

Research Paper



Effect of Beta Neurofeedback on Executive Functions and Problem-solving Skills of Elementary School Male Children With Attention-deficit Hyperactivity Disorder

Razieh Kianizadeh¹ , *Mahnaz Esteki² , Fariba Hassani¹

1. Department of Psychology, Faculty of Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.



Citation Kianizadeh R, Esteki M, Hassani F. [Effect of Beta Neurofeedback on Executive Functions and Problem-solving Skills of Elementary School Male Children With Attention-deficit Hyperactivity Disorder (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2024; 13(4):688-703. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.4.2899>

<https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.4.2899>

ABSTRACT

Background and Aims Attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) can impair psychological, emotional, and cognitive processes. The present study aims to investigate the effect of beta neurofeedback on executive functions and problem-solving skills of elementary school male children with ADHD.

Methods This is a quasi-experimental study with a pre-test/post-test/two-month follow-up design. The participants were 24 elementary school male children with ADHD referred to psychology and psychiatry clinics in Mashhad, Iran, in 2020. They were selected using a purposive sampling method and randomly divided into intervention and control groups. The children in the intervention group received beta neurofeedback at 30 sessions for 2.5 months. The data collection tools were Brock and Clinton's ADHD questionnaire, the children's problem-solving exploratory test of Johnson, and Coolidge et al.'s executive functions questionnaire. The data were analyzed using repeated measures ANOVA.

Results The results showed that beta neurofeedback had significant effects on executive functions ($F=33.42$; $\eta^2=0.60$; $P=0.0001$) and problem-solving skills ($F=29.81$; $\eta^2=0.57$; $P=0.0001$). It led to significant improvement in the intervention group.

Conclusion Beta neurofeedback can improve executive functions and problem-solving skills of children with ADHD through providing biological feedback and increasing awareness of mental and cognitive processes.

Keywords Attention Deficit Hyperactivity Disorder, Problem-solving, Executive functions, Beta neurofeedback

Received: 01 Oct 2021

Accepted: 06 Dec 2021

Available Online: 22 Sep 2024

* Corresponding Author:

Mahnaz Esteki, Assistant Professor.

Address: Department of Educational Psychology, Faculty of Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Tel: +98 (912) 5061679

E-Mail: mah.estaki@iauctb.ac.ir



Copyright © 2024 The Author(s); This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

Extended Abstract

Introduction

Attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) is a neurodevelopmental disorder characterized by three main features: attention deficit, hyperactivity and impulsivity. This disorder starts in the first years of life and continues to adulthood, causing disturbances in various aspects, such as personal life, social interactions, professional life, active memory, concentration and other functional aspects. The consequences of ADHD include educational and academic problems, poor relationships, anxiety, depression, aggression and learning disorders, which ultimately lead to delinquency, conduct disorders, and antisocial personality. The ADHD children cannot pay close attention, sustain attention in assignments or activities, or follow up on the assignments. In addition, these children have impairment in cognitive processing, higher mental functions, and executive functions. The present study aims to investigate the effect of beta neurofeedback on the executive functions and problem-solving skills of elementary school male children with ADHD.

Material and Methods

This is a quasi-experimental study with a pre-test/post-test/two-month follow-up design. The study population included elementary school male children with ADHD referred to psychology and psychiatry clinics in Mashhad, Iran, in 2020. Of these, 24 children were selected by a purposive sampling method from six clinics based on entry and exit criteria and were divided into two groups of intervention and control by simple random method (lottery method). The ADHD of children was diagnosed by a psychiatrist. The children in the intervention group received beta neurofeedback at 30 sessions for 2.5 months. The data collection tools were Brock and Clinton's ADHD questionnaire, the children's problem-solving exploratory test (CPSET) developed by Johnson [50], and Coolidge et al.'s executive functions questionnaire (EFQ) [48]. The data were analyzed using repeated measures ANOVA.

Results

The results of ANOVA showed that the time factor (assessment phase) had a significant effect on the scores of EFQ and CPSET in children. The effect sizes were 55% and 43% for the scores of EFQ and CPSET, respectively. In addition, the effect of the group factor (beta neurofeedback) on EFQ and CPSET scores was significant. There-

fore, it can be concluded that beta neurofeedback had a significant effect on the executive functions and problem-solving skills of children with ADHD. The effect sizes showed that the beta neurofeedback improved the EFQ and CPSET scores by 45% and 37%, respectively. Finally, the results indicated that the interaction effect of group and time was also significant on the scores of EFQ and CPSET. Therefore, it can be said that beta neurofeedback provided in different assessment phases had a significant impact on executive functions and problem-solving skills by 60% and 57%, respectively.

Conclusion

The beta neurofeedback intervention can improve executive functions and problem-solving skills of children with ADHD by providing biological feedback and increasing awareness of mental and cognitive processes.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles such as obtaining informed consent from the participants, ensuring the confidentiality of their information and respecting their rights to leave the study, were observed in this article. Ethical approval was obtained from the Research Ethics Committee of [Islamic Azad University, Central Tehran Branch](#).

Funding

This study was extracted from the PhD thesis of Razieh Kianizadeh at the Department of Psychology, [Islamic Azad University, Central Tehran branch](#). This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for profit sectors.

Authors' contributions

All authors equally contributed to preparing this article.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to thank all the officials of the counseling and psychological service centers and the parents of the children for their cooperation in this research.



مقاله پژوهشی

تأثیر نوروفیدبک بتا بر کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان پسر دبستانی مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون کنشی

راضیه کیانی زاده^۱، مهناز استکی^۲، فریبا حسنی^۱

۱. گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
 ۲. گروه روانشناسی تربیتی، دانشکده روانشناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.



Citation Kianizadeh R, Esteki M, Hassani F. [Effect of Beta Neurofeedback on Executive Functions and Problem-solving Skills of Elementary School Male Children With Attention-deficit Hyperactivity Disorder (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2024; 13(4):688-703. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.4.2899>

doi <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.4.2899>

چکیده

مقدمه و اهداف: اختلال کاستی توجه و فزون کنشی سبب نقص در پردازش‌های روان‌شناختی، هیجانی و شناختی کودکان می‌شود. براین اساس پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر نوروفیدبک بتا بر کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون کنشی انجام شد.

مواد و روش‌ها: روش پژوهش حاضر نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل و دوره پیگیری ۲ ماهه بود. جامعه آماری پژوهش شامل کودکان پسر دبستانی مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون کنشی بودند که در ۶ ماهه اول سال ۱۳۹۸ به کلینیک‌های روان‌پزشکی و روان‌شناسی مشهد مراجعه کرده بودند. در این پژوهش تعداد ۲۴ کودک دبستانی مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون کنشی با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و با گمارش تصادفی در گروه‌های آزمایش و کنترل جایگزین شدند. کودکان حاضر در گروه آزمایش به مدت ۳۰ جلسه طی ۲ ماه و نیم تحت درمان نوروفیدبک قرار گرفتند. در این پژوهش از پرسش‌نامه اختلال کاستی توجه/فزون کنشی (بروک و کلینتون، ۲۰۰۷)، آزمون اکتشافی حل مسئله (جانسن، ۲۰۰۰) و پرسش‌نامه کارکردهای اجرایی (کولیچ و همکاران، ۲۰۰۲) استفاده شد. داده‌ها به شیوه تحلیل واریانس آمیخته تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد نوروفیدبک بتا بر کارکردهای اجرایی ($F=۳۳/۴۲$ ، $\eta^2=۰/۶۰$ ، $P=۰/۰۰۰۱$) و توانایی حل مسئله ($P=۰/۰۰۰۱$)، $F=۲۹/۸۱$ ، $\eta^2=۰/۵۷$) کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون کنشی تأثیر معنی‌دار دارد. بدین صورت که این مداخله توانسته به بهبود کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله این کودکان منجر شود.

نتیجه‌گیری: باتوجه به نتایج پژوهش حاضر، درمان نوروفیدبک با ارائه بازخوردهای زیستی و آگاهی افراد نسبت به پردازش‌های ذهنی و شناختی، می‌تواند یک روش کارآمد جهت بهبود کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون کنشی به شمار رود.

کلیدواژه‌ها: اختلال کاستی توجه و فزون کنشی، توانایی حل مسئله، کارکردهای اجرایی، نوروفیدبک بتا

تاریخ دریافت: ۰۹ مهر ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش: ۱۵ آذر ۱۴۰۰

تاریخ انتشار: ۰۱ مهر ۱۴۰۲

* نویسنده مسئول:

دکتر مهناز استکی

نشانی: تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، دانشکده روان‌شناسی، گروه روان‌شناسی تربیتی.

تلفن: ۵۰۶۱۶۷۹ (۹۱۲) ۹۸+

رایانامه: mah.estaki@iauctb.ac.ir



Copyright © 2024 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

مقدمه و اهداف

این مهارت‌ها و توانایی‌های شناختی برای رفتارهای هدفمند و سازگاری با تغییرات محیطی ضروری هستند [۱۶]. شواهد نشان می‌دهند که کارکردهای اجرایی ممکن است در طول نوجوانی همچنان به رشد خود ادامه دهند. یکی از کارکردهای اجرایی، حافظه فعال است که سیستمی با ظرفیت محدود است و اطلاعات ساده را ذخیره و به صورت موقت و هم‌زمان پردازش می‌کند. همچنین توانایی ذخیره‌سازی اطلاعات پیچیده شناختی و پردازش آن‌ها مانند تفکر، استدلال، درک، قضاوت و یادگیری هم‌زمان را دارد [۱۷]. بازداری نیز یکی دیگر از کارکردهای اجرایی است که مفهومی کلیدی و مهم در روان‌شناسی محسوب می‌شود. بازداری شامل توانایی فرد در ممانعت از پاسخ‌های شناختی یا رفتاری است. در بازداری شناختی افراد از ورود اطلاعات نامربوط با تکلیف به حافظه فعال جلوگیری می‌کنند. در بازداری رفتاری، افراد از وقوع یک عمل جلوگیری می‌کنند یا آن را به تأخیر می‌اندازند [۱۸]. بازداری از جمله کارکردهای اجرایی است که به‌طور عمده در اوایل دوران کودکی رشد می‌یابد. یکی از مشکلات مبتلایان به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی بازداری پایین هست [۱۹].

نقص در کارکردهای اجرایی سبب کاهش عملکرد پردازش شناختی و توانایی حل مسئله^۲ در کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی می‌شود [۲۰]. توانایی حل مسئله فرایند تفکر منطقی و منظمی است که به فرد کمک می‌کند هنگام رویارویی با مشکلات، راه‌حل‌های متعددی جست‌وجو کند و سپس بهترین راه‌حل را انتخاب کند [۲۱]. توانایی حل مسئله به‌عنوان فعالیتی هوشمند، عقلانی و هدفمند به‌مثابه نقطه اوج توانایی‌های انسان نگریسته می‌شود و حل موفقیت‌آمیز مسئله در سازگاری اجتماعی و عملکرد تحصیلی عامل مهمی به شمار می‌رود و این مهارت با پیشرفت تحصیلی، خودنظم‌بخشی و خودکارآمدی ارتباط دارد [۲۲]. توانایی حل مسئله به یک فرآیند شناختی رفتاری اشاره می‌کند که تنوعی از پاسخ‌های بدیل و بالقوه را برای مقابله با شرایط مشکل‌ساز فراهم می‌کند و امکان انتخاب بهترین و مؤثرترین پاسخ‌های بدیل را افزایش می‌دهد [۲۳]. حل مسئله تنها به کارگیری قاعده‌ها، تکنیک‌ها، مهارت‌ها و مفاهیم یاد گرفته‌شده قبلی در موقعیت جدید نیست، بلکه فرایندی است که یادگیری جدید ایجاد می‌کند [۲۴]. افراد فاقد توانایی حل مسئله ممکن است در مواجهه با موانع رفتارهای تکانشی از خود بروز دهند، احساس کام‌نیافتگی کنند، پرخاشگر شوند و یا برای دوری از موقعیت مشکل‌ساز گوشه‌گیر شوند [۲۵]. تکرار چنین تجربه‌هایی می‌تواند به رفتارهای سازش‌نا یافته منجر شود، چراکه یکی از عوامل مؤثر بر رفتارهای سازش‌نا یافته عدم برخورداری از توانایی حل مسئله است [۲۶].

اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی^۱ یک اختلال عصبی رشدی است که با سه ویژگی اصلی یعنی کاستی توجه، فزون‌کنشی و تکانش‌گری توصیف می‌شود [۱]. این اختلال در سال‌های نخستین زندگی شروع می‌شود و تا بزرگسالی ادامه می‌یابد؛ در ابعاد مختلفی از زندگی فرد نظیر زندگی شخصی، تعاملات اجتماعی، زندگی حرفه‌ای، حافظه فعال، تمرکز و سایر ابعاد عملکردی فرد اختلال ایجاد می‌کند [۲]. این کودکان به‌واسطه مشکلات کاستی توجه، از عهده توجه دقیق، حفظ کردن توجه در تکالیف یا فعالیت‌ها و دنبال کردن تکالیف بر نمی‌آیند [۳]. اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی از این‌رو حائز اهمیت است که وجود پیامدهای ناشی از آن، نه‌تنها دوران کودکی مبتلایان را با دشواری‌هایی همراه می‌کند، بلکه در اغلب موارد سراسر زندگی آنان را متأثر می‌کند و برای جامعه نیز هزینه‌های مادی و معنوی بسیاری را دربر دارد [۴].

چنانکه برآورد می‌شود بین ۵۰ تا ۹۰ درصد از کودکان با اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی در بزرگسالی نشانه‌های این اختلال را به‌صورت نقص قابل‌توجه بالینی تجربه کنند [۵]؛ پیامدهای این اختلال عبارت از مشکلات آموزشی و تحصیلی، روابط ضعیف، اضطراب، افسردگی، پرخاشگری و اختلال یادگیری است که در نهایت به بزهکاری و اختلال سلوک و ایجاد شخصیت ضداجتماعی نیز می‌انجامد [۶، ۷]. میزان شیوع اختلال بیش‌فعالی و نقص توجه در کودکان ۳ تا ۷ درصد برآورد شده است [۸]. این میزان در پسران نسبت به دختران ۹ به ۱ شایع‌تر است و شیوع این اختلال در ایران ۱۲/۳ درصد گزارش شده است [۹].

یکی از مشکلات اساسی شناختی کودکان با اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی، نقص در پردازش‌های شناختی، کارکردهای عالی ذهن و کارکردهای اجرایی مغز^۲ است [۱۰، ۱۱]. چنان‌که پژوهش‌های برنر و همکاران [۱۲]، گورلین و همکاران [۱۳] و آریا و همکاران [۱۴] نشان داده‌اند که کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی در آزمون‌های مرتبط با کارکردهای اجرایی و نیز در ساختارهای مغزی که براساس استنباط در پیدایش این کنش‌ها نقش دارند، یعنی قطعه‌های پیشانی مغز، عقده‌های پایه و مخچه دچار نارسایی‌هایی هستند.

کارکردهای اجرایی ساختارهای شناختی هستند که برای توضیح رفتارهایی که ظاهراً وابسته به عملکرد لوب پیشانی هستند استفاده می‌شود. اصطلاح کارکرد اجرایی اصطلاحی کلی است که به‌واسطه آن بسیاری از فرآیندهای ناهمگن کنترل شناختی استنتاج می‌شود [۱۵]. کارکردهای اجرایی نوعی مهارت شناختی عالی مغز و دربردارنده کارکردهای کنترل هدفمند است.

1. Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)
2. Executive functions

3. Problem solving skills

ضرورت دیگر انجام پژوهش حاضر، نقش کارکردهای اجرایی در بهبود عملکرد کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی است. بهبود کارکردهای اجرایی در اثر دریافت نوروفیدبک بتا می‌تواند مهارت شناختی و کنترل هدفمند را در کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی افزایش دهد که این روند نیز با افزایش مهارت‌ها و توانایی‌های شناختی، بهبود در رفتارهای هدفمند را امکان‌پذیر می‌کند. خلأ پژوهشی حاضر را نیز می‌توان در این نکته بررسی کرد که باتوجه به اهمیت نقش کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله در آینده تحصیلی، رفتاری و ارتباطی کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی، تاکنون در پژوهشی به بررسی تأثیر نوروفیدبک بتا بر کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی پرداخته نشده است. بنابراین باتوجه به موضوعات مطرح‌شده و پژوهش‌های انجام‌شده در مورد اثربخشی نوروفیدبک و ازسوی دیگر باتوجه به خلأ پژوهشی حاضر به دلیل عدم انجام پژوهشی مشابه، هدف انجام پژوهش حاضر بررسی تأثیر نوروفیدبک بتا بر کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر یک طرح نیمه‌آزمایشی طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل و دوره پیگیری ۲ ماهه بود. جامعه آماری پژوهش شامل کودکان پسر دبستانی مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی در ۶ ماهه اول سال ۱۳۹۸ بودند که به کلینیک‌های روان‌پزشکی و روان‌شناسی مشهد مراجعه کرده بودند. از میان جامعه آماری مورد اشاره، ۲۴ کودک، با احتساب ۱۲ نفر برای هر یک از دو گروه پژوهش، به روش نمونه‌گیری هدفمند بر مبنای ملاک‌های ورود و خروج انتخاب و سپس به روش تصادفی ساده (قرعه‌کشی) در دو گروه قرار داده شدند. بدین صورت که با مراجعه به ۶ کلینیک مشاوره و روان‌شناسی شهر مشهد کودکان دارای اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی مورد شناسایی قرار گرفتند. این کودکان توسط روان‌پزشک تشخیص اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی دریافت کرده بودند. جهت اطمینان از وجود اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی در نزد این کودکان، پرسش‌نامه اختلال کاستی توجه/فزون‌کنشی (فرم والدین) ارائه شد. از طرفی ملاک‌های اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی این کودکان براساس راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات آماری-ویرایش پنجم^۵ نیز بررسی شدند. سپس از والدین کودکانی که تشخیص اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی را دریافت کرده بودند، درخواست شد اجازه حضور کودکان خود در پژوهش حاضر را صادر کنند.

درمان‌های دارویی و شیوه‌های رفتاردرمانی مثل خودهدایتی و آموزش به والدین از جمله رایج‌ترین شیوه‌های درمانی هستند که برای مبتلایان به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی به کار می‌رود [۲۷]. گرچه دارودرمانی به‌عنوان روش مؤثر درمان این اختلال، سال‌های زیادی است که به کار می‌رود اما به دلیل وجود عوارض جانبی مباحثه‌های زیادی بر سر این مسئله وجود دارد. یکی از روش‌های نسبتاً نوین که در کنار سایر روش‌های درمانی، تحقیقات و تأییدات بالینی متعددی را به خود اختصاص داده است، درمان نوروفیدبک بتا^۴ است که کارایی بالینی آن در پژوهش‌های بصیری و همکاران [۲۸]، ضیابخشی و همکاران [۲۷]، نیک‌نسب و همکاران [۹]، حجه‌فروشی و همکاران [۲۹]، علیزاده، نعمتی [۳۰]، مرادی و رجبی [۳۱]، دشت‌بزرگی و همکاران [۳۲]، اسبقی و همکاران [۳۳]، دایبر و همکاران [۳۴]، جانسن و همکاران [۳۵]، بلوشکه و همکاران [۳۶]، ریف [۳۷]، مایر و همکاران [۳۸] و کورتسه و همکاران [۳۹] برای افراد دارای اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی نشان داده شده است.

درمان‌های نوروفیدبک براساس نظریه رابطه ذهن بدن تحول یافته است و بر توانایی ذهن برای بازسازی، تغییر و التیام خود بر روش طبیعی تأکید می‌کند [۴۰]. این روش از طریق تأثیرگذاری بر امواج مغزی و نیز افزایش انعطاف‌پذیری ذهنی امکان درمان اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی را فراهم می‌کند [۴۱]. نوروفیدبک با ثبت امواج مغزی، عملکرد مغز را به صورت اطلاعات رایانه‌ای تهیه می‌کند و این اطلاعات فیزیولوژیکی را که از طریق امواج مغزی جلوه می‌کند، به بیماران ارائه می‌دهد. [۴۲] در درمان نوروفیدبک، پایه کاربردی آن توجه به این نکته است که مغز، هیجان‌ها، علائم جسمی، افکار و رفتارهایی را تنظیم می‌کند [۴۳] که موجب بسیاری از آسیب‌های روان‌شناختی و شناختی هستند [۴۴]. چنان‌که معین و همکاران [۴۵] بیان کرده‌اند درمان نوروفیدبک می‌تواند با بهبود کارکردهای اجرایی در کودکان با اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، آسیب‌های روان‌شناختی آنان را نیز کاهش دهد.

در حوزه ضرورت انجام پژوهش حاضر می‌توان گفت، باتوجه به اینکه وجود مشکلات شناختی و روان‌شناختی همچون کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله ضعیف در کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی و در نتیجه عدم تبعیت از قواعد و قوانین در روابط و بازی‌ها این کودکان، ضروری است که مداخلات مناسبی برای مرتفع کردن این مشکلات به کار بسته شود. از طرفی کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله ضعیف در کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی با ایجاد نقص در پردازش شناختی و فرایند یادگیری کودکان، آینده تحصیلی آنان را نیز با آسیب جدی مواجه می‌کند که براساس آن نیازمند مداخلاتی در جهت افزایش این مهارت‌ها هستند.

5. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition (DSM-5)

4. Beta neurofeedback

پرسش‌نامه کارکردهای اجرایی^۷

پرسش‌نامه کارکردهای اجرایی را کالیج و همکاران [۴۸] برای کودکان و نوجوانان ۵ تا ۱۷ ساله تدوین کرده‌اند. این پرسش‌نامه شامل ۱۹ گزینه است که بایستی والدین آن را تکمیل کنند. سؤالات این آزمون براساس معیارهای انجمن روانپزشکی آمریکا^۸ ساخته شده و بر روی ۳۲۹ کودک ۵ تا ۷ ساله (۱۶۹ پسر، ۱۶۰ دختر) هنجاریابی شده است. درواقع این پرسش‌نامه نقایص کارکردهای اجرایی را می‌سنجد. هر اختلال در این پرسش‌نامه دارای خرده‌مقیاس مشخص و مجزاست که دو مورد از این خرده‌مقیاس‌ها با ۱۹ گویه به ارزیابی کارکردهای اجرایی می‌پردازد. این پرسش‌نامه دارای مقیاس ۴ درجه‌ای است: ۱. هیچ وقت، ۲. گاهی اوقات، ۳. معمولاً، ۴. همیشه. چنانکه برای پاسخ هیچ وقت نمره (۰)، گاهی اوقات نمره (۱)، معمولاً نمره (۲) و همیشه نمره (۳) تعلق می‌گیرد. سؤالات ۱ تا ۸ کارکرد تصمیم‌گیری-برنامه‌ریزی، سؤالات ۹ تا ۱۶ سازماندهی و سؤالات ۱۷ تا ۱۹ بازداری را می‌سنجند. دامنه نمرات این پرسش‌نامه بین (۰) تا (۵۷) است. کسب نمرات بالاتر نشان‌دهنده وجود ضعف در کارکردهای اجرایی کودک است. ضریب پایایی به روش آلفای کرونباخ این پرسش‌نامه را کالیج و همکاران [۴۸] ۰/۸۴ و پایایی آزمون بازآزمون آن نیز ۰/۸۱ گزارش کرده‌اند. همچنین آنان میزان روایی محتوایی پرسش‌نامه را مطلوب و ۰/۸۹ گزارش کردند. علیزاده و زاهدی پور [۴۹] همسانی درونی دو خرده‌مقیاس را با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۹۱ گزارش کردند و به‌طور جداگانه برای سازماندهی ۰/۸۱، تصمیم‌گیری-برنامه‌ریزی ۰/۸۲ و بازداری ۰/۷۲ به دست آوردند. در پژوهش حاضر نیز میزان پایایی زیرمقیاس‌های کارکرد تصمیم‌گیری-برنامه‌ریزی، سازماندهی و بازداری با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ به ترتیب ۰/۸۰، ۰/۷۵ و ۰/۷۷ محاسبه شد.

آزمون اکتشافی حل مسئله کودکان^۹

آزمون اکتشافی حل مسئله کودکان را جانسون [۵۰] از ترکیب دو آزمون حل مسئله پیش‌دستانی اسپیواک و شور در سال ۱۹۸۵ و روبین و کریزنور در سال ۱۹۸۶ تدوین کرده است. در این آزمون ۱۵ تصویر رنگی به کودکان نشان داده می‌شود. در این کارت‌ها موقعیت‌های فرضی مسئله تجسم از کودکان پرسیده می‌شود. در هنگام برخورد با این مشکل شما چه چیزی انجام خواهید داد؟ یا شما چه چیزی خواهید گفت؟ دامنه نمرات این آزمون بین (۰) تا (۱۵) است. کسب نمرات بالاتر نشان‌دهنده توانایی حل مسئله بالاتر کودک است. پایایی بین ارزیاب این آزمون را جانسون [۵۰] ۰/۸۳ گزارش کرده و روایی همگرای آن از طریق همبسته کردن نمره‌های آزمون با «آزمون حل مسئله

در این مرحله ۲۴ والد جهت شرکت فرزند خود در این پژوهش تمایل خود را ابراز کردند که فرزندان آنان به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل گمارده شدند (۱۲ کودک در گروه آزمایش و ۱۲ کودک در گروه کنترل).

معیارهای ورود عبارت‌اند از تشخیص ابتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی در کودک مشغول به تحصیل در مقطع دبستان (بیش‌فعالی توسط روان‌پزشک تأیید شد)، تمایل والدین به شرکت در طرح پژوهش، عدم ابتلا به اختلالات روانی حاد یا مزمن (که توسط روان‌پزشک و یا روان‌شناس بالینی تأیید شده باشد)، عدم شرکت در دوره درمانی موازی در طول زمان انجام پژوهش، عدم مصرف داروهای روان‌پزشکی از ۳ ماه قبل (از طریق پرسش از مراجعین و عدم ابتلا به بیماری‌های جسمانی (که پزشک تشخیص داده است و مراجع به آن اذعان دارند)؛ معیارهای خروج نیز شامل عدم همکاری و عدم انجام تکالیف ارائه شده در جلسات، غیبت بیش از ۲ جلسه در جلسات درمان بودند. اصول اخلاقی رازداری، استفاده از داده‌ها فقط در راستای اهداف پژوهش، آزادی و اختیار کامل شرکت‌کنندگان برای انصراف از ادامه مشارکت در پژوهش و اطلاع‌رسانی دقیق در صورت درخواست شرکت‌کنندگان از نتایج همراه با آموزش گروه کنترل پس از اتمام درمان گروه آزمایش بود.

ابزارهای پژوهشی

پرسش‌نامه اختلال کاستی توجه/فزون‌کنشی^۶

پرسش‌نامه اختلال کاستی توجه/فزون‌کنشی فرم والدین بروک و کلینتون [۴۶] برای تشخیص کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه/فزون‌کنشی آن را تهیه کردند. این پرسش‌نامه شامل ۳۸ سؤال است و درمورد هر آزمودنی قبل و بعد از اجرای برنامه، توسط والدین تکمیل می‌شود. نمره‌دهی سؤالات با استفاده از مقیاس ۳ نمره‌ای لیکرت (اصلاً، تا حدودی، زیاد و خیلی زیاد: نمره ۱ تا ۳) انجام می‌شود. این ابزار به‌عنوان رایج‌ترین مقیاس اندازه‌گیری شدت علائم اختلال کاستی توجه/فزون‌کنشی به کار می‌رود. این پرسش‌نامه ۳۸ سؤال دارد و بنابراین، نمره کل آزمون دامنه‌ای از (۰) تا (۱۱۴) است. اگر نمره کودک بالاتر از ۵۷ به دست بیاید، بیانگر اختلال کاستی توجه/فزون‌کنشی است. هرچه امتیاز بالاتر رود، میزان اختلال کودک بیشتر خواهد بود و برعکس. در پژوهش شهیم و همکاران [۴۷] ضریب پایایی بازآزمایی برای نمره کل ۰/۸۵ و ضریب آلفای کرونباخ برای نمره کل ۰/۷۶ به دست آمد که حکایت از اعتبار آزمون دارد. همچنین روایی آزمون تأیید شده است. از این آزمون جهت تشخیص کودکان با اختلال کاستی توجه/فزون‌کنشی استفاده شد. پایایی این پرسش‌نامه در پژوهش حاضر با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۷ شد.

7. Executive Function Questionnaire (EFQ)

8. American Psychiatric Association (APA)

9. Children's Problem Solving Exploratory Test (CPSET)

6. Attention Deficit Hyperactivity Disorder Questionnaire (ADHDQ)

جدول ۱. یافته‌های جمعیت‌شناختی کودکان حاضر در دو گروه آزمایش و کنترل

گروه‌ها	میانگین ± انحراف معیار		تعداد (درصد)		
	سن	اول	دوم	سوم	چهارم
آزمایش	۹/۵۴±۲/۱۲	۲(۱۶/۶۷)	۱(۸/۳۳)	۵(۴۱/۶۷)	۳(۲۵)
کنترل	۱۰/۶۶±۲/۲۵	۱(۸/۳۳)	۲(۱۶/۶۷)	۶(۵۰)	۲(۱۶/۶۷)

طب توانبخش

روند اجرای نوروفیدبک بتا نیز به این صورت بود:

قرار دادن الکتروده به صورت تک قطبی بر روی ناحیه FCZ با افزایش دامنه بتا (۱۲ تا ۱۸ هرتز) و کاهش دامنه تتا (۴ تا ۸ هرتز) به مدت ۲۰ دقیقه.

قرار دادن الکتروده تک قطبی بر روی ناحیه C3 با کاهش دامنه تتا (۴ تا ۸ هرتز) و افزایش SMR (۱۲ تا ۱۵ هرتز) به مدت ۱۰ دقیقه.

یافته‌ها

در جدول شماره ۱ یافته‌های حاصل از داده‌های جمعیت‌شناختی ارائه شده است. حال میانگین و انحراف معیار متغیرهای وابسته پژوهش در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری، به تفکیک دو گروه آزمایش و کنترل در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

نتایج جدول توصیفی حاکی از آن است که میزان کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان حاضر در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل افزایش یافته است که در ادامه، معنی‌داری آن با استفاده از آمار استنباطی بررسی می‌شود. نمره کارکردهای اجرایی کاهش یافته است، اما باتوجه به شیوه نمره‌گذاری پرسش‌نامه کارکردهای اجرایی، کاهش نمرات نشان‌دهنده افزایش کارکردهای اجرایی بود و بالعکس. قبل از ارائه نتایج تحلیل آزمون واریانس با اندازه‌گیری مکرر، پیش‌فرض‌های آزمون‌های پارامتریک مورد سنجش قرار گرفت. بر همین اساس نتایج آزمون شاپیرو ویلک^{۱۰} بیانگر آن بود که پیش‌فرض نرمال بودن توزیع نمونه‌های داده‌ها در متغیرهای کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله در گروه‌های آزمایش و کنترل در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری برقرار است ($P > 0/05$). همچنین پیش‌فرض همگنی واریانس نیز با آزمون لون^{۱۱} مورد سنجش قرار گرفت که نتایج آن معنی‌دار نبود که این یافته نشان می‌داد پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها در دو متغیر کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله رعایت شده است ($P > 0/05$). از طرفی نتایج آزمون تی زوجی^{۱۲} نشان داد تفاوت نمره‌های پیش‌آزمون گروه‌های آزمایش

کودکان روبین^{۰/۶} برای پاسخ‌های مثبت و ^{۰/۵} برای پاسخ‌های منفی گزارش شده است [۵۱]. جلوه‌گر و همکاران [۵۲] روایی و پایایی این آزمون را احراز کرده‌اند؛ به این صورت که روایی محتوایی با تأیید دو متخصص روان‌شناسی رشد و روان‌شناسی تربیتی در ایران و پایایی آن به روش بازآزمایی با اجرای اولیه بر روی ۳۰ کودک (۱۵ دختر و ۱۵ پسر) ^{۰/۸۲} به دست آمد. در پژوهش حاضر نیز میزان پایایی آزمون با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ به ترتیب ^{۰/۷۶} محاسبه شد.

روند اجرای پژوهش

پس از اخذ مجوزهای لازم و انجام فرایند نمونه‌گیری (مطابق با آنچه ذکر شد)، کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی انتخاب شده (۲۴ کودک) به شیوه تصادفی در گروه‌های آزمایش و کنترل گمارده شدند (۱۲ کودک در گروه آزمایش و ۱۲ کودک در گروه کنترل). این کودکان از بین کودکان پسر دبستانی مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی مراجعه‌کننده به کلینیک‌های روان‌پزشکی و روان‌شناسی مشهد انتخاب شدند. گروه آزمایش مداخلات درمانی مربوط به درمان نوروفیدبک بتا را در طی ۳۰ جلسه به صورت هفته‌ای ۳ جلسه در طی دو و نیم ماه دریافت کردند. پس از اتمام جلسات نوروفیدبک مرحله پس‌آزمون و ۲ ماه بعد نیز مرحله پیگیری اجرا شد. این در حالی بود که کودکان حاضر در گروه کنترل از دریافت این مداخله درمانی در طول اجرای پژوهش بی‌بهره بودند و مقرر شد که آن‌ها نیز پس از اتمام پژوهش این مداخله درمانی را در صورت تمایل به صورت رایگان دریافت کنند. چنانکه پس از اتمام پژوهش از کودکان حاضر در گروه کنترل جهت دریافت نوروفیدبک بتا دعوت شد. تعداد ۵ کودک در جلسات مداخله حضور یافتند و نوروفیدبک بتا را به شکل رایگان دریافت کردند.

یک متخصص مداخلات نوروفیدبک بتا را با دستگاه HEG Neurofeedback انجام داد. این دستگاه برای درمان میگرن، اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی و افسردگی به کار می‌رود. ارزیاب نیز یک متخصص نوروفیدبک بود.

- 10. Shapiro-Wilk Test
- 11. Levene's test
- 12. Paired sample t test

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله در دو گروه آزمایش و کنترل

مؤلفه‌ها	گروه‌ها	میانگین \pm انحراف معیار	
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون
کارکردهای اجرایی	آزمایش	۳۲/۱۶ \pm ۵/۵۵	۲۶/۵۰ \pm ۸/۰۲
	کنترل	۳۵/۵۰ \pm ۴/۸۵	۳۵/۸۳ \pm ۵/۰۶
توانایی حل مسئله	آزمایش	۷/۰۸ \pm ۱/۳۷	۹/۳۳ \pm ۲/۱۰
	کنترل	۷ \pm ۱/۲۷	۶/۶۶ \pm ۱/۲۰

طب توانبخشی

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که عامل عضویت گروهی یا نوع درمان دریافتی هم بر کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی تأثیر معنی‌دار داشته است. اندازه اثر نشان می‌دهد عضویت گروهی (نوروفیدبک بتا) به ترتیب ۴۵ و ۳۷ درصد از تفاوت در نمرات کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی را تبیین می‌کند. در نهایت نتایج بیانگر آن است که اثر متقابل نوع درمان و عامل زمان نیز بر نمرات کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی معنی‌دار است ($P < 0.001$).

بنابراین نتیجه گرفته می‌شود که نوع درمان دریافتی در مراحل مختلف ارزیابی هم بر کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی به میزان ۶۰ و ۵۷ درصد تأثیر معنی‌دار داشته است. توان آماری هم، حاکی از دقت آماری بالا و کفایت حجم نمونه می‌باشد. حال در ادامه در **جدول شماره ۴** مقایسه زوجی میانگین نمرات کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله آزمودنی‌ها بر حسب مرحله ارزیابی ارائه می‌شود. همان‌گونه که نتایج **جدول شماره ۴** نشان می‌دهد، بین میانگین نمرات مرحله پیش‌آزمون با پس‌آزمون و پیگیری در

و کنترل در متغیرهای وابسته (کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله) معنی‌دار نبوده است ($P > 0.05$). این در حالی بود که نتایج آزمون موچلی^{۱۳} نیز بیانگر آن بود که پیش‌فرض کرویت داده‌ها در متغیرهای کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله رعایت شده است ($P > 0.05$).

نتایج آزمون واریانس با اندازه‌گیری مکرر و ضرایب F محاسبه‌شده، نشان داد عامل زمان یا مرحله ارزیابی تأثیر معنی‌داری بر نمرات کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی داشته است ($P < 0.001$).

اندازه اثر نشان می‌دهد عامل زمان به ترتیب ۵۵ و ۴۳ درصد از تفاوت در واریانس‌های نمرات کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی را تبیین می‌کند. علاوه بر این، براساس ضریب F محاسبه‌شده، تأثیر عامل عضویت گروهی (نوروفیدبک بتا) هم بر نمرات کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی معنی‌دار است ($P < 0.001$) (**جدول شماره ۳**).

13. Mauchly

جدول ۳. تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر جهت بررسی تأثیرات درون و بین گروهی برای متغیرهای کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله

متغیرها	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P	اندازه اثر	توان آزمون
کارکردهای اجرایی	مراحل	۲	۲۱/۰۵	۲۷/۶۱	۰/۰۰۰۱	۰/۵۵	۱
	گروه‌بندی	۱	۸۰۰	۱۷/۵۷	۰/۰۰۰۱	۰/۴۵	۱
	تامل مراحل و گروه‌بندی	۲	۸۶	۳۳/۴۲	۰/۰۰۰۱	۰/۶۰	۱
	خطا	۴۴	۲/۵۷				
توانایی حل مسئله	مراحل	۲	۷/۹۳	۱۶/۸۴	۰/۰۰۰۱	۰/۴۳	۱
	گروه‌بندی	۱	۶۰/۵۰	۱۳/۰۸	۰/۰۰۲	۰/۳۷	۰/۹۸
	تامل مراحل و گروه‌بندی	۲	۱۴/۰۴	۲۹/۸۱	۰/۰۰۰۱	۰/۵۷	۱
	خطا	۴۴	۰/۴۷				

طب توانبخشی

جدول ۴. مقایسه زوجی میانگین نمرات کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله آزمودنی‌ها برحسب مرحله ارزیابی

متغیر	مرحله مبنا (میانگین)	مرحله مورد مقایسه (میانگین)	تفاوت میانگین‌ها	خطای انحراف معیار	معنی‌داری
کارکردهای اجرایی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	۳/۱۶	۰/۵۸	۰/۰۰۰۱
		پیگیری	۲/۷۵	۰/۵۱	۰/۰۰۰۱
	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	-۳/۱۶	۰/۵۸	۰/۰۰۰۱
		پیگیری	-۰/۴۱	۰/۱۸	۰/۱۱
توانایی حل مسئله	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۱/۰۸	۰/۲۱	۰/۰۰۰۱
		پیگیری	-۰/۸۷	۰/۲۱	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	۱/۰۸	۰/۲۱	۰/۰۰۰۱
		پیگیری	۰/۲۰	۰/۱۶	۰/۶۸

طب توانبخش

مبنی بر اثربخشی نوروفیدبک در ترکیب با بازی‌های شناختی بر کاهش علائم سلوک کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی؛ با یافته دشت‌بزرگی و همکاران [۳۲]، مبنی بر تأثیر آموزش نوروفیدبک بر توجه پایدار و حافظه کاری در دانش‌آموزان پسر ابتدایی مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی و با یافته اسبقی و همکاران [۳۳]، مبنی بر اثربخشی آموزش نوروفیدبک و نوروفیدبک همراه با بازتوانی شناختی در بهبود کودکان دارای اختلال کمبود توجه/ بیش‌فعالی همسو بود. علاوه بر این بلوشکه و همکاران [۳۴]، ریف [۳۷]، مایر و همکاران [۳۸] و کورتسه و همکاران [۳۹] در نتایج پژوهش خود گزارش کرده‌اند که درمان نوروفیدبک می‌تواند به بهبود پردازش‌های شناختی و کاهش علائم در افراد مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی منجر شود.

در تبیین یافته حاضر می‌توان بیان کرد که نوروفیدبک نوعی پس‌خوراند عصبی امواج مغزی به شمار می‌رود و هدف اصلی آن بالا بردن آگاهی شخص نسبت به آنچه در بدن و مغزش به وقوع می‌پیوندد و افزایش قدرت کنترل بر آن است [۳۷]. با ارائه این تکنیک کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی فیدبک‌های واضح و مستقیمی را از سیستم فیزیولوژی‌شان دریافت می‌کنند که به آن‌ها در کنترل عملکرد این سیستم یاری می‌رساند [۳۲]. بنابراین نوروفیدبک با افزایش آگاهی فرد نسبت به ذهن، او را نسبت به پردازش‌های شناختی آگاه می‌کند. این فرایند سبب می‌شود کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی بتوانند پردازش‌های شناختی غیرمنعطف و ناکارآمد را کنار گذارند و انعطاف‌پذیری شناختی بیشتری از خود نشان دهند. همچنین در نوروفیدبک براساس پروتکل‌های مشخص، بازخوردهای مناسب در جهت رفع نابهنجاری امواج مغزی به کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی ارائه می‌شود و در نتیجه فرایندهای ناهشیار و غیرارادی برای کودک کاملاً محسوس می‌شود و کودک با کمک درمانگر و ارائه محرک‌های

متغیرهای کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله تفاوت معنی‌دار وجود دارد. این بدان معناست که نوروفیدبک بتا توانسته است به شکل معنی‌داری نمرات پس‌آزمون و پیگیری کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی را نسبت به مرحله پیش‌آزمون دچار تغییر کند. یافته دیگر این جدول نشان داد که بین میانگین نمرات مرحله پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معنی‌دار وجود ندارد. این یافته را می‌توان این چنین تبیین کرد که نمرات کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی که در مرحله پس‌آزمون دچار تغییر معنی‌دار شده بود، توانسته است این تغییر را در طول دوره پیگیری نیز حفظ کند.

بحث

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر نوروفیدبک بتا بر کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی انجام شد. نتایج نشان داد نوروفیدبک بتا بر کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی تأثیر معنی‌دار دارد. بدین صورت که این مداخله توانسته به بهبود کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله این کودکان منجر شود.

یافته اول پژوهش مبنی بر تأثیر نوروفیدبک بتا بر کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی همسو با نتایج پژوهش نیک‌نسب و همکاران [۹] مبنی بر تأثیر آموزش نوروفیدبک و بازی درمانی بر علائم کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی با یافته حجه‌فروشی و همکاران [۲۹] مبنی بر تأثیر نوروفیدبک و بر ابعاد توجه و ادراک شنیداری کودکان با اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی؛ با گزارشات علیزاده و نعمتی [۳۰] مبنی بر اثربخشی نوروفیدبک در درمان اختلال نارسایی توجه/ بیش‌فعالی؛ با نتایج پژوهش رجیبی و مرادی [۳۱]

که مغز، هیجان‌ها، علائم جسمی، افکار و رفتارهایی را تنظیم می‌کند که موجب بسیاری از آسیب‌های روان‌شناختی و شناختی هستند. در این روش، هدف اصلی درمان امواج مغزی است. روند حاضر باعث می‌شود کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی با به‌کارگیری انعطاف‌پذیری شناختی و روان‌شناختی حاصل از درمان نوروفیدبک، بتوانند پردازش‌های شناختی کارآمدتری را از خود نشان دهند و در نتیجه توانایی حل مسئله بیشتری را نیز از خود به نمایش گذارند. در تبیینی دیگر باید گفت نوروفیدبک، یک نوع روش یادگیری است که مشخص می‌کند چگونه فعالیت‌هایی را که بدن کودکان به‌طور طبیعی و خودکار انجام می‌دهد، کنترل کنند. با استفاده از این تکنیک‌های خودتنظیمی، کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی می‌توانند یاد بگیرند پاسخ‌های خاص بدن مانند رهایی از تنش ماهیچه‌ای و رفتارهای فاقد خودکنترلی را تغییر دهند [۳۶].

این روش با استفاده از ابزار متصل به بدن، اطلاعاتی درباره عملکردهای زیست‌شناختی بدن به فرد ارائه می‌کند. براین اساس اثربخشی نوروفیدبک براساس یک فرایند یادگیری و شرطی‌سازی عاملی است، بنابراین طول دوره درمان، معمولاً بلندمدت است، به‌ویژه که نوروفیدبک با مغز و شرطی‌سازی و ایجاد تغییر در یادگیری‌های مغزی سروکار دارد که این خود طول دوره درمان را طولانی‌تر می‌کند. بنابراین درمان نوروفیدبک با ایجاد تغییر در رفتارهای خودکنترلی با استفاده از خودتنظیمی سبب می‌شود کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی توانایی حل مسئله بالاتری را از خود نشان دهند.

محدود بودن دامنه تحقیق به کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی شهر مشهد؛ عدم بهره‌گیری از روش نمونه‌گیری تصادفی و عدم مهار متغیرهای اثرگذار بر کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی از محدودیت‌های پژوهش حاضر بود.

بنابراین پیشنهاد می‌شود برای افزایش قدرت تعمیم‌پذیری نتایج در سطح پیشنهاد پژوهشی، این پژوهش در سایر استان‌ها و مناطق و جوامع دارای فرهنگ‌های متفاوت، دیگر کودکان همانند کودکان مبتلا به اختلال نافرمانی مقابله‌ای، کودکان پرخاشگر و غیره، مهار عوامل ذکر شده و روش نمونه‌گیری تصادفی اجرا شود.

باتوجه به اثربخشی درمان نوروفیدبک بر کارکردهای اجرایی و توانایی حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی، در سطح کاربردی پیشنهاد می‌شود با درمان نوروفیدبک به درمانگران و مشاوران مراکز مشاوره و کلینیک‌های روان‌شناسی کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی معرفی تا آن‌ها با به‌کارگیری این درمان، جهت بهبود وضعیت شناختی و کارکردهای اجرایی این کودکان گامی عملی بردارند.

دیداری شنیداری قادر خواهد بود امواج نابهنجار را دستکاری کرده و در طی جلسات درمان آن‌ها را به حالت بهنجار تبدیل کند.

بنابراین این درمان با ارائه بازخوردهای مناسب به کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی به آن‌ها یاری می‌رساند تا بتوانند ناهنجاری‌های پردازشی و شناختی را اصلاح و کارکردهای اجرایی بالاتری را تجربه کنند. در تبیینی دیگر می‌توان گفت که ایده اصلی درمان نوروفیدبک این است که مغز با مشاهده نابهنجاری امواج خود، یاد می‌گیرد دست به اصلاح خود بزند. نوروفیدبک براساس فرضیه ارتباط ذهن-بدن به وجود می‌آید و توانایی ذهن برای تغییر و بازسازی خود و پردازش‌های حاصل از آن را افزایش می‌دهد. باور بر این است که این روش باعث رشد در حوزه‌های مغزی می‌شود و در سطوح سلولی مغز تغییراتی ایجاد می‌کند و به‌نوبه خود کارکرد مغز و عملکرد شناختی را بهبود می‌بخشد [۳۶]. براین اساس درمان نوروفیدبک با تغییر و بازسازی پردازش‌های مربوط به ذهن و شناخت، سبب می‌شود کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی نسبت به وقوع افکار و شناخت‌های خود آگاهی یافته و از هم‌درآمیختگی آن‌ها پیشگیری کنند که نتیجه این فرایند بهبود کارکردهای اجرایی در این کودکان است.

یافته دوم پژوهش مبنی بر تأثیر نوروفیدبک بر توانایی حل مسئله کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی با نتایج پژوهش بصیری و همکاران [۲۸] مبنی بر تأثیر روش درمانی نوروفیدبک بر بهبود توجه و مهارت‌های یادگیری بیماران دچار اختلال کاستی توجه بزرگسال؛ با یافته ضیابخشی و همکاران [۲۷] مبنی بر اثربخشی روش نوروفیدبک بر بهبود توجه دانش‌آموزان دارای اختلال کاستی توجه؛ با گزارشات دایبر و همکاران [۳۴] مبنی بر اثربخشی درمان نوروفیدبک بر بهبود عملکرد شناختی و کارکرد اجرایی افراد مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی؛ و با نتایج پژوهش جانسن و همکاران [۳۵] مبنی بر اثربخشی درمان نوروفیدبک بر کاهش رفتارهای تکانشی کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی همسو بود.

در تبیین یافته حاضر باید عنوان کرد که درمان نوروفیدبک بر توانایی ذهن برای بازسازی، تغییر و التیام خود بر روش طبیعی تأکید دارد [۴۰]. این روش از طریق تأثیرگذاری بر امواج مغزی و نیز افزایش انعطاف‌پذیری ذهنی، امکان درمان اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی را فراهم می‌کند [۴۱]. این فرایند سبب می‌شود توانایی‌های شناختی کودکان مبتلا به اختلال کاستی توجه و فزون‌کنشی همانند توانایی حل مسئله نیز بهبود یابد. نوروفیدبک با ثبت امواج مغزی، عملکرد مغز را به‌صورت اطلاعات رایانه‌ای تهیه کرده و این اطلاعات فیزیولوژیکی را که از طریق امواج مغزی جلوه می‌کند، به بیماران ارائه می‌دهد. براین اساس در درمان نوروفیدبک پایه کاربردی آن توجه به این نکته است

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکزی در نظر گرفته شده است. پژوهش حاضر در گروه پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی ثبت و مجوز اجرای بالینی آن صادر شد.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از پایان نامه خانم راضیه کیانی زاده گروه روانشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی می باشد و هیچ گونه کمک مالی از سازمان تامین کننده مالی در بخش های عمومی و دولتی، تجاری، غیرانتفاعی دانشگاه یا مرکز تحقیقات دریافت نشده است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده سازی این مقاله مشارکت یکسان داشتند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از تمام مسئولان مراکز مشاوره و خدمات روان شناختی و والدین کودکان که در انجام پژوهش حاضر ما را یاری کردند تشکر و قدردانی می شود.

References

- [1] Munawar K, Choudhry FR, Lee SH, Siau CS, Kadri NBM, Binti Sulong RM. Acceptance and commitment therapy for individuals having attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): A scoping review. *Heliyon*. 2021; 7(8):e07842. [DOI:10.1016/j.heliyon.2021.e07842] [PMID]
- [2] Magnin E, Maurs C. Attention-deficit/hyperactivity disorder during adulthood. *Revue Neurologique*. 2017; 173(7-8):506-15. [DOI:10.1016/j.neurol.2017.07.008] [PMID]
- [3] Callahan BL, Bierstone D, Stuss DT, Black SE. Adult ADHD: Risk factor for dementia or phenotypic mimic? *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2017; 9:260. [DOI:10.3389/fnagi.2017.00260] [PMID]
- [4] Kim SG, Park J, Kim HT, Pan Z, Lee Y, McIntyre RS. The relationship between smartphone addiction and symptoms of depression, anxiety, and attention-deficit/hyperactivity in South Korean adolescents. *Annals of General Psychiatry*. 2019; 18:1. [DOI:10.1186/s12991-019-0224-8] [PMID]
- [5] Pierre M, Cogez J, Lebain P, Loisel N, Lalevée C, Bonnet AL, et al. Detection of adult attention deficit hyperactivity disorder with cognitive complaint: Experience of a French memory center. *Revue Neurologique*. 2019; 175(6):358-66. [DOI:10.1016/j.neurol.2018.09.021] [PMID]
- [6] Zaghian M, Asli Azad M, Farhadi T. [Comparison of the working memory profile of children with attention deficit/ hyperactivity disorder (ADHD) and children with dyslexia with normal children (Persian)]. *Journal of Children Mental Health*. 2017; 4(1):119-28. [Link]
- [7] Luo Y, Weibman D, Halperin JM, Li X. A review of heterogeneity in attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Frontiers in Human Neuroscience*. 2019; 13:42. [DOI:10.3389/fnhum.2019.00042] [PMID]
- [8] Hawkey EJ, Tillman R, Luby JL, Barch DM. Preschool executive function predicts childhood resting-state functional connectivity and attention-deficit/hyperactivity disorder and depression. *Biological Psychiatry. Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*. 2018; 3(11):927-36. [DOI:10.1016/j.bpsc.2018.06.011] [PMID]
- [9] Niknasab F, Sheikh M, Hemayattalab R. [The effect of neurofeedback instruction and play therapy on symptoms of children with attention deficit -hyperactivity disorder (Persian)]. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*, 2018; 25(4):562-72. [Link]
- [10] Yarmolovsky J, Szwarc T, Schwartz M, Tirosch E, Geva R. Hot executive control and response to a stimulant in a double-blind randomized trial in children with ADHD. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*. 2017; 267(1):73-82. [DOI:10.1007/s00406-016-0683-8] [PMID]
- [11] Guney E, Buyuktasik D, Tas Torun Y, Arslan B, Gulbahar O, Ozaslan A, et al. Increased serum thioredoxin levels are not correlated with executive functions in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Neuroscience Letters*. 2019; 705:118-23. [DOI:10.1016/j.neulet.2019.04.050] [PMID]
- [12] Berenguer C, Roselló B, Colomer C, Baixauli I, Miranda A. Children with autism and attention deficit hyperactivity disorder. Relationships between symptoms and executive function, theory of mind, and behavioral problems. *Research in Developmental Disabilities*. 2018; 83:260-9. [DOI:10.1016/j.ridd.2018.10.001] [PMID]
- [13] Gorlin EI, Dalrymple K, Chelminski I, Zimmerman M. Reliability and validity of a semi-structured DSM-based diagnostic interview module for the assessment of attention deficit hyperactivity disorder in adult psychiatric outpatients. *Psychiatry Research*. 2016; 242:46-53. [DOI:10.1016/j.psychres.2016.05.020] [PMID]
- [14] Arya A, Agarwal V, Yadav S, Gupta PK, Agarwal M. A study of pathway of care in children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder. *Asian Journal of Psychiatry*. 2015; 17:10-5. [DOI:10.1016/j.ajp.2015.07.013] [PMID]
- [15] Zhong S, Wang Y, Lai S, Liu T, Liao X, Chen G, et al. Associations between executive function impairment and biochemical abnormalities in bipolar disorder with suicidal ideation. *Journal of Affective Disorders*. 2018; 241:282-90. [DOI:10.1016/j.jad.2018.08.031] [PMID]
- [16] Stabouli S, Gidarid D, Printza N, Dotis J, Papadimitriou E, Chrysaidou K, et al. Sleep disorders and executive function in children and adolescents with chronic kidney disease. *Sleep Medicine*. 2019; 55:33-9. [DOI:10.1016/j.sleep.2018.11.020] [PMID]
- [17] Hill CM, Bucks RS, Kennedy CR, Harrison D, Carroll A, Upton N, et al. Hearing loss mediates executive function impairment in sleep-disordered breathing. *Sleep Medicine*. 2017; 34:18-23. [DOI:10.1016/j.sleep.2017.02.008] [PMID]
- [18] Marceau EM, Kelly PJ, Solowij N. The relationship between executive functions and emotion regulation in females attending therapeutic community treatment for substance use disorder. *Drug and Alcohol Dependence*. 2018; 182:58-66. [DOI:10.1016/j.drugalcdep.2017.10.008] [PMID]
- [19] de Bruijn AGM, Hartman E, Kostons D, Visscher C, Bosker RJ. Exploring the relations among physical fitness, executive functioning, and low academic achievement. *Journal of Experimental Child Psychology*. 2018; 167:204-21. [DOI:10.1016/j.jecp.2017.10.010] [PMID]
- [20] Iglesias-Sarmiento V, Deaño M, Alfonso S, Conde Á. Mathematical learning disabilities and attention deficit and/or hyperactivity disorder: A study of the cognitive processes involved in arithmetic problem solving. *Research in Developmental Disabilities*. 2017; 61:44-54. [DOI:10.1016/j.ridd.2016.12.012] [PMID]
- [21] Juengst SB, Osborne CL, Holavanahalli R, Silva V, Kew CL, Nabasny A, et al. Feasibility study of problem-solving training for care partners of adults with traumatic brain injury, spinal cord injury, burn injury, or stroke during the inpatient hospital stay. *Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation*. 2019; 1(3-4):100009. [DOI:10.1016/j.arrrct.2019.100009] [PMID]

- [22] Junge MN, Lehr D, Bockting CLH, Berking M, Riper H, Cuijpers P, et al. For whom are internet-based occupational mental health interventions effective? Moderators of internet-based problem-solving training outcome. *Internet Interventions*. 2015; 2(1):39-47. [DOI:10.1016/j.invent.2014.11.007]
- [23] Yalçın V, Erden S. The effect of STEM activities prepared according to the design thinking model on preschool children's creativity and problem-solving skills. *Thinking Skills and Creativity*. 2021; 41:100864. [DOI:10.1016/j.tsc.2021.100864]
- [24] Kim S, Choe I, Kaufman JC. The development and evaluation of the effect of creative problem-solving program on young children's creativity and character. *Thinking Skills and Creativity*. 2019; 33:1005-9. [DOI:10.1016/j.tsc.2019.100590]
- [25] Takahashi F, Koseki S, Shimada H. Developmental trends in children's aggression and social problem-solving. *Journal of Applied Developmental Psychology*. 2009; 30(3):265-72. [DOI:10.1016/j.appdev.2008.12.007]
- [26] Huang F, Han L, Jiang Y, Li F, Luo J. Neural adaptation and cognitive inflexibility in repeated problem-solving behaviors. *Cortex*. 2019; 119:470-9. [DOI:10.1016/j.cortex.2019.08.001] [PMID]
- [27] Ziabakhsh S, Sharifi M, Fathabad J, Nejati V. [Comparison of the effectiveness of cognitive rehabilitation method with neurofeedback method in students with attention deficit disorder (Persian)]. *Journal of Psychological Achievements*. 2020; 27(1):167-92. [DOI:10.22055/psy.2020.31763.2452]
- [28] Basiri N, Khayyer Z, Hadianfard H. [The effect of neurofeedback training on improving attention and inhibition skills in adults with attention deficit disorder: A pilot experimental therapy (Persian)]. *Journal of Applied Psychological Research*. 2021; 22(2):145-54. [Link]
- [29] Hajehforoush E, Foroozandeh E, Mirhosseini H, Abedi A. [Comparison of the effect of neurofeedback with neurofeedback plus barkly's parental training on auditory attention dimensions and comprehension among children with attention deficit hyperactivity disorder (Persian)]. *Avicenna Journal of Clinical Medicine*. 2018; 25(3):142-50. [DOI:10.21859/ajcm.25.3.142]
- [30] Nemati S, Alizadeh H. [Scrutinizing the effectiveness of neurofeedback for treatment of attention deficit/hyperactivity disorder (Persian)]. *Psychology Exceptional Individuals*. 2017; 7(28):1-20. [DOI:10.22054/jpe.2018.26592.1656]
- [31] Rajabi S, Moradi N. [The effect of neurofeedback in combination with games-based cognition on reducing conduct symptoms in children with attention deficit/hyperactivity disorder (Persian)]. *Journal of Applied Psychological Research*. 2018; 8(4):13-36. [DOI:10.22059/japr.2018.65664]
- [32] Dashtbozorgi Z, Ahangar MD, Aminaisharieh S, Ashoori J, Alizadeh M. [The effect of neurofeedback training on sustain attention and working memory in male elementary school students with attention-deficit (Persian)]. *Hyperactivity Disorder*. 2017; 5(4):5-13. [Link]
- [33] Asbaqi M, Arjmandnia A, Rahmanian M, Asbaqi E. [Comparing the effect of neurofeedback training with neurofeedback along with cognitive rehabilitation on ADHD children's improvement (Persian)]. *Neuropsychology*. 2016; 2(3):75-88. [Link]
- [34] Deiber MP, Ammann C, Hasler R, Colin J, Perroud N, Ros T. Electrophysiological correlates of improved executive function following EEG neurofeedback in adult attention deficit hyperactivity disorder. *Clinical Neurophysiology*. 2021; 132(8):1937-46. [DOI:10.1016/j.clinph.2021.05.017] [PMID]
- [35] Janssen TWP, Geladé K, Bink M, van Mourik R, Twisk JWR, Maras A, et al. Long-term effects of theta/beta neurofeedback on EEG power spectra in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Clinical Neurophysiology*. 2020; 131(6):1332-41. [DOI:10.1016/j.clinph.2020.02.020] [PMID]
- [36] Bluschke A, Friedrich J, Schreiter ML, Roessner V, Beste C. A comparative study on the neurophysiological mechanisms underlying effects of methylphenidate and neurofeedback on inhibitory control in attention deficit hyperactivity disorder. *NeuroImage Clinical*. 2018; 20:1191-203. [DOI:10.1016/j.nicl.2018.10.027] [PMID]
- [37] Rief W. Neurofeedback in adults with attention-deficit hyperactivity disorder. *The Lancet. Psychiatry*. 2017; 4(9):650-1. [DOI:10.1016/S2215-0366(17)30314-0] [PMID]
- [38] Mayer K, Blume F, Wyckoff SN, Brokmeier LL, Strehl U. Neurofeedback of slow cortical potentials as a treatment for adults with Attention Deficit-/Hyperactivity Disorder. *Clinical Neurophysiology*. 2016; 127(2):1374-86. [DOI:10.1016/j.clinph.2015.11.013] [PMID]
- [39] Cortese S, Ferrin M, Brandeis D, Holtmann M, Aggensteiner P, Daley D, et al. Neurofeedback for attention-deficit/hyperactivity disorder: Meta-analysis of clinical and neuropsychological outcomes from randomized controlled trials. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 2016; 55(6):444-55. [DOI:10.1016/j.jaac.2016.03.007] [PMID]
- [40] Wang SY, Lin IM, Fan SY, Tsai YC, Yen CF, Yeh YC, et al. The effects of alpha asymmetry and high-beta down-training neurofeedback for patients with the major depressive disorder and anxiety symptoms. *Journal of Affective Disorders*. 2019; 257:287-96. [DOI:10.1016/j.jad.2019.07.026] [PMID]
- [41] Luctkar-Flude M, Groll D, Tyerman J. Using neurofeedback to manage long-term symptoms in cancer survivors: Results of a survey of neurofeedback providers. *European Journal of Integrative Medicine*. 2017; 12:172-6. [DOI:10.1016/j.eujim.2017.06.003]
- [42] Escolano C, Navarro-Gil M, Garcia-Campayo J, Minguez J. EEG-based upper-alpha neurofeedback for cognitive enhancement in major depressive disorder: A preliminary, uncontrolled study. *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*. 2013; 2013:6293-6. [DOI:10.1109/EMBC.2013.6610992] [PMID]
- [43] Cheon EJ, Koo BH, Seo WS, Lee JY, Choi JH, Song SH. Effects of neurofeedback on adult patients with psychiatric disorders in a naturalistic setting. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 2015; 40(1):17-24. [DOI:10.1007/s10484-015-9269-x] [PMID]

- [44] Kober SE, Pinter D, Enzinger C, Damulina A, Duckstein H, Fuchs S, et al. Self-regulation of brain activity and its effect on cognitive function in patients with multiple sclerosis - First insights from an interventional study using neurofeedback. *Clinical Neurophysiology*. 2019; 130(11):2124-31. [DOI:10.1016/j.clinph.2019.08.025] [PMID]
- [45] Moin N, Asadi Gandomani R, Amiri M. [The effect of neurofeedback on improving executive functions in children with attention deficit/hyperactivity disorder (Persian)]. *Archives of Rehabilitation*. 2018; 19(3):220-7. [DOI:10.32598/rj.19.3.220]
- [46] Brock SE, Clinton A. Diagnosis of attention deficit/ hyperactivity disorder (AD/HD) in childhood: A review of the literature. *The California School Psychologist*. 2007; 12(1):73-91. [DOI:10.1007/BF03340933]
- [47] Shahim S, Mehrangiz L, Yousefi F. [Prevalence of attention deficit hyperactivity disorder in a group of elementary school children (Persian)]. *Iranian Journal of Pediatrics*. 2007; 17(s2):211-6. [Link]
- [48] Coolidge FL, Thede LL, Stewart SE, Segal DL. The coolidge personality and neuropsychological inventory for children (CPNI). Preliminary psychometric characteristics. *Behavior Modification*. 2002; 26(4):550-66. [DOI:10.1177/014544550202600407] [PMID]
- [49] Alizadeh H, Zahedipour M. [Executive functions in children with and without developmental coordination disorder (Persian)]. *Advances in Cognitive Sciences*. 2004; 6(3-4):49-56. [Link]
- [50] Johnson JL. Effects of mood on social problem solving [doctoral dissertation]. Ann Arbor: Michigan University; 2000. [Link]
- [51] Dereli E. Examining the permanence of the effect of a social skills training program for the acquisition of social problem-solving skills. *Social Behavior and Personality*. 2009; 37(10):1419-28. [DOI:10.2224/sbp.2009.37.10.1419]
- [52] Jelvegar A, Kareshki H, Asghari Nekah S. [The effect of self-regulation training on social problem solving of male and female preschoolers (Persian)]. *Journal of Cognitive and Behavioral Science*. 2014; 4(1):155-66. [Link]

This Page Intentionally Left Blank