

Article type: Research Article

The Effectiveness of Response to Intervention Model in Reading Performance and Executive Functions among Students with Dyslexia

Samaneh Tajik khavesh¹ , Elham Hakimirad^{2✉} , Omid Shokri³ 

1. M.Sc. Student in Educational Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. E-mail: s.tajikkhavesh@mail.sbu.ac.ir
2. Corresponding author, Assistant Professor, Psychology Department, Faculty of Education and psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. E-mail: e_hakimirad@sbu.ac.ir
3. Assistant Professor, Educational Psychology Dept., Faculty of Psychology and Educational Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. E-mail: o_shokri@sbu.ac.ir

Article Info

Article history:

Received 4 August 2025

Revised form 4 January 2026

Accepted 6 February 2026

Keywords:

Dyslexia,
Response to Intervention,
Reading Performance,
Executive Function.

ABSTRACT

Objective: The present study aimed to investigate the effectiveness of the Response to Intervention (RTI) model on reading performance and executive functions among students with reading disorder.

Methods: This study employed a quasi-experimental pretest–posttest design with a control group, using a simple mixed factorial analysis of variance. The statistical population consisted of all students referred to the Learning Disabilities Center of Varamin during the 2023–2024 academic year. A total of 30 students were selected through convenience sampling and assigned to two groups of 15 participants each (experimental and control). The experimental group received a 12-session intervention based on the Response to Intervention (RTI) model (Aminabadi et al., 2022), administered three sessions per week, whereas the control group received no intervention during the study period. Data were collected using the Dyslexia Test (Moradi & Karami-Nouri, 2002) and the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF) (Gioia, Isquith, Guy, & Kenworthy, 2000). Data were analyzed using SPSS version 27.

Results: The findings indicated that the Response to Intervention (RTI) model had a statistically significant effect on the executive functions of students with reading disorder ($p < 0.05$). Improvements were observed across multiple executive function domains, including inhibition, attentional shifting, emotional control, initiation, working memory, planning, organization of materials, and monitoring. The results further demonstrated that the RTI model significantly improved students' reading performance ($p < 0.05$), including word reading, word chains, rhyming, picture naming, text comprehension, word comprehension, phoneme deletion, nonword reading, letter recognition, and category recognition.

Conclusions: The findings suggest that the Response to Intervention (RTI) model is an effective approach for enhancing both reading performance and executive functions among students with reading disorder. Therefore, RTI-based intervention programs may be recommended for therapists, teachers, and educational specialists as an evidence-based strategy to improve dyslexia and strengthen executive functioning in students with reading difficulties.

Cite this article: Tajik khavesh, S., Hakimirad, E., & Shokri, O. (2026). The Effectiveness of Response to Intervention Model in Reading Performance and Executive Functions of Students with Dyslexia. *Cognit Strateg Learn*, 14(26), 115-136. <https://doi.org/10.22084/j.psychogy.2026.31375.2819>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
Copyright © 2024 The Authors. Publisher: Bu-Ali Sina University.

Extended Abstract

1. Introduction

Specific Learning Disorder is a neurodevelopmental condition (Sahin Yazici et al., 2023; Abbasi et al., 2023) that encompasses three main subtypes: dyslexia, dysgraphia, and mathematics disorder (Motahari Sadr et al., 2022). Among these, dyslexia is the most prevalent subtype (Hassan, 2023), affecting approximately 5–10% of children worldwide (Behnam-Qader et al., 2022; Di Pietro et al., 2023), with prevalence rates ranging from 4% to 12% among Iranian children (Khaleghi et al., 2022). The importance of timely intervention, particularly before the age of 10 years, has been emphasized in previous research (Shojaei & Rostami, 2017). Without appropriate follow-up and treatment, children with dyslexia are likely to experience additional difficulties, including behavioral problems, frustration, persistent word-reading errors, prolonged time required to complete academic tasks, and limited general knowledge, especially during adolescence (Rodriguez et al., 2023).

Deficits in executive functions—such as working memory, response inhibition, and attentional shifting—constitute one of the core challenges faced by children with dyslexia (Aldhan et al., 2022). Executive functions, defined as a set of higher-order cognitive processes, play a critical role in planning, organization, self-regulation, and are directly associated with reading and learning processes. Weaknesses in working memory can impair the simultaneous storage and processing of linguistic information, including word decoding and integration with prior knowledge. Similarly, deficits in response inhibition contribute to increased reading errors and reduced accuracy in text processing, while difficulties in attentional shifting hinder effective transitions between linguistic units, semantic levels, and different components of written text. These executive functions are essential for behavioral regulation and academic achievement (Esmaili Anvar et al., 2024), and impairments in attentional shifting and integration of reading components can lead to significant difficulties in reading comprehension (Malone et al., 2022). Although executive functions are a critical component of reading performance, their systematic assessment and targeted enhancement have often been overlooked in previous interventions for children with dyslexia. Consequently, the development of interventions specifically aimed at strengthening executive functions is of particular importance for improving reading and learning outcomes in this population (Shaffer et al., 2024).

To address these challenges, targeted interventions focusing on executive functions have been developed. The Response to Intervention (RTI) model has been recognized as an effective framework for the assessment, prevention, and remediation of learning difficulties, as well as for enhancing reading performance and executive functions (Nouria et al., 2023). RTI is implemented as a preventive and instructional approach that involves adjusting instructional intensity based on students' progress and is widely used to support students with special educational needs. Empirical evidence indicates that this model can contribute to the prevention of learning difficulties and improvement of students' academic achievement. For instance, Kargar Motlagh et al. (2024) examined the effectiveness of RTI-based interventions and sensory-motor integration on cognitive tempo in students with Specific Learning Disorder and found that RTI-based interventions yielded superior outcomes. Similarly, Fathi et al. (2021) reported significant improvements in academic attitudes among students with dyslexia following a targeted reading intervention based on the RTI framework.

Further studies have underscored the importance of targeted interventions in enhancing cognitive and academic functioning among students with special educational needs. Arjmandnia et al. (2021) demonstrated that strengthening verbal working memory

contributed to improvements in reading skills and reductions in information-processing difficulties among students with dyslexia. Ranjbar et al. (2022) found that executive function training improved working memory in students with mathematics learning disorder. Nilvius et al. (2021) reported that Tier 2 RTI interventions had positive effects on reading skills in at-risk children, although they emphasized the need for more effective interventions. De Haan (2021) highlighted the necessity of integrating Tier 2 and Tier 3 interventions through collaboration between teachers and specialists. Longitudinal findings by Nilvius et al. (2023) indicated that implementation of the RTI model in Swedish primary schools reduced the need for special educational support. Ramos-Carrillo and Moreno-Pérez (2023) also showed that combining psychometric assessments with teacher-based identification improved the detection of reading difficulties. Additionally, March et al. (2020) discussed challenges associated with implementing the RTI model, while Thomas et al. (2020) found that RTI was more effective in primary school settings. Hajewski et al. (2022) reported that cognitive assessment scores enhanced the accuracy of learning disorder diagnoses. Jackson (2022) emphasized the importance of early identification and intervention for students with dyslexia, whereas Davidson (2023) highlighted the need for comprehensive and well-designed intervention programs. Dahl-Leonard et al. (2023) further emphasized the effectiveness of multisensory and structured educational interventions. In contrast, Burns (2016) criticized cognitive interventions, suggesting that they demonstrate limited effectiveness.

Overall, dyslexia requires multifaceted interventions that facilitate early identification of learning difficulties and promote academic performance. Given the foundational role of reading in educational activities and the demonstrated need for innovative instructional approaches to strengthen students' reading skills (Derikvand et al., 2023), the RTI model has emerged as one of the most effective contemporary approaches for supporting students with dyslexia (Kellogg et al., 2023). In Iran, existing research has primarily focused on introducing the RTI model and its preventive aspects, leaving a notable research gap regarding the comprehensive application of RTI and the simultaneous examination of executive functions in comparison with traditional instructional methods. Addressing these gaps, the present study examines the effects of the RTI model on reading performance and executive functions in students with dyslexia by concurrently assessing accuracy, speed, reading fluency, reading comprehension, and phonological skills. This comprehensive, multi-dimensional focus and its comparison with traditional approaches constitute the primary innovation of the present study. Accordingly, this research was designed to investigate the effectiveness of the RTI model on the performance of students with reading disorder, and its findings may assist teachers, counselors, and educational specialists in improving instruction and learning outcomes for this population.

2. Materials and Methods

This study employed a quasi-experimental pretest–posttest design with a control group. The study population consisted of all elementary school students (first and second grades) diagnosed with Specific Learning Disorder with reading impairment who were referred to the Learning Disabilities Center of Varamin during the 2022–2023 academic year ($N = 100$). From this population, 30 students were selected through purposive convenience sampling, consistent with recommended sample sizes for intervention studies (Delavar, 2011), and were randomly assigned to an experimental group ($n = 15$) and a control group ($n = 15$).

Inclusion criteria were enrollment in elementary school, a clinical diagnosis of reading disorder confirmed by a specialist at the learning disabilities center, absence of concurrent educational or therapeutic interventions, readiness for regular participation in intervention sessions, no uncorrected visual or auditory impairments, no severe psychological disorders affecting reading performance, and written informed consent from parents or legal guardians. Exclusion criteria included irregular attendance (absence from more than three consecutive sessions), lack of cooperation or refusal to complete study activities, and initiation of other educational or therapeutic interventions during the study period.

Procedure

Following initial screening, 40 students were assessed, of whom 30 met the inclusion criteria and were enrolled in the study. Participants were randomly allocated to the experimental group (6 girls, 9 boys) and the control group (5 girls, 10 boys). After obtaining parental consent, baseline assessments and pretests were administered to both groups by the researcher.

The experimental group received an intervention based on the Response to Intervention (RTI) model implemented across three tiers. Tier 1 consisted of eight 30-minute small-group sessions (three to four students per group) focusing on phonological awareness, phoneme classification, segmentation and blending, initial sound identification, phoneme deletion and addition, reading patterns, and vocabulary development. Tier 2 included eight 45-minute sessions conducted in smaller groups (two to three students), emphasizing phonological processing with fixed initial blends, decoding skills, nonword reading, word completion, and reading patterns. Tier 3 was delivered individually in twelve 60-minute sessions to students who did not demonstrate adequate responsiveness at previous tiers and focused on advanced phonological processing, decoding of long and short vowels, nonword reading, fluency, vocabulary, punctuation, and reading comprehension.

At the end of each tier, students' performance was evaluated to determine progression to the next level. Accordingly, five students discontinued after Tier 1 and four after Tier 2. The control group did not receive any intervention during the study period. Following completion of the intervention, posttests were administered to both groups, and parents completed the executive function questionnaire again. Data were entered into SPSS version 27 for statistical analysis.

Instruments

Reading NEMA Test.

The Reading NEMA Test (Moradi & Karami-Nouri, 2002) was designed to assess reading performance in elementary school children and comprises ten independent subtests measuring various reading skills. Each subtest consists of specific performance-based tasks, and subscale scores are derived directly from participants' performance on the corresponding items. Raw scores are converted into standardized scores based on normative tables, with higher scores indicating better reading performance. Factor analysis has identified two primary factors underlying the test structure. The overall internal consistency of the test has been reported as satisfactory (Cronbach's $\alpha = 0.82$; Hosseini et al., 2016). Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF–Parent Form).

The BRIEF–Parent Form (Gioia et al., 2000) consists of 86 items rated by parents based on their child's everyday behavior using a three-point Likert scale (Never, Sometimes, Often). The instrument assesses executive functioning across two major indices—Behavioral Regulation and Metacognition—each composed of several subscales derived from their respective items. Higher scores indicate greater executive function difficulties. Previous studies have reported acceptable to excellent reliability coefficients ranging from 0.80 to 0.98, with internal consistency values between 0.87 and 0.94 (Nodeh et al., 2016).

RTI-Based Intervention Package.

The intervention package, developed by Aminabadi et al. (2022), is based on the RTI framework and includes three instructional tiers targeting phonological awareness, decoding skills, and reading fluency and comprehension. The validity and applicability of this package have been supported in prior research. In the present study, the intervention was implemented without modification and in accordance with the original guidelines.

Table 1. Content of the Intervention Program Based on the Response to Intervention Reading Approach

Session	Tier 1 Practice	Tier 2 Practice	Tier 3 Practice
First	Phonology	Fixed blend at onset with long vowels/ Fixed blend with similar phonemes at onset	Fixed blend at onset with long vowels
Second	Phonological Categorization	Fixed blend at onset with short vowels/ Fixed blend with similar phonemes at onset	Fixed blend at onset with short vowels
Third	Phonological Segmentation	Word completion. Attention to the first sound	Fixed blend with similar phonemes at onset
Fourth	Phonological Blending / Phoneme Deletion	Non-word reading with long vowels	Fixed blend with similar phonemes at onset
Fifth	Phoneme Addition / Phoneme Substitution	Non-word reading with short vowels	Word completion
Sixth	Wave Reading / Reading Pattern	Reading compound non-words with long and short vowels	Non-word reading with long vowels
Seventh	Vocabulary	Reading Pattern	Non-word reading with short vowels
Eighth	Assessment and Decision-Making	Assessment and Decision-Making	Compound non-words with long and short vowels
Ninth	End of Tier 1 (Phonology)	End of Tier 2	Reading Pattern
Tenth	End of Tier 1	End of Tier 2	Vocabulary and Punctuation for words and texts
Eleventh	End of Tier 1	End of Tier 2	Reading and Comprehension
Twelfth	End of Tier 1	End of Tier 2	Assessment and Decision-Making

Ethical approval for the study was obtained from Shahid Beheshti University (Ethics Code: IR.SBU.REC.1403.079). Written informed consent was obtained from parents or legal guardians, and the study procedures were fully explained to participating students. Participation was voluntary, and students were informed of their right to withdraw from the study at any time without negative consequences. To ensure confidentiality, participants' names were not recorded, and all data were coded. Following completion of the study, the intervention was offered to the control group contingent upon the significance of the findings.

Data Analysis

After data entry into SPSS version 27, items corresponding to each executive function component were aggregated to form subscale scores for pretest and posttest assessments. The ten subtests of the Reading NEMA Test were also defined separately. A simple mixed factorial analysis of variance was conducted to examine the effectiveness of the intervention on executive functions and reading performance.

3. Results

In the experimental group, the largest proportion of participants was enrolled in Grade 2, comprising five students (33.3%). Of the 15 participants in this group, six (40%) were female and nine (60%) were male. In the control group, of the total 15 participants, five (33.3%) were female and ten (66.7%) were male. In the experimental group, Grades 1, 3, and 4 each included three students (20%), while Grade 5 had the smallest representation with one student (6.7%). Similarly, in the control group, Grade 2 accounted for the largest proportion (five students, 33.3%), followed by Grade 1 with four students (26.7%), Grade 3 with three students (20%), Grade 5 with two students (13.3%), and Grade 4 with one student (6.7%).

The age distribution in the experimental group indicated that the highest frequency belonged to eight-year-old students (five participants, 33.3%). Students aged 7, 9, and 10 years each comprised three participants (20%), whereas the lowest frequency was observed among 11-year-old students (one participant, 6.7%). In the control group, eight-year-old students again constituted the largest proportion (five participants, 33.3%), followed by seven-year-olds (four participants, 26.7%), nine-year-olds (three participants, 20%), eleven-year-olds (two participants, 13.3%), and ten-year-olds (one participant, 6.7%). The mean age of the experimental group was 8.60 years, with a mode of 8 years, while the control group had a mean age of 8.47 years and a mode of 8 years. These findings indicate that the mean ages of the two groups were closely comparable, averaging approximately 8.5 years. Overall, the age distributions of both groups were highly similar, with the highest frequency observed among eight-year-old students and the lowest among ten- and eleven-year-olds, demonstrating age homogeneity between groups—an essential prerequisite for valid between-group comparisons.

Demographic variables, including grade level and gender, were analyzed to ensure that the experimental and control groups did not differ significantly in their distributions. This homogeneity allowed for the evaluation of the independent variable's effects without confounding influences from demographic factors.

Levene's test results supported the assumption of homogeneity of error variances for the collected measures of executive functions and reading performance across participants. In addition, the Kolmogorov–Smirnov test indicated that the assumption of normality was met for the distributions of executive function and reading performance scores across group levels at both pretest and posttest assessments.

4. Discussion and Conclusion

The present study examined the effectiveness of the Response to Intervention (RTI) model on reading performance and executive functions in students with reading disorder. The findings demonstrated significant improvements in executive functions, including inhibition, attentional shifting, emotional control, initiation, working memory, planning, organization, and monitoring, contributing to better behavioral regulation, cognitive flexibility, information management, and academic functioning. The results are largely consistent with national and international studies emphasizing the role of executive functions, particularly working memory and inhibitory control, in reading development and academic success. However, they contrast with earlier claims of limited cognitive intervention effectiveness, suggesting that structured and systematic approaches such as RTI may yield more robust outcomes. Theoretically, RTI incorporates targeted phonological and decoding exercises that engage attentional control, impulse regulation, and cognitive flexibility, potentially strengthening interactions between executive control and language-processing systems. Neuropsychologically, these improvements may reflect greater

efficiency of prefrontal networks involved in working memory, response inhibition, and cognitive flexibility. The intervention also significantly improved reading accuracy, speed, fluency, phonological skills, and reading comprehension. Systematic phonological training, decoding practice, and gradual skill progression strengthened foundational reading processes and text processing efficiency.

Limitations included the absence of follow-up assessments and a reduced sample size at the third intervention tier due to the hierarchical nature of RTI. Future studies should include follow-up measurements, larger samples, and comparisons with alternative interventions. Overall, the findings support RTI as an effective framework for improving reading performance and executive functions in students with reading disorder, with important implications for educational practice and intervention planning.

5. Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: All ethical principles are considered in this article.

Funding: This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contributions: All authors have participated in the design, implementation and writing of all sections of the present study.

Conflicts of interest: The authors declared no conflict of interest.

اثربخشی الگوی پاسخ به مداخله در عملکرد خواندن و کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دچار اختلال خواندن

سمانه تاجیک خاوه^۱ ID، الهام حکیمی‌راد^۲ ID✉، امید شکری^۳ ID

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد رشته روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. رایانامه: s.tajikhave@mail.sbu.ac.ir

۲. نویسنده مسئول، استادیار گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. رایانامه: E_hakimirad@sbu.ac.ir

۳. استادیار گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. رایانامه: o_shokri@sbu.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
تاریخچه مقاله:	هدف: پژوهش حاضر باهدف تعیین اثربخشی الگوی پاسخ به مداخله در عملکرد خواندن و کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با اختلال خواندن انجام شد.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۱۳	روش: این پژوهش از نوع شبه‌آزمایشی با پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه گواه و با استفاده از تحلیل واریانس عاملی مختلط ساده است. جامعه آماری، تمامی دانش‌آموزانی را شامل می‌شد که در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ به مرکز اختلال یادگیری شهرستان ورامین ارجاع داده شده بودند. تعداد ۳۰ دانش‌آموز به‌صورت در دسترس به‌عنوان نمونه انتخاب شدند و در دو گروه ۱۵ نفره (آزمایش و گواه) قرار گرفتند. سپس به افراد گروه آزمایش به مدت ۱۲ جلسه و هر هفته سه جلسه برنامه مبتنی بر الگوی پاسخ به مداخله (امین‌آبادی و همکاران، ۱۴۰۱) ارائه شد. در این زمان افراد گروه گواه هیچ‌گونه مداخله‌ای دریافت نکردند. از آزمون نارساخوانی (مرادی و کرمی‌نوری، ۱۳۸۱) و کارکردهای اجرایی بریف (جیویا، ایسکویت، گای و کنورثی، ۲۰۰۰) برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نسخه ۲۷ نرم‌افزار SPSS تحلیل شد.
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۰/۱۴	یافته‌ها: یافته‌های حاصل از تحلیل داده‌ها نشان داد که الگوی پاسخ به مداخله تأثیر معناداری بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن دارد ($P < 0/05$). این کارکردها شامل بازداری، انتقال توجه، کنترل هیجانی، آغازگری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی مواد و پایش (کنترل) می‌باشد. همچنین نتایج حاکی از آن است که الگوی پاسخ به مداخله بر عملکرد خواندن این دانش‌آموزان نیز تأثیر معناداری دارد ($P < 0/05$) که مؤلفه‌هایی مانند خواندن کلمات، زنجیره کلمات، قافیه، نامیدن تصاویر، درک متن، درک کلمات، حذف آوا، خواندن ناکلمات، نشانه حروف و نشانه مقوله را در بر می‌گیرد.
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۱۷	نتیجه‌گیری: یافته‌های این پژوهش مؤید آن است که به‌کارگیری الگوی پاسخ به مداخله می‌تواند به‌عنوان رویکردی اثربخش در ارتقای عملکرد خواندن و کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با اختلال خواندن مورد استفاده قرار گیرد؛ لذا برنامه الگوی پاسخ به مداخله جهت بهبود نارساخوانی و کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با اختلال خواندن می‌تواند مورد استفاده درمانگران، معلمان و متخصصان آموزشی قرار بگیرد.
کلیدواژه‌ها: اختلال خواندن، پاسخ به مداخله، عملکرد خواندن، کارکردهای اجرایی، نارساخوانی.	

۱. مقدمه

اختلال یادگیری خاص یک اختلال عصبی - رشدی است (سچن یازیچی و همکاران، ۲۰۲۳؛ عباسی و همکاران، ۱۴۰۲) که سه طبقه اصلی نارساخوانی و نارسانویسی و اختلال ریاضی را شامل می‌شود (مطهری صدر و همکاران، ۱۴۰۱). در این میان نارساخوانی شایع‌ترین طبقه است (حسن، ۲۰۲۳)؛ که حدود ۵ تا ۱۰ درصد کودکان در سراسر جهان (بهنام‌قادر و همکاران، ۲۰۲۲؛ دی پیترو و همکاران، ۲۰۲۳). و ۴ تا ۱۲ درصد در بین کودکان ایرانی گزارش شده است (خالقی و همکاران، ۲۰۲۲) و اهمیت مداخلات به موقع پیش از ۱۰ سالگی (شجاعی و رستمی، ۱۳۹۶). در صورت عدم پیگیری و درمان، این کودکان مشکلات دیگری را از جمله: مشکلات رفتاری، ناامیدی، اشتباه در خواندن کلمات، نیاز به زمان طولانی برای انجام تکالیف و دانش عمومی ضعیف را به‌ویژه در دوران نوجوانی تجربه خواهند کرد (رودریگز و همکاران، ۲۰۲۳).

نقص در کارکردهای اجرایی مانند حافظه کاری، بازداری پاسخ و تغییر توجه یکی از مشکلات اصلی این کودکان است (الدهان و همکاران، ۲۰۲۲). کارکردهای اجرایی به عنوان مجموعه‌ای از فرایندهای شناختی سطح بالا، نقش اساسی در برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی، خودنظم‌دهی دارند و به‌طور مستقیم با فرایندهای خواندن و یادگیری در ارتباط هستند. ضعف در حافظه کاری می‌تواند موجب ناتوانی در نگهداری و پردازش همزمان اطلاعات زبانی، از جمله رمزگشایی واژگان و یکپارچه‌سازی آن‌ها با دانش پیشین شود، در حالی که نقص در بازداری پاسخ باعث افزایش خطاهای خواندن و کاهش دقت در پردازش متن می‌گردد. همچنین، مشکل در تغییر و انتقال توجه مانع از جابه‌جایی مؤثر بین واحدهای زبانی، سطوح معنایی و اجزای مختلف متن می‌شود. این کارکردها در کنترل رفتار و موفقیت تحصیلی اهمیت زیادی دارند (اسمعیلی انور و همکاران، ۱۴۰۳) و ضعف در انتقال توجه و ادغام عناصر خواندن نیز به دشواری درک مطلب منجر می‌شود (مالون و همکاران، ۲۰۲۲). کارکردهای اجرایی یک بخش مهم در عملکرد خواندن است؛ اما توجه به آن و تقویت آن طی مداخلات گذشته در کودکان نارساخوان نادیده انگاشته شده است و ارائه مداخلات هدفمند برای تقویت کارکردهای اجرایی، اهمیت ویژه‌ای در ارتقای مهارت‌های خواندن و یادگیری دانش‌آموزان دارد (شافر^۱ و همکاران، ۲۰۲۴).

برای بهبود این مهارت‌ها، مداخلات هدفمند بر تقویت کارکردهای اجرایی طراحی شده‌اند. الگوی «پاسخ به مداخله» به عنوان یک رویکرد مؤثر برای ارزیابی و پیشگیری از مشکلات یادگیری و تقویت عملکرد خواندن و کارکردهای اجرایی شناخته شده است (نوریا و همکاران، ۲۰۲۳). الگوی «پاسخ به مداخله» به عنوان رویکردی پیشگیرانه و آموزشی همراه با تنظیم آموزش متناسب با پیشرفت دانش‌آموز برای دانش‌آموزان با نیازهای ویژه مورد استفاده قرار می‌گیرد (دیویدسون، ۲۰۲۳). پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهند که این الگو می‌تواند به پیشگیری از مشکلات یادگیری و بهبود پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان کمک کند. کارگر مطلق و همکاران (۱۴۰۳) به اثربخشی مداخلات مبتنی بر پاسخ به مداخله و یکپارچگی حسی-حرکتی بر آهنگ شناختی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص پرداخته و نشان دادند که مداخله مبتنی بر پاسخ به مداخله تأثیر بیشتری داشت. فتحی و همکاران (۱۴۰۰) نیز تأثیر مداخله هدفمند خواندن مبتنی بر این الگو بر نگرش تحصیلی دانش‌آموزان نارساخوان را بررسی کردند و بهبود معنادار نگرش تحصیلی را گزارش کردند. این پژوهش‌ها بر اهمیت مداخلات هدفمند برای ارتقای عملکرد شناختی و تحصیلی دانش‌آموزان با نیازهای ویژه تأکید دارند. ارجمندنیا و همکاران (۱۴۰۰) نشان دادند که تقویت حافظه فعال کلامی به بهبود مهارت‌های خواندن و کاهش مشکلات پردازش اطلاعات در دانش‌آموزان نارساخوان کمک می‌کند. رنجبر و همکاران (۱۴۰۱) نیز دریافتند که آموزش کارکردهای اجرایی حافظه کاری دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی را بهبود می‌بخشد. نیلویوس و همکاران (۲۰۲۱) تأکید کردند که مداخلات سطح دوم الگوی پاسخ به مداخله تأثیر مثبت بر مهارت‌های خواندن کودکان در معرض خطر دارد، اما نیاز به مداخلات مؤثرتر است. دهان (۲۰۲۱) بر لزوم ترکیب مداخلات سطح دوم و سوم با همکاری معلمان و متخصصان تأکید کرد. نیلویوس و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهش طولی خود نشان دادند که مدل پاسخ به مداخله در مدارس ابتدایی سوئد باعث کاهش نیاز به حمایت‌های ویژه می‌شود. راموس-کاریلو و مورنو-پرز (۲۰۲۳) نیز نشان دادند که ترکیب ارزیابی‌های روان‌سنجی و تشخیص معلم در شناسایی مشکلات خواندن مؤثر است. مارچ و همکاران (۲۰۲۰) به چالش‌های اجرای مدل پاسخ به مداخله اشاره کردند و توماس و همکاران (۲۰۲۰) دریافتند که این مدل در مدارس ابتدایی

موفق‌تر است. هاجویسکی و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که نمرات شناختی دقت تشخیص اختلالات یادگیری را بهبود می‌بخشد. جکسون (۲۰۲۲) بر اهمیت شناسایی و مداخله زودهنگام برای دانش‌آموزان نارساخوان تأکید کرد و دیویدسون (۲۰۲۳) بر لزوم مداخلات جامع و طراحی مؤثر مداخلات تأکید نمود. دال-لئونارد و همکاران (۲۰۲۳) نیز بر اهمیت مداخلات آموزشی چندحسی و ساختاریافته تأکید کردند. برنز (۲۰۱۶) به انتقاد از مداخلات شناختی پرداخت و گفت که این مداخلات تأثیر ضعیفی دارند. در نهایت، نارساخوانی نیاز به مداخلات چندجانبه دارد که می‌تواند به شناسایی زودهنگام مشکلات یادگیری و بهبود عملکرد تحصیلی کمک کند. باتوجه به جایگاه بنیادی خواندن در فعالیت‌های آموزشی، که نشان‌دهنده ضرورت ارائه روش‌های آموزشی جدید در کمک به تقویت مهارت‌های خواندن دانش‌آموزان است (دریکوند و همکاران، ۱۴۰۲)؛ که یکی از رویکردهای نوین و مؤثر در حمایت از دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی، الگوی پاسخ به مداخله است (کیلاگ و همکاران، ۲۰۲۳). پژوهش‌ها در ایران عموماً به معرفی الگوی پاسخ به مداخله و جنبه پیشگیرانه موضوع پرداخته‌اند و خلأ پژوهشی در استفاده از الگوی پاسخ به مداخله به طور جامع و بررسی کارکردهای اجرایی در قیاس با روش‌های سنتی گذشته وجود دارد. در راستای موارد مطروحه و خلأهای بیان شده این پژوهش با بررسی اثرات این الگو بر عملکرد خواندن و کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان نارساخوان، به‌طور همزمان مهارت‌های دقت، سرعت، روان‌خوانی، فهم متن و مهارت‌های واج‌شناختی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. این تمرکز جامع بر تقویت چندجانبه مهارت‌ها و مقایسه با روش‌های سنتی، نوآوری اصلی پژوهش حاضر محسوب می‌شود. پژوهش‌های انجام شده در ایران عمدتاً به معرفی الگوی پاسخ به مداخله و جنبه پیشگیرانه آن پرداخته‌اند و بررسی جامع اثرات این الگو بر کارکردهای اجرایی و مقایسه آن با روش‌های سنتی به‌طور کامل انجام نشده است. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر الگوی پاسخ به مداخله بر عملکرد دانش‌آموزان مبتلا به اختلال خواندن طراحی شده و نتایج آن می‌تواند به معلمان و مشاوران در بهبود آموزش و یادگیری این دانش‌آموزان کمک کند.

۲. روش پژوهش

جامعه پژوهش را کلیه دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص دوره اول و دوم ابتدایی ارجاع داده شده به مرکز اختلالات یادگیری ورامین در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ که بر اساس تشخیص بالینی دارای اختلال خواندن شناسایی شده‌اند که شامل ۱۰۰ نفر بودند، تشکیل دادند. روش نمونه‌گیری به این صورت بود که از میان جامعه مذکور تعداد ۳۰ دانش‌آموز با روش نمونه‌گیری هدمند در دسترس به‌عنوان نمونه پژوهشی انتخاب شدند که این تعداد باتوجه به متوسط تعداد نمونه در پژوهش‌های مداخله‌ای در نظر گرفته شده است (دلاور، ۱۳۹۱)، تعداد ۱۵ دانش‌آموز در گروه آزمایش و ۱۵ دانش‌آموز در گروه گواه مورد پژوهش قرار گرفتند بعد از نمونه‌گیری با رعایت ملاحظات اخلاقی و موافقت شرکت‌کنندگان و والدین و همچنین باتوجه به ملاک‌های ورود و خروج از پژوهش دانش‌آموزان شناسایی شدند. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل: حضور دانش‌آموز در مقطع ابتدایی، عدم دریافت مداخله دیگری به‌صورت همزمان، آمادگی دانش‌آموز برای حضور منظم در جلسات مداخله، عدم وجود مشکلات جدی شنوایی یا بینایی اصلاح‌نشده یا روان‌شناختی شدید که ممکن است بر عملکرد خواندن تأثیر بگذارد. رضایت‌نامه از والدین یا سرپرستان قانونی دانش‌آموز برای شرکت در پژوهش، تأیید اختلال یادگیری دانش‌آموز از سوی کارشناس مرکز اختلالات یادگیری ملاک‌های خروج از پژوهش شامل: عدم حضور منظم؛ غیبت بیش از سه جلسه مداوم، عدم همکاری؛ ناتوانی یا امتناع دانش‌آموز از انجام فعالیت‌های پژوهشی یا شرکت در آزمون‌های ارزیابی. شروع درمان‌ها یا مداخلات آموزشی دیگر که ممکن است نتایج پژوهش را تحت تأثیر قرار دهد.

۱-۲. روش اجرا

پس از دریافت فهرست دانش‌آموزانی که به مرکز اختلالات ارجاع شده بودند، ۴۰ نفر برای مشارکت در پژوهش انتخاب شدند و در نهایت، ۳۰ دانش‌آموز واجد شرایط تعیین شدند. آن‌ها به صورت تصادفی به دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و گواه (۱۵ نفر) تقسیم شدند؛ در گروه آزمایش ۶ دختر و ۹ پسر و در گروه گواه ۵ دختر و ۱۰ پسر حضور داشتند. پس از کسب رضایت والدین، ارزیابی اولیه و پیش‌آزمون از تمامی دانش‌آموزان توسط پژوهشگر انجام شد. مداخلات برای گروه آزمایش طبق الگوی پاسخ به مداخله در سه سطح اجرا شد. در سطح اول، گروه‌های سه تا چهار نفره در جلسات ۳۰ دقیقه‌ای و در ۸ جلسه، تمرین‌هایی شامل واج‌شناسی،

طبقه‌بندی واجی، تفکیک و تقطیع واجی، توجه به صدای اول، ترکیب واجی و حذف یا افزودن واج، موج‌خوانی و الگوی خواندن و واژگان انجام دادند. در سطح دوم، گروه‌های دو تا سه نفره در جلسات ۴۵ دقیقه‌ای و در ۸ جلسه، فعالیت‌هایی شامل واج‌شناسی با ترکیب ثابت در آغاز و آواهای بلند یا مشابه، طبقه‌بندی واجی با ترکیب ثابت در آغاز و آواهای کوتاه، تکمیل کلمات، خواندن ناکلمات با آواهای بلند و الگوی خواندن انجام شد. در سطح سوم، مداخله به صورت انفرادی در ۱۲ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای برای دانش‌آموزانی که در سطوح اول و دوم به معیارهای پاسخ‌دهی مطلوب دست نیافته بودند، اجرا شد و شامل واج‌شناسی با ترکیب ثابت در آغاز و آواهای بلند، طبقه‌بندی واجی با ترکیب ثابت و آواهای کوتاه، ناکلمه‌خوانی با آواهای بلند و کوتاه، تکمیل کلمات، الگوی خواندن، واژگان و نقطه‌گذاری برای کلمات و متون و خواندن و درک مطلب بود. در هر سطح، دانش‌آموزان پس از پایان جلسات مورد سنجش و تصمیم‌گیری توسط پژوهشگر قرار گرفتند تا مشخص شود چه کسانی به سطح بعدی منتقل شوند. بر این اساس، پنج دانش‌آموز پس از سطح اول و چهار دانش‌آموز پس از سطح دوم کنار گذاشته شدند. گروه گواه در طول اجرای مداخلات هیچ برنامه‌ای دریافت نکرد. پس از پایان مداخلات، پس‌آزمون از هر دو گروه انجام شد و فرم کارکردهای اجرایی توسط والدین مجدداً تکمیل گردید. داده‌ها وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۷ شده و تحلیل آماری جهت بررسی معناداری نتایج انجام شد. ابزار گردآوری داده‌ها که در این پژوهش استفاده شدند شامل:

۱. آزمون خواندن نما

آزمون خواندن نما توسط مرادی و کرمی‌نوری (۱۳۸۱) طراحی شده و به منظور ارزیابی عملکرد خواندن کودکان در دوره دبستان مورد استفاده قرار می‌گیرد. این آزمون شامل ۱۰ خرده‌آزمون مستقل است که هر یک جنبه‌ای از مهارت‌های خواندن را می‌سنجند. خرده‌آزمون‌های این ابزار عبارت‌اند از: خواندن لغات با بسامد بالا، لغات با بسامد متوسط، درک کلمات، حذف آواها، خواندن ناکلمات و شبه‌کلمات، زنجیره‌های کلمات، قافیه، نامیدن تصاویر، درک متن و نشانه‌ها. هر خرده‌آزمون از مجموعه‌ای از تکالیف یا گویه‌های عملکردی تشکیل شده است و نمره هر خرده‌آزمون مستقیماً از مجموع عملکرد آزمودنی در همان گویه‌ها یا تکالیف مربوطه استخراج می‌شود؛ بنابراین خرده‌آزمون‌ها از دل گویه‌های اختصاصی خود به دست می‌آیند. بر اساس نتایج تحلیل عاملی، این آزمون دارای دو عامل اصلی است. عامل اول شامل خرده‌آزمون‌های لغات با بسامد بالا، لغات با بسامد متوسط، درک کلمات، حذف آواها، خواندن ناکلمات و شبه‌کلمات و عامل دوم شامل زنجیره‌های کلمات، قافیه، نامیدن تصاویر، درک متن و نشانه‌ها می‌باشد (مرادی و کرمی‌نوری، ۱۳۹۵). نمره‌گذاری آزمون بر اساس تعداد پاسخ‌های صحیح در هر خرده‌آزمون انجام می‌شود. نمرات خام هر خرده‌آزمون بر اساس جداول هنجاری به نمرات تراز شده تبدیل می‌شوند. نمره بالاتر نشان‌دهنده عملکرد بهتر در مهارت‌های خواندن و نمره پایین‌تر بیانگر وجود ضعف در این مهارت‌ها است. در خصوص شاخص‌های روان‌سنجی اعتبار خرده‌آزمون‌ها با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شده است. ضریب آلفای کرونباخ کل آزمون برابر با ۰/۸۲ گزارش شده که بیانگر همسانی درونی و پایایی مناسب آزمون است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۵).

۲. پرسش‌نامه کارکردهای اجرایی بریف (فرم والدین)

پرسش‌نامه کارکردهای اجرایی بریف توسط جیویا، ایسکوئیت، گای و کنورثی (۲۰۰۰) طراحی شده و شامل ۸۶ گویه است که توسط والدین و بر اساس رفتارهای روزمره کودک تکمیل می‌شود. این ابزار برای ارزیابی کارکردهای اجرایی کودکان ۵ تا ۱۸ سال طراحی شده و دارای دو شاخص اصلی تنظیم رفتار و فراشناخت است. هر یک از این شاخص‌ها از چند خرده‌مقیاس تشکیل شده‌اند و هر خرده‌مقیاس شامل مجموعه مشخصی از گویه‌های مرتبط با همان مؤلفه است؛ به طوری که نمره هر خرده‌مقیاس از مجموع نمرات گویه‌های مربوط به آن استخراج می‌شود. گویه‌ها بر اساس مقیاس لیکرت سه‌درجه‌ای (هرگز، گاهی اوقات، اغلب اوقات) نمره‌گذاری می‌شوند. نمره بالاتر در خرده‌مقیاس‌ها و شاخص‌های کلی نشان‌دهنده مشکلات بیشتر در کارکردهای اجرایی و نمره پایین‌تر بیانگر عملکرد مطلوب‌تر کودک است. در خصوص شاخص‌های روان‌سنجی ضرایب اعتبار این پرسش‌نامه در نمونه‌های بالینی و هنجار بین ۰/۸۰ تا ۰/۹۸ گزارش شده است. همچنین ضرایب همسانی درونی خرده‌مقیاس‌ها بین ۰/۸۷ تا ۰/۹۴ متغیر است که نشان‌دهنده پایایی مطلوب ابزار می‌باشد (نوده‌ای و همکاران، ۱۳۹۵).

۳. بسته مداخله مبتنی بر پاسخ به مداخله

بسته مداخله آموزشی توسط امین‌آبادی و همکاران (۱۴۰۱) بر اساس رویکرد پاسخ به مداخله طراحی شده و شامل سه سطح مداخله است. مداخلات سطح اول شامل تمرین‌های واج‌آگاهی و واج‌شناسی مانند تفکیک، شناسایی، طبقه‌بندی، حذف، اضافه‌کردن، جایگزینی و ترکیب واج‌ها می‌باشد. مداخلات سطح دوم بر آموزش رمزگردانی از طریق ترکیب حروف صدادار و بی‌صدا و آموزش تدریجی ترکیب واج‌ها تمرکز دارد. مداخلات سطح سوم شامل آموزش روان‌خوانی و درک مطلب به‌منظور تقویت فهم متن است. روایی و اعتبار این بسته مداخله در پژوهش امین‌آبادی و همکاران (۱۴۰۱) مورد بررسی قرار گرفته و بر اساس نظر متخصصان درمان اختلال‌های یادگیری کودکان و شاخص‌های گزارش‌شده، مناسب‌بودن برنامه برای اجرا تأیید شده است. در پژوهش حاضر، این بسته بدون ایجاد تغییر و مطابق با دستورالعمل ارائه‌شده توسط طراحان مورد استفاده قرار گرفته است.

جدول ۱. محتوای برنامه مداخله بر اساس برنامه خواندن مبتنی بر رویکرد پاسخ به مداخله (برگرفته از امین‌آبادی و همکاران، ۱۴۰۱)

جلسه	ردیف اول تمرین	ردیف دوم تمرین	ردیف سوم تمرین
اول	واج‌شناسی	ترکیب ثابت در آغاز با آواهای بلند/ترکیب ثابت با واج‌های مشابه در آغاز	ترکیب ثابت در آغاز با آواهای بلند
دوم	طبقه‌بندی واجی	ترکیب ثابت در آغاز با آواهای کوتاه/ترکیب ثابت با واج‌های مشابه در آغاز	ترکیب ثابت در آغاز با آواهای کوتاه
سوم	تفکیک و تقطیع واجی	کامل کردن کلمات توجه به صدای اول	ترکیب ثابت با واج‌های مشابه در آغاز
چهارم	ترکیب واجی / حذف واج	خواندن ناکلمات با آوای بلند	ترکیب ثابت با واج‌های مشابه در آغاز
پنجم	افزودن واج / جایگزین کردن یک واج	ناکلمه‌خوانی با آواهای کوتاه	کامل کردن کلمات
ششم	موج خوانی / الگوی خواندن	خواندن ناکلمه‌های مرکب از آواهای بلند و کوتاه	ناکلمه‌خوانی با آواهای بلند
هفتم	واژگان	الگوی خواندن	ناکلمه‌خوانی با آواهای کوتاه
هشتم	سنجش و تصمیم‌گیری	سنجش و تصمیم‌گیری	ناکلمه‌های مرکب از آواهای بلند و کوتاه
نهم	پایان سطح اول (واج‌شناسی)	پایان سطح دوم	الگوی خواندن
دهم	پایان سطح اول	پایان سطح دوم	واژگان و نقطه‌گذاری برای کلمات و متون
یازدهم	پایان سطح اول	پایان سطح دوم	خواندن و درک مطلب
دوازدهم	پایان سطح اول	پایان سطح دوم	سنجش و تصمیم‌گیری

ملاحظات اخلاقی

این کارآزمایی در مرکز ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران با کد IRCT20251230068502N1 ثبت شده است. کد اخلاق پژوهش با شناسه IR.SBU.REC.1403.079 از دانشگاه شهید بهشتی اخذ گردید و رضایت آگاهانه والدین برای مشارکت فرزندانشان در پژوهش دریافت شد. همچنین روند اجرای پژوهش به‌طور کامل برای آزمودنی‌ها تشریح گردید و رضایت آنان برای شرکت در مطالعه اخذ شد. به آزمودنی‌ها اطلاع داده شد که مشارکت در پژوهش کاملاً داوطلبانه بوده و امکان خروج از پژوهش و امتناع از ادامه مداخله در هر زمان بدون هیچ‌گونه پیامد منفی برای آنان فراهم است. به‌منظور رعایت اصل محرمانگی و با توجه به حساسیت وزارت آموزش و پرورش نسبت به عدم درج نام دانش‌آموزان، از ثبت اسامی خودداری شده و تمامی آزمودنی‌ها کدگذاری شدند.

همچنین در صورت معنی‌دار بودن نتایج پژوهش، مداخله آموزشی برای گروه گواه نیز ارائه خواهد شد. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها پس از ورود داده‌ها به نسخه SPSS-27، گویه‌های مرتبط با هر مؤلفه کارکردهای اجرایی با هم ترکیب شده و خرده مقیاس آن ساخته شد که به تفکیک پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای هر مؤلفه در نرم‌افزار تعریف شد. همچنین ده خرده‌آزمون ابزار

نما در نرم افزار تعریف شد و در نهایت جهت آزمون اثربخشی برنامه مداخله‌ای بر افزایش کارکردهای اجرایی و عملکرد خواندن دانش‌آموزان با اختلال خواندن از طرح عاملی آمیخته ساده استفاده شد.

۳. یافته‌های پژوهش

در گروه آزمایش، بیشترین تعداد آزمودنی‌ها مربوط به پایه دوم است که شامل ۵ نفر (۳۳,۳٪) بود. در گروه آزمایش، از ۱۵ آزمودنی، ۶ نفر (۴۰٪) دختر و ۹ نفر (۶۰٪) پسر بودند. همچنین در گروه گواه، از مجموع ۱۵ نفر، ۵ نفر (۳۳,۳٪) دختر و ۱۰ نفر (۶۶,۷٪) پسر بودند. پایه‌های اول، سوم، و چهارم هر کدام شامل ۳ نفر (۲۰٪) هستند و پایه پنجم با ۱ نفر (۶,۷٪) کمترین تعداد را دارد. در گروه گواه، مشابه گروه آزمایش، بیشترین تعداد نیز مربوط به پایه دوم با ۵ نفر (۳۳,۳٪) است. پایه اول با ۴ نفر (۲۶,۷٪)، پایه سوم با ۳ نفر (۲۰٪)، پایه پنجم با ۲ نفر (۱۳,۳٪) و پایه چهارم با ۱ نفر (۶,۷٪) به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

توزیع سنی آزمودنی‌ها در گروه آزمایش به این صورت بود که بیشترین تعداد به دانش‌آموزان ۸ ساله تعلق داشت که شامل ۵ نفر (۳۳,۳٪) بوده است. دانش‌آموزان ۷، ۹ و ۱۰ ساله هر کدام ۳ نفر (۲۰٪) از گروه را تشکیل داده‌اند، و کمترین تعداد به دانش‌آموزان ۱۱ ساله اختصاص داشته که تنها ۱ نفر (۶,۷٪) بوده است. در گروه گواه نیز، بیشترین تعداد به دانش‌آموزان ۸ ساله تعلق گرفت (۵ نفر، ۳۳,۳٪). دانش‌آموزان ۷ ساله ۴ نفر (۲۶,۷٪)، ۹ ساله ۳ نفر (۲۰٪)، ۱۱ ساله ۲ نفر (۱۳,۳٪) و ۱۰ ساله تنها ۱ نفر (۶,۷٪) را شامل شدند. گروه آزمایش با میانگین سنی ۸,۶۰ سال و مد ۸ سال می‌باشد. در گروه گواه میانگین سنی ۸,۴۷ سال است و مد نیز ۸ سال است. این داده‌ها نشان می‌دهد که میانگین سنی هر دو گروه نزدیک به هم بوده و در حدود ۸,۵ سال است. به‌طور کلی، توزیع سنی در هر دو گروه شباهت زیادی داشته است، به‌طوری‌که بیشترین فراوانی به دانش‌آموزان ۸ ساله و کمترین فراوانی به دانش‌آموزان ۱۰ و ۱۱ ساله اختصاص یافته است. این تشابه نشان داد که گروه‌ها از نظر سنی همگن بوده‌اند که پیش‌شرط مهمی برای مقایسه نتایج بین دو گروه محسوب شده است.

تحلیل داده‌های جمعیت‌شناختی شامل متغیرهای پایه تحصیلی و جنسیت صورت گرفته است تا اطمینان حاصل شود که گروه‌ها از نظر توزیع این متغیرها تفاوت معناداری نداشته و قابل مقایسه هستند و می‌توانیم اثرات متغیر مستقل را بدون تداخل متغیرهای جمعیت‌شناختی ارزیابی کنیم.

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد عملکرد خواندن در گروه‌های آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون (n=30)

متغیر	مرحله	گروه	M	SD
خواندن کلمات	پیش‌آزمون	آزمایش	۱۷/۴۷	۷/۱۲
		کنترل	۱۷/۶۷	۶/۶۹
	پس‌آزمون	آزمایش	۲۷/۴۷	۶/۱۱
		کنترل	۱۷/۶۷	۶/۶۰
زنجیره کلمات	پیش‌آزمون	آزمایش	۱۳/۲۰	۵/۴۸
		کنترل	۱۳/۲۷	۵/۲۲
	پس‌آزمون	آزمایش	۲۵/۰۱	۵/۶۹
		کنترل	۱۳/۲۰	۵/۲۳
قافیه	پیش‌آزمون	آزمایش	۹/۷۳	۳/۲۷
		کنترل	۸/۳۳	۲/۴۳
	پس‌آزمون	آزمایش	۱۱/۲۰	۳/۱۴
		کنترل	۸/۳۳	۲/۳۷
نامیدن تصاویر	پیش‌آزمون	آزمایش	۱۵/۰۷	۳/۴۱
		کنترل	۱۵/۲۷	۳/۰۶
	پس‌آزمون	آزمایش	۱۷/۶۰	۲/۳۵
		کنترل	۱۵/۲۰	۳/۰۵
درک متن	پیش‌آزمون	آزمایش	۱۱/۴۰	۳/۶۲
		کنترل	۱۱/۸۷	۲/۷۰

۳/۲۷	۱۸/۴۷	آزمایش	پس آزمون	درک کلمات
۲/۶۷	۱۱/۸۰	کنترل		
۴/۴۲	۱۲/۴۷	آزمایش	پیش آزمون	
۴/۱۲	۱۲/۵۳	کنترل		
۴/۱۱	۲۱/۲۰	آزمایش	پس آزمون	حذف آوا
۴/۱۲	۱۲/۵۳	کنترل		
۴/۷۹	۱۰/۸۷	آزمایش	پیش آزمون	
۴/۴۱	۱۲/۰۱	کنترل		
۳/۵۲	۱۹/۲۷	آزمایش	پس آزمون	خواندن ناکلمات
۴/۳۶	۱۲/۰۵	کنترل		
۹/۶۲	۲۰/۶۰	آزمایش	پیش آزمون	
۸/۵۴	۲۰/۶۴	کنترل		
۵/۹۰	۲۹/۸۷	آزمایش	پس آزمون	نشانه حروف
۸/۴۵	۲۰/۶۱	کنترل		
۱/۴۲	۴/۲۰	آزمایش	پیش آزمون	
۱/۳۰	۴/۴۰	کنترل		
۱/۲۴	۵/۶۰	آزمایش	پس آزمون	نشانه مقوله
۱/۵۵	۴/۵۳	کنترل		
۳/۲۰	۱۱/۳۳	آزمایش	پیش آزمون	
۳/۴۲	۱۱/۱۳	کنترل		
۳/۵۰	۱۲/۸۷	آزمایش	پس آزمون	
۳/۳۳	۱۱/۰۱	کنترل		

جدول ۳. میانگین و انحراف استاندارد کارکردهای اجرایی در گروه‌های آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون (n=۳۰)

متغیر	مرحله	گروه	M	SD
بازداری	پیش آزمون	آزمایش	۱۵/۴۷	۳/۹۹
		کنترل	۱۲/۲۰	۴/۳۶
	پس آزمون	آزمایش	۱۷/۰۱	۳/۹۸
		کنترل	۱۲/۲۷	۴/۴۱
انتقال توجه	پیش آزمون	آزمایش	۱۱/۰۱	۲/۹۸
		کنترل	۹/۴۷	۳/۳۶
	پس آزمون	آزمایش	۱۲/۹۳	۲/۴۹
		کنترل	۹/۳۳	۳/۵۰
کنترل هیجانی	پیش آزمون	آزمایش	۹/۷۳	۴/۶۸
		کنترل	۸/۳۳	۲/۸۲
	پس آزمون	آزمایش	۱۱/۲۰	۴/۵۲
		کنترل	۸/۳۳	۲/۸۲
آغازگری	پیش آزمون	آزمایش	۷/۹۳	۳/۱۳
		کنترل	۵/۸۷	۲/۳۰
	پس آزمون	آزمایش	۸/۸۰	۳/۱۰
		کنترل	۵/۹۳	۲/۲۸
حافظه کاری	پیش آزمون	آزمایش	۱۰/۲۰	۳/۲۶
		کنترل	۷/۸۷	۳/۶۸
	پس آزمون	آزمایش	۱۱/۵۳	۳/۲۹
		کنترل	۷/۷۸	۳/۸۶
برنامه‌ریزی	پیش آزمون	آزمایش	۱۱/۹۳	۶/۷۰
		کنترل	۱۰/۳۳	۳/۸۳
	پس آزمون	آزمایش	۱۴/۴۷	۶/۰۱
		کنترل	۱۰/۴۰	۳/۷۴

۳/۷۴	۸/۵۳	آزمایش	پیش‌آزمون	سازماندهی مواد
۲/۸۰	۶/۳۳	کنترل		
۳/۴۲	۹/۵۳	آزمایش	پس‌آزمون	
۲/۷۲	۶/۳۳	کنترل		
۲/۵۸	۷/۹۳	آزمایش	پیش‌آزمون	کنترل
۲/۰۷	۵/۸۷	کنترل		
۳/۰۵	۹/۲۰	آزمایش	پس‌آزمون	
۱/۹۱	۵/۹۳	کنترل		

نتایج آزمون لون را نشان می‌دهد. نتایج این آزمون نیز از همگنی واریانس‌های خطا برای اندازه‌های جمع‌آوری‌شده کارکردهای اجرایی و عملکرد خواندن در مشارکت‌کنندگان، به طور تجربی، دفاع می‌کند.

جدول ۴. نتایج آزمون لوین برای همگنی واریانس خطا

متغیر	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	آماره F	معناداری
بازداری (پیش‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۷۳	۰/۴۰
بازداری (پس‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۸۵	۰/۳۶
انتقال توجه (پیش‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۴۰	۰/۵۳
انتقال توجه (پس‌آزمون)	۱	۲۸	۱/۰۱	۰/۲۵
کنترل هیجانی (پیش‌آزمون)	۱	۲۸	۳/۲۹	۰/۰۸
کنترل هیجانی (پس‌آزمون)	۱	۲۸	۳/۸۳	۰/۰۶
آغازگری (پیش‌آزمون)	۱	۲۸	۱/۳۶	۰/۲۵
آغازگری (پس‌آزمون)	۱	۲۸	۲/۱۹	۰/۱۵
حافظه کاری (پیش‌آزمون)	۱	۲۸	۲/۱۲	۰/۱۶
حافظه کاری (پس‌آزمون)	۱	۲۸	۱/۴۲	۰/۲۴
برنامه‌ریزی (پیش‌آزمون)	۱	۲۸	۱/۴۲	۰/۲۴
برنامه‌ریزی (پس‌آزمون)	۱	۲۸	۱/۵۸	۰/۲۲
سازماندهی مواد (پیش‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۹۴	۰/۳۴
سازماندهی مواد (پس‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۷۳	۰/۴۰
کنترل (پیش‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۳۶	۰/۵۵
کنترل (پس‌آزمون)	۱	۲۸	۱/۱۸	۰/۲۳

جدول ۵. نتایج آزمون لوین برای همگنی واریانس خطا

متغیر	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	آماره F	معناداری
خواندن کلمات (پیش‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۰۶	۰/۸۱
خواندن کلمات (پس‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۱۲	۰/۷۴
زنجیره کلمات (پیش‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۰۳	۰/۹۰
زنجیره کلمات (پس‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۱۶	۰/۲۵
قافیه (پیش‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۸۴	۰/۰۸
قافیه (پس‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۶۵	۰/۲۱
نامیدن تصاویر (پیش‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۶۰	۰/۴۳
نامیدن تصاویر (پس‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۳۳	۰/۵۷
درک متن (پیش‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۱۲	۰/۲۴
درک متن (پس‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۱۱	۰/۲۴
درک کلمات (پیش‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۰۴	۰/۹۵
درک کلمات (پس‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۲۰	۰/۶۴
حذف آوا (پیش‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۰۱	۰/۹۹
حذف آوا مواد (پس‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۲۹	۰/۳۶
خواندن ناکلمات (پیش‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۵۷	۰/۴۶
خواندن ناکلمات (پس‌آزمون)	۱	۲۸	۰/۷۳	۰/۴۰

۰/۹۵	۰/۰۶	۲۸	۱	نشانه حروف (پیش‌آزمون)
۰/۶۵	۰/۳۱	۲۸	۱	نشانه حروف (پس‌آزمون)
۰/۷۳	۰/۱۲	۲۸	۱	نشانه مقوله (پیش‌آزمون)
۰/۸۱	۰/۰۵	۲۸	۱	نشانه مقوله (پس‌آزمون)

نتایج آزمون کلموگروف نشان داد؛ پیش‌فرض بهنجاری شکل توزیع نمرات متغیرهای وابسته کارکردهای اجرایی و عملکرد خواندن بر اساس سطوح عامل گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، رعایت شده است.

جدول ۶. نتایج آزمون کولموگروف- اسمیرنوف درباره بهنجاری توزیع نمرات متغیرهای وابسته کارکردهای اجرایی

متغیر	مرحله	گروه	آماره	Sig
بازداری	پیش‌آزمون	آزمایش	۰/۱۳۷	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۶۸	۰/۲۰
	پس‌آزمون	آزمایش	۰/۱۰۱	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۲۷	۰/۲۰
انتقال توجه	پیش‌آزمون	آزمایش	۰/۱۱۷	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۶۹	۰/۲۰
	پس‌آزمون	آزمایش	۰/۱۹۳	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۳۳	۰/۲۰
کنترل هیجانی	پیش‌آزمون	آزمایش	۰/۱۶۲	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۲۷	۰/۲۰
	پس‌آزمون	آزمایش	۰/۱۲۱	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۳۳	۰/۲۰
آغازگری	پیش‌آزمون	آزمایش	۰/۱۳۶	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۴۴	۰/۲۰
	پس‌آزمون	آزمایش	۰/۱۸	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۹۳	۰/۲۰
حافظه کاری	پیش‌آزمون	آزمایش	۰/۱۲۱	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۱۲	۰/۲۰
	پس‌آزمون	آزمایش	۰/۱۵۳	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۷۸	۰/۲۰
برنامه‌ریزی	پیش‌آزمون	آزمایش	۰/۱۷۹	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۶۹	۰/۲۰
	پس‌آزمون	آزمایش	۰/۱۴۷	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۴۱	۰/۲۰
سازماندهی مواد	پیش‌آزمون	آزمایش	۰/۱۵۷	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۳۳	۰/۲۰
	پس‌آزمون	آزمایش	۰/۱۵۳	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۳۳	۰/۲۰
کنترل	پیش‌آزمون	آزمایش	۰/۱۹۳	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۸۷	۰/۲۰
	پس‌آزمون	آزمایش	۰/۱۲۴	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۳۹	۰/۲۰

جدول ۷. شاخص‌های توصیفی کارکردهای اجرایی در گروه‌های آزمایش و کنترل در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	مرحله	گروه	M	SD
خواندن کلمات	پیش‌آزمون	آزمایش	۰/۱۴۷	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۶۷	۰/۲۰
	پس‌آزمون	آزمایش	۰/۱۷۴	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۶۷	۰/۲۰
زنجیره کلمات	پیش‌آزمون	آزمایش	۰/۱۲۱	۰/۲۰
		کنترل	۰/۲۷	۰/۲۰
	پس‌آزمون	آزمایش	۰/۱۰۱	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۲۳	۰/۲۰
قافیه	پیش‌آزمون	آزمایش	۰/۱۷۳	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۳۳	۰/۲۰
	پس‌آزمون	آزمایش	۰/۱۲۵	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۳۲	۰/۲۰
نامیدن تصاویر	پیش‌آزمون	آزمایش	۰/۱۰۷	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۲۷	۰/۲۰
	پس‌آزمون	آزمایش	۰/۱۶۱	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۳۴	۰/۲۰
درک متن	پیش‌آزمون	آزمایش	۰/۱۴۱	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۸۷	۰/۲۰
	پس‌آزمون	آزمایش	۰/۱۴۷	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۸۱	۰/۲۰
درک کلمات	پیش‌آزمون	آزمایش	۰/۱۴۷	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۵۳	۰/۲۰
	پس‌آزمون	آزمایش	۰/۱۲۳	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۵۶	۰/۲۰
حذف آوا	پیش‌آزمون	آزمایش	۰/۱۸۷	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۰۱	۰/۲۰
	پس‌آزمون	آزمایش	۰/۱۲۷	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۰۵	۰/۲۰
خواندن ناکلمات	پیش‌آزمون	آزمایش	۰/۱۶۲	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۶۴	۰/۲۰
	پس‌آزمون	آزمایش	۰/۱۸۷	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۶۱	۰/۲۰
نشانه حروف	پیش‌آزمون	آزمایش	۰/۱۲۶	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۴۲	۰/۲۰
	پس‌آزمون	آزمایش	۰/۱۶۱	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۵۳	۰/۲۰
نشانه مقوله	پیش‌آزمون	آزمایش	۰/۱۳۳	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۱۳	۰/۲۰
	پس‌آزمون	آزمایش	۰/۱۷۸	۰/۲۰
		کنترل	۰/۱۰۶	۰/۲۰

نتایج فن آماری تحلیل واریانس مختلط ساده نشان داد که اثر اصلی عامل درون‌گروهی (زمان) بر کارکردهای بازداری ($[F(۱ و ۲۸) = ۳۲/۲۶, P < ۰/۰۵, \eta^2 = ۰/۵۴]$)، انتقال توجه ($[F(۱ و ۲۸) = ۷/۵۰, P < ۰/۰۵, \eta^2 = ۰/۲۱]$)، کنترل هیجانی ($[F(۱ و ۲۸) = ۱۶/۲۹, P < ۰/۰۵, \eta^2 = ۰/۳۷]$)، آغازگری ($[F(۱ و ۲۸) = ۱۴/۴۴, P < ۰/۰۵, \eta^2 = ۰/۳۴]$)، حافظه کاری ($[F(۱ و ۲۸) = ۱۶/۰۱, P < ۰/۰۵, \eta^2 = ۰/۳۶]$)، برنامه‌ریزی ($[F(۱ و ۲۸) = ۳۰/۴۲, P < ۰/۰۵, \eta^2 = ۰/۵۲]$)، سازماندهی

($[F(1 و 28) = 13/12, P < .05, \eta^2 = .32]$) و کنترل در مشارکت کنندگان، از نظر آماری معنادار بود ($\eta^2 = .46, P < .05, [F(1 و 28) = 23/53, P < .05, [F(1 و 28) = 23/53, P < .05, \eta^2 = .32]$).

همچنین، در این بخش، نتایج مربوط به اثر تعاملی عوامل درون گروهی و بین گروهی نیز بر کارکردهای بازداری ($\eta^2 = .49, P < .05, [F(1 و 28) = 27/10, P < .05, \eta^2 = .37]$)، انتقال توجه ($\eta^2 = .36, P < .05, [F(1 و 28) = 9/89, P < .05, \eta^2 = .37]$)، کنترل هیجانی ($\eta^2 = .36, P < .05, [F(1 و 28) = 16/29, P < .05, \eta^2 = .36]$)، آغازگری ($\eta^2 = .49, P < .05, [F(1 و 28) = 10/61, P < .05, \eta^2 = .36]$)، حافظه کاری ($\eta^2 = .32, P < .05, [F(1 و 28) = 16/01, P < .05, \eta^2 = .32]$)، برنامه ریزی ($\eta^2 = .49, P < .05, [F(1 و 28) = 27/38, P < .05, \eta^2 = .49]$)، سازماندهی ($\eta^2 = .32, P < .05, [F(1 و 28) = 13/12, P < .05, \eta^2 = .32]$) و کنترل در شرکت کنندگان، از نظر آماری معنادار بود ($\eta^2 = .41, P < .05, [F(1 و 28) = 19/06, P < .05, \eta^2 = .41]$).

در ادامه، اثر عامل بین گروهی نیز بر کارکردهای بازداری ($\eta^2 = .20, P < .05, [F(1 و 28) = 6/88, P < .05, \eta^2 = .20]$)، انتقال توجه ($\eta^2 = .17, P < .05, [F(1 و 28) = 5/59, P < .05, \eta^2 = .17]$)، کنترل هیجانی ($\eta^2 = .12, P < .05, [F(1 و 28) = 3/38, P < .05, \eta^2 = .12]$)، آغازگری ($\eta^2 = .11, P < .05, [F(1 و 28) = 6/21, P < .05, \eta^2 = .11]$)، حافظه کاری ($\eta^2 = .17, P < .05, [F(1 و 28) = 5/66, P < .05, \eta^2 = .17]$)، برنامه ریزی ($\eta^2 = .11, P < .05, [F(1 و 28) = 3/89, P < .05, \eta^2 = .11]$)، سازماندهی ($\eta^2 = .16, P < .05, [F(1 و 28) = 5/42, P < .05, \eta^2 = .16]$) و کنترل در شرکت کنندگان، از نظر آماری معنادار بود ($\eta^2 = .25, P < .05, [F(1 و 28) = 9/16, P < .05, \eta^2 = .25]$).

اثر اصلی عامل درون گروهی (زمان) بر زیرمقیاس های عملکرد خواندن مانند خواندن کلمات ($\eta^2 = .86, P < .05, [F(1 و 28) = 172/13, P < .05, \eta^2 = .86]$)، زنجیره کلمات ($\eta^2 = .82, P < .05, [F(1 و 28) = 124/98, P < .05, \eta^2 = .82]$)، قافیه ($\eta^2 = .83, P < .05, [F(1 و 28) = 136/69, P < .05, \eta^2 = .83]$)، نامیدن تصاویر ($\eta^2 = .55, P < .05, [F(1 و 28) = 34/85, P < .05, \eta^2 = .55]$)، درک متن ($\eta^2 = .89, P < .05, [F(1 و 28) = 233/39, P < .05, \eta^2 = .89]$)، درک کلمات ($\eta^2 = .89, P < .05, [F(1 و 28) = 232/35, P < .05, \eta^2 = .89]$)، حذف آوا ($\eta^2 = .71, P < .05, [F(1 و 28) = 35/12, P < .05, \eta^2 = .71]$)، نشانه حروف ($\eta^2 = .35, P < .05, [F(1 و 28) = 66/87, P < .05, \eta^2 = .35]$)، خواندن ناکلمات ($\eta^2 = .55, P < .05, [F(1 و 28) = 35/12, P < .05, \eta^2 = .55]$)، نشانه مقوله در شرکت کنندگان، از نظر آماری معنادار بود ($\eta^2 = .41, P < .05, [F(1 و 28) = 14/81, P < .05, \eta^2 = .41]$).

همچنین، در این بخش، نتایج مربوط به اثر تعاملی عوامل درون گروهی و بین گروهی نیز بر زیرمقیاس های عملکرد خواندن مانند خواندن کلمات ($\eta^2 = .86, P < .05, [F(1 و 28) = 170/02, P < .05, \eta^2 = .86]$)، زنجیره کلمات ($\eta^2 = .82, P < .05, [F(1 و 28) = 127/83, P < .05, \eta^2 = .82]$)، قافیه ($\eta^2 = .83, P < .05, [F(1 و 28) = 136/69, P < .05, \eta^2 = .83]$)، نامیدن تصاویر ($\eta^2 = .58, P < .05, [F(1 و 28) = 38/72, P < .05, \eta^2 = .58]$)، درک متن ($\eta^2 = .88, P < .05, [F(1 و 28) = 230/41, P < .05, \eta^2 = .88]$)، درک کلمات ($\eta^2 = .88, P < .05, [F(1 و 28) = 229/35, P < .05, \eta^2 = .88]$)، حذف آوا ($\eta^2 = .71, P < .05, [F(1 و 28) = 66/97, P < .05, \eta^2 = .71]$)، خواندن ناکلمات ($\eta^2 = .55, P < .05, [F(1 و 28) = 34/48, P < .05, \eta^2 = .55]$)، نشانه حروف ($\eta^2 = .27, P < .05, [F(1 و 28) = 10/11, P < .05, \eta^2 = .27]$) و نشانه مقوله در شرکت کنندگان، از نظر آماری معنادار بود ($\eta^2 = .49, P < .05, [F(1 و 28) = 27/17, P < .05, \eta^2 = .49]$).

در ادامه، نتایج مربوط به اثر اصلی بین گروهی بر زیرمقیاس های عملکرد خواندن مانند خواندن کلمات ($\eta^2 = .13, P < .05, [F(1 و 28) = 4/05, P < .05, \eta^2 = .13]$)، زنجیره کلمات ($\eta^2 = .21, P < .05, [F(1 و 28) = 7/37, P < .05, \eta^2 = .21]$)، قافیه ($\eta^2 = .17, P < .05, [F(1 و 28) = 5/54, P < .05, \eta^2 = .17]$)، نامیدن تصاویر ($\eta^2 = .13, P < .05, [F(1 و 28) = 4/14, P < .05, \eta^2 = .13]$)، درک متن ($\eta^2 = .22, P < .05, [F(1 و 28) = 7/68, P < .05, \eta^2 = .22]$)، درک کلمات ($\eta^2 = .23, P < .05, [F(1 و 28) = 8/16, P < .05, \eta^2 = .23]$)، حذف آوا ($\eta^2 = .13, P < .05, [F(1 و 28) = 4/26, P < .05, \eta^2 = .13]$)، خواندن ناکلمات ($\eta^2 = .12, P < .05, [F(1 و 28) = 4/09, P < .05, \eta^2 = .12]$)، نشانه حروف ($\eta^2 = .12, P < .05, [F(1 و 28) = 4/11, P < .05, \eta^2 = .12]$) و نشانه مقوله در شرکت کنندگان، از نظر آماری معنادار بود ($\eta^2 = .13, P < .05, [F(1 و 28) = 4/17, P < .05, \eta^2 = .13]$).

۴. بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی الگوی پاسخ به مداخله در عملکرد خواندن و کارکردهای اجرایی دانش آموزان با اختلال خواندن انجام شد.

نتایج نشان داد که اجرای برنامه مداخله منجر به بهبود معنادار کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان شامل بازداری، انتقال توجه، کنترل هیجانی، آغازگری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی مواد و کنترل شد. دانش‌آموزان پس از مداخله توانستند کنترل بیشتری بر تکانه‌ها و رفتارهای خود داشته باشند. همچنین، توانایی انتقال توجه آنها تقویت شده که نشان‌دهنده افزایش انعطاف‌پذیری شناختی است. پیشرفت در آغازگری به شروع مستقل وظایف کمک کرد و حافظه کاری نیز بهبود یافت که نقشی کلیدی در موفقیت تحصیلی داشت. علاوه بر این، توانایی برنامه‌ریزی، سازماندهی و مدیریت اطلاعات بهبود یافت و دانش‌آموزان کنترل بیشتری بر یادگیری و تکالیف خود پیدا کردند که منجر به عملکرد بهتر در محیط‌های تحصیلی شد.

نتایج پژوهش حاضر با بسیاری از تحقیقات داخلی و خارجی هم‌راستا است. به عنوان مثال، ارجمندیا و همکاران (۱۴۰۰) و رنجبر و همکاران (۱۴۰۱) تأثیر حافظه فعال و آموزش کارکردهای اجرایی را در بهبود مهارت‌های خواندن و عملکرد تحصیلی نشان دادند. علاوه بر این، هاجویسکی و همکاران (۲۰۲۲) اهمیت حافظه کاری و مداخلات زودهنگام را در شناسایی و مدیریت اختلالات یادگیری برجسته کردند. یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج برنز (۲۰۱۶) که اثرات مداخلات را محدود و ضعیف دانسته، همخوانی ندارد.

در تبیین یافته فوق می‌توان گفت که محتوای الگوی پاسخ به مداخله شامل تمرین‌هایی است که به تقویت کارکردهای اجرایی مانند حافظه کاری، کنترل تکانه، تمرکز، بازداری و انعطاف‌پذیری شناختی می‌پردازد. این تمرین‌ها با فعالیت‌هایی نظیر شناسایی واج، طبقه‌بندی واج، و ترکیب واج، به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا توجه خود را به قسمت‌های مختلف کلمه جلب کرده و بهتر بتوانند اطلاعات را پردازش کنند. همچنین، تمرین‌هایی مانند حذف و اضافه واج، به کنترل هیجانات و توانایی بازداری واکنش‌های نامناسب کمک می‌کنند. به طور خاص، این الگو با تقویت حافظه کاری، کاهش رفتارهای تکانشی و افزایش انعطاف‌پذیری شناختی، به بهبود فرآیند خواندن و درک مطلب دانش‌آموزان کمک می‌کند. از منظر عصب‌روان‌شناختی، بهبود کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان می‌تواند با تقویت فعالیت قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی و قشر کمربندی قدامی مرتبط باشد که در حافظه کاری، بازداری پاسخ و انعطاف‌پذیری شناختی نقش دارند (میلر و هوکن، ۲۰۰۱). تمرین‌های هدفمند الگوی پاسخ به مداخله، با بهره‌گیری از تمرین‌های تکرارشونده و تدریجی، ممکن است از طریق سازوکارهای نورومغزی موجب بهبود عملکرد این شبکه‌ها شوند. تمرین‌های واج‌شناختی و رمزگشایی کلمات نیز احتمالاً تعامل بین نواحی زبانی نیمکره چپ و شبکه‌های اجرایی پیش‌پیشانی را تقویت کرده و به بهبود خواندن و پردازش اطلاعات زبانی کمک می‌کند (دیاموند، ۲۰۱۳).

افزون بر این، بازداری رفتاری باعث کاهش خطاهای خواندن و افزایش دقت می‌شود؛ و انعطاف‌پذیری شناختی به استفاده از راهبردهای متنوع برای درک متن کمک می‌کند. در محتوای برنامه الگوی پاسخ به مداخله تکنیک‌هایی مانند استفاده از آموزش رمزگشایی کلمات و تمرین درک مطلب برای دانش‌آموزان طراحی شده است که این تکنیک‌ها به صورت تدریجی مهارت‌های پایه‌ای خواندن را تقویت کرده است.

همچنین نتایج این پژوهش نشان داد اجرای الگوی پاسخ به مداخله باعث بهبود معنادار در عملکرد خواندن، دقت، سرعت، روان‌خوانی و درک مطلب دانش‌آموزان با اختلال خواندن شد. مهارت‌های واج‌شناختی، خواندن کلمات و فهم متن نیز تقویت شدند.

نتایج این پژوهش با مطالعات داخلی و خارجی همسو است؛ از جمله، شجاعی و رستمی (۱۳۹۶) که تأثیر مثبت این الگو را بر پیشگیری و تشخیص مشکلات یادگیری نشان داده‌اند. کارگر مطلق و همکاران (۱۴۰۳) و فتحی و همکاران (۱۴۰۰) نیز اهمیت این مداخلات را در ارتقای عملکرد شناختی و نگرش تحصیلی تأیید کرده‌اند.

تمرین‌های هدفمند در تفکیک و ترکیب واج‌ها به تقویت مهارت‌های خواندن، پردازش واج‌ها، و درک الگوهای زبانی کمک کرد.

تمرکز بر حذف و اضافه کردن واج‌ها، مهارت نام‌گذاری و ناکلمه‌خوانی را ارتقا داد و تمرین‌های رمزگشایی و روان‌خوانی، موجب بهبود درک مطلب و اعتمادبه‌نفس شد. بازخورد سریع و تعدیل مداخلات بر اساس ارزیابی‌های منظم، اثربخشی این روش را افزایش داد.

نتایج تأکید می‌کند که مداخله جامع مبتنی بر پاسخ به مداخله، با تقویت آگاهی واج‌شناختی و درک مطلب، مسیر یادگیری دانش‌آموزان نارساخوان را هموار و پایدار می‌سازد.

طراحی این مداخله بر اساس مدل پاسخ به مداخله بوده که به دلیل تأکید بر ارزیابی مستمر و بازخوردهای مداوم، امکان شناسایی به‌موقع مشکلات و ارائه مداخلات هدفمند را فراهم می‌کند. این رویکرد پیشگیرانه مانع از تشدید مشکلات خواندن در دانش‌آموزان می‌شود و به آن‌ها فرصت می‌دهد تا در محیطی حمایتی و نظام‌مند به پیشرفت دست یابند. تمرین‌های هدفمند مرتبط با تفکیک واجی و ترکیب واج‌ها، نقشی کلیدی در ارتقای توانایی‌های خواندن دانش‌آموزان ایفا کرده است. این تمرین‌ها به دانش‌آموزان کمک کردند تا کلمات را به اجزای کوچک‌تر تجزیه کنند و سپس با ترکیب مجدد آن‌ها، مهارت‌های خواندن خود را با دقت و روانی بیشتری تقویت کنند. نتایج نشان داد که دانش‌آموزان در شناسایی و تولید کلمات هم‌قافیه پیشرفت قابل توجهی داشتند. این پیشرفت به احتمال زیاد ناشی از تمرین‌های مکرر در شناسایی، طبقه‌بندی و تحلیل واج‌ها بوده است. چنین تمرین‌هایی باعث تقویت درک الگوهای صوتی زبان شده و زمینه‌ساز ارتقای مهارت‌های زبانی و خوانداری آن‌ها شده است. در نهایت، مداخله‌های ارائه‌شده نه تنها مشکلات را کاهش داده‌اند، بلکه توانسته‌اند مسیر یادگیری دانش‌آموزان را هموارتر کنند و اعتمادبه‌نفس آن‌ها را در مواجهه با چالش‌های زبانی افزایش دهند.

تمرین‌های مرتبط با حذف و اضافه کردن واج‌ها نقش مؤثری در تقویت ارتباط بین واج‌ها و مفاهیم تصویری ایفا کردند. این تمرین‌ها موجب شدند دانش‌آموزان توانایی نام‌گذاری تصاویر را با سرعت و دقت بیشتری به دست آورند. پیشرفت معنادار در درک متن و کلمات نشان‌دهنده آن است که فعالیت‌های آموزشی مبتنی بر ترکیب واج‌ها و ناکلمه‌خوانی نه تنها بر تقویت مهارت‌های رمزگشایی تأثیر داشته، بلکه به بهبود درک معنایی و شناخت مفاهیم نیز کمک کرده‌اند. تمرین‌های متمرکز بر ترکیب و جایگزینی واج‌ها به شکل قابل توجهی مهارت ناکلمه‌خوانی را بهبود بخشیدند. مداخله جامع و سیستماتیک مبتنی بر الگوی پاسخ به مداخله، با تأکید بر تقویت آگاهی واج‌شناختی و ارتقای درک مطلب، می‌تواند عملکرد خواندن دانش‌آموزانی را که با اختلال خواندن مواجه هستند، به طور معناداری بهبود بخشد. این روش به‌ویژه با توجه به برنامه‌ریزی دقیق و تمرکز بر نیازهای خاص هر دانش‌آموز، نقشی اساسی در ایجاد پیشرفت پایدار ایفا کرد.

محدودیت‌های پژوهش حاضر شامل تمرکز بر نتایج کوتاه‌مدت مداخله و عدم بررسی تأثیرات بلندمدت بود. اگرچه طراحی پیش‌آزمون و پس‌آزمون تا حدی این نیاز را برطرف می‌کرد، نبود آزمون پیگیری به دلیل محدودیت زمانی و دسترسی محدود به دانش‌آموزان، از ضعف‌های مطالعه محسوب می‌شود. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده آزمون پیگیری نیز انجام شود تا داده‌های جامع‌تری در دسترس باشد. از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به کاهش حجم نمونه در سطح سوم مداخله اشاره کرد که ناشی از ماهیت سلسله‌مراتبی و غربال‌گر الگوی پاسخ به مداخله است. از این‌رو، نتایج این سطح با احتیاط تفسیر می‌شود و تعمیم آن‌ها به جمعیت‌های بزرگ‌تر مستلزم انجام پژوهش‌های آتی با حجم نمونه گسترده‌تر است.

نتایج پژوهش حاضر می‌تواند به طراحی مداخلات آموزشی برای تقویت کارکردهای اجرایی و مهارت‌های خواندن کمک کند. آموزش معلمان در استفاده از الگوی پاسخ به مداخله و تقویت این کارکردها، به بهبود کیفیت آموزش می‌انجامد.

برای پژوهش‌های آتی، پیشنهاد می‌شود که با افزودن آزمون پیگیری، نتایج بلندمدت مداخله بررسی شود. همچنین، مقایسه اثربخشی این مداخله با روش‌های دیگر، گسترش پژوهش به گروه‌های مختلف سنی و جغرافیایی و بررسی عوامل محیطی و روان‌شناختی مفید خواهد بود. مداخله طراحی‌شده می‌تواند برای گروه‌های دیگری از دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری، اختلالات یادگیری خاص، اختلالات طیف اوتیسم و بیش‌فعالی با تطبیق‌های مناسب مورد استفاده قرار گیرد تا اثربخشی بیشتری داشته باشد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مراتب قدردانی خود را از تمامی والدین و دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن شرکت‌کننده در پژوهش اعلام می‌دارند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافی ندارد.

منابع

- ارجمندنیا، علی اکبر، قاسم‌زاده، سوگند، شفیعی، الهام، و مصباحی‌پور، نیره (۱۴۰۰). بررسی تأثیر مداخله حافظه فعال کلامی بر عملکرد حافظه فعال هیجانی دانش‌آموزان با اختلال خواندن. *مجله مطالعات آموزش و یادگیری*، ۱۳(۱)، ۱۶۳-۱۸۰. <https://doi.org/10.22099/jsli.2021.6318>
- دریکوند، محمد، شهنی بیلاق، منیجه، و حاجی یخچالی، علیرضا (۱۴۰۲). اثربخشی بازی توان‌بخشی شناختی آرام بر بهبود کارکردهای اجرایی و مهارت‌های خواندن دانش‌آموزان نارساخوان. *راهنمای شناختی در یادگیری*، ۱۱(۲۰)، ۲۴-۱. <https://doi.org/10.22084/j.psychogy.2022.26400.2476>
- رنجبر، جمیله، باقریان، شعبانعلی، و رنجبر، محمدجواد (۱۴۰۱). اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی مغز بر حافظه کاری دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی. *روان‌درمانی کودک و نوجوان*، ۱(۱)، ۴۳-۵۳. <https://doi.org/10.22098/rcap.2022.2081>
- فتحی، داود، فرامرزی، سالار، افتخار صعادی، زهرا، نادری، فرح، و زرگر، یدالله (۱۴۰۰). اثربخشی مداخله هدفمند خواندن مبتنی بر پاسخ به مداخله بر نگرش تحصیلی دانش‌آموزان نارساخوان پایه سوم ابتدایی. *مجله علمی پژوهان*، ۲۰(۱)، ۷۹-۸۶. <https://doi.org/10.61186/psj.20.1.24>
- عباسی، سارا، بهجتی اردکانی، فاطمه و منصوری، سیروس (۱۴۰۲). اثربخشی توانمندسازی شناختی بر حافظه کاری کلامی و دیداری-فضایی دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن دوره دوم ابتدایی. *راهنمای شناختی در یادگیری*، ۱۱(۲۰)، ۲۵-۴۶. <https://doi.org/10.22084/j.psychogy.2022.25881.2439>
- مرادی، علیرضا، حسینی، مریم، کرمی‌نوری، رضا، حسینی، جعفر، و پرهون، هادی (۱۳۹۵). پایایی و روایی آزمون خواندن و نارساخوانی (نما). *تازه‌های علوم شناختی*، ۱۸(۱)، ۳۲-۳۴. <http://icssjournal.ir/article-1-409-fa.html>
- مطهری صدر، سکینه، بختیارپور، سعید، رمضان، احمد، و عسگری، پرویز (۱۴۰۱). اثربخشی روش دیداری-حرکتی کپارت بر بهبود مهارت خواندن دانش‌آموزان با مشکل خواندن. *فصلنامه کودکان استثنایی*، ۲۲(۴)، ۷۹-۹۰. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.16826612.1401.22.4.8.9>
- Davidson, J. L. (2023). *An analysis of the effects of early and late dyslexia intervention on male and female fifth grade students' reading scores [Doctoral dissertation, Tarleton State University]*. ProQuest Dissertations Publishing.
- Dahl-Leonard, K., Hall, C., Capin, P., Solari, E. J., Demchak, A., & Therrien, W. J. (2023). Examining fidelity reporting within studies of foundational reading interventions for elementary students with or at risk for dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 73(2), 288-313. <https://doi.org/10.1007/s11881-023-00279-3>
- De Haan, M. (2021). Supporting struggling adolescent readers through the Response to Intervention (RTI) framework. *Australian Journal of Learning Difficulties*, 26(1), 47-66. <https://doi.org/10.1080/19404158.2020.1870512>
- Di Pietro, S. V., Willinger, D., Frei, N., Lutz, C., Coraj, S., Schneider, C., ... & Brem, S. (2023). Disentangling influences of dyslexia, development, and reading experience on effective brain connectivity in children. *NeuroImage*, 268, 119869. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2023.119869>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Hajovsky, D. B., Maki, K. E., Chesnut, S. R., Barrett, C. A., & Burns, M. K. (2022). Specific learning disability identification in an RtI method: Do measures of cognitive ability matter? *Learning Disabilities Research & Practice*, 37(4), 280-293. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12292>
- Hassan, O. A. (2023). Dyslexia and learning in view of the socio-cultural theory and development psychology. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 100718. <http://dx.doi.org/10.1016/j.entcom.2022.100482>
- Khaleghi, A., Aghaei, Z., & Behnamghader, M. (2022). Developing two game-based interventions for dyslexia therapeutic interventions using gamification and serious games approaches. *Entertainment Computing*, 42, 100482. <http://dx.doi.org/10.1016/j.entcom.2022.100482>
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 167-202. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167>
- Malone, S. A., Pritchard, V. E., & Hulme, C. (2022). Domain-specific skills, but not fine-motor or executive function, predict later arithmetic and reading in children. *Learning and Individual Differences*, 95, 102141. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2022.102141>

- Nilvius, C., Fälth, L., Selenius, H., & Svensson, I. (2023). Examination of a multitiered RtI-model for identifying and supporting students at risk of reading difficulties in primary schools in Sweden. *Scandinavian Journal of Educational Research*.
<https://doi.org/10.1080/00313831.2023.2263469>
- Ramos-Carrillo, J. M., & Moreno-Perez, F. J. (2023). Detecting reading difficulties in Spanish in older elementary students in the context of the Response to Intervention model. *Dyslexia*, 29(4), 330-346. <https://doi.org/10.1002/dys.1755>