

Design, validation, and efficacy of an executive function training program on response inhibition in preschool children

Sahar Shariati¹ , Alireza Kiamanesh^{2*} , Valiollah Farzad³

1. PhD Student of the Department of Educational Psychology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Professor, Department of Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

3. Associate Professor, Department of Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

Abstract

Received: 3 Jan. 2024

Revised: 19 Aug. 2024

Accepted: 19 Aug. 2024

Keywords

Executive functions
Response inhibition
Preschool children

Corresponding author

Alireza Kiamanesh, Department of Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

Email: Kiamanesh@khu.ac.ir



 doi.org/10.30514/icss.26.3.40

Introduction: Executive functions are a set of cognitive processes that play a crucial role in regulating human behavior. Given that these skills reach their peak during the preschool years, teaching and strengthening them significantly impact children's emotional control. The present study aimed to design an executive function training package and examine its effectiveness on response inhibition in preschool children.

Methods: This study employed a pre-test-post-test design with a control group and a two-month follow-up period. The population consisted of preschool children in Tehran, Iran, during the academic year 2021-2022. Thirty-eight children were selected and randomly assigned to experimental and control groups using a random sampling method. The experimental group received 20 sessions of training intervention. Participants completed the BRIEF questionnaire in the pre-test, post-test, and two months after the intervention. Data analysis was conducted using mixed-design ANOVA in SPSS version 25.

Results: The findings revealed that the designed training program effectively increased response inhibition skills in preschool children ($P < 0.001$).

Conclusion: The results indicated that providing executive function-based training can improve response inhibition performance in preschool children, highlighting the importance and role of timely intervention in children's cognitive development.

Citation: Shariati S, Kiamanesh A, Farzad V. Design, validation, and efficacy of an executive function training program on response inhibition in preschool children. *Advances in Cognitive Sciences*. 2024;26(3):40-55.

Extended Abstract

Introduction

Executive functions refer to an individual's actions for self-regulation, controlled and purposeful behavior, and maximizing future outcomes. In recent years, with significant growth in preschool centers, particularly in urban

areas, parents and educators have become increasingly aware of the role of executive functions in learning. According to Miyake's three-component model classification, fundamental executive functions include updating

working memory, inhibitory control, and flexibility. Therefore, inhibitory control is recognized as a foundational component in executive functions. According to Barkley, inhibitory control aids in delaying responses and controlling interference, playing a crucial role in behavior regulation. Given the significance of executive functions, extensive studies have been conducted to evaluate the effectiveness of educational programs aiming to strengthen children and adolescents' executive functions, both domestically and internationally. However, a considerable portion of these studies has focused on investigating executive functions in preschool children or children with special needs. Additionally, despite the importance of executive functions in learning and individual life, studies focused on skills associated with executive functions are limited. This limitation highlights the need to formulate and implement programs to strengthen executive functions, leading to the current research that aims to develop an educational package to enhance executive functions and determine its impact on inhibitory control in preschool children.

Methods

The present study followed an experimental pre-test-post-test design with a control group and a follow-up period. The statistical population included preschoolers aged 5-6 in Tehran, Iran, who were enrolled in preschool centers in the 2022-2023 academic year. Among educational districts, Area 8 was randomly selected, and from the preschool centers in this area, two pre-schools were randomly chosen: One as the experimental group and one as the control group. Twenty students were randomly selected from each pre-school, and a total of 40 students participated in the research. Eventually, due to incomplete data from one student in the control group, data from 19 students in both the control and experimental groups were analyzed. The primary objective of this

research was to examine the validity and reliability of the developed executive functions educational package and investigate its effectiveness on inhibitory control in preschool children. The following 4-stage experiment was conducted to achieve this goal:

First Stage: Conducting a literature review for the research background.

Second Stage: Designing an educational package - training to enhance inhibitory response skills and assessing content validity. To assess content validity using the Lawshe method, the content was evaluated by ten specialists in executive functions evaluated the content. The content validity ratio (CVR) and content validity index (CVI) were evaluated, and the content was modified based on the experts' opinions.

Third Stage: Pilot study. Ten available students underwent 12 one-hour sessions over two days per week. After a re-assessment, the number of sessions was ultimately adjusted to 20 one-hour sessions conducted thrice weekly.

Fourth Stage: Main study. Before the experiment, parents of the students in both the experimental and control groups responded to the inhibitory response section of the Brief questionnaire. Then, the educational package was implemented for 20 one-hour sessions over three days per week with the students in the experimental group. The control group students did not receive this training. After the experiment, parents of both groups responded to the Brief behavioral questionnaire as a post-test. After a two-month interval from the pre-test, a follow-up test was conducted, and parents of both groups answered the Brief questionnaire again, and the collected data was analyzed.

Results

To understand the average performance and distribution of test scores in the inhibitory response variable, statistical descriptions of inhibitory response variables for both the experimental and control groups were examined, includ-

ing means, standard deviations, and skewness. In the control group, the total scores for inhibitory response were 35 in the pre-test, 34.84 in the post-test, and 34.78 in the follow-up, indicating very slight changes. In the experimental group, the average scores were 35.42 in the pre-test, 28.52 in the post-test, and 25.5 in the follow-up, showing a decreasing trend. The average performance in the control group compared to the experimental group had an imperceptible difference in the pretest (0.42), a difference of 6.32 scores in the post-test favoring the control group, and reduced to 11.11 in the follow-up. This trend suggests a decrease in inhibitory response scores and an improvement in inhibitory response skills in the experimental group compared to the control group. At the same time, no significant difference was observed in the control group in the scores between pre-test, post-test, and follow-up.

Additionally, to investigate the homogeneity of the variables' covariance, Mauchly's sphericity test was utilized. Given that Mauchly's sphericity test is less than 0.5, indicating a significant violation of homogeneity assumption

($P < 0.05$; $\chi^2 = 6.62$; $\varepsilon = 0.03$), suggesting that covariance homogeneity is questioned. Therefore, adjustments for the violation of assumptions were made using the Huynh-Feldt Epsilon correction due to the adequate sample size in this study.

The summary of the within-group analysis of variance indicates a significant effect on inhibitory response ($P < 0.001$; $F = 145.83$). Moreover, there is a significant interaction effect between inhibitory response and group ($P < 0.001$; $F = 135.16$). This interaction suggests that different results are obtained from combining levels of inhibitory response (pre-test, post-test, and follow-up) and group levels (control and experimental). The between-group analysis of variance, based on observed means, reveals a significant difference between the two groups ($P < 0.001$; $F = 95.36$), indicating a significant effect of the experiment on the experimental group.

Finally, a Bonferroni follow-up test was employed to determine which two intervals differ significantly among the three-test means.

Table 1. Bonferroni Analysis Result of Inhibitory Response

Group	Group	Average different	P
Pre-test	Post-test	3.53	0.001
	Follow-up	5.77	0.001
Post-test	Follow-up	2.24	0.001

The analysis revealed significant differences between pre-test and post-test scores ($P < 0.001$), pre-test and follow-up scores ($P < 0.001$), and post-test and follow-up scores ($P < 0.001$). Therefore, the research hypothesis regarding the impact of executive functions on inhibitory response in preschool children was confirmed for both the post-test and follow-up periods.

Conclusion

The primary objective of this research was to develop an executive functions educational package and determine its impact on inhibitory response in 5-6-year-old preschool children. Improvements in executive functions during the pre-school years occur due to physiological changes in the brain, specifically in the pre-frontal cortex, and this region's increased connectivity and integration

with other brain areas. While the physiological reasons behind the development of executive abilities have been somewhat clarified, less attention has been paid to the influence of environmental factors on the development of these skills during this age period. Additionally, limited studies have focused on developing educational packages targeting executive functions and examining their effect specifically on the preschool age group.

In this research, the program content is based on Barkley's approach, emphasizing exercises such as emotional recognition, appropriate expression and management, understanding others' perspectives, proper interaction in social situations, and ultimately, exercises in inhibitory response and thinking before acting. The research results indicate the effectiveness of the educational intervention. Moreover, ten experts in the executive function field have endorsed the educational package's validity. However, the role of age ensures the sustained positive effects of cognitive interventions, in addition to the continuation of educational exercises. Vas et al.'s research findings have shown that the effectiveness of cognitive training is more impactful and enduring when children are in the early stages of growth and early childhood.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The conditions of this research were such that no

mental or physical damage existed to the study participants. Besides, the current research has followed the ethical principles that include obtaining informed consent and the principle of secrecy of the participants for the confidentiality of their information. Furthermore, in this research, the subjects were given sufficient information about conducting the research, and the participants were free to withdraw.

Authors' contributions

All authors were involved in topic selection, study design, concept definition, data collection, analysis, writing, and article drafting. All authors also studied and approved the article's final version.

Funding

The present research received no funding from any financing organization.

Acknowledgments

In the end, the authors are grateful to all participants in the research and to all those who have facilitated its implementation.

Conflict of interest

The author has not reported any conflict of interest.

طراحی و اعتبارسنجی برنامه آموزشی کارکردهای اجرایی و تأثیر آن بر بازداری پاسخ کودکان پیش‌دبستانی

سحر شریعتی^۱ ID، علیرضا کیامنش^۲ ID، ولی‌الله فرزاد^۳

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی تربیتی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. استاد گروه روان‌شناسی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۳. دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

چکیده

مقدمه: کارکردهای اجرایی، مجموعه‌ای از فرآیندهای شناختی است که نقش بسزایی در تنظیم رفتار انسان‌ها دارند. از آنجایی که در دوران پیش‌دبستانی رشد این مهارت‌ها به حداکثر میزان خود می‌رسد، آموزش و تقویت آن می‌تواند تأثیر بسزایی در کنترل هیجانی کودکان داشته باشد. هدف از این پژوهش طراحی بسته آموزشی کارکردهای اجرایی و بررسی اثربخشی آن بازداری پاسخ کودکان پیش‌دبستان بود.

روش کار: پژوهش حاضر با طرح پیش‌آزمون_پس‌آزمون با گروه کنترل و دوره پیگیری دو ماهه انجام شد. جامعه آماری شامل کودکان مراکز پیش‌دبستانی شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بود. با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی، ۳۸ کودک انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. گروه آزمایش ۲۰ جلسه مداخله آموزشی دریافت کردند. شرکت‌کنندگان در پیش‌آزمون_پس‌آزمون و دو ماه پس از انجام مداخله به پرسشنامه رفتاری کارکردهای اجرایی (BRIEF) پاسخ دادند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس آمیخته و در فضای نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام شد.

یافته‌ها: بر اساس یافته‌های به دست آمده برنامه آموزشی طراحی شده به طور موثری سبب افزایش مهارت بازداری پاسخ کودکان پیش‌دبستانی شد ($P < 0.001$).

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که ارائه آموزش‌های مبتنی بر کارکردهای اجرایی می‌تواند سبب بهبود عملکرد بازداری پاسخ در کودکان پیش‌دبستان گردد و اهمیت و نقش مداخله به هنگام در رشد شناختی کودکان را بیش از پیش نمایان می‌سازد.

دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۱۳

اصلاح نهایی: ۱۴۰۳/۰۵/۲۹

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۲۹

واژه‌های کلیدی

کارکردهای اجرایی
بازداری پاسخ
کودکان پیش‌دبستان

نویسنده مسئول

علیرضا کیامنش، استاد گروه روان‌شناسی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

ایمیل: Kiamanesh@khu.ac.ir



doi.org/10.30514/icss.26.3.40

مقدمه

وظیفه هماهنگی و ایجاد ارتباط میان مناطق مختلف قطعه پیشانی را بر عهده دارد و به عنوان یک سازه عصب‌روان‌شناختی مهم عموماً به آن دسته از فرایندهای عالی روان‌شناختی اطلاق می‌گردد که در کنترل و تنظیم شناخت، تفکر، رفتار هدفمند و آینده‌نگری، نقش دارند (۳). با وجود تعاریف متعددی که از کارکردهای اجرایی توسط نظریه‌پردازان مختلف ارائه شده است، اما به طور کلی کارکردهای اجرایی نوعی از

سال‌های اولیه زندگی کودک بنیان یادگیری دوره‌های بعدی زندگی کودک را تشکیل می‌دهد و از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۱). عملکرد شناختی کودکان در طول سال‌های پیش از دبستان دچار تحولات زیادی می‌گردد. به همین جهت سال‌های پیش از دبستان، دوره‌ای بسیار مهم و حساس برای رشد کارکردهای اجرایی کودکان به شمار می‌آید (۲). همچنین کارکردهای اجرایی مفهوم وسیعی است که به عنوان رابط

کارکرد اجرایی اساسی در برخی نظریه‌ها کنترل بازداری، حافظه فعال و انعطاف‌پذیری شناختی است که بنیان کارکردهای اجرایی سطح بالاتر مانند حل مساله، برنامه‌ریزی و استدلال را ایجاد می‌کنند. به طور کلی، کارکردهای اجرایی را می‌توان در دو حوزه فراشناخت و تنظیم رفتار در نظر گرفت. تنظیم رفتار؛ بازداری، کنترل هیجانی، جابه‌جایی و آغاز به انجام تکلیف را شامل می‌شود و فراشناخت نیز شامل حافظه کاری، سازمان‌دهی، برنامه‌ریزی و نظارت بر خود؛ است (۶، ۷).

پژوهش‌ها در این زمینه نشان می‌دهد که آموزش می‌تواند به بهبود این مهارت منجر شود. آموزش خودتنظیمی، الگوبرداری، آموزش خودنظارتی و آموزش مهارت سه‌گانه، توقف کن، فکر کن و آرام باش از جمله آموزش‌هایی هستند که به بهبود مهارت بازداری منجر می‌شود (۶).

Traverso و همکاران (۲۰۱۵) در بررسی خود، تاثیر یک مداخله گروهی برای کودکان پنج ساله بر کنترل بازداری، حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد کودکانی که در این پژوهش شرکت کردند، عملکرد بهتری در انجام امور ساده و پیچیده داشتند (۷). در حقیقت، این کودکان توانمندی بیشتری در به تاخیر انداختن لذت، مدیریت و کنترل پاسخ‌ها در حیطه رفتاری و تعارض شناختی از خود نشان دادند. مرور پژوهش‌های انجام شده در ایران بیانگر آن است که عمده پژوهش‌ها صورت گرفته در زمینه تقویت کارکردهای اجرایی و اثربخشی آن بر بازداری پاسخ، بر روی دانش‌آموزان صورت گرفته است (۸) و پژوهش‌های اندکی به بررسی اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی در کودکان پیش‌دبستانی پرداخته‌اند. از آنجایی که این شکل از مداخلات امکان اجرا در محیط‌های آموزشی را دارد، می‌توان پیش‌بینی کرد که ارائه آموزش‌های مرتبط با کارکردهای اجرایی قبل از ورود به دبستان، امکان تقویت شدن را دارد و احتمال دارد آثار آن تا چندین سال در رفتار و عملکرد کودکان باقی بماند. در این زمینه پژوهش‌های داخلی و خارجی انجام شده است. در پژوهش Quan و Tingyong (۲۰۲۰)، آموزش عملکرد اجرایی (بازداری پاسخ)، به طور قابل توجهی به ایجاد تغییر در توانمندی‌های هیجانی، منجر شد. در این پژوهش مشخص شد که تغییر در کنترل بازداری و حافظه کاری، می‌تواند صلاحیت هیجانی را به طور قابل ملاحظه‌ای ارتقا دهد (۹). نتایج پژوهش دیگری نشان داد که برنامه آموزشی در ارتقای کارکردهای اجرایی کودکان پیش‌دبستان موثر هستند (۱۰). همچنین برنامه ارتقای کارکردهای اجرایی توانسته است سبب بهبود مولفه‌هایی همچون بازداری پاسخ، انعطاف‌پذیری شناختی و حافظه کاری در کودکان پیش‌دبستان گردد (۱۱). در پژوهش دیگری با طراحی بسته آموزشی کارکردهای اجرایی علاوه بر اعتبارسنجی بسته آموزشی و اثربخشی آن بر روی کودکان پیش‌دبستانی مبتلا به

خودتنظیمی است که وظیفه هدایت رفتار فرد را بر عهده دارد، همچنین این سازه به افراد کمک می‌کند تا افکار، رفتار و هیجان‌های آنها را به منظور دسترسی به یک هدف سازمان‌دهی کنند (۴).

در مطالعات علوم اعصاب، تقسیم‌بندی کلی از مولفه‌های کارکردهای اجرایی به این شکل است: **بازداری پاسخ**: توانمندی تامل کردن پیش از عمل و نیز ظرفیت مقاومت در مقابل تمایل به بیان یا انجام دادن یک تکلیف، **کنترل هیجان**: شامل مدیریت و تنظیم هیجان‌ها برای رسیدن به اهداف یا کنترل و جهت دادن به رفتار، **حافظه کاری**: ظرفیت نگهداری اطلاعات در حافظه و نیز بازیابی تجربه گذشته و به کار بردن آن در موقعیت و پروژه‌های جدید، **توجه پایدار**: حفظ توجه به یک تکلیف یا یک موقعیت با وجود خستگی و حواس‌پرتی یا بی‌حوصلگی، **انعطاف‌پذیری شناختی**: توانایی بررسی مجدد برنامه در هنگام روبه‌رو شدن با موانع یا اطلاعات جدید و انطباق یافتن با تغییر شرایط جدید، **برنامه‌ریزی**: ترسیم مسیر برای رسیدن به یک هدف یا کامل کردن یک عمل که شامل توانایی تصمیم‌گیری و متمرکز بودن بر امور با اهمیت و بدون اهمیت است، **آغازگری**: توانمندی آغاز کردن تکالیف بدون عقب انداختن آن تکلیف، **مدیریت زمان**: توجه به اهمیت زمان و توانایی تخمین زمان و اختصاص دادن زمان مناسب برای انجام دادن هر کدام از تکالیف، **مقاومت در رسیدن به هدف**: پیگیری هدف تا پایان کار، بدون حواس‌پرتی و عدم تمرکز که به وسیله علایق رقیب ایجاد می‌شود. **سازمان‌دهی**: توانمندی طراحی و حفظ نظام‌ها برای پیگیری و نگهداشتن اطلاعات، **فراشناخت**: توانمندی دیدن موقعیت خود از دور و چگونگی فرایند حل مسئله به وسیله خود فرد که شامل مهارت خودنظارتی و خودارزیابی می‌باشد. از میان نظریه‌های کارکردهای اجرایی یکی از نظریه‌های پرکاربرد، نظریه Berkeley است.

Berkeley و Biederman (۱۹۹۷) در نظریه خود که به مدل خودتنظیمی نیز مشهور است، به چهار مولفه اشاره می‌کند که عبارتند از: حافظه کاری که به مقاومت انسان در مقابل اطلاعات تداخل‌گر کمک می‌کند، توانایی مدیریت پاسخ‌های هیجانی در زمان رسیدن به هدف، گفتگو با خود به منظور حفظ رفتار و برنامه‌ریزی برای حل مسئله، رسیدن فرد به هدف‌ها از طریق تحلیل اطلاعات و تبدیل آنها به پاسخ‌های رفتاری جدید. در این مدل بازداری پاسخ زمینه کنترل هیجان و کنترل رفتارهای توأم با تکانه را فراهم می‌کند. بسیاری از رفتارهای نامناسب اجتماعی و پرخاشگری‌ها به علت عدم کنترل تکانه و بازداری رفتاری است. توانایی تنظیم هیجانات و برانگیختگی و توجه به دیدگاه دیگران در این مدل نیز از زیرمجموعه‌های مولفه انگیزش، خودتنظیمی هیجان و برانگیختگی است (۵).

هدف در این پژوهش شامل کودکان پیش‌دبستان ۵-۶ سال شهر تهران است که در سال ۱۴۰۲-۱۴۰۱ در مراکز پیش‌دبستان ثبت‌نام کرده بودند. به منظور انجام نمونه‌گیری، ابتدا از میان مناطق آموزش و پرورش شهر تهران، منطقه ۸، به صورت تصادفی انتخاب شد. در مرحله بعد از میان مراکز پیش‌دبستانی، دو مرکز پیش‌دبستان به صورت تصادفی انتخاب شدند، سپس یک پیش‌دبستان به عنوان گروه آزمایش و یک پیش‌دبستان به عنوان گروه کنترل به صورت تصادفی انتخاب شدند. با توجه به این که حداقل نمونه در پژوهش‌های آزمایشی ۱۵ نفر است (۱۵)، در نهایت از میان نوآموزان هر دو گروه آزمایش و کنترل، تعداد ۱۹ نفر به صورت تصادفی به عنوان آزمودنی‌های این پژوهش انتخاب شدند و در مجموع ۳۸ نوآموز در پژوهش شرکت کردند. به منظور انجام پژوهش پیش از مداخله آزمایشی از والدین نوآموزان گروه آزمایش و کنترل خواسته شد تا پرسشنامه سیاهه رفتاری را در ارتباط با فرزندشان تکمیل کنند که در ماه خرداد قبل از شروع دوره تحصیلی بود تا تداخلی با آموزش‌های مدرسه نباشد. پرسشنامه کارکردهای اجرایی (BRIEF) Behavior Rating Inventory of Executive Function در سال ۲۰۰۰ تدوین شده و دارای دو فرم والدین و معلمین است. این پرسشنامه شامل ۸۶ سؤال است و والدین به عنوان "هیچ وقت"، "گاهی اوقات" و "همیشه" وضعیت کودک را ارزیابی می‌کنند. زمان تکمیلی آن بین ۱۰ تا ۱۵ دقیقه است و برای کودکان ۵ تا ۱۸ ساله طراحی شده است. در مرحله بعد مداخله آزمایشی بر روی گروه آزمایش انجام شد و نوآموزان گروه آزمایش ۲۰ جلسه آموزشی یک ساعته به مدت ۳ روز در هفته خارج از زمان آموزش رسمی تحت آموزش محتوای بسته کارکردهای اجرایی قرار گرفتند. این در حالی بود که نوآموزان گروه کنترل صرفاً آموزش‌های پیش‌دبستان را دریافت کردند. پس از اتمام دوره آموزشی مجدداً از والدین نوآموزان هر دو گروه خواسته شد تا پرسشنامه‌های نام برده را تکمیل کنند. با توجه به این که پژوهش فعلی دارای دوره پیگیری است پس از گذشت ۲ ماه از اتمام دوره آزمایشی، مجدداً والدین گروه آزمایش و کنترل هر دو پرسشنامه را تکمیل کردند. در نهایت به منظور توصیف داده‌ها از آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار و جداول مربوطه و در بخش آمار استنباطی نیز از روش تحلیل واریانس آمیخته (یک عامل درون گروهی و یک عامل بین گروهی) استفاده شد و در نهایت داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به این ترتیب نوآموزان هر دو گروه آزمایش و کنترل در سه دوره پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری مورد بررسی قرار گرفتند. ابزار مورد استفاده در پژوهش به شرح زیر است:

بیش فعالی این نتیجه کسب شد که می‌توان از طریق بسته آموزشی توانمندسازی شناختی و اجتماعی میزان کارکردهای اجرایی و مهارت زبانی کودکان پیش‌دبستانی مبتلا به اختلال توجه و بیش فعالی را ارتقا بخشید (۱۲). نتایج پژوهش دیگری نشان داد که آموزش کارکردهای اجرایی با بهره‌گیری از فنون ارتقای دقت و تمرکز، سازمان‌دهی، بازداری پاسخ می‌تواند به عنوان یکی از روش‌های موثر در بهبود تعاملات اجتماعی کودکان دارای خودکنترلی پایین نقش موثری ایفا کند (۱۳). همچنین نتایج پژوهش دیگری نشان داد که آموزش کارکردهای اجرایی توانسته است در بهبود بازداری پاسخ و تنظیم هیجان کودکان موثر واقع شود (۱۴). با وجود اثبات اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی در کودکان، هنوز ابهامات و خلاءهای زیادی در این زمینه وجود دارد. یکی از این ابهامات، محتوای مناسب برای برنامه‌های آموزشی کارکردهای اجرایی در کودکان پیش‌دبستانی است. برخی از برنامه‌های آموزشی موجود بر تمرین وظایف شناختی تمرکز دارند، در حالی که برخی دیگر بر آموزش مهارت‌های اجتماعی و عاطفی تمرکز دارند. هنوز مشخص نیست که کدام نوع برنامه آموزشی موثرتر است.

ابهام دیگر در این زمینه، روش‌های تدریس مناسب برای آموزش کارکردهای اجرایی به کودکان پیش‌دبستانی است. برخی از برنامه‌های آموزشی از روش‌های سنتی تدریس مانند سخنرانی و تمرین با مداد و کاغذ استفاده می‌کنند، در حالی که برخی دیگر از روش‌های فعال مانند بازی و فعالیت‌های حرکتی استفاده می‌کنند. هنوز مشخص نیست که کدام روش تدریس موثرتر است. این پژوهش به دنبال بررسی اثربخشی دو برنامه آموزشی کارکردهای اجرایی با محتوا و روش‌های تدریس متفاوت در کودکان پیش‌دبستانی است. هدف از این پژوهش، تعیین این است که کدام برنامه آموزشی موثرتر در تقویت مهارت‌های بازداری پاسخ در کودکان پیش‌دبستانی است.

سوالات پژوهش:

- ۱) آیا برنامه آموزشی کارکردهای اجرایی مبتنی بر بازی در تقویت مهارت بازداری پاسخ در کودکان پیش‌دبستانی موثرتر از برنامه آموزشی کارکردهای اجرایی مبتنی بر تمرین وظایف شناختی است؟
- ۲) آیا روش تدریس فعال در برنامه آموزشی کارکردهای اجرایی مبتنی بر بازی در تقویت مهارت بازداری پاسخ در کودکان پیش‌دبستانی موثرتر از روش تدریس سنتی در برنامه آموزشی کارکردهای اجرایی مبتنی بر تمرین وظایف شناختی است؟

روش کار

پژوهش حاضر در قالب یک مطالعه آمیخته انجام شد. جامعه آماری

سیاهه رفتاری BRIEF فرم بازداری پاسخ:

سیاهه BRIEF (۲۰۰۰) دارای سه نسخه در فرم‌های جدا ویژه والدین و معلم و در سه گروه سنی پیش‌دبستان، کودک و نوجوان و نسخه بزرگسالان طراحی شده است در این پژوهش از نسخه کودکان پیش‌دبستان و بخش بازداری پاسخ آن که شامل ۱۶ گویه می‌شود، استفاده شد. هر یک از گویه‌های مقیاس دارای پاسخ‌های سه نمره‌ای با گزینه‌های هرگز (نمره ۱)، بعضی اوقات (نمره ۲)، اغلب اوقات (نمره ۳) است. هر چه نمره مقیاس بازداری پاسخ بالاتر باشد، کودک دارای بازداری پاسخ کمتر و هر چه نمره پایین‌تر باشد، کودک دارای بازداری پاسخ بیشتری است. این پرسشنامه دارای ضرایب آلفای کرونباخ از ۰/۸۰ تا ۰/۹۷ با استفاده از همسانی درونی و برای بازآزمایی آن ضرایب همبستگی بین ۰/۷۸ تا ۰/۹۰ با فاصله چهار تا پنج هفته و روایی محتوایی و واگرایی آن نیز مناسب گزارش شده است (۱۶). این ابزار در ایران هنجار شده است و پایایی آن با استفاده از آلفای کرونباخ برای زیر مقیاس بازداری ۰/۹۰ می‌باشد (۱۷). در پژوهش دیگری، روایی و اعتبار پرسشنامه BRIEF سنجیده شد که ضریب پایایی آزمون-بازآزمون خرده‌مقیاس‌های آزمون رتبه‌بندی رفتاری کارکردهای اجرایی در کارکرد بازداری ۰/۹۰، به دست آمد. ضریب همسانی درونی برای این پرسشنامه از ۰/۸۷ تا ۰/۹۴ می‌باشد که نشان دهنده بالا بودن همسانی درونی کلیه خرده‌مقیاس‌های پرسشنامه است (۱۸). در این پژوهش پایایی خرده‌آزمون بازداری پاسخ پرسشنامه کارکردهای اجرایی ۱۶ سوالی، برای پیش‌آزمون ۰/۶۰ برای پس‌آزمون ۰/۷۸، برای پیگیری ۰/۸۳ به دست آمد.

در پژوهش حاضر طراحی بسته آموزشی در سه مرحله انجام شد:

مرحله اول: انجام مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی پیشینه پژوهشی و درک لزوم و اهمیت آموزش‌های پیشگیرانه به خصوص در دوران پیش‌دبستان.

در این مرحله با بررسی پیشینه پژوهشی و با توجه به اهمیت مهارت بازداری پاسخ در جریان تعاملات و همچنین درک احساسات و حالات هیجانی خود و دیگران که نقش موثری در جریان تعاملات اجتماعی دارد، طرح اولیه تولید بسته آموزشی کارکردهای اجرایی توسط پژوهشگر آماده شد. در راستای نوآوری ابزار پژوهش پس از بررسی‌های انجام شده مشخص شد که بسته آموزشی که بتواند به صورت جامع و کامل و با استفاده از ابزارهای مختلف آموزش‌های مذکور را در دستور کار قرار دهد، تاکنون تدوین نشده است. همین موضوع پژوهشگر را به سمت تولید محتوا در این زمینه سوق داد.

مرحله دوم: طراحی بسته آموزشی، تمرینی کارکردهای اجرایی و بررسی روایی محتوایی آن.

پس از انجام مرحله اول و بررسی بسته‌های آموزشی فعلی و صحبت با اساتید فعال در این حوزه (ستاد علوم شناختی)، بسته آموزشی کارکردهای اجرایی طراحی شد. در طراحی برنامه آموزشی علاوه بر استفاده از برنامه‌های انجام شده قبلی (۲۳-۱۹) از مواد پرکاربردترین آزمون‌هایی که به منظور ارزیابی بازداری پاسخ به کار می‌روند مانند الگوی Go No Go نیز، استفاده شد. به منظور بررسی روایی محتوایی، با ۱۰ نفر از اساتید حوزه کارکردهای اجرایی صحبت شد و فرم روایی محتوایی بسته آموزشی توسط ایشان تکمیل گردید. در نهایت ابعاد برنامه آموزشی با توجه به اهداف مدنظر و با توجه به نظر متخصصین در **جدول ۱** ارائه شد.

جدول ۱. ابعاد بسته آموزشی کارکردهای اجرایی متناسب با اهداف پژوهش

ابعاد بسته آموزشی	هدف	محتوا
شناخت احساسات و حالات هیجانی چهره	- معرفی و آموزش شناخت احساسات - بازی‌های معرفی هیجانات	۱- داستان‌های مصور تمرین‌های مداد-کاغذی
	- بازشناسی هیجانات خود و دیگران	۲- پوستر مدیریت هیجان
	- آموزش نحوه مدیریت هیجانات و تمرین ابراز صحیح آنها در موقعیت‌های اجتماعی	۳- استفاده از کارت شناخت هیجانات و بیان موقعیت‌های زندگی روزمره و تشخیص هیجانات مربوطه و مدیریت آنها
آموزش اصول کنترل هیجان و بازداری پاسخ	آموزش روش‌های آرام‌سازی و مکث به موقع	۴- قصه‌گویی با هدف آموزش شیوه‌های آرام‌سازی
	درک دیدگاه دیگران و کنترل ابراز خشم	۵- طراحی جدول شیوه‌های بازداری پاسخ و تکمیل آن
بازداری پاسخ	آموزش شیوه‌های مدیریت هیجان	۶- بازی‌های بازداری پاسخ از طریق قصه‌خوانی
	آموزش فکر قبل از عمل و مکث پیش از پاسخ	۷- تمرین‌های مصور و کتاب داستان
		۸- بازی‌های برعکس مشابه Go No Go

مرحله سوم: انجام طرح پایلوت

در این مرحله مطالعه پایلوت بر روی نمونه کوچکی از نوآموزان که نمونه در دسترس بوده و شامل ۱۰ نفر از کودکان ۵ تا ۶ سال مقطع پیش‌دبستان می‌شدند با اطلاع والدین و رضایت ایشان، اجرا گردید. نوآموزان شرکت‌کننده به ۲ گروه ۵ نفره تقسیم شدند. پژوهشگر ابتدا یک جلسه ۱ ساعته آنلاین که محتوای آن شامل معرفی کامل محتوای دوره و شیوه اجرای آن بود با والدین نوآموزان شرکت‌کننده در پژوهش برگزار کرد. پس از آن، محتوای بسته آموزشی در ۱۲ جلسه ۱ ساعته و به مدت دو روز در هفته به نوآموزان آموزش داده شد. در حین برگزاری کلاس، در صورتی که پژوهشگر با عدم درک مفهوم آموزشی نوآموز مواجه می‌شد، به صورت انفرادی آموزش را

با وی ادامه می‌داد و پس از آن، جلسه انفرادی به پایان می‌رسید. هدف اصلی از برگزاری این جلسات آن بود که محتوای آموزشی مورد بررسی قرار گیرد، بنابراین پس از ۶ هفته و اتمام جلسات پایلوت، مشخص شد که به منظور فراگیری کامل محتوای آموزشی نیاز به برگزاری جلسات آموزشی بیشتری است. بنابراین تعداد طرح درس‌ها از ۱۲ جلسه به ۲۰ جلسه افزایش پیدا کرد. برخی از فعالیت‌های بازداری که در قالب کاربرگ طراحی شده بود، به دلیل کسل‌کننده بودن فعالیت برای نوآموزان به صورت بازی تبدیل شد و همچنین پروتکل ویژه مربی نیز با طراحی سوالات متنوع‌تر، تغییر یافت و در نهایت بسته آموزشی فعلی طراحی گردید. محتوای بسته آموزشی در **جدول ۲** ارائه شده است.

جدول ۲. محتوای بسته آموزشی کارکردهای اجرایی

جلسات	محتوای جلسات	ابزار مورد استفاده
جلسه اول	معرفی هیجان شادی، آشنایی با حالات چهره بازداری	کاربرگ حالات چهره، گفتگو، بازی توقف/حرکت
جلسه دوم	معرفی شیوه‌های ابراز هیجان شادی، موقعیت‌های شادی‌آور	کاربرگ ابزار هیجان شادی، گفتگو، داستان‌خوانی
جلسه سوم	مدیریت هیجان شادی در موقعیت‌های اجتماعی، بازداری	آموزش روش‌های آرام‌سازی، بازی قرمز و آبی
جلسه چهارم	معرفی هیجان غم موقعیت‌های غمناک، بازداری	کاربرگ حالات چهره غمگین، گفتگو
جلسه پنجم	معرفی شیوه‌های ابراز هیجان غم، آشنایی با حالات چهره	کاربرگ ابزار هیجان غم، گفتگو، داستان‌خوانی
جلسه ششم	مدیریت هیجان غم در موقعیت‌های اجتماعی، بازداری	روش‌های مدیریت غم، کتاب عکس و بیان موقعیت
جلسه هفتم	معرفی هیجان ترس آشنایی با حالات چهره	کاربرگ حالات چهره ترسیده، گفتگو، داستان‌خوانی
جلسه هشتم	معرفی شیوه‌های ابراز ترس، و موقعیت‌های ترسناک، بازداری	کاربرگ ابزار هیجان ترس، گفتگو، داستان‌خوانی
جلسه نهم	مدیریت هیجان ترس در موقعیت‌های اجتماعی، بازداری	روش‌های مدیریت ترس، کتاب عکس و بیان موقعیت
جلسه دهم	معرفی هیجان انزجار و آشنایی با حالات چهره	کاربرگ حالات چهره در زمان تجربه هیجان انزجار، گفتگو، داستان‌خوانی
جلسه یازدهم	معرفی شیوه‌های ابراز انزجار، و موقعیت‌های منجرکننده، مدیریت هیجان انزجار در زندگی روزمره	کاربرگ ابزار هیجان انزجار، گفتگو، داستان‌خوانی، روش‌های مدیریت انزجار، کتاب عکس و بیان موقعیت
جلسه دوازدهم	معرفی هیجان خشم آشنایی با حالات چهره	کاربرگ حالات چهره خشمگین، گفتگو، داستان‌خوانی
جلسه سیزدهم	معرفی شیوه‌های ابراز خشم، و موقعیت‌های ایجادکننده خشم، بازداری	کاربرگ ابزار هیجان خشم، گفتگو، داستان‌خوانی
جلسه چهاردهم	- معرفی روش‌های آرام‌سازی به زبان ساده در هیجان خشم - شیوه‌های مدیریت هیجان خشم در موقعیت‌های اجتماعی مختلف - کنترل و بازداری هیجان	روش‌های مدیریت خشم، کتاب عکس و بیان موقعیت
جلسه پانزدهم	تعریف خشم از دید کودکان و دلیل آن، معرفی روش CBT در کنترل خشم به زبان کودکان، معرفی عینک بزرگ‌بین و فکر بهتر، بازداری پاسخ	بیان موقعیت‌های ایجاد خشمگین، معرفی مثلث فکر-هیجان-ابراز با مثال، بیان شیوه‌های کنترل خشم، روش بازداری پاسخ با داستان بادکنک‌های خشمگین

جلسات	محتوای جلسات	ابزار مورد استفاده
جلسه شانزدهم	انجام روش‌های آرام‌سازی عضلانی، درک دیدگاه دیگران زمان تجربه خشم، بیان تاثیر عدم کنترل خشم بر روابط با دیگران، بازداری پاسخ	داستان غواصی زیر آب به نظرت چرا پدربزرگ عصبانی شد؟... پرسش و پاسخ با کودک کاربرگ موقعیت برعکس دایناسور
جلسه هفدهم	کارآگاه فکر شدن برای مدیریت خشم خود کارآگاه فکر دیگران شدن برای دلیل خشم فرد دیگر، داستان خشم بادنک، بازداری پاسخ	پرسش و پاسخ با کودک: چه فکری من رو عصبانی کرد؟ ... چرای این فرد عصبانی شد؟... خواندن داستان و صحبت با کودکان در مورد کنترل خشم بادنک - بازی بازداری شمارش با جا انداختن اعداد
جلسات هجدهم نوزدهم و بیستم	مرور و تلفیق کلیه هیجان‌ها	کاربرگ هیجان‌های تلفیقی گفتگو با کودکان به صورت گروهی و فردی استفاده از پوستر هیجان، نقاشی، گفتگو درک دیدگاه دیگران، بازی‌های بازداری، کاربرگ

مرحله چهارم: انجام مطالعه اصلی

پس از اخذ مجوزهای لازم از آموزش و پرورش و هماهنگی با مدیریت مراکز پیش‌دبستانی، پژوهش اجرا شد. به این ترتیب پس از انتخاب تصادفی نوآموزان گروه آزمایش و کنترل، به منظور رعایت اصول اخلاقی پژوهش، توضیحات تکمیلی به والدین نوآموزان شرکت‌کننده در پژوهش ارائه شد. پیش از انجام آزمایش، ما اطمینان حاصل کردیم که گروه‌ها از نظر متغیرهای کارکردی اجرایی و بازداری پاسخ همگن بوده‌اند. این امر با استفاده از آزمون‌های آماری مناسب مانند آزمون تی-مستقل بررسی شد. از آنجایی که نتایج این آزمون‌ها نشان داد که میانگین متغیرهای کلیدی در گروه‌های آزمایشی و کنترلی همگن است، احتمال وجود ناهمگنی تاثیرات مخرب بر نتایج اصلی را کاهش می‌دهد. سپس بسته طراحی شده و نحوه اجرای فعالیت‌ها معرفی شده و این اطمینان به والدین داده شد که کلیه اطلاعاتی که در حین دوره در ارتباط با فرزندشان توسط پژوهشگر کسب می‌گردد به صورت محرمانه باقی خواهد ماند. پس از اجرای پیش‌آزمون، نوآموزان گروه

آزمایش در ۲۰ جلسه ۱ ساعته که ۳ روز در هفته برگزار می‌شد، شرکت کردند. این در حالی بود که نوآموزان گروه کنترل از این آموزش بهره‌ای نبردند. در پایان پس‌آزمون بر روی هر دو گروه آزمایش و کنترل اجرا گردید. پس از گذشت ۲ ماه از اتمام دوره آموزشی، مجدداً والدین هر دو گروه آزمایش و کنترل، سیاهه رفتاری BRIEF فرم بازداری پاسخ را تکمیل کردند و در نهایت داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. ولتاژ به عدد مبدل شده و ولتاژ را به ماژول ثبت ارسال می‌نماید.

یافته‌ها

در بررسی روایی محتوایی بسته آموزشی از روش لاوشه تحت عنوان نسبت روایی محتوای استفاده شد. نسبت روایی محتوایی نظر متخصصان را در ارتباط با میزان ضروری بودن محتوا مورد بررسی قرار می‌دهد و از متخصصین خواسته می‌شود تا محتوای مورد بررسی را از سه منظر «ضروری بودن»، «مفید اما غیرضروری» و «ضرورتی ندارد» مورد بررسی قرار دهند. مقدار CVR مطابق با فرمول زیر محاسبه می‌شود (۲۴):

$$CVR = \frac{Ne - N/2}{N/2}$$

در این فرمول CVR ضریب محتوایی، Ne، تعداد داورانی که محتوای مورد نظر را ضروری تشخیص دادند و N، تعداد کل متخصصان می‌باشد. شاخص روایی محتوایی ((Content Validity Index (CVI یک معیار معتبر برای ارزیابی میزان توافق داوران یا متخصصان درباره روایی محتوای ابزارهای اندازه‌گیری، نظرسنجی‌ها، یا ابزارهای آموزشی است.

CVI به منظور اطمینان از این که هر یک از اجزای ابزار مورد استفاده، برای سنجش هدف مورد نظر مناسب است، به کار می‌رود. برای محاسبه CVI، ابتدا متخصصین مرتبط با حوزه مورد نظر، هر یک از آیتم‌های ابزار را از سه جنبه «مرتبط بودن»، «وضوح» و «سادگی» مورد ارزیابی قرار می‌دهند. در مرحله بعد، نسبت آیتم‌هایی که توسط متخصصان

نهایت کتاب عکس در دو بعد ارتباط و سادگی شاخص روایی محتوایی معادل $0/9$ و در بعد وضوح معادل ۱ را دریافت کرد. بنابراین بررسی CVI نشان می‌دهد که محتوای بسته آموزشی کارکردهای اجرایی در سه حوزه مرتبط بودن، سادگی و وضوح دارای شاخص روایی محتوایی بالایی است و می‌توان از تمامی این محتوا در آموزش بهره گرفت. در مجموع بررسی CVR و CVI بیانگر آن است که بسته کارکردهای اجرایی از روایی مناسبی برخوردار است.

تعداد افراد شرکت‌کننده در پژوهش ۴۰ نفر حاضر بودند که به دلیل وجود داده ناقص، یکی از نوآموزان گروه کنترل از پژوهش حذف شد. بنابراین داده‌های حاصل از اطلاعات ۱۹ نفر گروه آزمایش و ۱۹ نفر گروه کنترل و در مجموع داده‌های ۳۸ نفر مورد بررسی قرار گرفت. در پژوهش حاضر در گروه آزمایش تعداد ۱۱ نفر دختر ($57/89\%$ درصد)، و تعداد ۸ نفر پسر ($42/10\%$ درصد) و در گروه کنترل تعداد ۱۰ نفر دختر ($52/63\%$ درصد) و تعداد ۹ نفر پسر ($47/36\%$ درصد) شرکت کردند. در مجموع تعداد ۲۱ نفر دختر ($55/26\%$) و تعداد ۱۷ نفر پسر ($44/73\%$) در پژوهش حضور داشتند. پیش از انجام آزمایش، اطمینان حاصل شد که گروه‌ها از نظر متغیرهای اصلی همگن بوده‌اند. این امر با استفاده از آزمون‌های آماری مناسب مانند آزمون تی-مستقل بررسی شد. به منظور اطلاع از متوسط عملکرد و پراکندگی نمرات آزمودنی‌های پژوهش در متغیر مورد مطالعه، توصیف آماری متغیرهای بازداري پاسخ هر دو گروه آزمایش و کنترل شامل میانگین و انحراف معیار، کشیدگی، چولگی، در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳ بیانگر کاهش نمره بازداري پاسخ و بالا رفتن توانایی مهارت بازداري پاسخ در مرحله پس‌آزمون درگروه آزمایش نسبت به گروه کنترل است. این در حالی است که در گروه کنترل تفاوت محسوسی میان نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری مشاهده نمی‌شود. به منظور بررسی همگنی کوواریانس متغیرها، از آزمون کرویت موخلی استفاده شد که خروجی این آزمون در جدول ۴ ارائه شده است.

به عنوان «کاملاً مرتبط» یا «نسبتاً مرتبط» ارزیابی شده‌اند به تعداد کل آیت‌ها محاسبه می‌شود. این نسبت برای هر یک از سه بعد بررسی می‌شود و به صورت عددی بین ۰ تا ۱ گزارش می‌گردد.

به منظور بررسی نسبت روایی محتوایی بسته حاضر از ۱۰ نفر از متخصصین حوزه مرتبط با پژوهش خواسته شد تا محتوای طراحی شده را با توجه به مقیاس سه درجه‌ای "ضروری"، "مفید" و "غیرضروری" درجه‌بندی کنند. ضریب روایی مورد قبول در روش لائوشه، برای ۱۰ نفر از متخصصین $0/62$ گزارش شده است. ارزیابی نسبت روایی محتوایی داوران در ارتباط با بسته آموزشی کارکردهای اجرایی در بخش‌هایی مانند کتاب کاربرگ، پوستر بازداري پاسخ، کتاب-کارت‌های معرفی حالات هیجانی و بازی‌های حرکتی معادل ۱ و خط‌کش احساسات، کتاب داستان و کتاب عکس معادل $0/8$ برآورد شد. بنابراین محتوای ارائه شده در بسته آموزشی کارکردهای اجرایی از نسبت روایی محتوایی (CVR) مناسب برخوردار شد.

در بررسی روایی محتوایی شاخص روایی نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این شاخص، سه بخش «مرتبط بودن»، «واضح بودن» و «ساده بودن» فعالیت‌ها و ابزارهای به کار گرفته شده بر اساس طیف لیکرت چهار درجه‌ای بررسی می‌شوند. حداقل مقدار قابل قبول شاخص روایی محتوایی برای ۱۰ متخصص، برابر $0/79$ است که مقادیر کمتر از آن حذف شده و پس از اعمال نظرات و پیشنهادات متخصصان در نهایت محتوای مورد نظر تایید شد. مطابق با نظر داوران، کتاب کاربرگ و بازی‌های حرکتی در هر سه بعد شاخص روایی محتوایی، ارزیابی معادل ۱ را دریافت کرد، پوستر بازداري پاسخ، کتاب‌کارت‌های کارآزمونی و کتاب کارت‌های تصاویر واقعی در دو بعد ارتباط و وضوح، شاخص روایی معادل ۱ و در بعد سادگی شاخص روایی معادل $0/9$ را کسب کرد. خط‌کش احساسات در هر سه بعد از شاخص روایی معادل $0/8$ برخوردار شد، شاخص روایی محتوایی کتاب داستان در بعد ارتباط معادل $0/9$ و در دو بعد سادگی و وضوح معادل $0/8$ به دست آمد و در

جدول ۳. آمار توصیفی متغیر بازداري پاسخ

گروه	آزمون	میانگین	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی
کنترل	پیش‌آزمون	۳۵/۰۰	۱/۵۹	۰/۵۴	-۰/۴۶
	پس‌آزمون	۳۴/۸۴	۱/۵۷	۰/۷۶	-۰/۱۱
	پیگیری	۳۴/۷۸	۱/۶۸	۰/۶۰	-۰/۱۷
آزمایش	پیش‌آزمون	۳۵/۴۲	۲/۴۵	-۰/۱۷	-۱/۴۶
	پس‌آزمون	۲۸/۵۲	۲/۴۱	-۰/۷۷	۱/۹۹
	پیگیری	۲۵/۵	۱/۸۸	۰/۰۹	-۱/۱۳

در جدول ۴ با توجه به این که سطح معناداری مقدار محاسبه شده کروییت موخلی از ۰/۰۵ کوچکتر است داده‌ها مفروضه همگنی کوواریانس‌ها را زیر سوال نبرده‌اند و بنابراین می‌توان نتیجه گرفت بین

تمام متغیرها همبستگی یکسانی وجود دارد. در جدول ۵ خلاصه تحلیل واریانس درون گروهی (با استفاده از اصلاح Huynh-Feldt) و بین گروهی ارائه شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون کروییت موخلی در مورد همگنی کوواریانس‌ها

تاثیر درونی	آزمون موخلی	خی‌دو	df	مقدار P	Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
بازداری پاسخ	۰/۹۲	۲/۵۳	۲	۰/۲۷	۰/۹۳	۱	۰/۵۰

جدول ۵ بیانگر آن است که اثر بازداری پاسخ معنادار شده است ($F=145/83$, $P=0/001$) اثر تعاملی بین بازداری پاسخ و گروه نیز معنادار است ($F=135/16$, $P=0/001$). این تعامل بیانگر این است که از ترکیب سطوح بازداری پاسخ (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری) و سطوح عامل گروه (کنترل و آزمایش) نتایج متفاوتی حاصل شده است. در تحلیل واریانس بین گروهی با توجه به میانگین‌های مشاهده

شده می‌توان گفت تفاوت بین دو گروه ($P=0/001$, $F=95/98$) معنادار است. این بدان معنی است اثر مداخله آزمایشی بر گروه آزمایش تاثیر معنادار داشته است. در نهایت به منظور مشخص شدن این که تفاوت بین میانگین‌های سه دوره آزمون مربوط به کدام دو دوره است از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. نتایج در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۵. نتایج تحلیل واریانس درون گروهی و بین گروهی

منابع تغییر	مجموع مربعات	DF	میانگین مربعات	F	مقدار P
بازداری پاسخ	۶۴۱/۵۹	۱/۸۳	۳۵۰/۲۲	۱۴۵/۸۳	۰/۰۰۱
بازداری پاسخ * گروه	۵۹۴/۶۸	۱/۸۳	۳۲۴/۶۱	۱۳۵/۱۶	۰/۰۰۱
خطا	۱۵۸/۳۸	۶۵/۹۵	۲/۴۰		
گروه	۸۷۰/۳۹	۱	۸۷۰/۳۹	۹۵/۹۸	۰/۰۰۱
خطا	۳۲۶/۴۵	۳۶	۹/۰۶		

جدول ۶ مقایسه دو به دوی مراحل را نشان می‌دهد. بین نمرات پیش‌آزمون با نمرات پس‌آزمون ($P=0/001$)، پیش‌آزمون و پیگیری ($P=0/001$) و پس‌آزمون با پیگیری ($P=0/001$) تفاوت معنادار

وجود دارد. بنابراین فرضیه پژوهش در مورد تاثیر کارکردهای اجرایی بر بازداری پاسخ کودکان پیش‌دبستان در هر دو دوره پس‌آزمون و پیگیری تایید شد.

جدول ۶. نتایج تحلیل تعقیبی بونفرونی بازداری پاسخ

گروه	گروه	تفاوت میانگین	مقدار P
پیش‌آزمون	پس‌آزمون	۳/۵۳	۰/۰۰۱
پیش‌آزمون	پیگیری	۵/۷۷	۰/۰۰۱
پس‌آزمون	پیگیری	۲/۲۴	۰/۰۰۱

بحث

در این مقاله، نتایج به دست آمده نشان می‌دهند که آموزش کارکردهای اجرایی بر مبنای شناخت احساسات و تمرین‌های مرتبط با بازداری پاسخ به طور معناداری توانایی بازداری پاسخ کودکان پیش‌دبستانی را بهبود می‌بخشد. گروه آزمایش که به بسته آموزشی مداخله شده بودند، نسبت به گروه کنترل تغییرات معناداری در مهارت بازداری پاسخ از خود نشان دادند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که مداخله‌های آموزشی کارکردهای اجرایی با تأکید بر شناخت احساسات و تمرین‌های مرتبط با بازداری پاسخ می‌تواند به عنوان ابزاری موثر برای بهبود مهارت‌های بازداری پاسخ کودکان پیش‌دبستانی عمل کنند و به طور کلی، این موارد نشان می‌دهند که اهمیت آموزش کارکردهای اجرایی در سنین پیش از دبستان و تأثیرات مثبت آن بر رشد و توسعه صحیح رفتارهای کودکان را نباید نادیده گرفت.

در سال‌های اخیر با توجه به رشد و گسترش چشمگیر مراکز پیش‌دبستانی، والدین و مربیان به نقش کارکردهای اجرایی در یادگیری بیش از پیش پی برده‌اند. Berkeley و Biederman (۱۹۹۷) در نظریه خود که به مدل خودتنظیمی نیز مشهور است، به چهار مولفه اشاره می‌کند که عبارتند از: حافظه کاری که به مقاومت انسان در مقابل اطلاعات تداخل‌گر کمک می‌کند، توانایی مدیریت پاسخ‌های هیجانی در زمان رسیدن به هدف، گفتگو با خود به منظور حفظ رفتار و برنامه‌ریزی برای حل مسئله، رسیدن فرد به هدف‌ها از طریق تحلیل اطلاعات و تبدیل آنها به پاسخ‌های رفتاری جدید. در این مدل بازداری پاسخ زمینه کنترل هیجان و کنترل رفتارهای توأم با تکانه را فراهم می‌کند. بسیاری از رفتارهای نامناسب اجتماعی و پرخاشگری‌ها به علت عدم کنترل تکانه و بازداری رفتاری است. توانایی تنظیم هیجان‌ات و برانگیختگی و توجه به دیدگاه دیگران در این مدل نیز از زیر مجموعه‌های مولفه انگیزش، خودتنظیمی هیجان و برانگیختگی است (۵). با توجه به نقش و اهمیت کارکردهای اجرایی، مطالعات گسترده‌ای در زمینه اثربخشی برنامه‌های آموزشی مبتنی بر کارکردهای اجرایی در داخل و خارج انجام شده است. با این حال بخش زیادی از این پژوهش‌ها به بررسی کارکردهای اجرایی در کودکان پیش‌دبستان و یا کودکان مبتلا به انواع اختلالات پرداخته‌اند (۲۵). پژوهش‌ها در این زمینه نشان می‌دهد که آموزش می‌تواند به بهبود این مهارت منجر شود. آموزش خودتنظیمی، الگوبرداری، آموزش خودنظارتی و آموزش مهارت سه‌گانه، توقف کن، فکر کن و آرام باش از جمله آموزش‌هایی هستند که به بهبود مهارت بازداری منجر می‌شود (۶).

همچنین علی‌رغم اهمیت کارکردهای اجرایی در یادگیری و زندگی

فردی کودکان، محتوای مرتبط با کارکردهای اجرایی که به منظور پیشگیری از بروز مشکلات طراحی شود، بسیار محدود است. همین موضوع لزوم تدوین و اجرای برنامه‌هایی با هدف تقویت کارکردهای اجرایی را بیش از پیش نمایان می‌سازد. به همین سبب پژوهش حاضر با هدف تدوین بسته آموزشی تقویت کارکردهای اجرایی و تعیین اثربخشی آن بر بازداری پاسخ کودکان پیش‌دبستان، انجام شد. تفاوت این بسته آموزشی با برنامه‌هایی که در گذشته ارائه شده بود، تناسب فعالیت‌های ارائه شده با سن کودکان، گفتگومحور بودن، به کارگیری فعالیت‌های متنوع در هر جلسه آموزشی و استفاده از روش‌های آرام‌سازی به زبان ساده به کودکان است.

همان‌گونه که بیان شد در این مقاله، به بررسی اثرات مداخلات آموزشی بر کارکردهای اجرایی و بازداری پاسخ در کودکان پیش‌دبستانی پرداخته شده است. نتایج نشان داده‌اند که آموزش‌های متمرکز بر کارکردهای اجرایی و با استفاده از فعالیت‌های گفتگومحور و متنوع، قادر به بهبود مهارت‌های بازداری پاسخ در این گروه سنی هستند. این یافته‌ها با پژوهش‌های پیشین که به بهبود مهارت‌های بازداری پاسخ از طریق آموزش کارکردهای اجرایی اشاره کرده‌اند، همخوانی دارند. با این حال، لازم است تا ارتباط این نتایج با پژوهش‌های گذشته و مطالعات مشابه دقیق‌تر مورد بررسی قرار گیرد. بررسی مقایسه‌ای با نتایج دیگری که به تأثیر مداخلات آموزشی بر کارکردهای اجرایی و بازداری پاسخ در دیگر گروه‌های سنی یا با شرایط متفاوت انجام شده است، می‌تواند به ما کمک کند تا الگوهای کلی‌تری از اثربخشی این مداخلات را درک کند.

مطالعه حاضر نشان می‌دهد، نمره بازداری پاسخ آزمودنی‌ها در سه مرحله کاهش محسوسی داشته که نشان دهنده اثربخشی مداخله و بهبود بازداری پاسخ در گروه آزمایش است. از پژوهش‌های همسو با این پژوهش می‌توان به پژوهش Romero-Lopez و همکاران اشاره کرد که نشان دادند، برنامه آموزشی کارکرد اجرایی منجر به تقویت بازداری پاسخ، حافظه فعال و انعطاف‌پذیری شناختی در کودکان پیش‌دبستان می‌شود (۱۹). همچنین نتایج این پژوهش با پژوهش نکویی و همکاران که نتایج آن نشان داد که بسته آموزشی تدوین شده برای کارکردهای اجرایی از روایی محتوایی لازم برخوردار است و توانسته است در بهبود کارکردهای اجرایی، بازداری پاسخ و تنظیم هیجان کودکان پیش‌دبستان موثر باشد نیز منطبق است (۱۴). همچنین نتایج پژوهش حاضر با پژوهش انجام شده که بیانگر آن بود که برنامه ارتقای کارکرد اجرایی سبب بهبود مولفه‌های بازداری پاسخ، حافظه کاری، انعطاف‌پذیری شناختی در کودکان عادی ۵ ساله می‌شود، همسو هستند.

و دقیق‌تر برای سنجش کارکردهای اجرایی. استفاده از طرح‌های پژوهشی قوی‌تر با کنترل بیشتر بر متغیرهای مزاحم. توجه به تعاریف و مدل‌های مختلف کارکردهای اجرایی در تحلیل و تفسیر نتایج با رفع این محدودیت‌ها، که از طریق آن می‌توان به درک عمیق‌تر و دقیق‌تر از نقش کارکردهای اجرایی در رشد و توسعه کودکان پیش‌دبستانی دست یافت. علاوه بر پیشنهادات ذکر شده توصیه می‌شود که به بررسی اثربخشی طولانی‌مدت برنامه‌های آموزشی مبتنی بر کارکردهای اجرایی بر بازداری پاسخ در کودکان پرداخته شود. این برنامه‌ها می‌توانند به صورت دوره‌ای برای مدت زمان بیشتری ارائه شوند تا اثربخشی آنها در طولانی‌مدت مورد بررسی قرار گیرد و اطمینان حاصل شود که این تأثیرات پس از پایان مداخله همچنان پایدار باقی می‌ماند.

نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت بی‌نظیر دوره پیش‌دبستانی برای توسعه کودکان، آموزش و تقویت کارکردهای اجرایی در این دوره می‌تواند اثرات چشمگیری داشته باشد. نتایج پژوهش حاضر و بررسی مطالعات گذشته نشان می‌دهد که تمرین و تقویت مهارت‌های شناختی می‌تواند اثربخش باشد و حفظ اثر آموزش را بهبود بخشد. به عبارت دیگر، آموزش مبتنی بر کارکردهای اجرایی می‌تواند به مداومت و پایداری اثرات مثبت خود در طول زمان کمک کند. برای ارتقاء کارکردهای اجرایی کودکان، توصیه می‌شود که فعالیت‌های آموزشی در قالب بازی، داستان، و فعالیت‌های حرکتی در برنامه‌های آموزشی قرار گیرد. با توجه به این که کودکان، به ویژه در سنین پیش‌دبستان، به طور طبیعی به انجام فعالیت‌هایی که جذاب و جالب برای آنها است، علاقه‌مندند و آنها را به آن فرا می‌خوانند، این روش‌های آموزشی می‌توانند بازدهی بالایی داشته باشند. همچنین، آموزش والدین و افزایش آگاهی آنها نسبت به اهمیت کارکردهای اجرایی کودکان و نقش موثر آنها در تقویت آنها، می‌تواند بهبود قابل توجهی در توسعه کارکردهای اجرایی کودکان داشته باشد. از این رو، توسعه برنامه‌های آموزشی جهت آموزش والدین و توجه به این نقش اساسی آنها در فرایند توسعه کودکان باید از اولویت‌های برنامه‌های آموزشی در دوره پیش‌دبستانی باشد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

در پژوهش حاضر هدف از انجام مطالعه برای والدین نوآموزان شرکت‌کننده کاملاً توضیح داده شد و محتوای بسته آموزشی به رویت ایشان رسید. همچنین رضایت‌نامه از والدین نوآموزان دریافت شد. به

نتایج این پژوهش با پژوهش‌های گذشته نیز همخوانی دارند که نشان داده‌اند آموزش و تقویت مهارت‌های شناختی می‌تواند به بهبود کارکردهای اجرایی و نهایتاً بهبود کنترل رفتاری کودکان منجر شود. به عبارت دیگر، آموزش مبتنی بر کارکردهای اجرایی می‌تواند بهبودی در حافظه کاری، مدیریت پاسخ‌های هیجانی، و توانایی کنترل رفتاری در کودکان ایجاد کند (۲۶).

برنامه‌های آموزشی عملکرد اجرایی، مانند «برنامه آموزش عملکرد اجرایی در پیش‌دبستانی» (EFE-P)، اثربخشی قابل توجهی در افزایش بازداری پاسخ، حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی در کودکان پیش‌دبستانی نشان داده است (۲۷). این برنامه‌ها از آنجایی که کارکردهای اجرایی نقش حیاتی در عملکرد تحصیلی و اجتماعی، به ویژه در کودکان مبتلا به اختلالات عصبی رشدی مانند اختلال طیف اوتیسم دارند، بسیار مهم هستند (۲۸). مطالعات اهمیت ارزیابی حافظه فعال و انعطاف‌پذیری شناختی را در پیش‌بینی مهارت‌های زبانی در کودکان پیش‌دبستانی، با تأکید بر ارتباط بین عملکردهای اجرایی و توانایی‌های زبانی برجسته کرده‌اند (۲۹). به طور کلی، آموزش عملکرد اجرایی مناسب می‌تواند به طور قابل توجهی برای کودکان پیش‌دبستانی با بهبود توانایی‌های شناختی و رشد کلی آنها مفید باشد. محدودیت‌های این پژوهش را می‌توان به ۴ بخش تقسیم کرده و آن را مورد توجه قرار داد. این پژوهش شامل محدودیت‌هایی مانند محدودیت نمونه، محدودیت ابزار اندازه‌گیری، محدودیت روش‌شناسی و محدودیت‌های نظری است.

در این پژوهش استفاده از نمونه‌ای محدود از کودکان پیش‌دبستانی قابلیت تعمیم‌پذیری نتایج را محدود می‌کند. اتکا به پرسشنامه‌ها و نظرخواهی‌های والدین برای سنجش کارکردهای اجرایی، محدودیت‌هایی را ایجاد می‌کند زیرا والدین ممکن است در گزارش رفتارها و مهارت‌های فرزند خود جانب‌داری داشته باشند و یا توانایی دقیقی در قضاوت در مورد عملکرد کارکردهای اجرایی فرزند خود نداشته باشند. استفاده از طرح شبه‌تجربی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون می‌تواند محدودیت‌هایی در زمینه کنترل متغیرهای مزاحم ایجاد کند. علاوه بر این با توجه به پیچیدگی مفهوم‌پردازی کارکردهای اجرایی و ارائه مدل‌های نظری مختلف، استفاده از یک مدل خاص که در این پژوهش به آن پرداخته شد، می‌تواند منجر به تفسیر جانب‌دارانه نتایج گردد.

با توجه به محدودیت‌های ذکر شده در این پژوهش، توصیه‌های زیر برای پژوهش‌های آتی در زمینه بررسی کارکردهای اجرایی در کودکان پیش‌دبستانی ارائه می‌شود: استفاده از نمونه‌های بزرگ‌تر و متنوع‌تر از کودکان پیش‌دبستانی. استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری متنوع‌تر

منابع مالی

در انجام پژوهش حاضر نویسندگان هیچ‌گونه حمایت مالی در زمینه تألیف و یا انتشار این مقاله دریافت نکردند.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از تمامی کسانی که در این پژوهش همکاری داشتند و روند اجرای پژوهش را تسهیل کردند، کمال تشکر را دارند.

تعارض منافع

مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع است.

منظور حفظ حریم خصوصی نوآموزان اسامی آنها به صورت کد، ثبت شد و این امکان برای نوآموزان وجود داشت که در هر بخشی از آموزش، از روند مطالعه خارج شوند.

مشارکت نویسندگان

این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه دکتری نویسنده اول مقاله می‌باشد. بخش آموزشی و جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها بر عهده نویسنده اول بود. در نهایت کلیه نویسندگان در مطالعه و تهیه پیش‌نویس مقاله مشارکت داشتند. نسخه نهایی مقاله نیز مورد مطالعه و تایید تمامی نویسندگان قرار گرفت.

References

1. Duncan R J, McClelland M, Acock A. C. Relations between executive function, behavioral regulation, and achievement: Moderation by family income. *Applied Developmental Psychology*. 2017;4(49):21-30.
2. Purpura DJ, Schmitt SA, Ganley CM. Foundations of mathematics and literacy: The role of executive functioning components. *Experimental Child Psychology*. 2016;10(101):15-34.
3. Zelazo PD, Muller U, Frye D, Marcovitch S. The development of executive function. *Monographs of the Society for Research in Child Development*. 2003;68(3):11-27.
4. Barkley R. Executive functions: What they are, how they work, and why they evolved. 1st ed. New York: Guilford Press;2012.
5. Barkley RA, Biederman J. Toward a broader definition of the age-of-onset criterion for attention-deficit-hyperactivity-disorder. *The American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 1997;36(9):1204-1210.
6. Anderson PJ, Reidy N. Assessing executive function in pre-schoolers. *Neuropsychology Review*. 2012;22(4):345-360.
7. Traverso L, Viterbori P, Carmen Usai M. Improving executive function in childhood: Evaluation of a training intervention for 5-year-old children. *Frontiers Psychology*. 2015;6:525.
8. Mir M Sadeghi M, Fahimifa J, AzadManjir F. A systematic review of programs improving executive functions and social-emotional skills of preschoolers. *Advances in Cognitive Sciences*. 2021;22(4):94-113. (Persian)
9. Quan L, Tingyong F. Executive function training improves emotional competence for preschool children: The roles of inhibition control and working memory. *Frontiers in Psychology*. 2020;11:347.
10. Ghamari H, Narimani M, Mahmoodi H. The effectiveness of cognition-promoting software on executive functions, response inhibition and working memory of children with dyslexia and attention deficit/ hyperactivity. *Journal of Learning Disabilities*. 2012;1(2):98-115. (Persian)
11. Pourtakdost S. Designing and evaluating the effectiveness of the program to improve executive functions for 5-year-old children [PhD Dissertation]. Tehran: Institute of Cognitive Sciences Studies;2019. (Persian)
12. Ahmadi M, Sadipoor S, Dortaj F, Moatamedi A, Farrokhi N. Designing and validating the cognitive-social cognitive package and determining its effectiveness on the cognitive-executive functions and language skills of preschool children with attention deficit hyperactivity disorder. *Middle Eastern Journal of Disability Studies*. 2020;10:31. (Persian)

13. Shahbazi F, Ahmadi R, Chorami M, Gazanfari A. Effectiveness of executive functions training on the parent-child interaction and social behaviors of the children with low self-control. *Psychology of Exceptional Individuals*. 2021;11(42):159-185. (Persian)
14. Nekouee N, Khademi M, Hashemi Z. Development of a Package for Training Executive Functions and examining its effectiveness on response inhibition and emotional regulation. *Educational Psychology*. 2023;18(66):193-216. (Persian)
15. Delavar A. Theoretical and practical foundations of research in humanities and social sciences. Tehran:Roshd;2015.
16. Shwartz SK, Roper BL, Arentsen TJ, Crouse EM, Adler MC. The Behavior Rating Inventory of Executive Function®-Adult version is related to emotional distress, not executive dysfunction, in a veteran sample. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 2020;35(6):701-716.
17. Mashhadi A, Hasani J, Barerfan Z, Najafi P, Daneshvar P. Psychometric features of the preschool version of the executive action behavioral rating list - teacher form. *Developmental Psychology: Iranian Psychologists*. 2014;4(10):123-137. (Persian)
18. Nodeyie Kh, Sarami R, Keramati H. The relationship between executive functions and working memory capacity with students' reading performance: The role of age, gender and intelligence. *Journal of Cognitive Psychology*. 2016;4(3):11-20. (Persian)
19. Romero-Lopez M, Pichardo M. C, Justicia-Arraez A, Cano-García F. Effect of the EFE-P program on the improvement of executive functions in early childhood education. *Revista de Psicodidactica (English ed)*. 2020;(9):250-263.
20. Rosas R, Espinoza V, Porflitt, F, Ceric F. Executive functions can be improved in preschoolers through systematic playing in educational settings: Evidence from a longitudinal study. *Frontiers in Psychology*. 2019;10:2024.
21. Diamond A. Activities and programs that improve children's executive functions. *Current Directions in Psychological Science*. 2012;21(5):335-341.
22. Pourtakdost S, Ekhtiary H, Dimond A. The design and effectiveness of the program to improve executive functions for 5-year-old children. [PhD Dissertation]. Tehran:Institute of Cognitive Sciences Studies;2019. (Persian)
23. Hakimirad E, Afroz Gh, Behpajoo A, Ghojari Bonab B, Arjmandnia A. Designing an intervention program based on response inhibition training and investigating its effectiveness on symptoms of attention deficit hyperactivity disorder. *Psychology of Exceptional Individuals*. 2015;4(16):77-96. (Persian)
24. Jeldres MR, Costa ED, Faouzi T. A review of Lawshe's method for calculating content validity in the social sciences. *Frontiers in Education*. 2023;8:1271335.
25. Arghavani M, Mosavi Nasab MH, Khezri Moghadam N. The effectiveness of cognitive empowerment on executive functions (inhibition, updating and shifting) in students with learning disorder. *Journal of Cognitive Strategies in Learning*. 2017;5(8):205-222. (Persian)
26. Jingyi, Qi. The importance and training of executive functions among children and children with autism spectrum disorder. *Education, Humanities and Social Sciences*. 2023;8(202);1886-1891.
27. Filipe M, Veloso A, Frota S. Executive functions and language skills in preschool children: The unique contribution of verbal working memory and cognitive flexibility. *Brain Sciences*. 2023;13(3):470-483.
28. Vafaei E, Hosseini MSK, Shushtarian S M M. Developing a fuzzy theta alpha neurofeedback for treatment of pre-sleep disorders. 22nd Iranian Conference on Biomedical Engineering (ICBME). 2015 Nov 25-27; Tehran, Iran; IEEE;2015.
29. Capodieci A, Romano M, Castro M, Chiara M, Bonetti S, Spoglianti S, Pecini C. Executive functions and rapid automatized naming: A new tele-rehabilitation approach in children with language and learning disorders. *Children*. 2022;9(6):822.