

## مقاله اصلی

# بررسی تأثیر نوروفیدبک آلفا بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۷/۱۵ - تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۰/۱۰

### خلاصه

**مقدمه:** اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی سبب نقص در پردازش‌های روان‌شناختی، هیجانی و شناختی کودکان می‌شود. بر همین اساس پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر نوروفیدبک آلفا بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی انجام گرفت.

**روش کار:** روش پژوهش حاضر نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه گواه و دوره پیگیری دو ماهه بود. جامعه آماری پژوهش شامل کودکان پسر دبستانی مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی در سال ۱۳۹۸ بودند که به کلینیک‌های روان‌پزشکی و روان‌شناسی مشهد مراجعه کرده بودند. در این پژوهش تعداد ۱۴ کودک دبستانی مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و با گمارش تصادفی در گروه‌های آزمایش و گواه گمارده شدند. کودکان حاضر در گروه آزمایش به مدت ۳۰ جلسه طی دو ماه و نیم تحت درمان نوروفیدبک قرار گرفتند. در این پژوهش از پرسشنامه‌های اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی کانرز فرم والدین و آزمون عملکرد مداوم استفاده شد. داده‌ها به شیوه تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر تجزیه و تحلیل شد.

**نتایج:** نتایج نشان داد که نوروفیدبک آلفا بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی تأثیر معنادار دارد ( $p < 0.001$ ). بدین صورت که این درمان توانسته منجر به بهبود کارکردهای اجرایی این کودکان شود.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج پژوهش حاضر، درمان نوروفیدبک با ارائه بازخوردهای زیستی و آگاهی افراد نسبت به پردازش‌های ذهنی و شناختی، می‌تواند یک درمان کارآمد جهت بهبود کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی به شمار رود.

**کلمات کلیدی:** اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی، کارکردهای اجرایی، نوروفیدبک آلفا

راضیه کیانی‌زاده<sup>۱</sup>

مهناز استکی\*<sup>۲</sup>

فریبا حسینی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری روان‌شناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

<sup>۲</sup> استادیار گروه روان‌شناسی تربیتی استثنایی، دانشکده روان‌شناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)

<sup>۳</sup> استادیار گروه روان‌شناسی، دانشکده روان‌شناسی، واحد تهران مرکزی دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

Email: mah.estaki@iauctb.ac.ir

## مقدمه

هست و شیوع این اختلال در ایران ۱۲/۳ درصد گزارش شده است (نیک‌نسب، شیخ و حمایت‌طلب، ۱۳۹۷). یکی از مشکلات اساسی شناختی کودکان با اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی، نقص در پردازش‌های شناختی، کارکردهای عالی ذهن و کارکردهای اجرایی مغز<sup>۸</sup> است (یارمالاوسکی<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۱۷؛ گایان<sup>۱۰</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). چنانکه پژوهش‌های برننگار، روسلو، کولمر، بایوکسولی و میراندا<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۸)؛ گورلینگ، دالریمل، چلمینسکی و زیمرمان<sup>۱۲</sup> (۲۰۱۶)؛ آریا، آگاروال، یاداو، گاپتا و آگاروا<sup>۱۳</sup> (۲۰۱۵) اغلب دریافته‌اند که کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه و بیش‌فعالی در آزمون‌های مرتبط با کارکردهای اجرایی و نیز در ساختارهای مغزی که بر اساس 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 به واسطه آن بسیاری از فرآیندهای ناهمگن کنترل شناختی استنتاج می‌شود (ژانگ<sup>۱۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۸). کارکردهای اجرایی نوعی مهارت شناختی عالی مغز و دربردارنده کارکردهای کنترل هدفمند است. این مهارت‌ها و توانایی‌های شناختی برای رفتارهای هدفمند و سازگاری با تغییرات محیطی ضروری هستند (استابولی، گیداریس، پرینتزا، دوتیس<sup>۱۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). 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

اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی<sup>۱</sup> یک اختلال عصبی رشدی است که با سه ویژگی اصلی یعنی نارسایی توجه، بیش‌فعالی و تکانش‌گری توصیف می‌شود (کالاها، بیرستون، استاس و بلاک<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷). این اختلال در سال‌های نخستین زندگی شروع شده؛ تا بزرگ‌سالی ادامه یافته و در ابعاد مختلفی از زندگی فرد نظیر زندگی شخصی، تعاملات اجتماعی، زندگی حرفه‌ای، حافظه فعال، تمرکز و سایر ابعاد عملکردی فرد اختلال ایجاد می‌کند (مگنین و مارس<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷). این کودکان به واسطه مشکلات کمبود توجه، از عهده توجه دقیق، حفظ کردن توجه در تکالیف یا فعالیت‌ها و دنبال نمودن تکالیف بر نمی‌آیند (امین‌نسب، بنی‌جمالی و حاتمی، ۱۳۹۷). اختلال بیش‌فعالی و نقص توجه از این‌رو حائز اهمیت است که وجود پیامدهای ناشی از آن، نه تنها دوران کودکی مبتلایان را با دشواری‌هایی همراه می‌سازد. بلکه در اغلب موارد سراسر زندگی آنان را متأثر ساخته، برای جامعه نیز هزینه‌های مادی و معنوی بسیاری را در بردارد (کیم<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). چنانکه برآورد می‌شود که بین ۵۰ تا ۹۰ درصد کودکان با اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی در بزرگسالی نشانه‌های این اختلال را به صورت نقص قابل توجه بالینی، تجربه کنند (پیر<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). از جمله پیامدهای این اختلال مشکلات آموزشی و تحصیلی، روابط ضعیف، اضطراب، افسردگی، پرخاشگری، اختلال یادگیری و مشکلات زناشویی است که در نهایت به بزهکاری و اختلال سلوک و ایجاد شخصیت ضداجتماعی نیز می‌انجامد (لائو، ویبمان و هالپرین و لی<sup>۶</sup>، ۲۰۱۹). میزان شیوع اختلال بیش‌فعالی و نقص توجه در کودکان ۳ تا ۷ درصد برآورد شده است (هاوکی، تیلمان لابی و بارچ<sup>۷</sup>، ۲۰۱۸). این میزان در پسران نسبت به دختران ۹ به ۱ شایع‌تر

9. Yarmolovsky

10. Guney

11. Berenguer, Roselló, Colomer, Baixauli, Miranda

12. Gorlin, Dalrymple, Chelminski, Zimmerman

13. Arya, Agarwal, Yadav, Gupta, Agarwa

14. Zhong

15. Stabouli, Gidaris, Printza, Dotis

1. Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)

2. Callahan, Bierstone, Stuss & Black

3. Magnin, Maurs

4. Ki

5. Pierre

6. Luo, Weibman, Halperin, Li

7. Hawkey, Tillman, Luby, Barch

8. Executive functions

داداش پورآهنگر، امین الشریعه، عاشوری و علیزاده، ۱۳۹۶؛ اسبقی، ارجمندنیا، رحمانیان و اسبقی، ۱۳۹۵؛ نوری زاده، میکاییلی منبع و رستمی، ۱۳۹۴؛ بلاسک، فریدریچ، چریتر، روسنر و بست<sup>۵</sup>، ۲۰۱۸؛ ریف<sup>۶</sup>، ۲۰۱۷؛ مایر، بلم، مایکف، بروکمیر و استرهل<sup>۷</sup>، ۲۰۱۶؛ کورتس<sup>۸</sup> و همکاران، ۲۰۱۶). درمان‌های نوروفیدبک بر اساس نظریه رابطه ذهن بدن تحول یافته است و بر توانایی ذهن برای بازسازی، تغییر و التیام خود به روش طبیعی تأکید دارد (وانگ<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). این روش از طریق تأثیرگذاری بر امواج مغزی و نیز افزایش انعطاف‌پذیری ذهنی امکان درمان اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی را فراهم می‌سازد (لاکتکار-فلود، گرول و تیرمان<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۷). نوروفیدبک با ثبت امواج مغزی، عملکرد مغز را به صورت اطلاعات رایانه‌ای تهیه کرده و این اطلاعات فیزیولوژیکی را که از طریق امواج مغزی جلوه می‌کند، به بیماران ارائه می‌دهد (اسکولانو، ناوارو-گیل، گارسیا-کامپایو و مینگاز<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۳). در درمان نوروفیدبک پایه کاربردی آن توجه به این نکته است 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 (چئون<sup>۱۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۵؛ کوبر<sup>۱۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۹).

با نگاهی به وجود آسیب‌های روان‌شناختی و شناختی همچون نقص در کارکردهای اجرایی مغز در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی و از سویی با نظر به کارآیی درمان نوروفیدبک در فروکاستن آسیب‌های روان‌شناختی و بهبود پردازش‌های شناختی و کارکرد عالی ذهن در افراد مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی و نیز عدم انجام پژوهشی مشابه، محققین تصمیم گرفتند تا میزان تأثیر نوروفیدبک آلفا بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی مورد بررسی

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 (هیل، باکس کندی، هاریسون و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷). 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 هست. در بازداری شناختی افراد از ورود اطلاعات نامربوط با تکلیف به حافظه فعال جلوگیری می‌کنند. در بازداری رفتاری افراد از وقوع یک عمل جلوگیری کرده یا آن را به تأخیر می‌اندازند (مارکیو، کلی و سولووویچ<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸). بازداری از جمله کارکردهای اجرایی است که به طور عمده در اوایل دوران کودکی رشد می‌یابد. یکی از مشکلات مبتلایان به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی بازداری پایین هست (دی‌بریجن، هارتمن، کوستونس، ویسچر و بوسکر<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸).

درمان‌های دارویی و شیوه‌های رفتاردرمانی مثل خودهدایتی و آموزش به والدین از جمله رایج‌ترین شیوه‌های درمانی هستند که برای مبتلایان به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی به کار می‌رود. 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، درمان نوروفیدبک آلفا<sup>۴</sup> است که کارآیی بالینی آن در پژوهش‌های مختلف برای افراد دارای اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی نشان داده شده است (نیک‌نسب، شیخ و حمایت‌طلب، ۱۳۹۷؛ حجه‌فروش، فروزنده، میرحسینی و عابدی، ۱۳۹۷؛ نعمتی و علیزاده، ۱۳۹۶؛ رجبی و مرادی، ۱۳۹۶؛ دشت بزرگی،

8. Cortese

9. Wang

10. Luctkar-Flude, Groll, Tyerman

11. Escolano, Navarro-Gil, Garcia-Campayo, Minguez

12. Cheon

13. Kober

1. Hill, Bucks, Kennedy, Harrison

2. Marceau, Kelly, Solowij

3. De Bruijn, Hartman, Kostons, Visscher, Bosker

4. Alpha neurofeedback

5. Bluschke, Friedrich, Schreiter, Roessner, Beste

6. Rief

7. Mayer, Blume, Wyckoff, Brokmeier, Strehl

ورود شامل تشخیص ابتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی در کودک مشغول به تحصیل در مقطع دبستان (بیش‌فعالی توسط روان‌پزشک مورد تایید قرار گرفته باشد)، تمایل والدین به شرکت در طرح پژوهش، عدم ابتلا به اختلالات روانی حاد یا مزمن (که توسط روان‌پزشک و یا روان‌شناس بالینی مورد تایید قرار گرفته 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 توسط پزشک تشخیص داده شده و مراجع به آن اذعان دارد) و 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 گواه پس از اتمام درمان گروه آزمایش بود.

### ابزار پژوهش

#### پرسشنامه کانرز والدین

پرسشنامه کانرز والدین توسط بروک و کلینتون<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) برای تشخیص کودکان مبتلا اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی تهیه گردید. این پرسشنامه شامل ۳۸ سوال است و در مورد هر آزمودنی قبل و بعد از اجرای برنامه، توسط والدین تکمیل می‌گردد. نمره‌دهی سوالات با استفاده از مقیاس چهار نمره‌ای لیکرت (اصلاً، تا حدودی، زیاد و خیلی زیاد: نمره صفر تا ۳) انجام می‌پذیرد. این پرسشنامه دارای سه زیرمقیاس رفتار کودک در کلاس (سوالات ۱ تا ۲۱)؛ مشارکت و همکاری گروهی (سوالات ۲۲ تا ۲۹) و نگرش به مراجع قدرت (سوالات ۳۰ تا ۳۸). حداقل نمره کل پرسشنامه ۳۸ و حداکثر نمره ۱۱۴ است. این ابزار به عنوان رایج‌ترین مقیاس اندازه‌گیری شدت علائم اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی به کار می‌رود. در پژوهش شهیم، مهرانگیز و یوسفی (۱۳۸۶) ضریب قابلیت اعتماد بازآزمایی برای

و آزمون قرار دهند. بنابراین مساله اصلی پژوهش حاضر بررسی اثربخشی درمان نوروفیدبک آلفا بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی بود

### روش کار

پژوهش حاضر یک طرح نیمه‌آزمایشی طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه گواه و دوره پیگیری دو ماهه بود. جامعه آماری پژوهش شامل کودکان پسر دبستانی مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی در سال ۱۳۹۸ بودند که به کلینیک‌های روان‌پزشکی و روان‌شناسی مشهد مراجعه کرده بودند. از میان جامعه آماری مورد اشاره، ۱۴ کودک، با احتساب ۷ 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. حجم نمونه با استفاده از جدول کوهن و تعیین اندازه اثر با توجه به  $\alpha=0/05$ ،  $\beta=0/05$ ،  $\alpha=0/05$ ،  $\beta=0/05$  و با توجه به اندازه اثرهای پیشینه پژوهش (کلاین، هوناکر، جوزف و سچیو<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱) محاسبه شد که در هر دو گروه ۱۴ نفر برآورد گردید (هر گروه ۷ نفر). بدین صورت که با مراجعه به ۶ کلینیک مشاوره و روان‌شناسی شهر مشهد کودکان دارای اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی مورد شناسایی قرار گرفتند. این کودکان توسط روان‌پزشک تشخیص اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی دریافت کرده بودند. جهت اطمینان از وجود اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی در نزد این کودکان، پرسشنامه کانرز (فرم والدین) ارائه گردید، از طرفی ملاک‌های بیش‌فعالی و نقص توجه این کودکان بر اساس DSM-5 نیز مورد بررسی قرار گرفت. سپس از والدین کودکانی که تشخیص اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی را دریافت کرده بودند، درخواست شد تا اجازه حضور کودکان خود در پژوهش حاضر را صادر نمایند. در این مرحله ۲۴ والد جهت شرکت فرزند خود در این پژوهش ابراز تمایل نمود. سپس از بین این کودکان ۱۴ کودک انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و گواه گمارده شدند (۷ کودک در گروه آزمایش و ۷ کودک در گروه گواه). معیارهای

2. Brock, Clinton

1. Kline, Honaker, Joseph and Scheve

صورت هفته‌ای سه جلسه در طی دو و نیم ماه دریافت نمودند، این در حالی بود که کودکان حاضر در گروه گواه از دریافت این مداخله درمانی در طول اجرای پژوهش بی‌بهره بوده و مقرر شد که آنها نیز پس از اتمام پژوهش این مداخله درمانی را به صورت رایگان دریافت نمایند.

در این پژوهش برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از دو سطح آمار توصیفی و استنباطی استفاده شده است. در سطح آمار توصیفی از میانگین و انحراف استاندارد و در سطح آمار استنباطی از آزمون شاپیرو-ویلک جهت بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها، آزمون لوین برای بررسی برابری واریانس‌ها، آزمون موجلی جهت بررسی پیش فرض کرویت داده‌ها و همچنین از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای بررسی فرضیه پژوهش استفاده گردید. نتایج آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-۲۳ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

### نتایج

یافته‌های حاصل از داده‌های دموگرافیک نشان داد که افراد نمونه پژوهش دارای دامنه سنی ۷ تا ۱۲ سال بودند که در این بین دامنه سنی ۱۰ سال دارای بیشترین فراوانی بود (۴۲/۸۵ درصد). از طرفی این افراد دارای دامنه تحصیلات اول تا پنجم دبستان بودند که در این بین سطح تحصیلات سوم دبستان دارای بیشترین فراوانی بود (۳۵/۷۱ درصد). حال میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای وابسته پژوهش در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری، به تفکیک دو گروه آزمایش و گواه، در جدول ۲، ارائه شده است.

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 مورد تایید قرار گرفته است. قابلیت اعتماد پرسشنامه حاضر با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برای زیرمقیاس رفتار کودک در کلاس ۰/۸۹، برای زیرمقیاس مشارکت و همکاری گروهی ۰/۹۳، برای زیرمقیاس نگرش به مراجع قدرت ۰/۸ و برای نمره کل پرسشنامه ۰/۸۹ محاسبه گردید. در پژوهش حاضر از این پرسشنامه جهت تشخیص کودکان با اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی استفاده شد.

### آزمون عملکرد مداوم<sup>۱</sup>

آزمون عملکرد مداوم در بررسی ویژگی‌های شناختی افراد دارای اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی بسیار مرسوم است. فرم فارسی آزمون که از طریق رایانه اجرا می‌شود دارای ۱۵۰ عدد فارسی به‌عنوان محرک است و از این تعداد ۳۰ محرک (۲۰ درصد) به‌عنوان محرک هدف می‌باشند. هدف این آزمون سنجش نگهداری توجه و زود انگیزگی در این کودکان است. ضرایب اعتبار این آزمون در دامنه‌ای بین ۰/۵۹ تا ۰/۹۳ قرار دارد (هادیانفر، ۱۳۸۱).

### روند اجرای پژوهش

پس از اخذ مجوزهای لازم و انجام فرایند نمونه‌گیری (مطابق با آنچه ذکر گردید)، کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی انتخاب شده (۱۴ کودک) به شیوه تصادفی در گروه‌های آزمایش و گواه گمارده شدند (۷ کودک در گروه آزمایش و ۷ کودک در گروه گواه). گروه آزمایش مداخلات درمانی مربوط به درمان نوروفیدبک آلفا را در طی ۳۰ جلسه به

جدول ۱- شاخص‌های توصیفی کارکردهای اجرایی در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری

متغیر	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیگیری	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
کارکرد اجرایی	۱۲/۵۷	۶/۱۶	۶/۰۰	۳/۱۱	۰/۵۷	۰/۷۹
خطای ارائه پاسخ	۶/۵۷	۲/۱۵	۳/۲۹	۱/۵۰	۱/۴۳	۰/۷۸
پاسخ حذف	۱۱۷/۴۳	۹/۲۰	۱۴۰/۷۱	۳/۸۶	۱۴۴/۰۰	۳/۱۱
پاسخ صحیح	۶۳۴/۲۹	۶۵/۰۳	۵۸۰/۲۹	۷۸/۰۲	۴۹۵/۱۴	۶۲/۱۲
زمان پاسخ						

<sup>۱</sup>. Continuous Performance Test (CPT-II)

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که در کارکردهای اجرایی جز در مورد پاسخ صحیح در سایر ابعاد از پیش‌آزمون به پس‌آزمون و پیگیری میانگین‌ها کاهش یافته‌اند. در پاسخ صحیح افزایش در میانگین رخ داده است. در این پژوهش جهت پاسخگویی به فرضیات پژوهشی از تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر چندمتغیره استفاده شده است. پیش از اجرای این آزمون، مفروضات آن مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمون شاپیرو ویلک جهت بررسی بهنجار بودن توزیع متغیرها نشان دهنده بهنجار بودن توزیع متغیرها بود ( $P > 0/05$ ). نتایج بررسی مفروضه

نتایج جدول ۲- نتایج آزمون کرویت موجلی

متغیر	W موجلی	$\chi^2$	سطح معناداری	اصلاح گرینهاوس گیزر	آماره $\chi^2$ سطح معناداری	کرویت بارتلت
کارکردهای	۰/۲۷	۶/۵۱	۰/۰۴	۰/۵۸		
اجرای	۰/۱۳	۱۰/۱۵	۰/۰۰۶	۰/۵۴	۱۰۳/۵۰	۰/۰۰۱
	۰/۰۹	۱۲/۳۴	۰/۰۰۲	۰/۵۲		
	۰/۹۹	۰/۰۵	۰/۹۸	۰/۹۹		

با توجه به محقق شدن مفروضات در ادامه از تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر چندمتغیره استفاده شد. نتایج آزمون چندمتغیره بودن نشان داد که در کارکردهای اجرایی ( $P = 0/001$ )،  $F = 32/76$ ،  $Wilks' \Lambda = 0/004$  ترکیب خطی متغیرها بر

حسب آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. نتایج تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر برای ابعاد کارکردهای اجرایی در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳- نتایج آزمون تحلیل اندازه‌گیری مکرر چندمتغیره

متغیرها	مجموع	درجات	میانگین مجدورات	F	سطح معناداری	مجدورات ای سهمی
خطای ارائه پاسخ	۵۰۵/۵۲	۱/۱۶	۴۳۶/۷۵	۳۱/۰۱	۰/۰۰۱	۰/۸۴
کارکردهای	۹۴/۹۵	۱/۰۷	۸۸/۷۲	۷۳/۸۵	۰/۰۰۰۱	۰/۹۳
اجرای	۲۹۳۷/۸۱	۱/۰۱	۲۸۱۳/۲۴	۱۰۵/۶۴	۰/۰۰۰۱	۰/۹۵
زمان پاسخ	۶۸۸۹۴/۱۰	۲	۳۴۴۴۷/۰۵	۷۸/۱۰	۰/۰۰۰۱	۰/۹۳

آن چنان که در جدول ۳ نشان داده شده است در تمامی متغیرها بر حسب مراحل آزمون تفاوت‌های معناداری وجود دارد ( $P < 0/01$ ). سایر نتایج نشان می‌دهد که اندازه اثر مداخله برای

کارکردهای اجرایی از ۰/۸۴ تا ۰/۹۵ در تغییر است. نتایج آزمون تعقیبی بن فرونی بر حسب مراحل آزمون در جدول ۴ آورده شده است.

<sup>1</sup>. Mauchly's test of Sphericity

جدول ۴- نتایج آزمون تعقیبی بن فرونی جهت مقایسه تفاوت‌ها بر حسب مراحل آزمون

متغیرها		پیش‌آزمون- پس‌آزمون		پیش‌آزمون- پیگیری		پس‌آزمون- پیگیری	
		اختلاف میانگین	سطح معناداری	اختلاف میانگین	سطح معناداری	اختلاف میانگین	سطح معناداری
خطای ارائه پاسخ		۶/۵۷	۰/۰۱	۱۲/۰۰	۰/۰۰۳	۵/۴۳	۰/۰۰۴
کارکردهای		۳/۲۹	۰/۰۰۰۱	۵/۱۴	۰/۰۰۰۱	۱/۸۶	۰/۰۰۵
اجرائی		-۲۳/۲۹	۰/۰۰۰۱	-۲۶/۵۷	۰/۰۰۰۱	-۳/۲۹	۰/۰۰۳
زمان پاسخ		۵۴/۰۰	۰/۰۱	۱۳۹/۱۴	۰/۰۰۰۱	۸۵/۱۴	۰/۰۰۱

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که در میان کارکردهای اجرایی در خطای ارائه پاسخ، پاسخ حذف و زمان پاسخ میانگین‌ها از پیش‌آزمون به پس‌آزمون و پیگیری و نیز از پس‌آزمون به پیگیری کاهش یافته و تفاوت‌ها معنادارند. در پاسخ صحیح نیز از پیش‌آزمون به پس‌آزمون و پیگیری و نیز از پس‌آزمون به پیگیری میانگین افزایش یافته و تفاوت‌ها معنادارند. تمامی تفاوت‌ها در سطح  $P < 0.01$  معنادارند.

### بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر نوروفیدبک آلفا بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی انجام گرفت. نتایج نشان داد که نوروفیدبک آلفا بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی تأثیر معنادار دارد. بدین صورت که این درمان توانسته منجر به بهبود کارکردهای اجرایی این کودکان شود. نتایج پژوهش حاضر همسو با نتایج پژوهش نیک‌نسب و همکاران (۱۳۹۷) مبنی بر تأثیر آموزش نوروفیدبک و بازی در مانی بر علائم کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه - بیش‌فعالی؛ با یافته حجه‌فروش و همکاران (۱۳۹۷) مبنی بر تأثیر نوروفیدبک و بر ابعاد توجه و ادراک شنیداری کودکان با اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی؛ با گزارشات نعمتی و علیزاده (۱۳۹۶) مبنی بر اثربخشی نوروفیدبک در درمان اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی؛ با نتایج پژوهش رجیبی و مرادی (۱۳۹۶) مبنی بر اثربخشی نوروفیدبک در ترکیب بازی‌های شناختی بر کاهش علائم سلوک کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی؛ با یافته دشت‌بزرگی و همکاران (۱۳۹۶) مبنی بر تأثیر آموزش نوروفیدبک بر توجه پایدار و

حافظه کاری در دانش‌آموزان پسر ابتدایی مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی؛ با یافته اسبقی، ارجمندنیا و همکاران (۱۳۹۵) مبنی بر اثربخشی آموزش نوروفیدبک و نوروفیدبک به همراه بازتوانی شناختی در بهبود کودکان دارای اختلال کمبود توجه-بیش‌فعالی و با نتایج پژوهش نوری‌زاده و همکاران (۱۳۹۴) مبنی بر اثربخشی آموزش نوروفیدبک بر پردازش شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی همسو بود. علاوه بر این بلاسک (۲۰۱۸)؛ ریف (۲۰۱۷)؛ مایر و همکاران (۲۰۱۶)؛ و کورتس و همکاران (۲۰۱۶) در نتایج پژوهش خود گزارش کرده‌اند که درمان نوروفیدبک می‌تواند منجر به بهبود پردازش‌های شناختی و کاهش علائم در افراد مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی گردد.

در تبیین یافته حاضر می‌توان بیان نمود 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 (ریف، ۲۰۱۷). با ارائه این تکنیک کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی فیدبک‌های واضح و مستقیمی را از سیستم فیزیولوژی‌شان دریافت می‌دارند که به آنها در کنترل عملکرد این سیستم یاری می‌رساند (دشت‌بزرگی و همکاران، ۱۳۹۶). بنابراین نوروفیدبک با افزایش آگاهی فرد نسبت به ذهن، او را نسبت به پردازش‌های شناختی آگاه می‌سازد. این فرایند سبب می‌شود تا کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی بتوانند پردازش‌های شناختی غیرمنعطف و ناکارآمد را کنار نهاده و انعطاف‌پذیری شناختی بیشتری را از خود نشان دهند. همچنین در نوروفیدبک بر اساس پروتکل‌های مشخص، بازخوردهای

نقص توجه و بیش‌فعالی، در سطح کاربردی پیشنهاد می‌شود با درمان نوروفیدبک به درمانگران و مشاوران مراکز مشاوره و کلینیک‌های روانشناسی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی معرفی تا آنها با بکارگیری این درمان، جهت بهبود وضعیت شناختی و کارکردهای اجرایی این کودکان گامی عملی بردارند.

### تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از رساله دوره دکترای تخصصی راضیه کیانی‌زاده در دانشگاه آزاد واحد تهران مرکز بود. بدین وسیله از تمام کودکان حاضر در پژوهش، خانواده‌های آنان و مسئولین مراکز مشاوره و روان‌شناسی که همکاری کاملی جهت اجرای پژوهش داشتند، قدردانی به عمل می‌آید.

### References

- اسبقی، م.، ارجمندنی، ع.ا.، رحمانیان، م.، اسبقی، ا. (۱۳۹۵). مقایسه اثربخشی آموزش نوروفیدبک و نوروفیدبک به همراه بازتوانی شناختی در بهبود کودکان دارای اختلال کمبود توجه-بیش‌فعالی، مجله عصب روان‌شناسی، ۲(۳)، ۷۵-۸۸.
- امین‌نسب، و.، بنی‌جمالی، ش.، حاتمی، ح.ر. (۱۳۹۷). اثربخشی آموزش بازی‌های ادراکی حرکتی بر سازگاری اجتماعی، تبحر حرکتی و کاهش نشانگان اختلال کاستی توجه/بیش‌فعالی در کودکان ۵ و ۶ ساله پیش‌دبستانی. *فصلنامه علمی پژوهشی علوم روانشناختی*، ۱۷(۷۲): ۸۸۳-۸۹۲.
- حجه‌فروش، ا.، فروزنده، ا.، میرحسینی، ح.، عابدی، ا. (۱۳۹۷). مقایسه تأثیر نوروفیدبک و نوروفیدبک به همراه آموزش والدگری بارکلی بر ابعاد توجه و ادراک شنیداری کودکان با اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی، مجله پزشکی بالینی ابن‌سینا، ۲۵(۳)، ۱۴۲-۱۵۰.
- دشت‌بزرگی، ز.، داداش‌پورآهنگر، م.، امین‌الشریعه، س.، عاشوری، ج.، علیزاده، م. (۱۳۹۶). تأثیر آموزش نوروفیدبک بر توجه پایدار و حافظه کاری در دانش‌آموزان پسر ابتدایی مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی، علوم اعصاب شفای خاتم، ۵(۴)، ۱۳-۵.
- رجبی، س.، مرادی، ن. (۱۳۹۶). اثربخشی نوروفیدبک در ترکیب با بازی‌های شناختی بر کاهش علائم سلوک کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، پژوهش‌های کاربردی روانشناختی، ۸(۴)، ۱۳-۳۶.
- شهیم، س.، مهرانگیز، ل.، یوسفی، ف. (۱۳۸۶). شیوع اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در کودکان دبستانی، مجله بیماری‌های کودکان/ایرانی، ۱۷(۲): ۲۱۱-۲۱۶.

مناسب در جهت رفع ناهنجاری امواج مغزی به کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی ارائه می‌شود و در نتیجه فرایندهای ناهشیار و غیرارادی، برای کودک کاملاً محسوس می‌شود و کودک با کمک درمانگر و ارائه محرک‌های دیداری شنیداری قادر خواهد بود امواج ناهنجار 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 نقص توجه و بیش‌فعالی به آنها یاری می‌رساند تا بتوانند ناهنجاری‌های پردازشی و شناختی را اصلاح و کارکردهای اجرایی بالاتری را تجربه نمایند. در تبیینی دیگر می‌توان گفت که ایده اصلی درمان نوروفیدبک این است که مغز با مشاهده ناهنجاری امواج خود، یاد می‌گیرد دست به اصلاح خود نماید. نوروفیدبک بر اساس فرضیه ارتباط ذهن-بدن به وجود آمده 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 به نوبه خود کارکرد مغز و عملکرد شناختی را بهبود می‌بخشد (بلاسک و همکاران، ۲۰۱۸). بر این اساس درمان نوروفیدبک با تغییر و بازسازی پردازش‌های مربوط به ذهن و شناخت، سبب می‌شود تا کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی نسبت به وقوع افکار و شناخت‌های خود آگاهی یافته و از هم‌درآمیختگی آنها پیشگیری نمایند که نتیجه این فرایند بهبود کارکردهای اجرایی در این کودکان است.

محدود بودن دامنه تحقیق به کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی شهر مشهد؛ عدم بهره‌گیری از روش نمونه‌گیری تصادفی و عدم مهار متغیرهای اثرگذار بر کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی 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 بیماران، مهار عوامل ذکر شده و روش نمونه‌گیری تصادفی اجرا شود. با توجه به اثربخشی درمان نوروفیدبک بر کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال



- neurofeedback for cognitive enhancement in major depressive disorder: a preliminary, uncontrolled study. [35th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society \(EMBC\)](#). Gorlin, R.I., Dalrymple, K., Chelminski, I., Zimmerman, M.(2016). 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](#), 242(30):s 46-53.
- Guney, E., Buyuktaskin, D., Torun, Y.T., Arslan, B., Gulbahar, O., Ozaslan, A., Taner, Y.I., Iseri, E.(2019). Increased serum thioredoxin levels are not correlated with executive functions in children with attention deficit hyperactivity disorder. [Neuroscience Letters](#), 705, 118-123.
- Hawkey, E.J., Tillman, R., Luby, J.L., Barch, D.M.(2018). Preschool Executive Function Predicts Childhood Resting-State Functional Connectivity and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Depression. [Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging](#), 3(11): 927-936.
- Hill, C.M., Bucks, R.S., Kennedy, C.R., Harrison, D., Carroll, A., Upton, N., Hogan, A.M.(2017). Hearing loss mediates executive function impairment in sleep-disordered breathing. [Sleep Medicine](#), 34: 18-23.
- Kim, S., Park, J., Kim, H., Pan, Z., Lee, Y., McIntyre, R. (2019). The relationship between smartphone addiction and symptoms of depression, anxiety, and attention-deficit/hyperactivity in South Korean adolescents. [Ann Gen Psychiatry](#), 18, 1-8.
- Kline, G., Honaker, J., Joseph, A., Scheve, k. (2001). Analyzing Incomplete Political Science Data: An Alternative Algorithm for Multiple Imputation. [American Political Science Review](#), 95, 49-69.
- Kober, S.E., Pinter, D., Enzinger, C., Damulina, A., Duckstein, H., Fuchs, S., Neuper, C., Wood, G.(2019). 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](#), 130(11), 2124-2131.
- Luctkar-Flude, M., Groll, D., Tyerman, J.(2017). Using neurofeedback to manage long-term symptoms in cancer survivors: Results of a survey of neurofeedback providers. [European Journal of Integrative Medicine](#), 12, 172-176.
- Luo, Y., Weibman, D., Halperin, J.M., Li, X.(2019). A Review of Heterogeneity in Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). [Frontal Human Neuroscience](#), 11(13), 42-48.
- Magnin, E., Maurs, C.(2017). Attention-deficit/hyperactivity disorder during adulthood. [Revue Neurologique](#), 173(7): 506-515.
- Marceau, E.M., Kelly, P.J., Solowij, N.(2018). The relationship between executive functions and emotion regulation in females attending therapeutic community
- نعمتی، ش.، علیزاده، ح. (۱۳۹۶). واکاوی اثربخشی نوروفیدبک در درمان اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی: مطالعه ای مروری، فصلنامه روانشناسی افراد استثنایی، ۷(۲۸)، ۱-۲۰.
- نوری زاده، ن.، میکائیلی منیع، ف.، رستمی، ر. (۱۳۹۴). اثربخشی آموزش نوروفیدبک بر پردازش شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی، مجله روان شناسی مدرسه، ۴(۳)، ۱۱۹-۱۳۶.
- نیک‌نوب، ف.، شیخ، م.، حمایت‌طلب، ر. (۱۳۹۷). تاثیر آموزش نوروفیدبک و بازی درمانی بر علائم کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه - بیش فعالی، مجله دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، ۲۵(۴)، ۵۶۳-۵۷۱.
- Arya, A., Agarwal, V., Yadav, S., Gupta, P.K., Agarwa, M. (2015). A study of pathway of care in children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder, [Asian Journal of Psychiatry](#), 17: 10-15.
- Berenguer, C., Roselló, B., Colomer, C., Baixauli, I., Miranda, A.(2018). Children with autism and attention deficit hyperactivity disorder. Relationships between symptoms and executive function, theory of mind, and behavioral problems. [Research in Developmental Disabilities](#), 83: 260-269.
- Bluschke, A., Friedrich, J., Schreiter, M.L., Roessner, V., Beste, C. (2018). A comparative study on the neurophysiological mechanisms underlying effects of methylphenidate and neurofeedback on inhibitory control in attention deficit hyperactivity disorder. [NeuroImage: Clinical](#), 20, 1191-1203.
- Brock, S.E., Clinton, A. (2007). Diagnosis of attention deficit/ hyperactivity disorder (AD/HD) in childhood: A review of the literature. [The California School Psychologist](#), 12(1), 73-91.
- Callahan, B.L., Bierstone, D., Stuss, D.T., Black, S.E. (2017). Adult ADHD: Risk factor for dementia or phenotypic mimic? [Frontiers in Aging Neuroscience](#), 9(260), 1-15
- Cheon, E.J., Koo, B.H., Seo, W.S., Lee, J.Y., Choi, J.H., Song, S.H. (2015). Effects of neurofeedback on adult patients with psychiatric disorders in a naturalistic setting. [Applied Psychophysiology and Biofeedback](#), 40(1):17-24.
- Cortese, S., Ferrin, M., Brandeis, D., Holtmann, M., Aggensteiner, P., Daley, D., Santosh, P., Simonoff, E., Stevenson, J., Stringaris, R., Sonuga-Barke, E.J.S. (2016). Neurofeedback for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Meta-Analysis of Clinical and Neuropsychological Outcomes From Randomized Controlled Trials. [Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry](#), 55(6), 444-455.
- De Bruijn, A.G.M., Hartman, E., Kostons, D., Visscher, C., Bosker, R.J.(2018). Exploring the relations among physical fitness, executive functioning, and low academic achievement. [Journal of Experimental Child Psychology](#), 167: 204-221.
- Escolano, C., Navarro-Gil, M., Garcia-Campayo, J., Minguez, J. (2013). EEG-based upper-alpha

- T., Lin, H.(2019). 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](#), 257, 287-296.
- Yarmolovsky, J., Szwarc, T., Schwart, M., Tirosh, E., Geva, R. 2017. 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*, 276 (1): 73-82.
- Zhong, S., Wang, Y., Lai, S., Liu, T., Liao, X., GChen, G., Jia, Y.(2018). Associations between executive function impairment and biochemical abnormalities in bipolar disorder with suicidal ideation. [Journal of Affective Disorders](#), 241: 282-290.
- treatment for substance use disorder. [Drug and Alcohol Dependence](#), 182: 58-66.
- Mayer, K., Blume, F., Wyckoff, S.N., Brokmeier, L.L., Strehl, U. (2016). Neurofeedback of slow cortical potentials as a treatment for adults with Attention Deficit-/Hyperactivity Disorder. [Clinical Neurophysiology](#), 127(2), 1374-1386.
- Pierre, M., Cogez, J., Lebain, P., Loisel, N., Lalevée, C., Bonnet, A.L., De La Sayette, V., Viader, F.(2019). Detection of adult attention deficit hyperactivity disorder with cognitive complaint: Experience of a French memory center. [Revue Neurologique](#), 175(6), 358-366.
- Rief, W. (2017). Neurofeedback in adults with attention-deficit hyperactivity disorder. *The Lancet Psychiatry*, 4(9), 650-651.
- Stabouli, S., Gidaris, D., Printza, N., Dotis, J., Papadimitriou, E., Chrysaidou, K., Papachristou, F., Zafeiriou, D.(2019). Sleep disorders and executive function in children and adolescents with chronic kidney disease. [Sleep Medicine](#), 55: 33-39.
- Wang, S., Lin, I., Fan, S., Tsai, Y., Yen, C., Yeh, Y., Huang, M., Lee, Y., Chiu, N., Hung, C., Wang, P., Liu,

*Original Article***Effect of Alpha Neurofeedback on the Executive Functions of the Children with Attention Deficit and Hyperactivity Disorder**

Received: 06/10/2020 - Accepted: 30/12/2020

Razieh Kianizadeh <sup>1</sup>  
Mahnaz Estaki <sup>2\*</sup>  
Fariba Hasani <sup>4</sup>

<sup>1</sup> PhD Student of Psychology, Tehran central branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Assistant Professor of neuropsychology, Tehran central branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (Corresponding Author)

<sup>3</sup> Assistant Professor, Tehran central branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Email: mah.estaki@iauctb.ac.ir

**Abstract**

**Introduction:** Attention Deficit and Hyperactivity Disorder (ADHD) causes defect in the children's psychological, emotional and cognitive processes. Therefore, the present study was conducted aiming to investigate the effect of alpha neurofeedback on the executive functions of the children with ADHD.

**Methods:** The research method was quasi-experimental in pretest, posttest design with control group and two-month follow-up stage. The statistical population of the study included male children with ADHD in 2020 who referred to psychiatry and psychology clinics in Mashhad. 14 primary school children with ADHD were selected through purposive sampling method and they were randomly accommodated into experimental and control groups. The children in the experimental group took 30 sessions of neurofeedback therapy during two-and-a-half months. Conners' ADHDH questionnaires, parents form, and continuous performance test were used in the current study. The data were analyzed through repeated measurement ANOVA.

**Results:** the results showed that alpha neurofeedback has significant effect on the executive function of the children with ADHD ( $p < 0.001$ ) in a way that this therapy was able to lead to the improvement of the executive functions in these children.

**Conclusion:** according to the results of the present study, neurofeedback can be considered an efficient therapy to improve executive functions of the children with ADHD through offering biologic feedbacks and the people's knowledge in mental and cognitive processes.

**Key words:** ADHD, executive functions, alpha neurofeedback