

Research Paper

Comparison of the Effectiveness of Cognitive Rehabilitation and Neurofeedback on Improving the Executive Functions in Children with Dyslexia



Nazanin Abbasi Fashami<sup>1</sup>, Bahman Akbari<sup>\*2</sup>, Abbas Ali Hosseinkhanzadeh<sup>3&4</sup>

1. Ph.D. Student, Department of Psychology, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran

2. Professor, Department of Psychology, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran

3. Invited Associate Professor, Department of Psychology, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran

4. Associate Professor, Department of Psychology, Faculty of Literature and Humanities, University of Guilan, Rasht, Iran

**Citation:** Abbasi Fashami N, Akbari B, Hossein Khanzadeh AA. Comparison of the effectiveness of cognitive rehabilitation and neurofeedback on improving the executive functions in children with dyslexia. Quarterly Journal of Child Mental Health. 2020; 7(2): 294-311.

**doi** <http://dx.doi.org/10.29252/jcmh.7.2.25>

ARTICLE INFO

ABSTRACT

**Keywords:**

Dyslexia,  
executive functions,  
cognitive rehabilitation,  
neurofeedback

**Background and Purpose:** Dyslexia as one of the most prevalent learning disabilities may cause many cases of academic failure in primary school students. During the recent years, several research and clinical methods have been used to treat children with this disability. Present study was conducted to compare the effectiveness of cognitive rehabilitation and neurofeedback on improvement of executive functions in children with dyslexia.

**Method:** This research was a quasi-experimental study with pretest-posttest control group design with 2-month follow-up period. The study population included all the 8 to 12-year old children with dyslexia who had referred to centers for learning disability in District 3 of Tehran in 2019, among which a sample of 36 students were selected by purposive sampling and then randomly assigned to one of the two experimental groups or the control group. One of the experimental groups received eleven 60-min sessions of rehabilitation with working memory training software and the second experimental group received thirty 45-min sessions of neurofeedback intervention, whereas the control group received no intervention. All the three groups were assessed at the stages of pretest, posttest, and two-month follow-up period. To collect the data, Reading and Dyslexia Test (Karami Nouri & Moradi, 2008) and Behavior Rating Inventory of Executive Function (Gerard et al., 2000) were used. Repeated measures analysis of variance were used to analyze the data.

**Results:** Results of data analysis indicated that cognitive rehabilitation and neurofeedback were significantly effective in improving the components of executive functions at both pretest and posttest stages ( $P < .05$ ). Also, comparison of means showed that there was no significant difference between the cognitive rehabilitation and neurofeedback in terms of their effects on the components of executive functions ( $P > .05$ ). However, scores of the experimental groups were significantly different from those of the control group ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** Based on the findings of this study, it can be concluded that cognitive rehabilitation by promoting the mental and intellectual abilities, and neurofeedback by providing positive and negative feedbacks and reinforce self-regulation can be effective in improving executive functions in children with dyslexia.

Received: 29 Mar 2020

Accepted: 20 Jun 2020

Available: 21 Sep 2020

\* **Corresponding author:** Bahman Akbari, Professor, Department of Psychology, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.  
E-mail addresses: Bakbari44@yahoo.com

2476-5740/ © 2019 The Authors. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license  
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>).

## مقاله پژوهشی

## مقایسه اثربخشی توانبخشی شناختی و نوروفیدبک بر بهبود کنش‌های اجرایی کودکان مبتلا به نارساخوانی

نازنین عباسی فشمی<sup>۱</sup>، بهمن اکبری<sup>۲\*</sup>، عباسعلی حسین‌خانزاده<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکترای روان‌شناسی، گروه روان‌شناسی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

۲. استاد گروه روان‌شناسی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

۳. دانشیار مدعو گروه روان‌شناسی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

۴. دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

## چکیده

## مشخصات مقاله

## کلیدواژه‌ها:

نارساخوانی،

کنش‌های اجرایی،

توانبخشی شناختی،

نوروفیدبک

**زمینه و هدف:** نارساخوانی به عنوان یکی از شایع‌ترین اختلالات یادگیری، علت بسیاری از موارد افت تحصیلی دانش‌آموزان دبستانی است.

روش‌های مختلفی در سال‌های اخیر برای درمان این اختلال در سطوح پژوهشی و بالینی مورد استفاده قرار گرفته است که پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی توانبخشی شناختی و نوروفیدبک بر بهبود کنش‌های اجرایی کودکان با اختلال نارساخوانی انجام شد.

**روش:** روش پژوهش از نوع نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه و پیگیری دو ماهه بود. جامعه آماری پژوهش را تمامی کودکان پسر ۸ تا ۱۲ ساله مبتلا به نارساخوانی مراجعه‌کننده به مراکز ناتوانی‌های یادگیری ناحیه سه شهر تهران در سال ۱۳۹۸ تشکیل می‌دادند که با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند، ۳۶ دانش‌آموز انتخاب، و در دو گروه آزمایش و یک گروه گواه (۱۲ دانش‌آموز در هر گروه) به صورت تصادفی جایدهی شدند. برای یک گروه آزمایش، مداخله توانبخشی شناختی در ۱۱ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای؛ و برای گروه آزمایش دوم، مداخله نوروفیدبک در ۳۰ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای اجرا شد؛ این در حالی است که افراد گروه گواه هیچ مداخله‌ای دریافت نکردند. هر سه گروه در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون، و پیگیری دو ماهه، مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای جمع‌آوری داده‌ها از آزمون رسمی خواندن و نارساخوانی نما (کرمی‌نوری و مرادی، ۱۳۸۷) و فرم کوتاه پرسشنامه درجه‌بندی رفتاری کنش‌های اجرایی (جرارد و همکاران، ۲۰۰۰)؛ و برای تحلیل داده‌های به دست آمده از روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد.**یافته‌ها:** نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد که تأثیر توانبخشی شناختی و نوروفیدبک بر بهبود مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی در هر دو مرحله پس‌آزمون و پیگیری مجدد، معنادار است ( $P < 0/05$ ). همچنین نتایج نشان داد که بین تأثیر این دو شیوه در مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی، تفاوت معنادار وجود ندارد ( $P > 0/05$ )؛ اما بین نمرات هر دو گروه آزمایش با گروه گواه، تفاوت معنادار مشاهده شد ( $P < 0/05$ ).**نتیجه‌گیری:** بر اساس یافته‌های این مطالعه می‌توان نتیجه‌گیری کرد که توانبخشی شناختی با ارتقای توانایی‌های ذهنی و شناختی، و روش نوروفیدبک با ارائه پسخوراند‌های مثبت و منفی به آزمودنی و تقویت مهارت خودنظم‌جویی، در بهبود کنش‌های اجرایی کودکان نارساخوان مؤثر است.

دریافت شده: ۹۹/۰۱/۱۰

پذیرفته شده: ۹۹/۰۳/۳۱

منتشر شده: ۹۹/۰۶/۳۱

\* نویسنده مسئول: بهمن اکبری، استاد گروه روان‌شناسی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران.

رایانامه: Bakbari44@yahoo.com

تلفن: ۰۱۳-۳۳۴۲۲۱۵۳

## مقدمه

خواندن یکی از عمده‌ترین روش‌های کسب دانش محسوب می‌شود و دانش‌آموزان مبتلا به اختلال خواندن، ممکن است با کشاکش‌های مختلف تحصیلی از جمله ضعف در خواندن کلمات پایه، رمزگشایی، املاء، تسلط در خواندن، و درک مطلب مواجه شوند که این مسئله می‌تواند بر عملکرد تحصیلی و روانی اجتماعی آنها، تأثیر منفی بگذارد (۱). نارساخوانی<sup>۱</sup> یک نوع خاص از ناتوانی یادگیری<sup>۲</sup> است که ریشه عصب‌شناختی دارد و با مشکلاتی در بازشناسی دقیق و یا روان واژگان و توانایی‌های ضعیف در املاء و رمزگشایی مشخص می‌شود (۲). دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی به طور معمول چند ویژگی اصلی مانند مشکل در خواندن کلمه، مشکل در املاء، مشکلات پردازش واجی، و خواندن آهسته و پر زحمت را نشان می‌دهند (۱). میزان شیوع نارساخوانی در سنین ۶ تا ۱۰ سال، ۱۲ درصد است و پسران ۱/۶ درصد بیشتر از دختران به این اختلال مبتلا هستند. میزان شیوع این اختلال در ایران، ۵/۸ درصد گزارش شده است (۳). پذیرفته‌ترین تعریف از نارساخوانی نشان می‌دهد که افراد با این اختلال در درجه نخست دارای مشکلات کلمه‌خوانی و هجی کردن هستند و شناسایی و درمان زود هنگام نارساخوانی با بهبود پیشرفت تحصیلی و کیفیت زندگی همراه است (۱). یکی از متغیرهای مؤثر در فرایند خواندن، کنش‌های اجرایی<sup>۳</sup> است که در کودکان مبتلا به نارساخوانی آسیب دیده است (۴). کنش‌های اجرایی یک سازه کلی است که دربرگیرنده گستره وسیعی از فرایندهای شناختی و توانایی‌های رفتاری مانند توانایی حل مسئله، توجه، استدلال، سازماندهی، برنامه‌ریزی، حافظه فعال، مهارت‌ها، و بازداری پاسخ است (۵). از نگاهی دیگر، کنش‌های اجرایی را می‌توان به عنوان شاخصی برای «چگونه» و «چه وقت» انجام دادن رفتارهای مختلف و به عنوان فرایندهای مهار کننده، هدایت کننده، و هماهنگ کننده توصیف کرد (۶). این کنش‌ها شامل تمام فرایندهای شناختی پیچیده‌ای می‌شود که در انجام تکالیف هدفمند، دشوار و یا جدید، ضروری هستند (۷) و عملکرد قسمت‌هایی از مغز را در بر می‌گیرند که مسئولیت انجام تکالیف تبدیلی، تکالیف چندوظیفه‌ای، و دو تکلیف موازی را بر عهده دارند (۸).

مطالعات طولی نشان می‌دهند که کنش‌های اجرایی با موفقیت تحصیلی، سازش‌یافتگی اجتماعی، و موفقیت شغلی ارتباط دارند (۹). در مقابل، نارسایی در کنش‌های اجرایی، موفقیت تحصیلی را کاهش و احتمال رفتارهای پر خطر را افزایش می‌دهد (۱۰). مطالعات مختلف نشان دادند که دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری در کنش‌های اجرایی ضعف دارند (۴ و ۱۱). در این راستا، بر اساس یک مطالعه (۱۲) مشخص شد که کودکان با ناتوانی‌های یادگیری خاص نسبت به کودکان فاقد اختلال، در کنش‌های اجرایی حافظه کاری، سازمان‌دهی، برنامه‌ریزی، و استدلال، نمرات کمتری کسب کردند.

امروزه متخصصان معتقدند که بهترین شیوه مقابله با ناتوانی‌های یادگیری، آموزش اصلاحی<sup>۴</sup> (۱۳) است، و بهترین زمان برای آغاز درمان، قبل از ده سالگی است (۱۴)؛ بنابراین، موضوعی که پس از تشخیص نارساخوانی مهم است، به کار بستن اقدامات درمانی به موقع و مناسب جهت بهبود مشکلات این دانش‌آموزان و پیشگیری از آسیب‌های بعدی است. یکی از این اقدامات درمانی، توانبخشی شناختی<sup>۵</sup> است. توانبخشی شناختی را می‌توان نوعی تجربه یادگیری دانست که معطوف به بازگرداندن کنش مغزی دارای اشکال است و موجب بهبود عملکرد در زندگی واقعی می‌شود. هدف اصلی این شیوه درمانی، بهبود نارسایی و عملکرد شناختی فرد از قبیل حافظه، کنش‌های اجرایی، درک اجتماعی، تمرکز، و توجه است. درمان به روش توانبخشی از این نظر که صرفاً و عمدتاً روی توانایی‌های شناختی تمرکز دارد، یک نوع درمان ویژه و منحصر به فرد است (۱۵). توانبخشی شناختی نوعی تجربه یادگیری است که نسبت به بازآموزی شناختی، حوزه گسترده‌تری را شامل می‌شود. بازآموزی شناختی به منظور بهبود نارسایی کارکردهای شناختی به کار برده می‌شود؛ اما در توانبخشی شناختی، سازش کارکردی در فعالیت‌های روزمره نیز مورد هدف است (۱۶). همچنین در روش توانبخشی، مواد و محتوای آموزش به دیدگاه‌های شخصی، وابسته نیست (۱۷) دو روش پایه برای توانبخشی شناختی وجود دارد: روش توانبخشی ترمیمی<sup>۶</sup> (که در آن نارسایی‌های ذهنی به وسیله تمرین‌های مکرر

4. Remedial instruction
5. Cognitive rehabilitation
6. Restorative

1. Dyslexia
2. Learning disabilities
3. Executive functions

گوناگون ترمیم می‌شود) و روش جبرانی<sup>۱</sup> (که در آن راهبردهاها و ابزارهای سازشی و اصلاحی محیط با وجود نارسایی‌های موجود به کاربرده می‌شود تا عملکردها را جبران کند). این دو تکنیک را می‌توان با هم به کار برد که می‌تواند عناصری از یک برنامه توانبخشی چندرشته‌ای جامع باشند (۱۸). از آن جایی که توانایی شناختی دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی آسیب دیده است، توانبخشی شناختی می‌تواند در بهبود و ارتقاء آن نقش مؤثری داشته باشد (۱۹). مطالعات متعدد نشان دهنده اثرات مثبت توانبخشی شناختی بر بهبود علائم ناتوانی یادگیری کودکان و نوجوانان است (۲۰-۲۳). یافته‌های این پژوهش‌ها نشانگر اثربخشی این روش بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری (۲۴)، بهبود حافظه کاری و روانی کلامی دانش‌آموزان نارساخوان (۱۹)، بهبود توجه و حافظه مبتلایان به ناتوانی یادگیری ریاضی و نارساخوانی (۲۵)، و بهبود نارسایی‌های شناختی کودکان در مدارس ابتدایی و متوسطه (۲۶) است.

از دیگر درمان‌های مورد استفاده در ناتوانی یادگیری، نوروفیدبک<sup>۲</sup> است (۲۷) که تلاش می‌کند از طریق ثبت پاسخ‌های الکتریکی و ارائه پس‌خوراند به آزمودنی، خودنظم‌جویی<sup>۳</sup> را آموزش دهد (۲۸) و به مغز کمک کند تا خودش را تنظیم کرده و نارسایی عملکردی خود را برطرف سازد (۷). اساس درمان نوروفیدبک مبتنی بر این نظریه است که امواج مغزی می‌توانند شرطی‌سازی شوند؛ بدین ترتیب، نوروفیدبک، مغز را بر اساس اصول شرطی‌سازی کنشگر، و اندازه‌گیری و پردازش بی‌وقفه فعالیت الکتریکی با استفاده از الکترودهای پوستی، آموزش می‌دهد (۲۹). در مجموع، نوروفیدبک نوعی پس‌خوراند زیستی است که با مهار امواج مغزی و ارائه یک سیگنال پس‌خوراندی، خودمهارگری عملکرد مغز را به افراد آموزش می‌دهد (۳۰).

شواهد حاکی از آن است که افراد با اختلال نارساخوانی در تحول سیناپس‌ها و ارتباط‌های عصبی قطعه پیش‌پیشانی مغز، کمبودهایی را نشان می‌دهند؛ بنابراین تحریک مناسب مغز می‌تواند به آنها کمک کند تا بتوانند سیناپس‌های خود را گسترش دهند، فعالیت‌های طبیعی را برقرار کنند، و بتوانند از طریق بهبود کنش‌های اجرایی در فرایند خواندن،

موفق‌تر عمل کنند (۳۱). در همین راستا، پژوهش‌های متعدد نشان‌دهنده اثرات مثبت درمان با نوروفیدبک در کودکان مبتلا به نارساخوانی است (۳۲-۳۵). طبق این مطالعات، آموزش نوروفیدبک بر عملکرد خواندن و آگاهی واج‌شناختی دانش‌آموزان نارساخوان (۳۶) و بهبود حافظه فعال و عملکرد خواندن (۳۷) مؤثر است. همچنین، نتایج پژوهش‌ها حاکی از آن است که نوروفیدبک می‌تواند کنش‌های اجرایی را در کودکان و بزرگسالان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/فزون‌کنشی بهبود بخشد (۷) و یافته دیگری نشان داد نوروفیدبک بر نسبت‌های امواج مغزی بتا/بتا، نسبت تتا/بتا، بتا بالانس، افزایش آلفا، و مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی (توجه، پردازش متوالی، پردازش همزمان) و مهارت‌های ریاضی (تست ریاضی)، مؤثر بوده است (۳۹).

دامنه دیگری از پژوهش‌ها، تلفیق مداخلات توانبخشی شناختی و نوروفیدبک را به طور همزمان در کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری، مؤثر می‌دانند. برای مثال نتایج یک پژوهش (۴۰) نشان داد که نوروفیدبک موجب بهبود کنش‌های اجرایی کودکان می‌شود و اضافه کردن کاردرمانی مبتنی بر توانبخشی شناختی سبب نمایان‌تر شدن اثرات نوروفیدبک می‌شود. در مطالعه دیگر (۴۱) مشخص شد که درمان توانبخشی شناختی همراه با نوروفیدبک بر بهبود کنش‌های اجرایی، حافظه، و توجه مؤثر است.

همان‌طور که بیان شد، مطالعات مختلف اثرات مثبت توانبخشی شناختی و نوروفیدبک را بر دامنه گسترده‌ای از متغیرها در اختلالات یادگیری خاص گزارش کرده‌اند. با توجه به شیوع بالای نارساخوانی و پیامدهای ناشی از آن، ضروری است که روش‌های مختلف آموزشی به کار گرفته شده برای این کودکان مورد مقایسه قرار گیرد تا بتوان مناسب‌ترین و کارآمدترین روش را با توجه به نظام آموزشی کشور شناسایی کرد. از این رو، نتایج این پژوهش می‌تواند چارچوب درمانی مناسبی برای بهبود عملکرد خواندن، ادراک دیداری-حرکتی و کنش‌های اجرایی در دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی، فراهم آورد و به هموار شدن مسیر پژوهش‌های بیشتر در این زمینه کمک کند. هرچند برخی مطالعات به بررسی اثربخشی برنامه‌های آموزشی توانبخشی

1. Compensatory  
2. Neurofeedback

شناختی و نوروفیدبک بر مشکلات دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی پرداخته‌اند؛ با این حال، درباره مقایسه این روش‌های مداخله، خلأ‌های پژوهشی بسیاری وجود دارد که به انجام مطالعات بیشتر نیاز دارد. نتیجه اینکه پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی توانبخشی شناختی و نوروفیدبک بر بهبود کنش‌های اجرایی کودکان مبتلا به نارساخوانی انجام شد.

## روش

**الف) طرح پژوهش و شرکت‌کنندگان:** پژوهش حاضر نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه و پیگیری دو ماهه چندگروهی بود. جامعه آماری پژوهش را تمامی کودکان پسر ۸ تا ۱۲ ساله مبتلا به نارساخوانی مراجعه‌کننده به مراکز ناتوانی‌های یادگیری ناحیه سه شهر تهران در سال ۱۳۹۸ تشکیل می‌دادند که برای انتخاب افراد نمونه، ابتدا از بین این مراکز، چهار مرکز ذهن آرا، بوجیکا، نیک مهر، و آتیه به صورت در دسترس انتخاب شدند. در مرحله بعد ۴۵ دانش‌آموز بر حسب شرایط ورود و خروج به صورت در دسترس، انتخاب شدند و در گروه‌های آزمایش و گواه جایدهی شدند (۱۲ نفر گروه توانبخشی شناختی، ۱۲ نفر گروه نوروفیدبک، و ۱۲ نفر گروه گواه)؛ ولی با توجه به نوع مداخله از هر گروه ۳ نفر خارج شدند (به علت غیبت بیش از دو جلسه و عدم تمایل به ادامه شرکت در جلسات مداخله برای گروه‌های آزمایش و عدم تمایل به شرکت در آزمون پس‌آزمون و پیگیری در گروه گواه) و در نهایت تحلیل بر روی ۳۶ نفر انجام شد. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل جنسیت پسر، رضایت کتبی والدین و دانش‌آموز، کسب نمره برش لازم در پرسشنامه رتبه‌بندی رفتاری کنش‌های اجرایی برای هر سه گروه (دو گروه آزمایش و یک گروه گواه)، تشخیص نارساخوانی بر اساس آزمون رسمی خواندن و نارساخوانی (نما)، بهره هوشی (۸۵ تا ۱۱۵)، دامنه سنی (۸ تا ۱۲ سال)، عدم ابتلا به اختلال عصبی تحولی یا اختلالات روان‌شناختی همزمان دیگر مانند اختلال نارسایی توجه/فزون‌کنشی و مشکلات جسمی حرکتی بود. ملاک‌های خروج از پژوهش نیز شامل دریافت آموزش توانبخشی شناختی و یا نوروفیدبک حداقل یک سال قبل از اجرای مطالعه، عدم شرکت مداوم در جلسات مداخله (غیبت بیش از ۲ جلسه) یا انصراف از

ادامه درمان و مشارکت در پژوهش، و عدم مصرف داروهای روانپزشکی برای هر سه گروه بود. به لحاظ ویژگی‌های جمعیت‌شناختی، میانگین سنی افراد نمونه ۱۰/۲۸ سال با انحراف استاندارد ۱/۳۶ سال بود. همچنین، ۱۳/۹ درصد از افراد نمونه (۵ نفر) در پایه تحصیلی دوم ابتدایی، ۱۶/۷ درصد (۶ نفر) در پایه تحصیلی سوم ابتدایی، ۱۹/۴ درصد (۷ نفر) در پایه تحصیلی چهارم ابتدایی، ۲۷/۸ درصد (۱۰ نفر) در پایه تحصیلی پنجم ابتدایی، و ۲۲/۲ درصد (۸ نفر) نیز در پایه تحصیلی ششم ابتدایی مشغول به تحصیل بودند.

## ب. ابزار

۱. **آزمون رسمی خواندن و نارساخوانی نما:** در پژوهش حاضر از این آزمون جهت شناسایی کودکان مبتلا به نارساخوانی و همچنین سنجش متغیر عملکرد خواندن استفاده شد. این آزمون توسط کرمی‌نوری و مرادی (۱۳۸۷) ساخته شده و بر روی ۱۶۱۴ دانش‌آموز (۷۷۰ پسر و ۸۴۴ دختر) در پنج پایه تحصیلی شهر تهران، سنج، و تبریز هنجاریابی شد. این ابزار سنجش نارساخوانی از ده خرده‌مقیاس تشکیل شده که آزمودنی برای هر پاسخ درست، یک نمره می‌گیرد و نمره کل آزمون از مجموع خرده‌مقیاس‌ها محاسبه می‌شود (۴۲). روش اجرای این آزمون به صورت انفرادی است و در این مطالعه با توجه به نقطه برش این ابزار (۱۵۷)، دانش‌آموزی که نمره او ۱۵۷ یا کمتر از ۱۵۷ (۱۱۴ خطا یا بیشتر) بود به عنوان دانش‌آموز نارساخوان تشخیص داده شد. روایی محتوایی خرده‌مقیاس‌های این آزمون بر مبنای خواندن صحیح کلمات و جملات، و در نهایت درک آنها توسط فراگیران تنظیم شده و روایی آن توسط استادان و کارشناسان مورد تأیید قرار گرفت (۴۳). در پژوهش حیدری، امیری و مولوی (۴۲) ضریب آلفای کل این آزمون ۰/۸۲ به دست آمد. در پژوهش حاضر نیز آلفای کرونباخ نمره کل آزمون عملکرد خواندن و خرده‌آزمون‌های آن شامل خواندن کلمات، خواندن ناکلمات، درک متن، حذف آواها، قافیه‌ها، ناکلمات، درک کلمات، نشانه حروف، نشانه کلمات و نامیدن تصاویر به ترتیب ۰/۸۰، ۰/۷۹، ۰/۷۸، ۰/۸۱، ۰/۷۵، ۰/۷۹، ۰/۸۶، ۰/۸۴، ۰/۷۳، ۰/۷۷ به دست آمد.

۲. پرسشنامه رتبه‌بندی رفتاری کنش‌های اجرایی (فرم کوتاه)<sup>۱</sup>: این پرسشنامه، بهترین چک‌لیست برای سنجش و غربالگری کنش‌های اجرایی در کودکان دبستانی است که جرارد<sup>۲</sup> و همکاران در سال ۲۰۰۰ آن را تدوین کرده‌اند و دارای دو فرم معلم و والدین با ۸۶ گویه است که در پژوهش حاضر از فرم معلم استفاده شده است. مدت زمان لازم برای تکمیل این پرسشنامه ۱۰ تا ۱۵ دقیقه است و والد یا مربی باید در پاسخ به گزینه‌های مربوط به کودک، گزینه هیچ وقت = ۱، گاهی اوقات = ۲ و همیشه = ۳ را علامت بزنند. در این پرسشنامه کسب نمره بالا به معنای کنش‌های اجرایی کمتر، و کسب نمره پایین به معنای کنش‌های اجرایی بیشتر است. این پرسشنامه به منظور تفسیر رفتاری کنش‌های اجرایی کودکان ۵ تا ۱۸ ساله طراحی شده و هشت حیطه کنش‌های اجرایی شامل بازداری (۱۴ مورد)، انتقال توجه (۱۱ مورد)، مهارگری هیجانی (۱۰ مورد)، آغازگری (۸ مورد)، حافظه کاری (۱۱)، برنامه‌ریزی (۱۵ مورد)، سازماندهی مواد (۸)، و مهارگری (۹) را می‌سنجد. نتایج این هشت حیطه در دو شاخص همپوش خلاصه می‌شوند: مهارت‌های تنظیم رفتار (بازداری، انتقالی، مهار هیجانی) و مهارت‌های فراشناخت (برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی مواد، نظارت، حافظه کاری، آغازگری). ضریب پایایی آزمون-بازآزمون خرده‌مقیاس‌های آزمون رتبه‌بندی رفتاری کنش‌های اجرایی در کنش‌های بازداری ۰/۹۰، انتقال توجه ۰/۸۱، مهارگری هیجانی ۰/۹۱، آغازگری ۰/۸۰، حافظه کاری ۰/۷۱، برنامه‌ریزی ۰/۸۱، سازماندهی مواد ۰/۷۹، مهارگری ۰/۷۸، شاخص تنظیم رفتار ۰/۹۰، شاخص فراشناخت ۰/۸۷، و نمره کلی کنش‌های اجرایی ۰/۸۹ به دست آمد. ضریب همسانی درونی برای این پرسشنامه از ۰/۸۷ تا ۰/۹۴ بوده که نشان‌دهنده بالا بودن همسانی درونی تمامی خرده‌مقیاس‌های پرسشنامه است (۴۴). در پژوهش حاضر نیز آلفای کرونباخ نمره دو شاخص همپوش مهارت‌های تنظیم رفتار و مهارت‌های فراشناخت و همچنین مؤلفه‌های بازداری، انتقال توجه، مهارگری هیجانی، آغازگری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی مواد، و مهارگری به ترتیب ۰/۸۱، ۰/۷۶، ۰/۸۴، ۰/۸۶، ۰/۹۱، ۰/۷۵، ۰/۷۶، ۰/۸۰، ۰/۸۴ به دست آمد.

### ج) برنامه مداخله‌ای:

۱. روش مداخله نوروفیدبک: هدف این برنامه، یادگیری تدریجی افزایش دامنه امواج بتا و کاهش امواج تتا در الکتروآنسفالوگرام<sup>۳</sup> است. نکته قابل توجه، تدریجی بودن فرایند آموزش است که به جلسات متعدد بین ۳۰ تا ۴۰ جلسه نیاز دارد. در روش مداخله نوروفیدبک هر کدام از آزمودنی‌ها ۳۰ جلسه نوروفیدبک را سه بار در هفته (به مدت ۱۰ هفته) دریافت کردند و در طی این ۳۰ جلسه، تعداد ۶ مورد ارزیابی در هر ۵ جلسه از هر شرکت‌کننده به عمل آمد. برنامه آموزشی به این صورت بود که در ابتدا باند بتا C3 (۱۵-۱۸ هرتز) به عنوان باند افزایشی و باندهای تتا و بتا به عنوان باندهای کاهشی مورد استفاده قرار گرفتند و در نیمه دوم درمان به جای باند بتا از باند بتای پایین (۱۲-۱۵ هرتز) به عنوان باند افزایشی استفاده شد. تقویت باند بتای پایین (۱۲-۱۵ هرتز) در نیمه راس و تقویت دامنه فرکانس بتای C3 (۱۵-۱۸ هرتز) اغلب در نوار حسی-حرکتی به کار می‌رود: C3, C4, CZ. از آنجایی که حرکات بدن و علائم عضلانی (آریتیک‌های الکتروآنسفالوگرام) نیز ممکن است موجب ایجاد امواج مصنوعی مغز شوند، برای حصول اطمینان از این که این علائم عضلانی محاسبه و منظور نشود، از باندهای فرکانسی تتا (۴ تا ۸ هرتز) و بتای بلند (۲۰ تا ۳۰ هرتز) به عنوان باندهای توقف استفاده شد. در نتیجه زمانی به فرد، یک امتیاز داده شد که توانسته باشد به مدت ۰/۵ ثانیه موج افزایش بتا (۱۵-۱۸ هرتز) یا بتای پایین (۱۲-۱۵ هرتز) را بالای آستانه تعیین شده، و موج کاهشی تتا (۷-۴ هرتز) و بتای بلند (۳۰-۲۰ هرتز) را پایین‌تر از آستانه، نگه دارد. این امتیاز به صورت دیداری (در صفحه بازی انتخاب شده)، نمره (ثبت شده در صفحه رایانه)، و صوتی به آزمودنی داده شد و این فرایند تا پایان هر جلسه ادامه داشت. در مورد اتصال الکترودها بر روی سر مطابق با سیستم بین‌المللی ۱۰-۲۰ عمل شد؛ به این ترتیب که در نیمه اول درمان، الکترودهای اصلی در محل C3 و دو الکترودها به گوش‌ها وصل می‌شود و در نیمه دوم درمان، الکترودهای اصلی در محل C4 و دو الکترودها به گوش‌ها وصل می‌شود.

۲. روش مداخله توانبخشی شناختی: توانبخشی شناختی به وسیله نرم‌افزار آموزشی حافظه کاری، به گروه آزمایشی نخست در طی ۱۱ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای (۱ بار در طول هفته به مدت ۱۱ هفته) ارائه شد. این نرم‌افزار در



سال ۱۳۸۹ به منظور آموزش حافظه کاری زیر نظر استادان روان‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد و با همکاری مؤسسه پژوهشی علوم رفتاری-شناختی سینا و بر اساس نظریه‌های موجود، با الگوبرداری از نرم‌افزار روبومو<sup>۱</sup> (۴۵) و منطبق‌سازی آن با فرهنگ ایرانی، تهیه شده است و روایی محتوایی آن مورد تأیید قرار گرفته است. این نرم‌افزار تمرین‌هایی را در سه بخش حافظه شنیداری، دیداری، و فضایی (تثبیت) به صورت جداگانه به استفاده از اعداد، حروف، و اشکال به کاربر ارائه می‌دهد. درجه دشواری در هر تمرین از یک تا نه طبقه‌بندی شده است و کاربر می‌تواند در ابتدای هر تمرین، درجه دشواری دلخواه خود را انتخاب کند و از آن درجه دشواری، تمرین خود را آغاز کند؛ اما بعد از شروع تمرین، درجه دشواری به صورت خودکار بالاتر رفته و امکان به‌کارگیری حداکثر ظرفیت حافظه را برای تمرین بیشتر و افزایش سطح حافظه فراهم

می‌کند. سطح دشواری تکالیف به گونه‌ای طراحی شد که با پیشرفت مهارت آزمودنی‌ها، تکالیف هم به طور پیشرونده دشوارتر می‌شود. در سمت چپ صفحه، نوار امتیاز، میزان امتیاز کسب شده را به عنوان پس‌خوراندی از تمرین برای کاربر فراهم می‌کند و برای هر کوشش درست، بیست امتیاز به امتیازات وی اضافه شده و برای هر کوشش خطا، ده امتیاز از وی کسر می‌شود و در صورت اخذ صد امتیاز، سطح دشواری تمرین، یک درجه افزایش می‌یابد (۴۶). نرم‌افزار با استفاده از روش تقویت مثبت و همچنین تکرار و تمرین و تحریک حسی بینایی و شنوایی بر توانایی حافظه کاری دانش‌آموز تأثیر می‌گذارد. دانش‌آموز به مرور خواهد آموخت چگونه از حواس خود و فضاسازی ذهنی برای نگهداری بیشتر اعداد و حروف در ذهنش استفاده کند. خلاصه جلسات برنامه آموزش توانبخشی در جدول ۱ گزارش شده است.

جدول ۱: خلاصه جلسات برنامه آموزش توانبخشی شناختی

جلسات	اهداف و محتوای جلسات
یکم	معارفه و برقراری رابطه صمیمانه با دانش‌آموز، آشنا کردن دانش‌آموز با رایانه، و آموزش کار با موس و توضیح درباره بخش‌های مختلف نرم‌افزار.
دوم	تقویت حافظه دیداری رو به جلو تا سه عدد و حروف انجام شد. به این ترتیب که دانش‌آموز یک حرف یا عدد را در صفحه نمایش مشاهده کرد و پس از ناپدید شدن با به خاطر سپردن عدد یا حرف دیده شده، از بین نه خانه، حرف یا عدد قبلاً دیده شده را انتخاب کرد. دانش‌آموز این تمرین را تا سه عدد و حروف به صورت رو به جلو انجام داد.
سوم	تقویت حافظه دیداری رو به جلو تا شش عدد و حروف انجام شد. تکالیف مانند جلسه دوم بود و فقط تعداد اعداد و حروف دیده شده تا شش بود.
چهارم	تقویت حافظه دیداری معکوس تا سه عدد و حروف انجام شد. به این ترتیب که دانش‌آموز یک حرف یا عدد را در صفحه نمایش مشاهده کرد و پس از ناپدید شدن با به خاطر سپردن عدد یا حرف دیده شده، از بین نه خانه، حرف یا عدد قبلاً دیده شده را انتخاب کرد. دانش‌آموز این تمرین را تا سه عدد و حروف به صورت معکوس انجام داد.
پنجم	تقویت حافظه دیداری معکوس تا شش عدد و حروف انجام شد. تکالیف مانند جلسه چهارم بود فقط تعداد اعداد و حروف دیده شده تا شش عدد یا حرف بود.
ششم	تقویت حافظه شنیداری رو به جلو تا سه عدد و حروف انجام شد. به این ترتیب که دانش‌آموز یک حرف یا عدد را در صفحه نمایش می‌شنید و پس از ناپدید شدن با به خاطر سپردن عدد یا حرف شنیده شده، از بین نه خانه، حرف یا عدد قبلاً شنیده را انتخاب کرد. دانش‌آموز این تمرین را تا سه عدد و حروف به صورت رو به جلو انجام داد.
هفتم	تقویت حافظه شنیداری رو به جلو تا شش عدد و حروف انجام شد. تکالیف مانند جلسه ششم بود و فقط تعداد اعداد و حروف شنیده شده تا شش بود.
هشتم	تقویت حافظه شنیداری معکوس تا سه عدد و حروف انجام شد. به این ترتیب که دانش‌آموز یک حرف یا عدد را از رایانه می‌شنید و پس از قطع صدا با به خاطر سپردن عدد یا حرف شنیده شده، از بین نه خانه، حرف یا عدد قبلاً شنیده شده را انتخاب کرد. دانش‌آموز این تمرین را تا سه عدد و حروف به صورت معکوس انجام داد.
نهم	تقویت حافظه شنیداری معکوس تا شش عدد و حروف انجام شد. تکالیف مانند جلسه هشتم بود و فقط تعداد اعداد و حروف شنیده شده تا شش عدد یا حرف بود.
دهم	تثبیت حافظه دیداری و شنیداری رو به جلو به این صورت بود که ابتدا دانش‌آموز یک حرف یا عدد را در قسمتی از صفحه نمایشگر مشاهده کرد، سپس باید مکان صحیح حرف یا عدد مشاهده شده را از بین نه خانه یادآوری می‌کرد. در ادامه دانش‌آموز یک حرف یا عدد را در قسمتی از صفحه نمایشگر می‌شنید، سپس باید جای صحیح حرف یا عدد مشاهده شده را از بین نه خانه یادآوری می‌کرد. آزمودنی این تمرین را تا شش عدد یا حروف به صورت رو به جلو یادآوری کرد. تثبیت حافظه دیداری و شنیداری با هدف یادآوری معکوس مکان اعداد و حروف دیده و شنیده شده، انجام شد.
یازدهم	تثبیت حافظه دیداری و شنیداری معکوس تکالیف، مشابه جلسه دهم بود؛ با این تفاوت که دانش‌آموز می‌بایست مکان اعداد و حروف دیده و شنیده شده را به صورت معکوس یادآوری می‌کرد.

گواه نیز در فهرست انتظار بود و هیچ گونه درمانی را دریافت نکرد. سپس هر سه گروه در مرحله پس‌آزمون و در پایان بعد از گذشت دو ماه در مرحله پیگیری مورد ارزیابی قرار گرفتند. در پایان بعد از جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل با استفاده از تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر با کمک نرم افزار SPSS22 انجام شد.

### یافته‌ها

اطلاعات توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار متغیر کنش‌های اجرایی و خرده‌مؤلفه‌های آن در دو گروه آزمایش و گروه گواه در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون، و پیگیری در جدول ۲ ارائه شده است. در ضمن، آزمون شاپیرو-ویلکز برای تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها انجام شد که سطح معناداری آن برای تمام متغیرها بزرگتر از ۰/۰۵ بود؛ در نتیجه توزیع تمامی متغیرها نرمال است ( $p > 0/05$ ).

**(د) روش اجرا:** جهت اجرای پژوهش، پس از دریافت معرفی‌نامه از معاونت پژوهشی دانشگاه، به اداره آموزش و پرورش شهر تهران مراجعه و مجوزهای لازم جهت انجام پژوهش گرفته شد. پس از مراجعه به مراکز ناتوانی‌های یادگیری شهر تهران، افراد نمونه بر حسب شرایط ورود و خروج انتخاب شدند و پس از ارائه توضیحات مقدماتی درباره هدف پژوهش، جلب مشارکت آزمودنی‌ها، اطمینان‌بخشی به آنها و والدین‌شان مبنی بر محرمانه ماندن اطلاعات، اخذ رضایت‌نامه کتبی از والدین، و جلب رضایت آگاهانه دانش‌آموزان، در دو گروه آزمایش و یک گروه گواه جایدهی شدند. فرایند اجرای پرسشنامه‌ها در این مرحله به عنوان پیش‌آزمون در نظر گرفته شد؛ سپس در مورد گروه مداخله توانبخشی شناختی، آموزش به وسیله نرم‌افزار آموزشی حافظه‌کاری در طی ۱۱ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای (۱ بار در طول هفته به مدت ۱۱ هفته) ارائه شد. در مورد گروه مداخله نوروفیدبک نیز آزمودنی‌ها طی ۳۰ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای (۳ بار در هفته به مدت ۱۰ هفته) نوروفیدبک را دریافت کردند. گروه

جدول ۲: شاخص‌های مرکزی و پراکندگی متغیرهای پژوهش در سه گروه

متغیر	مقیاس‌ها	گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیگیری	
			SD	M	SD	M	SD	M
توانبخشی شناختی	مهارت‌های تنظیم رفتار	نوروفیدبک	۴۴/۷۵	۴/۰۷	۳۰/۱۶	۲/۸۸	۳۲	۳۰/۵۸
		گواه	۴۲/۴۱	۵/۱۰	۴۰/۸۳	۴/۱۹	۴۱/۵۸	۳/۹۸
		توانبخشی شناختی	۵۵/۲۵	۵/۶۲	۴۰/۵۸	۳/۷۵	۴۲	۴/۷۶
	مهارت‌های فراشناختی	نوروفیدبک	۵۴/۰۸	۸/۵۲	۴۲/۶۶	۶/۱۶	۴۴/۱۶	۶/۷۹
		گواه	۵۷/۵۰	۶/۲۸	۵۶/۳۳	۶/۰۱	۵۵/۹۱	۵/۵۱
		توانبخشی شناختی	۱۴	۲/۴۴	۸/۵۰	۱/۳۳	۱۰	۱/۴۱
کنش‌های اجرایی	بازداری	نوروفیدبک	۱۴/۵۳	۱/۲۶	۸/۵۳	۱/۸۰	۹/۵۸	۱/۶۷
		گواه	۱۵/۱۶	۱/۸۹	۱۴/۸۳	۱/۴۱	۱۵	۱/۸۵
		توانبخشی شناختی	۱۴/۷۵	۲/۳۷	۱۰	۲	۱۰/۷۵	۲/۱۷
	انتقال توجه	نوروفیدبک	۱۶/۴۱	۱/۹۲	۱۱/۵۰	۱/۸۳	۱۲/۲۵	۱/۸۶
		گواه	۱۵	۳/۱۶	۱۴/۱۶	۲/۶۹	۱۴/۵۸	۲/۵۰
		توانبخشی شناختی	۱۳/۲۵	۲/۹۲	۹/۳۳	۲/۱۰	۹/۸۳	۲/۰۸
مهارت‌های هیجانی	مهارت‌های هیجانی	نوروفیدبک	۱۳/۵۰	۳۰/۲۰	۹/۸۳	۲/۲۸	۱۰/۱۶	۲/۳۲
		گواه	۹/۳۳	۲/۱۳	۱۱/۸۳	۱/۱۷	۱۲	۱/۷۰
		توانبخشی شناختی	۱۰/۳۳	۱/۶۶	۷/۷۵	۱/۱۳	۸	۱/۲۷
	آغازگری	نوروفیدبک	۱۰/۶۶	۲/۰۵	۸/۸۳	۱/۷۴	۹/۰۸	۱/۹۷
		گواه	۱۱/۱۶	۱/۸۵	۱۰/۸۳	۱/۵۸	۱۰/۹۱	۱/۵۰
		توانبخشی شناختی	۱۰/۶۶	۱/۳۷	۷/۸۳	۰/۸۳	۸/۱۶	۱/۰۲
حافظه‌کاری	حافظه‌کاری	نوروفیدبک	۱۰/۲۵	۲/۲۲	۸/۰۸	۱/۶۷	۸/۲۵	۲
		توانبخشی شناختی	۱۰/۲۵	۲/۲۲	۸/۰۸	۱/۶۷	۸/۲۵	۲



۱/۷۲	۱۰/۰۸	۱/۹۱	۱۰/۲۵	۱/۸۳	۱۰/۵۰	گواه	
۲/۵۷	۱۰/۴۱	۲/۳۹	۱۰/۰۸	۲/۸۹	۱۳/۷۵	توانبخشی شناختی	
۲/۶۴	۱۰/۵۰	۲/۷۰	۱۰/۲۵	۲/۹۸	۱۳	نوروفیدبک	برنامه‌ریزی
۲/۲۲	۱۴/۲۵	۲/۳۰	۱۴/۳۳	۲/۳۹	۱۴/۵۸	گواه	
۱/۰۲	۷/۱۶	۰/۶۶	۶/۹۱	۱/۱۵	۹/۶۶	توانبخشی شناختی	
۱/۱۲	۸	۰/۸۶	۷/۷۵	۱/۴۴	۹/۹۱	نوروفیدبک	سازمان‌دهی مواد
۱/۴۲	۹/۷۵	۱/۵۸	۹/۸۳	۱/۶۷	۹/۹۱	گواه	
۱/۸۱	۸/۲۵	۱/۴۷	۸	۱/۹۴	۱۰/۸۳	توانبخشی شناختی	
۱/۶۱	۸/۳۳	۱/۳۵	۷/۷۵	۲/۴۱	۱۰/۲۵	نوروفیدبک	مهارگری
۱/۹۷	۱۰/۹۱	۱/۹۲	۱۱/۰۸	۱/۸۷	۱۱/۳۳	گواه	

آماره F تحلیل واریانس دقیق نباشد. برای رفع این مشکل و افزایش دقت آماره F، درجه آزادی را با استفاده از دو روش گرین‌هاوس-گیسر<sup>۱</sup> و هاین-فلت<sup>۲</sup> تصحیح می‌کنند. برای اینکه از کدام روش تصحیح استفاده کنیم، استیونس (۴۷) پیشنهاد می‌کند اگر مقدار اپسیلون بزرگ‌تر از ۰/۷۵ باشد از تصحیح هاین-فلت استفاده شود و اگر اپسیلون کوچک‌تر از ۰/۷۵ و یا هیچ‌گونه اطلاعاتی در مورد کروییت وجود نداشته باشد از تصحیح گرین‌هاوس-گیسر استفاده شود. بنابراین با در نظر گرفتن مقادیر اپسیلون در جدول ۳ نتایج آزمون تحلیل واریانس با تکرار سنجش برای گروه‌ها ارائه شده است.

برای بررسی تأثیر مداخله توانبخشی شناختی و نوروفیدبک بر مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی، از تحلیل واریانس با تکرار سنجش استفاده شد. در این پژوهش یک عامل درون‌آزمودنی وجود داشت که زمان اندازه‌گیری متغیرهای پژوهش در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون، و پیگیری بود و یک عامل بین‌آزمودنی وجود داشت که عضویت گروهی بود؛ بنابراین طرح مورد بررسی طرح درون-بین‌آزمودنی است. قبل از اجرای آزمون، پیش‌فرض آزمون کروییت ماحلی انجام شد و با توجه به اینکه سطح معناداری برای تمامی مؤلفه‌ها پایین‌تر از ۰/۰۵ بود، در نتیجه این پیش‌فرض هم تأیید نشد. تخطی از پیش‌فرض کروییت باعث می‌شود

جدول ۳: نتایج تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر برای بررسی تفاوت گروه‌ها در خرده‌مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی

مؤلفه	منابع تغییرات	MS آزمایشی	MS خطا	F	p	اندازه اثر
مهارت‌های تنظیم رفتار	گروه‌ها	۶۳۹/۶۲	۴۱/۶۷	۱۵/۳۴	۰/۰۰۱	۰/۴۸
	مراحل	۱۸۴۳/۸۲	۳/۶۹	۴۹۸/۷۰	۰/۰۰۱	۰/۹۳
	تعامل مراحل با گروه	۳۴۵/۲۷	۳/۶۹	۹۳/۳۸	۰/۰۰۱	۰/۸۵
مهارت‌های فراشناختی	گروه‌ها	۱۲۳۹/۶۹	۱۰۶/۲۵	۱۱/۶۶	۰/۰۰۱	۰/۴۱
	مراحل	۱۳۲۳/۰۹	۳/۰۶	۴۳۱/۸۰	۰/۰۰۱	۰/۹۲
	تعامل مراحل با گروه	۲۵۳/۴۵	۳/۰۶	۸۲/۷۱	۰/۰۰۱	۰/۸۳
بازداری	گروه‌ها	۱۹۶/۵۸	۶/۳۱	۳۱/۱۲	۰/۰۰۱	۰/۶۵
	مراحل	۲۷۹/۱۱	۲/۱۱	۱۳۲/۰۲	۰/۰۰۱	۰/۸۰
	تعامل مراحل با گروه	۶۱/۷۸	۲/۱۱	۲۹/۲۲	۰/۰۰۱	۰/۶۳
انتقال توجه	گروه‌ها	۶۸/۴۵	۱۵/۲۴	۴/۴۹	۰/۰۲	۰/۲۱
	مراحل	۱۹۷/۸۶	۰/۷۲	۲۷۲/۶۱	۰/۰۰۱	۰/۸۹
	تعامل مراحل با گروه	۳۱/۲۱	۰/۷۲	۴۳/۰۱	۰/۰۰۱	۰/۷۲

1. Greenhouse-Geisser

2. Huynh-Feldt

۰/۰۵	۰/۴۰	۰/۹۲	۱۵/۳۴	۱۴/۱۹	گروه‌ها	
۰/۸۲	۰/۰۰۱	۱۵۴/۰۷	۰/۷۴	۱۱۵/۱۹	مراحل	مهارگری هیجانی
۰/۶۳	۰/۰۰۱	۲۸/۷۷	۰/۷۴	۲۱/۵۱	تعامل مراحل با گروه	
۰/۲۷	۰/۰۰۵	۶/۲۷	۷/۶۲	۴۷/۸۱	گروه‌ها	
۰/۶۸	۰/۰۰۱	۷۱/۳۴	۰/۴۷	۳۳/۹۹	مراحل	آغازگری
۰/۴۴	۰/۰۰۱	۱۲/۹۴	۰/۴۷	۶/۱۶	تعامل مراحل با گروه	
۰/۱۵	۰/۰۰۶	۳/۰۸	۷/۶۴	۲۳/۶۲	گروه‌ها	
۰/۷۱	۰/۰۰۱	۸۳/۹۷	۰/۶۶	۵۵/۷۵	مراحل	حافظه کاری
۰/۴۷	۰/۰۰۱	۱۴/۸۰	۰/۶۶	۹/۸۲	تعامل مراحل با گروه	
۰/۲۶	۰/۰۰۷	۵/۸۲	۱۹/۲۷	۱۱۲/۲۸	گروه‌ها	
۰/۸۲	۰/۰۰۱	۱۵۷/۴۹	۰/۴۳	۶۸/۲۲	مراحل	برنامه‌ریزی
۰/۶۵	۰/۰۰۱	۳۱/۸۳	۰/۴۳	۱۳/۷۹	تعامل مراحل با گروه	
۰/۳۲	۰/۰۰۱	۸/۰۴	۴/۲۶	۳۴/۲۸	گروه‌ها	
۰/۷۸	۰/۰۰۱	۱۲۲/۳۲	۰/۳۶	۴۴/۸۲	مراحل	سازمان‌دهی مواد
۰/۶۲	۰/۰۰۱	۲۷/۶۲	۰/۳۶	۱۰/۱۲	تعامل مراحل با گروه	
۰/۲۸	۰/۰۰۵	۶/۳۲	۹/۳۳	۵۹/۰۸	گروه‌ها	
۰/۷۴	۰/۰۰۱	۹۶/۲۶	۰/۴۷	۴۵/۲۴	مراحل	مهارگری
۰/۵۱	۰/۰۰۱	۱۷/۳۲	۰/۴۷	۸/۱۴	تعامل مراحل با گروه	

سازمان‌دهی مواد ( $F=122/32$ ,  $P<0/01$ )، و مهارگری ( $P<0/01$ )  
 $F=96/26$ ، معنادار است. در نهایت، اثر تعامل مراحل با گروه برای  
متغیرهای مهارت‌های تنظیم رفتار ( $F=93/38$ ,  $P<0/01$ )، مهارت‌های  
فراشناختی ( $F=82/71$ ,  $P<0/01$ )، بازداری ( $F=29/22$ ,  $P<0/01$ )،  
انتقال توجه ( $F=43/01$ ,  $P<0/01$ )، مهارگری هیجانی ( $P<0/01$ )  
 $F=28/77$ ، آغازگری ( $F=12/94$ ,  $P<0/01$ )، حافظه کاری ( $P<0/01$ )  
 $F=14/80$ ، برنامه‌ریزی ( $F=31/83$ ,  $P<0/01$ )، سازمان‌دهی مواد  
 $F=27/62$ ، و مهارگری ( $F=17/32$ ,  $P<0/01$ ) معنادار  
است. این یافته نشان می‌دهد که گروه‌های آزمایش و گواه از لحاظ  
متغیرهای پژوهش در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون، و پیگیری با  
یکدیگر تفاوت معنادار دارند. در ادامه جهت مقایسه دو به دوی گروه‌ها  
در مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی از آزمون مقایسه میانگین‌ها استفاده شده  
است که نتایج آن در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۳ نشان می‌دهد که میزان  $F$  تفاوت‌های بین گروهی در  
عملکرد مهارت‌های تنظیم رفتار ( $F=15/34$ ,  $P<0/01$ )، مهارت‌های  
فراشناختی ( $F=11/66$ ,  $P<0/01$ )، بازداری ( $F=31/12$ ,  $P<0/01$ )،  
انتقال توجه ( $F=4/49$ ,  $P<0/05$ )، آغازگری ( $F=6/27$ ,  $P<0/01$ )،  
برنامه‌ریزی ( $F=5/82$ ,  $P<0/01$ )، سازمان‌دهی مواد ( $P<0/01$ )  
 $F=8/04$ ، و مهارگری ( $F=6/32$ ,  $P<0/01$ ) معنادار است؛ در حالی که  
میزان  $F$  تفاوت‌های بین گروهی در مهارگری هیجانی ( $P>0/05$ )  
 $F=0/92$ ، و حافظه کاری ( $F=3/08$ ,  $P>0/05$ ) معنادار نبود. همچنین  
تفاوت بین مراحل زمانی در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون، و  
پیگیری در عملکرد مهارت‌های تنظیم رفتار ( $F=495/70$ ,  $P<0/01$ )،  
مهارت‌های فراشناختی ( $F=431/80$ ,  $P<0/01$ )، بازداری ( $P<0/01$ )  
 $F=132/02$ ، انتقال توجه ( $F=272/61$ ,  $P<0/01$ )، مهارگری هیجانی  
 $F=154/07$ ، آغازگری ( $F=71/34$ ,  $P<0/01$ )، حافظه کاری  
 $F=38/97$ ، برنامه‌ریزی ( $F=157/49$ ,  $P<0/01$ )،

جدول ۴: نتایج مقایسه میانگین گروه‌ها در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون، و پیگیری در مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی

مؤلفه	مرحله	گروه مبنا	گروه مقایسه	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	سطح معناداری
مهارت‌های تنظیم رفتار	پیش‌آزمون	توانبخشی شناختی	نوروفیدبک	-۲/۷۵	۱/۸۶	۰/۳۱
		توانبخشی شناختی	گواه	-۰/۴۱	۱/۸۶	۰/۹۷
		نوروفیدبک	گواه	۲/۳۳	۱/۸۶	۰/۴۳
	پس‌آزمون	توانبخشی شناختی	نوروفیدبک	-۲/۳۳	۱/۴۶	۰/۲۶
		توانبخشی شناختی	گواه	-۱۳	۱/۴۶	۰/۰۰۱
		نوروفیدبک	گواه	-۱۰/۶۶	۱/۴۶	۰/۰۰۱
پیگیری	پیش‌آزمون	توانبخشی شناختی	نوروفیدبک	-۱/۴۱	۱/۴۲	۰/۵۸
		توانبخشی شناختی	گواه	-۱۱	۱/۴۲	۰/۰۰۱
		نوروفیدبک	گواه	-۹/۵۸	۱/۴۲	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	توانبخشی شناختی	نوروفیدبک	۱/۱۶	۲/۸۲	۰/۹۱
		توانبخشی شناختی	گواه	-۲/۲۵	۲/۸۲	۰/۷۰
		نوروفیدبک	گواه	-۳/۴۱	۲/۸۲	۰/۴۵
مهارت‌های فراشناختی	پیش‌آزمون	توانبخشی شناختی	نوروفیدبک	-۲/۰۸	۲/۲۱	۰/۶۱
		توانبخشی شناختی	گواه	-۱۵/۷۵	۲/۲۱	۰/۰۰۱
		نوروفیدبک	گواه	-۱۳/۶۶	۲/۲۱	۰/۰۰۱
	پیگیری	توانبخشی شناختی	نوروفیدبک	-۲/۱۶	۲/۲۴	۰/۶۳
		توانبخشی شناختی	گواه	-۱۳/۹۱	۲/۳۴	۰/۰۰۱
		نوروفیدبک	گواه	-۱۱/۷۵	۲/۳۴	۰/۰۰۱
بازداری	پیش‌آزمون	توانبخشی شناختی	نوروفیدبک	-۰/۸۳	۰/۷۸	۰/۵۴
		توانبخشی شناختی	گواه	-۱/۱۶	۰/۷۸	۰/۳۱
		نوروفیدبک	گواه	-۰/۳۳	۰/۷۸	۰/۹۰
	پس‌آزمون	توانبخشی شناختی	نوروفیدبک	۰/۳۳	۰/۶۰	۰/۸۴
		توانبخشی شناختی	گواه	-۶/۳۳	۰/۶۰	۰/۰۰۱
		نوروفیدبک	گواه	-۶	۰/۶۰	۰/۰۰۱
انتقال توجه	پیش‌آزمون	توانبخشی شناختی	نوروفیدبک	۰/۴۱	۰/۶۷	۰/۸۱
		توانبخشی شناختی	گواه	-۵	۰/۶۷	۰/۰۰۱
		نوروفیدبک	گواه	-۵/۴۱	۰/۶۷	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	توانبخشی شناختی	نوروفیدبک	-۱/۶۶	۱/۰۳	۰/۲۵
		توانبخشی شناختی	گواه	-۰/۲۵	۱/۰۳	۰/۹۶
		نوروفیدبک	گواه	۱/۴۱	۱/۰۳	۰/۳۷
مهارت‌گری هیجانی	پیش‌آزمون	توانبخشی شناختی	نوروفیدبک	-۱/۵۰	۰/۹۰	۰/۲۳
		توانبخشی شناختی	گواه	-۴/۱۶	۰/۹۰	۰/۰۰۱
		نوروفیدبک	گواه	-۲/۶۶	۰/۹۰	۰/۰۱
	پیگیری	توانبخشی شناختی	نوروفیدبک	-۱/۵۰	۰/۸۹	۰/۲۳
		توانبخشی شناختی	گواه	-۳/۸۳	۰/۸۹	۰/۰۰۱
		نوروفیدبک	گواه	-۲/۳۳	۰/۸۹	۰/۰۳
پیگیری	پیش‌آزمون	توانبخشی شناختی	نوروفیدبک	-۰/۲۵	۱/۱۴	۰/۹۷
		توانبخشی شناختی	گواه	۱	۱/۱۴	۰/۶۵
		نوروفیدبک	گواه	۱/۲۵	۱/۱۴	۰/۵۲
	پس‌آزمون	توانبخشی شناختی	نوروفیدبک	-۰/۵۰	۰/۸۴	۰/۸۲
		توانبخشی شناختی	گواه	-۲/۵۰	۰/۸۴	۰/۰۱
		نوروفیدبک	گواه	-۲/۵۰	۰/۸۴	۰/۰۱

۰/۰۶	۰/۸۴	-۲	گواه	نوروفیدبک		
۰/۹۱	۰/۸۳	-۰/۳۳	نوروفیدبک	توانبخشی شناختی		
۰/۰۳	۰/۸۳	-۲/۱۶	گواه	توانبخشی شناختی	پیگیری	
۰/۰۸	۰/۸۳	-۱/۸۳	گواه	نوروفیدبک		
۰/۹۰	۰/۷۶	۰/۳۳	نوروفیدبک	توانبخشی شناختی		
۰/۵۲	۰/۷۶	-۰/۸۳	گواه	توانبخشی شناختی	پیش‌آزمون	
۰/۷۹	۰/۷۶	-۰/۵۰	گواه	نوروفیدبک		
۰/۲۰	۰/۶۱	-۱/۰۸	نوروفیدبک	توانبخشی شناختی		
۰/۰۰۱	۰/۶۱	-۳/۰۸	گواه	توانبخشی شناختی	پس‌آزمون	آغازگری
۰/۰۰۸	۰/۶۱	-۲	گواه	نوروفیدبک		
۰/۲۴	۰/۶۵	-۱/۰۸	نوروفیدبک	توانبخشی شناختی		
۰/۰۰۱	۰/۶۵	-۲/۹۱	گواه	توانبخشی شناختی	پیگیری	
۰/۰۲	۰/۶۵	-۱/۸۳	گواه	نوروفیدبک		
۰/۸۴	۰/۷۵	۰/۴۱	نوروفیدبک	توانبخشی شناختی		
۰/۹۷	۰/۷۵	۰/۱۶	گواه	توانبخشی شناختی	پیش‌آزمون	
۰/۹۴	۰/۷۵	-۰/۲۵	گواه	نوروفیدبک		
۰/۹۱	۰/۶۳	-۰/۲۵	نوروفیدبک	توانبخشی شناختی		
۰/۰۰۲	۰/۶۳	-۲/۴۱	گواه	توانبخشی شناختی	پس‌آزمون	حافظه کاری
۰/۰۰۵	۰/۶۳	-۲/۱۶	گواه	نوروفیدبک		
۰/۹۹	۰/۶۶	-۰/۰۸	نوروفیدبک	توانبخشی شناختی		
۰/۰۱	۰/۶۶	-۱/۹۱	گواه	توانبخشی شناختی	پیگیری	
۰/۰۲	۰/۶۶	۱/۸۳	گواه	نوروفیدبک		
۰/۷۸	۱/۱۳	۰/۷۵	نوروفیدبک	توانبخشی شناختی		
۰/۷۴	۱/۱۳	-۰/۸۳	گواه	توانبخشی شناختی	پیش‌آزمون	
۰/۳۵	۱/۱۳	-۱/۵۸	گواه	نوروفیدبک		
۰/۹۸	۱/۰۱	-۰/۱۶	نوروفیدبک	توانبخشی شناختی		
۰/۰۰۱	۱/۰۱	-۴/۲۵	گواه	توانبخشی شناختی	پس‌آزمون	برنامه‌ریزی
۰/۰۰۱	۱/۰۱	-۴/۰۸	گواه	نوروفیدبک		
۰/۹۹	۱/۰۱	-۰/۰۸	نوروفیدبک	توانبخشی شناختی		
۰/۰۰۲	۱/۰۱	-۳/۸۳	گواه	توانبخشی شناختی	پیگیری	
۰/۰۰۲	۱/۰۱	-۳/۷۵	گواه	نوروفیدبک		
۰/۹۰	۰/۵۸	-۰/۲۵	نوروفیدبک	توانبخشی شناختی		
۰/۹۰	۰/۵۸	-۰/۲۵	گواه	توانبخشی شناختی	پیش‌آزمون	
۱	۰/۵۸	۰/۰۱	گواه	نوروفیدبک		
۰/۱۷	۰/۴۵	-۰/۸۳	نوروفیدبک	توانبخشی شناختی		
۰/۰۰۱	۰/۴۵	-۲/۹۱	گواه	توانبخشی شناختی	پس‌آزمون	سازمان‌دهی مواد
۰/۰۰۱	۰/۴۵	-۲/۰۸	گواه	نوروفیدبک		
۰/۲۲	۰/۴۹	-۰/۸۳	نوروفیدبک	توانبخشی شناختی		
۰/۰۰۱	۰/۴۹	-۲/۵۸	گواه	توانبخشی شناختی	پیگیری	
۰/۰۰۳	۰/۴۹	-۱/۷۵	گواه	نوروفیدبک		
۰/۷۷	۰/۸۵	۰/۵۸	نوروفیدبک	توانبخشی شناختی		
۰/۸۲	۰/۸۵	-۰/۵۰	گواه	توانبخشی شناختی	پیش‌آزمون	مهارت‌گری
۰/۴۲	۰/۸۵	-۱/۰۸	گواه	نوروفیدبک		

۰/۹۲	۰/۶۵	۰/۲۵	نوروفیدبک	توانبخشی شناختی	پس‌آزمون
۰/۰۰۱	۰/۶۵	-۳/۰۸	گواه	توانبخشی شناختی	
۰/۰۰۱	۰/۶۵	-۳/۳۳	گواه	نوروفیدبک	
۰/۹۹	۰/۷۲	-۰/۰۸	نوروفیدبک	توانبخشی شناختی	پیگیری
۰/۰۰۲	۰/۷۲	-۲/۶۶	گواه	توانبخشی شناختی	
۰/۰۰۳	۰/۷۲	-۲/۵۸	گواه	نوروفیدبک	

به یافته‌های به دست آمده می‌توان گفت که نوروفیدبک بر بهبود کنش‌های اجرایی کودکان مبتلا به نارساخوانی اثربخش است و با گذشت زمان نیز پایدار است. همچنین این روش تأثیر مثبتی بر مؤلفه مهارگری هیجانی نداشته است.

### بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر به مقایسه اثربخشی توانبخشی شناختی و نوروفیدبک بر بهبود کنش‌های اجرایی کودکان مبتلا به نارساخوانی پرداخته شد. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که تأثیر توانبخشی شناختی و نوروفیدبک بر بهبود مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی در هر دو مرحله پس‌آزمون و پیگیری مجدد، معنادار است. همچنین نتایج حاصل از آزمون مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بین تأثیر توانبخشی شناختی و نوروفیدبک در مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی تفاوت معنادار وجود ندارد، اما بین نمرات هر دو گروه آزمایش با گواه، تفاوت معنادار مشاهده شد.

یافته به دست آمده مبنی بر تأثیر توانبخشی شناختی بر بهبود کنش‌های اجرایی با نتایج پژوهش‌های قبلی (۱۹ - ۲۶) همسو است. در همین راستا، افشاری و رضایی (۲۰) نشان دادند که آموزش نرم‌افزار توانبخشی شناختی مزایای قابل توجهی در بیشتر مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی مانند توجه متمرکز و توانایی سازماندهی و برنامه‌ریزی دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی دارد. همچنین یک مطالعه دیگر (۲۱) نشان داد درمان شناختی ترمیمی منجر به بهبود حافظه کاری، حافظه رویدادی، و توجه افراد مبتلا به نارساخوانی می‌شود که همسو با یافته‌های این مطالعه است. نتایج دیگر مطالعات انجام شده مانند (۲۲ - ۲۴) مبنی بر اثربخشی توانبخشی شناختی بر کنش‌های اجرایی کودکان دارای نارساخوانی، بهبود عملکرد در خواندن و مؤلفه‌های آن، و ارتقای حافظه کاری کلامی و دیداری-فضایی، با نتایج این مطالعه همخوانی دارند.

با توجه به جدول ۴، تفاوت میانگین گروه‌ها به صورت دو به دو با یکدیگر در مرحله پیش‌آزمون در تمامی مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی معنادار نیست ( $p > 0.05$ ). این یافته نشان می‌دهد که بین گروه‌ها در مرحله پیش‌آزمون، تفاوت معناداری وجود ندارد و گروه‌ها همگن هستند. همچنین، تفاوت میانگین گروه توانبخشی شناختی با نوروفیدبک در مرحله پس‌آزمون و مرحله پیگیری در تمامی مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی معنادار نیست ( $p > 0.05$ ). این یافته نشان می‌دهد که بین گروه توانبخشی شناختی و نوروفیدبک در مرحله پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معناداری وجود ندارد. همچنین، تفاوت میانگین گروه توانبخشی شناختی با گواه در مرحله پس‌آزمون و در مرحله پیگیری در تمامی مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی معنادار است ( $p < 0.05$ ). این یافته نشان می‌دهد که میانگین گروه توانبخشی شناختی در مرحله پس‌آزمون و پیگیری به طور معناداری کمتر از میانگین گروه گواه است. با توجه به این یافته، می‌توان گفت که توانبخشی شناختی بر بهبود کنش‌های اجرایی کودکان مبتلا به نارساخوانی اثربخش است و همچنین با گذشت زمان نیز این اثربخشی پایدار است.

همچنین طبق جدول ۴، تفاوت میانگین گروه نوروفیدبک با گواه در مرحله پس‌آزمون و پیگیری در مؤلفه‌های مهارت‌های تنظیم رفتار، مهارت‌های فراشناختی، بازداری، انتقال توجه، آغازگری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی مواد، و مهارگری، معنادار است ( $p < 0.05$ ). این یافته نشان می‌دهد که میانگین گروه نوروفیدبک در مرحله پس‌آزمون و پیگیری به صورت معناداری کمتر از میانگین گروه گواه است. در متغیر مهارگری هیجانی، تفاوت میانگین گروه نوروفیدبک با گواه در مرحله پس‌آزمون (۲-) و در مرحله پیگیری ( $-1.83$ ) معنادار نیست ( $p > 0.05$ ). این یافته نشان می‌دهد که بین گروه نوروفیدبک و گواه در مرحله پس‌آزمون و پیگیری در این متغیر تفاوت معناداری وجود ندارد. با توجه

در تبیین این یافته می‌توان گفت، توانبخشی شناختی نوعی روش درمانی است که هدف اصلی آن بهبود نارسایی‌ها و عملکرد شناختی از قبیل حافظه، کنش‌های اجرایی، درک اجتماعی، تمرکز و توجه است (۱۵). از آنجایی که توانایی شناختی دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی آسیب دیده است، توانبخشی شناختی می‌تواند در بهبود و ارتقاء آن نقش مؤثری داشته باشد (۱۹). در طی درمان توانبخشی شناختی، آموزش‌های شناختی ارائه می‌شوند که مبتنی بر اصل انعطاف‌پذیری مغزی است و به طور مستقیم نارسایی‌های شناختی این کودکان را هدف قرار می‌دهد و در جلسات درمان، تمرین‌های مرتبط با تقویت کنش‌های اجرایی همچون مهارت‌های توجه، تمرکز و حافظه، و تمرین‌هایی برای تقویت مهارت‌های کلامی و مهارت دستکاری‌های زمانی-زنجیره‌سازی استفاده شد که منجر به بهبود کنش‌های اجرایی کودکان مبتلا به نارساخوانی شد. نتیجه اینکه توانبخشی شناختی با ارتقای توانایی‌های ذهنی و شناختی در بهبود کنش‌های اجرایی مؤثر است. آموزش به شیوه توانبخشی شناختی باعث بهبود حافظه فعال، بازداری پاسخ، برنامه‌ریزی، و سازماندهی ذهنی می‌شود و امکان رمزگشایی، روان‌خوانی، و درک مطلب را فراهم می‌کند. بنابراین، با توجه به اهمیت کنش‌های اجرایی و نقش کلیدی آن در یادگیری مهارت خواندن می‌توان انتظار داشت که مداخله‌های مؤثر بر کنش‌های اجرایی بر پیشرفت مهارت خواندن تأثیر داشته باشد.

یافته‌های به دست آمده در این مطالعه مبنی بر تأثیر آموزش نوروفیدبک بر بهبود کنش‌های اجرایی با نتایج دیگر پژوهش‌های انجام شده مانند (۷، ۳۲-۳۵ و ۳۷)، همسو است. برای مثال نتایج یک مطالعه (۳۴) نشان داد که آموزش نوروفیدبک با محرک‌های سمعی و بصری برای القای حالت توجه در طول فرایندهای شناختی مؤثر است. همچنین یافته‌های مطالعه دیگر (۳۹) حاکی از آن بود که نوروفیدبک بر نسبت‌های امواج مغزی بتا/بتا، نسبت تتا/بتا، بتا بالانس، افزایش آلفا و مؤلفه‌های کنش‌های اجرایی (توجه، پردازش متوالی، پردازش همزمان) و مهارت‌های ریاضی (تست ریاضی)، مؤثر است. همچنین مطالعه دیگری در این زمینه (۳۷) نشان داد آموزش نوروفیدبک بر بهبود حافظه فعال دانش‌آموزان مبتلا به اختلال خواندن مؤثر است. در نتیجه این مطالعات ذکر شده به یافته‌های مشابه با نتیجه مطالعه حاضر دست یافته بودند.

#### 1. Barkley inhibition pattern

در تبیین یافته به دست آمده می‌توان گفت که نوروفیدبک تلاش می‌کند از طریق ثبت پاسخ‌های الکتریکی و ارائه پس‌خوراندن به آزمودنی، خودنظم‌جویی را آموزش دهد (۲۸). نوروفیدبک معمولاً پس‌خوراندن‌های صوتی و تصویری ارائه می‌دهد و پس‌خوراندن‌های مثبت یا منفی به ترتیب برای فعالیت‌های مغزی مطلوب یا نامطلوب تولید می‌شود (۳۰). آموزش نوروفیدبک لوب پیشانی را تغییر می‌دهد؛ به نحوی که در سه قسمت قشر حرکتی، حسی حرکتی، و سینگولیت تأثیر می‌گذارد. عمل قشر حسی حرکتی چیزی بیش از هدایت صرف عملکردهای حسی حرکتی است و این قسمت در رمزگردانی فعالیت‌های شناختی و فیزیکی به قشر مغز کمک می‌کند (۳۸). بنابراین افرادی که در کنش‌های اجرایی مشکل دارند، می‌توانند از اثرات نوروفیدبک در قشر حسی حرکتی سمت چپ بهره‌مند شوند. نوروفیدبک همچنین امواج بتا را افزایش و امواج تتا را کم می‌کند و به این صورت می‌تواند در بهبود کنش‌های اجرایی مؤثر باشد. از سوی دیگر افزایش امواج بتا با افزایش هوشیاری، توجه، تمرکز، حافظه کاری، و متابولیسم می‌تواند موجب بهبود کنش‌های اجرایی شود. از سوی دیگر امواج تتا با حواس‌پرتی، بی‌توجهی، و اضطراب همراه است. در نوروفیدبک هدایت بازی کامپیوتری بدون دست و تنها با امواج مغزی انجام می‌شود و فرد متوجه امواج مغزی ناهنجار خود می‌شود و تلاش می‌کند با حفظ بازی و برای دریافت تقویت‌کننده، امواج مغزی خود را اصلاح کند. همچنین فرد به صورت هوشیار متوجه ارتباط فرایندهای بیرونی با امواج مغزی خود می‌شود. در سطح ناهوشیار نیز مغز یاد می‌گیرد که چگونه امواج خود را در وضعیت خاصی قرار دهد و به تدریج مهارت‌های هوشیار و ناهوشیار یاد گرفته می‌شود و به زندگی واقعی انتقال می‌یابد و عملکرد فرد مانند بازداری، انتقال توجه، آغازگری، حافظه کاری، برنامه‌ریزی، سازماندهی مواد، و مهارگری را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۳۱).

در نهایت، در تبیین عدم تفاوت بین مداخله توانبخشی شناختی و نوروفیدبک، می‌توان اشاره کرد که بر اساس الگوی بازداری بارکلی<sup>۱</sup> این طور فرض می‌شود که عملکرد صحیح کنش‌های اجرایی به عملکرد صحیح بازداری در کورتکس پیشانی و پیش‌پیشانی بستگی دارد؛ به عبارت دیگر وقتی بازداری دچار مشکل باشد، دیگر کنش‌های اجرایی



پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی مانند استفاده از طرح پژوهشی نیمه‌آزمایشی، عدم استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی، افت آزمودنی، و همچنین اتکاء به ابزار خودگزارشی در ارزیابی کنش‌های اجرایی مواجه بود. در این زمینه پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، در صورت امکان از روش کاملاً آزمایشی با تعداد حجم نمونه بیشتر استفاده شود. همچنین در سطح به کار بسته بر اساس نتایج این مطالعه پیشنهاد می‌شود که هر دو شیوه درمان توانبخشی شناختی و نوروفیدبک به طور همزمان در درمان اختلالات یادگیری خاص مورد استفاده قرار گیرند.

**تشکر و قدردانی:** این پژوهش با کد اخلاق IR.IAU.RASHT.REC.1398.037 برگرفته از رساله دکترای خانم نازنین عباسی فشمی در رشته روان‌شناسی عمومی دانشگاه آزاد واحد رشت است. همچنین مجوز اجرای آن بر روی افراد نمونه از سوی آموزش و پرورش شهر تهران در سال ۱۳۹۸ صادر شده است. بدین وسیله از مسئولان مراکز ناتوانی‌های یادگیری ذهن‌آرا، بوجیکا، نیک‌مهر، و آتیه منطقه ۳ تهران، و همچنین والدین و دانش‌آموزانی که در این پژوهش شرکت داشتند، تشکر و قدردانی می‌شود.

**تضاد منافع:** در این مقاله تضاد منافع برای هیچ کدام از نویسندگان وجود ندارد.

نیز به درستی عمل نخواهند کرد و مشکلات این کودکان در بازداری، با ضعف عملکرد لوب پیشانی و پیش‌پیشانی آنها مرتبط است (۱۱).  
به عنوان جمع‌بندی می‌توان گفت از آنجایی که کنش‌های اجرایی یک توانایی عالی شناختی و فراشناختی است، توانبخشی شناختی می‌تواند به بهبود این کنش‌ها بیانجامد. در واقع توانبخشی شناختی فرایندی را ایجاد می‌کند که به بهبود این نارسایی‌ها در قطعه پیشانی و پیش‌پیشانی منجر می‌شود و در نتیجه کنش‌های اجرایی کودکان دارای نارساخوانی ارتقاء می‌یابد. بنابراین در نقطه مقابل، یک روی‌آورد درمانی، زمانی می‌تواند اثربخشی نزدیک به درمان توانبخشی شناختی را داشته باشد که بتواند بر ساختارهای مغزی مرتبط با آن یعنی قطعه پیشانی و پیش‌پیشانی مؤثر باشد. در این راستا، مداخله نوروفیدبک بر مبنای نظریه رابطه ذهن-بدن تحول یافته و بر توانایی ذهن برای بازسازی، تغییر، و التیام خود به روش طبیعی تأکید دارد. در این روش مداخله، نوروفیدبک با تأثیر کارکردی بر لوب پیشانی و پیش‌پیشانی به تقویت فرایندهای زیربنایی دخیل در کنش‌های اجرایی منجر می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت هر دو مداخله درمانی تأثیر بالایی در بهبود کنش‌های اجرایی داشته و به این دلیل تفاوت بین دو مداخله در این مطالعه، معنادار نشده است.

## References

1. Ward A, Bush H, Braaten EB. Reading disorders/dyslexia. In: Wilson HK, Braaten EB,

- editors. The Massachusetts general hospital guide to learning disabilities: Assessing learning needs of children and adolescents. Cham: Springer International Publishing; 2019, pp: 21–37. [Link]
2. Stoker G, Drummond K, Massengale C, Bahr C, Lin S, Vaughn S. Dyslexia and related disorders reporting study. American Institutes for Research; 2019. [Link]
  3. Yousefi E, Faramarzi S, Malek Pour M, Yarmohammadian A. Comparison of the effect of executive functions training and barkley's model on reading performance and academic self-concept in students with dyslexia. Quarterly Journal of Child Mental Health. 2020; 6(4): 51–62. [Persian]. [Link]
  4. Javanmard G, Asadollahifam S. Comparison of executive functions of mathematical learning disabled children with reading, writing learning disabled and normal children. Neuropsychology. 2017; 3(10): 39–50. [Persian]. [Link]
  5. Isquith PK, Roth RM, Gioia G. Contribution of rating scales to the assessment of executive functions. Appl Neuropsychol Child. 2013; 2(2): 125–132. [Link]
  6. Bull R, Lee K. Executive functioning and mathematics achievement. Child Development Perspectives. 2014; 8(1): 36–41. [Link]
  7. Moin N, Asadi Gandomani R, Amiri M. The effect of neurofeedback on improving executive functions in children with attention deficit/hyperactivity disorder. Archives of Rehabilitation. 2018; 19(3): 220–227. [Persian]. [Link]
  8. Yousefi R, Soleimani M, Ghazanfariyanpoor S. Comparison between switching and creativity among bilingual and monolingual children. Archives of Rehabilitation. 2017; 18(1): 1–12. [Persian]. [Link]
  9. Serpell ZN, Esposito AG. Development of executive functions: implications for educational policy and practice. Policy Insights Behav Brain Sci. 2016; 3(2): 203–210. [Link]
  10. Munro BA, Weyandt LL, Marraccini ME, Oster DR. The relationship between nonmedical use of prescription stimulants, executive functioning and academic outcomes. Addict Behav. 2017; 65: 250–257. [Link]
  11. Mahmood Alilou M, Hashemi Nosratabad T, Fallahi A. Comparing executive functions inhibition response and sustained attention in children with learning disabilities in mathematics and normal children. Thoughts and Behavior in Clinical Psychology. 2015; 10(35): 27–36. [Persian]. [Link]
  12. Hasanvandi S, Saleh Ardestani S, Ghazi Sh, Hasanvand B, Yadi F. Comparison of executive functions in students with and without specific learning disability with the characteristic reading and writing. Yafteh. 2017; 18(4): 30–39. [Persian]. [Link]
  13. Mohamadi F, Karami J, Hashemi T. The effect of fernald multisensory and practice-repetition in the improvement of reading disabilities in school students. Journal of Psychological Achievements. 2011; 18(1): 169–190. [Persian]. [Link]
  14. D'Mello AM, Gabrieli JDE. Cognitive neuroscience of dyslexia. Lang Speech Hear Serv Sch. 2018; 49(4): 798–809. [Link]
  15. Wood RL, Fussey I. Towards a model of cognitive rehabilitation. In: Wood RL, Fussey I, editor. Cognitive rehabilitation in perspective. Routledge; 2018, pp: 3–26. [Link]
  16. Baltaduoniene D, Kubilius R, Mingaila S. Computer-based cognitive rehabilitation for cognitive functions after stroke. Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie. 2018; 81(3): 269–277. [Link]
  17. Balea M, Muresanu D, Alvarez A, Homberg V, Bajenaru O, Guekht A, et al. VaD - an integrated framework for cognitive rehabilitation. CNS Neurol Disord Drug Targets. 2018; 17(1): 22–33. [Link]
  18. Abbariki A, Yazdanbakhsh K, Momeni K. Investigating the effect of of computer-based cognitive rehabilitation on reducing cognitive avoidance in Students with Specific Learning disorder. Psychology of Exceptional Individuals. 2019; 9(33): 69–96. [Persian]. [Link]
  19. Radfar F, Nejati V, Fathabadi J. The impact of cognitive rehabilitation on working memory and verbal fluency in dyslexic students (a single case study). Thoughts and Behavior in Clinical Psychology. 2016; 11(40): 17–26. [Persian]. [Link]
  20. Afshari A, Rezaei R. The effectiveness of Sand Smart software on executive functions (focused attention, the ability to organize and plan, and auditory and visual work memory) in students with dyslexia. Journal of Learning Disabilities. 2019; 8(3): 26–48. [Persian]. [Link]
  21. Anjum A. Impact of cognitive remediation therapy on working memory, episodic memory, and attention in individuals with diagnosed or possible dyslexia [Doctoral Thesis]. [Dublin, Ireland]: School of Business, BA (Honours) in Psychology, National College of Ireland; 2019, pp: 1–11. [Link]
  22. Akyurek G, Efe A, Kilic BG, Bumin G. The effect of cognitive therapy on executive functions and occupational routines in children with dyslexia. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2018; 99(10): e19. [Link]

23. Hosseinkhanzadeh A, Latif Zanjani M, Taher M. Efficacy of computer-assisted cognitive remediation (CACR) on improvement executive functions and reading performance of students with dyslexia. *Neuropsychology*. 2017; 2(7): 27–46. [Persian]. [\[Link\]](#)
24. Aghaei Sabet SS, Banijamali S, Dehshiri G. Effectiveness of cognitive rehabilitation of verbal and visuospatial working memory in improving the mathematical performance of students with dyscalculia. *Journal of Exceptional Children*. 2018; 18(2): 5–22. [Persian]. [\[Link\]](#)
25. Bayrami M, Movahedi Y, Ahmadi E. The effectiveness of cognitive rehab on the selective-divided attention and working memory in students with dyslexia & dyscalculia disabilities. *Neuropsychology*. 2017; 3(8): 9–28. [Persian]. [\[Link\]](#)
26. Shaw DR. A systematic review of pediatric cognitive rehabilitation in the elementary and middle school systems. *NeuroRehabilitation*. 2016; 39(1): 119–123. [\[Link\]](#)
27. Azizi A, Drikvand FM, Sepahvandi MA. Comparison of the effect of cognitive rehabilitation and neurofeedback on sustained attention among elementary school students with specific learning disorder: a preliminary randomized controlled clinical trial. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 2018; 43(4): 301–307. [\[Link\]](#)
28. Seilsepour M, Hamounpeyma E, Pirkhaefi A. The effect of Neurofeedback therapy sessions on female elementary students with attention deficit and Hyperactivity in Varamin city, in 2013. *Navid No*. 2015; 18(60): 24–33. [Persian]. [\[Link\]](#)
29. Brandeis D. Neurofeedback training in ADHD: More news on specificity. *Clinical Neurophysiology*. 2011; 5(122): 856–857. [\[Link\]](#)
30. Marzbani H, Marateb HR, Mansourian M. Neurofeedback: A comprehensive review on system design, methodology and clinical applications. *Basic Clin Neurosci*. 2016; 7(2): 143–158. [\[Link\]](#)
31. Cruz-Rodrigues C, Barros T, Toledo-Piza CMJ, Miranda MC, Buen OFA. Neuropsychological characteristics of dyslexic children. *Psicologia: Reflexão e Crítica*. 2014; 27(3): 539–546. [\[Link\]](#)
32. Hojabrnia R, Tahmasebi Boroujeni S. Improvement of visual and spatial memory as a result of neurofeedback with an emphasis on decreasing beta wave and increasing SMR wave. *Neuropsychology*. 2018; 4(13): 21–34. [Persian]. [\[Link\]](#)
33. Sharifi K, Babamir H. Efficacy of neurofeedback on Brain executive functions in children with mathematics disorder. *Rooyesh-e- Ravanshenasi Journal (RRJ)*. 2018; 7(6): 17–34. [Persian]. [\[Link\]](#)
34. Bruno B-V, Diego FR-R, Blanca T-C, Alvaro A-R, Gonzalo S-VJ. Neurofeedback training system with audiovisual stimuli for the attention state induction during cognitive processes [Conference Paper]. [Mexico City, Mexico]: 14th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE); 2017, pp: 1–4. [\[Link\]](#)
35. Eroğlu G, Aydın S, Çetin M, Balcisoy S. Improving cognitive functions of dyslexies using multi-sensory learning and EEG neurofeedback [Conference Paper]. [Izmir, Turkey]: 26th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU); 2018, pp: 1–4. [\[Link\]](#)
36. Nazari M, Taghizadeh S, Jahan A, Hashemi T, Mirnassab M. The effectiveness of neurofeedback training in reading performance and phonological awareness in dyslexic students. *Journal of Modern Psychological Researches*. 2014; 9(35): 189–210. [Persian]. [\[Link\]](#)
37. Sabaghi A, Rezaee M, Mirzakhani N, Irani A, Tabatabaee SM. Effectiveness of neurofeedback training on reading performance and working memory in students with dyslexia. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2017; 6(3): 11–20. [Persian]. [\[Link\]](#)
38. Heydarinasab L, Madani AS, Yaghoubi H, Rostami R, Kazemi R. The effectiveness of neurofeedback with computerized training in improving working memory in adults with attention deficit disorder/ hyperactivity. *Yafteh*. 2016; 18(1): 101–112. [Persian]. [\[Link\]](#)
39. Narimani M, Mohajeri Aval N, Ensafi E. Examining the effectiveness of neurofeedback treatment in brainwave, executive function and math performance of children with specific learning disorder with mathematics specifier. *Journal of Learning Disabilities*. 2017; 6(3): 122–142. [Persian]. [\[Link\]](#)
40. Vosooghifard F, Alizadeh Zarei M, Nazari MAI, Kamali M. The effect of neurofeedback training and neurofeedback with occupational therapy based on cognitive rehabilitation on executive functions in autistic children. *Journal of Modern Rehabilitation*. 2013; 7(2): 28–34. [Persian]. [\[Link\]](#)
41. Sahragard M, Alipour A, Zare H, Roshan R, Moodi M. Effectiveness of powell's cognitive rehabilitation with neurofeedback in improving executive functions, memory, and attention to veterans with post-traumatic stress disorder. *Iranian Journal of War and Public Health*. 2018; 10(4): 187–193. [Persian]. [\[Link\]](#)

42. Heidari T, Amiri S, Molavi H. Effectiveness of Davis dyslexia correction method on reading performance of dyslexic children. *Journal of Applied Psychology*. 2012; 6(2): 41-58. [Persian]. [\[Link\]](#)
43. Rezaei A, Kermanizadeh R. The effect of reciprocal teaching on comprehension and reading improvement in fifth grades of elementary female students with dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*. 2015; 4(4): 49-65. [Persian]. [\[Link\]](#)
44. Nodei K, Sarami G, Keramati H. The relation between function and working memory capacity and Students' reading performance: The role of age, sex and intelligence. *Journal of Cognitive Psychology*. 2016; 4(3): 11-20. [Persian]. [\[Link\]](#)
45. Klingberg T, Fernell E, Olesen PJ, Johnson M, Gustafsson P, Dahlström K, et al. Computerized training of working memory in children with ADHD-a randomized, controlled trial. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2005; 44(2): 177-186. [\[Link\]](#)
46. Hamzeloo M, Mashhadi A, Salehi-Fadardi J. The effectiveness of inhibition and working memory training on adhd and comorbid symptoms of prison inmates with adult attention deficit\hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Psychology*. 2014; 6(1): 1-13. [Persian]. [\[Link\]](#)
47. Stevens J P. *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Fifth Edition. Routledge; 2012. [\[Link\]](#)