.v43n1a2144

Ramadhianti, A., & Somba, S. (2023). Reading comprehension difficulties in Indonesian EFL students. *Journal of English Language Teaching and Literature (JELTL)*, *6*(1), 1-11. https://doi.org/10.47080/jeltl.v6i1.2477

Ramezani Monfared, N., Shahverani, A., Hosseinzadeh Lotfi, F., & Alhoivernlou, T. (2023). Effectiveness of combined computerized cognitive training and cognitive strategy programs on intelligence scores (Wechsler subtests) in students with mathematics learning disorder. *Journal of Science and Engineering Elites*, *8*(2), 131-132.

Rowland, B. A., Bushnell, C. D., Duncan, P. W., & Stein, B. E. (2023). Ameliorating hemianopia with multisensory training. *Journal of Neuroscience*, *43*(6), 1018-1026. https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0962-22.2022

Salehi, Z., Ghaffari Nouran, A., & Mousazadeh, T. (2024). Effectiveness of music therapy on executive functions in aggressive female elementary school students. *Family Psychology*, *5*(2), 112-130.

Sbrugnara, T. (2024). Reading comprehension skills in children with language development disorder-Systematic review. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, *44*(4), 100504. https://doi.org/10.1016/j.rlfa.2024.100504

Sigurdardottir, H. M., Omarsdottir, H. R., & Valgeirsdottir, A. S. (2024). Reading problems and their connection with visual search and attention. *Dyslexia*, *30*(2), e1764. https://doi.org/10.1002/dys.1764

Slater, J., Tierney, A., & Kraus, N. (2023). At-risk elementary school children with one year of classroom music instruction are better at keeping a beat. *PLoS One*, *8*(10), e77250. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0077250

Souri, F., Taghvaei, D., & Jahangiri, M. (2024). Evaluating the effectiveness of cognitive rehabilitation on uncertainty intolerance, reducing reading problems and reading performance of children with learning disability. *Thinking and Children*, *14*(2), 201-226.

Stedje, K., Sæther Kvamme, T., Odell-Miller, H., Stensaeth, K. A., Bukowska, A. A., Tamplin, J., & Baker, F. A. (2026). Music Therapy Approaches to Support Relationship Quality in Couples Living with Dementia: A Hermeneutic-Phenomenological Study of Music Therapists' Reflections. *Nordic Journal of Music Therapy*, *35*(2), 142-159. https://doi.org/10.1080/08098131.2025.2497805

Suwandi, S., & Wardhani, N. E. (2023). Utilization of literacy workshop to improve reading ability of elementary school students. *International Journal of Instruction*, *16*(1), 897-918. https://doi.org/10.29333/iji.2023.16150a

Tang, F., & Corrado, E. W. (2024). The role of music in supporting young children's holistic learning and wellbeing in the context of Froebel's mother songs. *Power and Education*,

17577438241265461. https://doi.org/10.1177/17577438241265461

Tierney, A., & Kraus, N. (2023). Music training for the development of reading skills. In (Vol. 207, pp. 209-241). https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63327-9.00008-4

Torppa, M., Aro, T., Eklund, K., Parrila, R., Eloranta, A. K., & Ahonen, T. (2024). Adolescent reading and math skills and self-concept beliefs as predictors of age 20 emotional well-being. *Reading and Writing*, *37*(8), 2075-2099. https://doi.org/10.1007/s11145-023-10461-z

Tuychiyevna, R. L. (2023). Development of elementary reading skills as a component of literacy teaching. *Journal of Science, Research and Teaching*, *2*(4), 41-46.

Vieira, A. P. A., Peng, P., Antoniuk, A., DeVries, J., Rothou, K., Parrila, R., & Georgiou, G. (2024). Internalizing problems in individuals with reading, mathematics and unspecified learning difficulties: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Dyslexia*, *74*(1), 4-26. https://doi.org/10.1007/s11881-023-00294-4

Vijaya, P., & Dhanalakshmi, P. (2024). Reading problems for tribal children in learning Tamil: A sociolinguistic study. *Library Progress International*, *44*(1), 532-548.

Yiwei, X. (2025). Evaluating the Efficacy of Music-Based Therapy in Children and Adolescents with Physical and Mental Health Challenges: A Systematic Review. *Psychology research and behavior management*, *18*, 1181-1198. https://doi.org/10.2147/PRBM.S510544

Yunkun, L. (2024). The impact of music education on the quality of talent cultivation. *Transactions on Comparative Education*, *6*(1), 72-77. https://doi.org/10.23977/trance.2024.060110