

## The Effectiveness of Neurofeedback Therapy on the Performance of Primary School Students with Learning Disability within Wechsler Intelligent Test for children

## اثربخشی درمان نوروفیدبک بر عملکرد دانش‌آموزان دوره دبستان دارای اختلال یادگیری در مقیاس‌های آزمون هوشی و کسلر کودکان

Maryam Azadi. M.A

psychology, Islamic Azad University of Arak, Iran

Davood Taghvayi. Ph.D.

Academic member, University of Arak, Iran

Shima Chehreyi. Ph.D.

Academic member, University of Arak, Iran

مریم آزادی\*  
کارشناس ارشد روان‌شناسی دانشگاه آزاد اراک، ایران

داوود تقوایی  
عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اراک، ایران

شیما چهره‌ای  
عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اراک، ایران

### Abstract

The purpose of this research was to determine the effectiveness of neurofeedback therapy on the performance of the elementary school students with learning disabilities within Wechsler Intelligence Test for Children. This research was a quasi-experimental study with pretest-posttest design. The statistical population was all the students with learning disability studying in the first to fifth grade of primary schools and referred to counseling and treatment centers in Isfahan in 2014. Among them, 15 students were selected through available sampling method. To collect data, the neurofeedback device and Wechsler Intelligence Test For Children (Form 4) were used. Students received 20 sessions of 45-minute neurofeedback treatment for 7-10 weeks. They responded to Wechsler Intelligent Test for children before and after the treatment as pre-test and post-test. The data were analyzed by dependent t-test. The results suggested that there was a significant relationship between the pre-test and post-test scores obtained from all the scales ( $P < 0.05$ ). Therefore it can be concluded that the neurofeedback therapy was effective in improving the performance of children with learning disability in Wechsler Intelligent Test for children.

**Keywords:** neurofeedback, learning disability, elementary school students, Wechsler Intelligence Test for Children.

### چکیده

هدف از انجام این پژوهش تعیین اثربخشی درمان بازخورد عصبی (نوروفیدبک) بر عملکرد کودکان دبستانی دارای اختلال یادگیری در مقیاس‌های آزمون و کسلر بود. این پژوهش با روش نیمه آزمایشی و طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با یک گروه انجام شد. جامعه آماری این پژوهش همه کودکان مبتلا به اختلال یادگیری شهر اصفهان در سال ۱۳۹۳ بود که به مراکز مشاوره و درمانی این شهر مراجعه کرده و همچنین در پایه‌های اول تا پنجم ابتدایی مشغول به تحصیل بودند. از میان این مراجعان ۱۵ نفر که دارای تشخیص اختلالات یادگیری بودند، به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. برای جمع‌آوری داده‌ها از دستگاه نوروفیدبک و آزمون و کسلر کودکان فرم ۴ استفاده شد. در این مطالعه کودکان ۲۰ جلسه (۴۵ دقیقه‌ای) درمان نوروفیدبک به مدت ۷ تا ۱۰ هفته دریافت کردند و در دو مرحله پیش و پس از درمان با آزمون و کسلر کودکان فرم ۴ ارزیابی شدند. داده‌ها با استفاده از آزمون t وابسته تجزیه و تحلیل گردید. یافته‌ها نشان داد که بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون به دست آمده در هر کدام از مقیاس‌ها تفاوت معنادار وجود داشت ( $P < 0.05$ ). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که درمان نوروفیدبک بر عملکرد کودکان دوره دبستان دارای اختلال یادگیری در مقیاس‌های آزمون و کسلر مؤثر واقع شده است.

**واژه‌های کلیدی:** نوروفیدبک، اختلال یادگیری، دانش‌آموزان دوره دبستان، آزمون و کسلر.

## مقدمه

کودکان دیده می‌شود عملکرد ذهنی پایینی را از خود نشان می‌دهند. فرنچ و پیکت<sup>۱۱</sup> (۱۹۹۷) معتقدند این نوع دانش‌آموزان از نظر مغزی دچار مشکل هستند. جونز و بندر<sup>۱۲</sup> (۱۹۹۳) نیز معتقدند که نارسایی‌های مغزی این دسته از دانش‌آموزان، اجازه فعالیت یادگیری مطلوب را برای آنها فراهم نمی‌کند و همین امر به فرار آنها از محیط‌های یادگیری منجر می‌شود.

حال با در نظر گرفتن ابعاد چندگانه این اختلال و نیز شیوع بالای آن در عصر حاضر، بسیار مهم است که دانش جمع‌آوری شده در سطح سبب‌شناسی، در مداخلات درمانی و تحولی شیوه‌های نوین برای کمک به این کودکان به کار گرفته شود. بررسی بیشتر زوایای روش درمانی نوروفیدبک به پیشرفت و به‌کارگیری مؤثر آن در اختلال یادگیری منجر می‌شود. نوروفیدبک که لارنس<sup>۱۳</sup> از آن به‌عنوان حلقه ارتباط روان‌شناسی با فیزیولوژی یاد می‌کند (۲۰۱۲)، به‌عنوان رویکردی جدید در تبیین و درمان بیماری‌های روانی و نورولوژیک و حتی ارتقای توانمندی مغزی (ذهنی) و عملکرد مطلوب نمایان شده است. نوروفیدبک نظام آموزشی جامع برای بیماران است که باعث ایجاد تغییرات، تقویت، تعدیل و افزایش کارایی سلول‌های مغزی می‌شود. در واقع نوروفیدبک دانشی است که نیاز به آزمایشگاه خاصی ندارد و منحصراً آن را پزشک متخصص این رشته انجام می‌دهد. نوروفیدبک نوعی فناوری است که به بیمارانی که به روان‌درمانی و توانبخشی ادراک و شناخت نیاز دارند و یا کسانی که در مهارت‌های ذهنی ضعیف هستند، کمک می‌کند. در واقع در نوروفیدبک بیماران یاد می‌گیرند چگونه تغییرات متابولیک مغز خود را تقویت کنند تا به کاهش و یا محدودیت در مصرف دارو منجر شود (آذرنگی و رحمانیان، ۱۳۹۳). در تعریفی دیگر نوروفیدبک شیوه‌ای است که در آن شخص یاد می‌گیرد با شرطی‌سازی عامل، الگوی امواج مغزی خود را تغییر دهد (مستر پاسکوا<sup>۱۴</sup>، ۲۰۰۳؛ به نقل از نوری‌زاده، میکائیلی منیع، رستمی و صادقی، ۱۳۹۱). این روش ابتدا به‌عنوان درمانی برای صرع کشف شد، ولی در مطالعات بعدی برای دامنه‌ای از اختلالات از جمله کمبود توجه - بیش‌فعالی و اختلالات

اختلال‌های یادگیری ابتدا در دهه ۱۹۶۰ به‌عنوان جدیدترین حوزه فرعی در قلمرو کودکان استثنایی وارد شد و در اوایل دهه ۱۹۶۰، ساموئل کرک<sup>۱</sup>، برای اولین بار اصطلاح ناتوانایی‌های یادگیری را پیشنهاد کرد (احدی و کاکاوند، ۱۳۹۱). بر اساس تعریف چهارمین راهنمای تشخیصی - آماری اختلالات روانی<sup>۲</sup>، اختلالات یادگیری زمانی تشخیص داده می‌شوند که پیشرفت در آزمون‌های استاندارد شده برای خواندن، ریاضیات و بیان نوشتاری به‌طور قابل ملاحظه‌ای، زیر حد مورد انتظار برحسب سن، سطح هوشی و تحصیلات است (کاپلان و سادوک<sup>۳</sup>، ۱۳۸۸). این اختلال امروزه در کتاب راهنمایی تشخیصی و آماری اختلالات روانی ویرایش پنجم<sup>۴</sup> در زیرگروه اختلال‌های عصبی - رشدی<sup>۵</sup> و با نام ناتوانایی‌های یادگیری خاص<sup>۶</sup> طبقه‌بندی شده است (انجمن روانپزشکی آمریکا، ۲۰۱۲). به عقیده گارتلند استروس نایدرد<sup>۷</sup> (۲۰۰۷) اختلالات یادگیری خاص به گروه ناهمگنی از اختلالات گفته می‌شود که مشخصه‌هایی نظیر دشواری در فراگیری و کارکرد گوش دادن، سخن گفتن، خواندن، نوشتن و محاسبه دارند. این اختلالات پایه‌های عصب‌شناختی و روند تحولی دارند که پیش از دبستان شروع می‌شود و تا بزرگسالی ادامه می‌یابد (تبریزی، ۱۳۹۲). میزان شیوع این اختلال در نقاط مختلف جهان بین ۳ تا ۱۴ درصد گزارش شده است (انجمن روانپزشکی آمریکا، ۲۰۱۳؛ بارباریس، کاتوسیک، کولیگان، ویور و جاکوبسن<sup>۸</sup>، ۲۰۰۵؛ داوکر<sup>۹</sup>، ۲۰۰۵؛ شالیو، مانور و گراس - تسور<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۵؛ به نقل از افروز، قاسم‌زاده، تازیکی، مهاجرانی، دالوند، ۱۳۹۳). اختلال فوق را می‌توان به دو طبقه بزرگ تقسیم کرد: رشدی و درسی. اجزای عمده اختلال‌های یادگیری رشدی عبارت‌اند از: نقص توجه و ادراک، اختلال‌های حافظه‌ای، نارسایی‌های ادراکی - حرکتی و اختلال‌های فکری و زبانی. اختلال‌های یادگیری درسی نیز عبارت‌اند از: نارسایی‌های خواندن، هجی کردن، نوشتن و حساب کردن (احدی و کاکاوند، ۱۳۹۱). مطالعات نشان داده‌اند که این کودکان معمولاً از نظر هوشی مشکل ندارند، اما به دلیل فعالیت‌های مغزی نابهنجار که در این

1. Samuel kirk

2. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder, Forth Edition , Text Revision

3. Kaplan &amp; Sadok

4. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder, Fifth Edition (DSMV)

5. Neurodevelopmental Disorders

6. Specific Learning Disabilities (SLD)

7. Gartland &amp; Strosnider

8. Barbaresi, Katusic, Colligan, Weaver &amp; Jacobsen

9. Dawker

10. Shalev, Manor &amp; Gross-Isur

11. French &amp; Pickett

12. Jones &amp; Bender

13. Larens

14. Masterpasqua

آن و پریچیپ (۱۹۸۸)، پریچیپ<sup>۱۶</sup> و جان (۱۹۹۰)، دموس (۲۰۰۵)، اضطراب (مرادی، ۲۰۱۱)، صرع (استرمن<sup>۱۷</sup>، ۲۰۰۶)، اعتیاد، اختلالات طیف اتیسم (کوبن<sup>۱۸</sup>، ۲۰۰۷؛ کویبجزر<sup>۱۹</sup>، ۲۰۰۹؛ کوبن، ۲۰۱۰؛ حدادی، ۲۰۱۱)، افسردگی و اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی (فاکس<sup>۲۰</sup>، ۲۰۰۵؛ لوسکیو<sup>۲۱</sup>، ۲۰۰۶؛ آرنز<sup>۲۲</sup>، ۲۰۰۹؛ برنیز<sup>۲۳</sup>، ۲۰۱۱؛ لوفروز<sup>۲۴</sup>، ۲۰۱۱؛ فایوزان<sup>۲۵</sup>، ۲۰۱۲) تأثیر کرده‌اند. پژوهشگرانی همچون الکرورنورمن<sup>۲۶</sup> (۲۰۰۶)، فرناندز، هارمونی، فرناندز-بوزاس، دیاز-کماس، پرادو-آلکالا، والدز-سوسا همکاران (۲۰۰۷) و مارینوس<sup>۲۷</sup>، بریتلر و مارتین آرنز (۲۰۱۰)، اثر بخشی این روش آموزشی را بر درمان و پیشرفت کودکان مبتلا به نارساخوانی به اثبات رسانیدند. بسرا، فرناندز و هارمونی (۲۰۰۶) در مطالعه‌ای اثر بخشی نوروفیدبک را در یک پیگیری<sup>۲۸</sup> دو ساله بررسی و مشاهده کردند که کودکان دارای اختلال یادگیری که با نوروفیدبک درمان شده بودند، در مقایسه با گروه گواه، تغییرات رفتاری مثبت را که منعکس‌کننده بهبود نشانه‌های اختلال یادگیری بود، نشان دادند. فرناندز، گارسیا، پرادو آلکالا، سانتیاگو، فرناندز-بوزاس و همکاران (۲۰۰۷) و (۲۰۰۸) نشان دادند که آموزش بازخورد عصبی موجب بهبود فعالیت‌های شناختی و رفتاری و اصلاح موج‌نگاری الکتریکی مغزی در کودکان مبتلا به اختلال‌های یادگیری شده است. در ایران نیز پژوهش‌هایی در رابطه با تأثیرات درمانی این روش انجام شده است. در یک مطالعه نوری‌زاده، میکائیلی منیع، رستمی و صادقی (۱۳۹۱)، با هدف اثر بخشی نوروفیدبک بر اختلال یادگیری همراه با اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی به این نتیجه رسیدند که نوروفیدبک بر اختلال یادگیری این گروه از دانش‌آموزان مؤثر نبوده است، اما بر نقص توجه و بیش‌فعالی آنان مؤثر واقع شده است.

برزگری (۱۳۸۷)، در یک پژوهش با عنوان اثر بخشی درمان نوروفیدبک در مقایسه با درمان دارویی در بیماران مبتلا به

یادگیری به کار برده شده است (ماتیو و اتمر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳). هدف از آموزش بازخورد عصبی، اصلاح موج‌نگاری الکتریکی مغزی نابهنجار است که نتیجه آن ارتقای عملکرد رفتاری و شناختی همایه در فرد است (بسرا<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶). مطالعات نشان داده‌اند که بیشترین فراوانی نابهنجاری موج‌نگاری الکتریکی<sup>۳</sup> مغز در کودکان دارای اختلال یادگیری، افزایش فعالیت موج تتا در مقایسه با همسالان بهنجار بوده است (جان، پریچیپ، آن، استون، فریدمن و همکاران، ۱۹۸۳؛ هارمونی، هینوجوسا، ماروسی، بکر، رودن‌گاز<sup>۴</sup> و همکاران، ۱۹۹۰؛ آلوارز، پرس - اووالو، و مرزا، ۱۹۹۲ به نقل از فرناندز، گارسیا، پرادو-آلکالا، سانتیاگو، فرناندز-بوزاس و همکاران، ۲۰۰۷، ۲۰۰۸؛ چابوت، مایکل و جان<sup>۵</sup>، ۲۰۰۱؛ فرناندز، هرکرا، هارمونی، دیاز-کماس، سانتیاگو و همکاران، ۲۰۰۳؛ گاسر<sup>۶</sup>، روسن و اسپیتز، ۲۰۰۳) و کاهش فعالیت‌های موج آلفا در حالت استراحت نیز در کودکان دارای اختلال یادگیری مشاهده شده است. امواج مغزی بر حسب بسامد به چهار دسته متفاوت تقسیم‌بندی می‌شوند. این چهار دسته از بلندترین و سریع‌ترین به ترتیب عبارت‌اند از: دلتا<sup>۸</sup> (۱ تا ۳ هرتز) تتا<sup>۹</sup> (۴ تا ۷ هرتز)، آلفا<sup>۱۰</sup> (۸ تا ۱۳ هرتز) و بتا<sup>۱۱</sup> (۱۴ تا ۳۰ هرتز). امواج دلتا زمانی دیده می‌شود که فرد در خواب عمیق است و تتا در زمانی که فرد در حالت خواب نسبتاً سبکتری است، دیده می‌شود. فعالیت آلفا معمولاً زمانی به حداکثر می‌رسد که فرد بیدار و نسبتاً در حال آرامش است. امواج بتا با تمرکز و پردازش شناختی ارتباط دارد (هاموند<sup>۱۲</sup>، ۲۰۱۱). بنابراین یک پروتکل مناسب بازخورد عصبی می‌تواند کمبود نسبت آلفا و تتا در ناحیه‌ای با بالاترین نسبت را جبران می‌کند (بسرا، ۲۰۰۶). پژوهش‌های بسیاری تأثیر این بازخورد را در اختلالات گوناگون مانند اسکیزوفرنی، ناتوانی‌های یادگیری جان و پریچیپ<sup>۱۳</sup> (۱۹۸۱ و ۱۹۷۷)، تیچر، مک آلسترولستر<sup>۱۴</sup> (۱۹۸۲)، فین، گلین و جانسون<sup>۱۵</sup> (۱۹۸۳)، جان

1. Matthew & Othmer
3. Electro Encephalo Graphy
5. Alvarez
7. Gasser, Rousson & Scheiter
9. Theta
11. Beta
13. John & Prichep
15. Fein, Galin & Jhonstone
17. Serman
19. Kouijzer
21. L,evesque
23. Brandeis
25. Fauzan
27. Marinus

2. Bcerra
4. Harmony, Hinojosa, Marosi, Becker, Rodn guze
6. Chabot, Michele, John
8. Delta
10. Alpha
12. Hammond
14. Thatcher, Mc Alaster & Laster
16. Prichep
18. Coben
20. Fox
22. Arnez
24. Lofthouse
26. Norman
28. Fllow - up

ملاک‌های تشخیصی اختلال یادگیری را با استفاده از مصاحبه بالینی ساختاریافته دریافت کرده بودند که روان‌شناس بالینی بر مبنای چهارمین راهنمای تشخیصی - آماری اختلالات روانی تشخیص داده بود، سپس ۱۵ نفر به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و پس از انجام پیش‌آزمون (تست وکسلر) وارد طرح درمان شدند.

### ابزار سنجش

**دستگاه نوروفیدبک<sup>۱</sup>:** ابزاری است مجهز به دستگاه‌های رایانه‌ای، که به منظور اجرای نوروفیدبک به کار برده می‌شود. این ابزار از تجهیزات مشاهده‌گری که به بدن وصل هستند (الکترودها) استفاده می‌کند تا به افراد اطلاعاتی درباره برخی از کارکردهای زیست‌شناختی بدنشان ارائه دهد و طرز کار آن به این ترتیب است که یک جفت الکتروود روی پوست فرق سر و یک یا دو الکتروود هم روی لبه‌های گوش قرار داده می‌شود. سپس با کمک تجهیزات الکترونیکی و رایانه‌ای و بر اساس وضعیت امواج مغزی فرد، یک پس‌خوراند دیداری و شنوایی (معمولاً در قالب یک بازی، تصویر و یا صوت کامپیوتری) به فرد ارائه می‌شود. فرد طی مراحل بالا درمی‌یابد که می‌تواند با استفاده از امواج مغزی، این بازخوردها را تنظیم کند. تداوم این فرایند باعث بروز تغییراتی در وضعیت امواج مغزی و بهبود ناهنجاری‌های آن می‌شود.

**آزمون هوش وکسلر کودکان فرم چهار:** یکی از معتبرترین آزمون‌های هوش، آزمون هوش وکسلر است که برای سه گروه سنی پیش‌دبستانی، کودکان و بزرگسالان تهیه شده است. پرسشنامه تجدیدنظر شده این آزمون در سال ۱۹۸۱ منتشر شده است که آن را عابدی و همکاران در ایران هنجاریابی کردند. در سال ۱۹۹۱ مقیاس وکسلر کودکان سه<sup>۲</sup> و در سال ۲۰۰۳ مقیاس هوشی وکسلر چهار منتشر شد. همه مقیاس‌های وکسلر سه نوع بهره هوشی به دست می‌دهند، در حالی که از وکسلر کودکان چهار، پنج نوع هوشبهر استخراج می‌شود: هوشبهر درک مطلب کلامی<sup>۳</sup>، هوشبهر استدلال ادراکی<sup>۴</sup>، هوشبهر حافظه فعال<sup>۵</sup>، هوشبهر سرعت پردازش<sup>۶</sup> و هوشبهر کل<sup>۷</sup>. این آزمون دارای میانگین ۱۰۰ و انحراف معیار ۱۵ است. مقیاس هوشی وکسلر برای کودکان، نسخه چهارم (وکسلر، ۲۰۰۳) بر روی کودکان ۶ تا ۱۶ ساله اجرا می‌شود این آزمون را در سال ۱۳۸۶

اختلال وسواس فکری - عملی نشان داد که در نوروفیدبک و درمان دارویی میزان بهبودی تقریباً یکسان بوده است و بنابراین از نوروفیدبک می‌توان به‌عنوان یک راهبرد درمانی جدید استفاده کرد. در پژوهش‌هایی دیگر نریمانی رجیبی، ابوالقاسمی، نظری، زاهد و همکاران (۱۳۹۰) با هدف بررسی اثربخشی نوروفیدبک در اصلاح دامنه امواج مغزی و میزان توجه دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی نشان دادند که یافته‌های این پژوهش حاکی از کارایی نوروفیدبک و پایداری آن به‌عنوان یک شیوه درمانی در درمان مشکلات توجه و اصلاح امواج مغزی دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی است. اکنون با توجه به شیوع بالای اختلال یادگیری در بین دانش‌آموزان و همچنین جدید بودن روش درمانی نوروفیدبک و تأثیرات درمانی این روش، این مسأله مطرح است که آیا روش جدید نوروفیدبک درمانی در عملکرد کودکان دوره دبستان دارای اختلال یادگیری در مقیاس‌های آزمون وکسلر مؤثر است یا نه؟

به همین منظور فرضیه‌های این پژوهش عبارت بودند از:

- ۱- درمان نوروفیدبک بر عملکرد کودکان دارای اختلال یادگیری در مقیاس درک مطلب کلامی مؤثر است.
- ۲- درمان نوروفیدبک بر عملکرد کودکان دارای اختلال یادگیری در مقیاس استدلال ادراکی مؤثر است.
- ۳- درمان نوروفیدبک بر عملکرد کودکان دارای اختلال یادگیری در مقیاس حافظه فعال مؤثر است.
- ۴- درمان نوروفیدبک بر عملکرد کودکان دارای اختلال یادگیری در مقیاس سرعت پردازش مؤثر است.

### روش پژوهش

**روش پژوهش، جامعه آماری و نمونه:** این پژوهش یک پژوهش نیمه‌آزمایشی بود که در چاقوب طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با یک گروه اجرا شد. جامعه آماری این پژوهش را همه کودکان مبتلا به اختلال یادگیری مراجعه‌کننده به مراکز درمانی شهر اصفهان، در سال ۱۳۹۳ که در پایه‌های اول تا پنجم ابتدایی مشغول به تحصیل بودند تشکیل دادند. برای نمونه‌گیری در این پژوهش ابتدا از میان مراکز درمانی گوناگون در سطح شهر اصفهان یکی از مراکز که مجهز به دستگاه نوروفیدبک بود، انتخاب شد و سپس از میان کودکان مبتلا به اختلال یادگیری که به این مراکز مراجعه می‌کردند و همچنین

1. Neruro Feedback Training (NFT)

3. Verbal Comprehension

5. Working memory

7. Full scale

2. Wechsler Interlligeen scale For children ( Thrid Edition)

4. Pereceptual reasoning

6. Processing speed

یادگیری از دو پروتکل درمانی استفاده شد که پروتکل اول آلفا / تتا در ناحیه C<sub>2</sub> و هدف افزایش آلفا و کاهش تتا بود. پروتکل دوم، در نواحی C<sub>3</sub> و C<sub>4</sub>، پروتکل SMR اجرا و در این پروتکل بتای SMR ۱۲ تا ۱۵ هرتز را تقویت می‌کرد و تتای ۴ تا ۷ هرتز، های بتای ۲۲ تا ۳۰ هرتز را سرکوب می‌کرد. جلسات نوروفیدبک تا جلسه دوازدهم به صورت سه جلسه در هفته برگزار می‌شد، اما از جلسه دوازدهم به بعد به صورت دو جلسه در هفته برگزار گردید (چون درمان نوروفیدبک به صورت تدریجی قطع می‌شود).

پس از پایان جلسات آموزشی تفاوت بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون حاکی از تأثیر نوروفیدبک بر روی امواج مغزی (کاهش تتا و افزایش بتا) ملاحظه شد. به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها به‌منظور بررسی و آزمون فرضیه‌های پژوهش از آزمون پارامتریک آزمون t وابسته استفاده شد.

#### یافته‌ها

برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده و همچنین مقایسه نمرات میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرهای بررسی شده در این پژوهش و مشاهده تفاوت میان دو مرحله آزمون ابتدا شاخص‌های توصیفی به‌دست آمده را با توجه به جدول ۱ بررسی می‌کنیم.

عابدی، صادقی و ربیعی با حمایت مالی سازمان آموزش و پرورش استان چهارمحال و بختیاری ترجمه و هنجاریابی کردند و انطباق دادند که ضرایب پایایی خرده‌آزمون‌ها از طریق آلفای کرونباخ بین ۶۵ تا ۹۱ درصد گزارش شده است. روایی آزمون از طریق اجرای همزمان با وکسلر شهیم و ریون در سطح مطلوبی گزارش شده است.

#### روش اجرا و تحلیل

پس از محرز شدن وجود اختلال یادگیری بر اساس ملاک‌های تشخیصی چهارمین راهنمای تشخیصی - آماری اختلالات روانی در دانش‌آموزان پایه‌های اول تا پنجم ابتدایی ارجاع داده شده به یکی از مراکز درمانی مجهز به نوروفیدبک در شهر اصفهان و انتخاب افراد نمونه، ابتدا آزمون وکسلر به‌عنوان پیش‌آزمون برای هر یک از آزمودنی‌ها اجرا شد و پس از آن جلسات درمان با نوروفیدبک به مدت ۷ تا ۱۰ هفته و ۲۰ جلسه درمانی ۴۵ دقیقه‌ای آغاز شد. لازم به ذکر است که نمونه انتخاب‌شده در زمان اجرای نوروفیدبک درمان دیگری دریافت نمی‌کردند. بعد از اتمام جلسات، آزمون وکسلر دوباره و این بار به‌عنوان پس‌آزمون از هر یک از افراد نمونه گرفته شد تا با نتایج قبل از درمان بررسی شود. در این پژوهش برای درمان با استفاده از روش درمانی نوروفیدبک در کودکان دارای اختلال

جدول ۱- شاخص‌های توصیفی مربوط به پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرها

| متغیرها        | پیش‌آزمون |              | پس‌آزمون |              |
|----------------|-----------|--------------|----------|--------------|
|                | میانگین   | انحراف معیار | میانگین  | انحراف معیار |
| درک مطلب کلامی | ۴۳/۴      | ۹/۳۴۱        | ۴۷/۰۷    | ۷/۶۷۶        |
| استدلال ادراکی | ۴۳/۲      | ۹/۶۳         | ۴۸/۱۳    | ۸/۴۷۶        |
| حافظه فعال     | ۲۱/۲      | ۷/۳۰۲        | ۲۵/۳۳    | ۸/۹۵         |
| سرعت پردازش    | ۱۸/۸۷     | ۴/۶۴۲        | ۲۳/۰۷    | ۵/۶۵         |

جدول ۲- تحلیل آزمون t وابسته برای متغیرهای پژوهش

| متغیرها        | درجه آزادی | t      | سطح معناداری |
|----------------|------------|--------|--------------|
| درک مطلب کلامی | ۱۴         | -۴/۴۶۹ | ۰/۰۰۱        |
| استدلال ادراکی | ۱۴         | -۴/۵۳۱ | ۰/۰۰۰        |
| حافظه فعال     | ۱۴         | -۶/۱۸۷ | ۰/۰۰۰        |
| سرعت پردازش    | ۱۴         | -۴/۹۹۶ | ۰/۰۰۰        |

روش نوروفیدبک تحت درمان با نوروفیدبک قرار دادند. در این پژوهش فعالیت موج‌نگاری الکتریکی مغز در دامنه ۱۵ تا ۱۸ هرتز افزایش یافت و در دامنه ۴ تا ۷ هرتز سرکوب شد. این کودکان در مهارت‌های شناختی، عملکرد تحصیلی و رفتاری پیشرفت داشتند و به‌طور متوسط در مقیاس هوش و کسلر ۲۳ نمره پیشرفت داشتند. در پژوهش دیگری که در ایران فتح‌الله‌پور، باباپورخیرالدین، مهرویان و قراملکی (۱۳۹۲) با عنوان مقایسه اثربخشی نوروفیدبک و روش چندحسی فرناند بر هوش کودکان مبتلا به اختلال نارساختوانی انجام گرفت نتایج مشابهی به‌دست آمد. یافته‌ها نشان دادند که در گروه نوروفیدبک آزمودنی پسر در هوش کلی ۱۷ نمره و در مقیاس‌های کلامی و عملی به ترتیب ۱۷ و ۱۵ نمره پیشرفت داشته است؛ آزمودنی دختر در هوش کلی ۲۰ نمره و در مقیاس‌های کلامی و عملی به ترتیب ۲۱ و ۱۸ نمره پیشرفت داشته است و این در حالی است که در گروه فرناند پیشرفتی دیده نشد، آزمودنی پسر در هوش کلی ۱ نمره پیشرفت داشته است؛ در آزمودنی دختر در هوش کلی ۱ نمره و در مقیاس کلامی و عملی به ترتیب ۲ و ۰ نمره پیشرفت داشته است. در تبیین این یافته‌ها باید به اهمیت کاهش یا افزایش دامنه امواج مغزی به‌ویژه امواج تتا (۴ تا ۷ هرتز) و آلفا (۸ تا ۱۳ هرتز) در عملکردهای عالی ذهنی اشاره کرد.

مطالعات جدید نشان می‌دهد که در کودکان دارای اختلالات یادگیری فعالیت مغزی نابهنجاری مشاهده می‌گردد که بیشتر در دامنه آلفا و تتاست (بسر، ۲۰۰۶). این کودکان معمولاً از نظر هوشی مشکلی ندارند، اما به دلیل فعالیت‌های مغزی نابهنجار که در آنها دیده می‌شود عملکرد ذهنی پایینی از خود نشان می‌دهند. لذا انتظار می‌رود با سرکوب و یا افزایش امواج تتا و آلفا شاهد بهبود عملکردهای عالی ذهنی در این افراد باشیم. به‌طور خلاصه یافته‌های این پژوهش نشان داد که الگوی امواج مغزی در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری متفاوت از افراد غیرمبتلا است و درمان نوروفیدبک سبب تغییر الگوی امواج مغزی در کودکان مبتلا به این اختلال می‌شود. در حالی که تمام مطالعات و پژوهش‌ها که در این زمینه انجام شده است، بر دوام تأثیرات این روش درمانی، عدم بروز هیچ‌گونه عوارض جانبی، اثربخشی چند بُعدی این روش و اثر بخشی عمیق آن تأکید دارند، نتایج این بررسی نیز بخشی از توانمندی‌های این روش را در زمینه درمان اختلالات یادگیری

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که بین نمرات میانگین در مرحله پیش‌آزمون و نمرات میانگین در مرحله پس‌آزمون تفاوت قابل توجهی ایجاد شد ( $P < 0/05$ ). به این ترتیب که مقدار میانگین در مرحله پس‌آزمون در هر کدام از متغیرها بین ۴ تا ۵ نمره افزایش داشته است.

همان‌طور که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود مقدار  $t$  به‌دست آمده برای هر یک از متغیرهای پژوهش از  $t$  جدول (۲/۱۴) بزرگتر است که این گویای وجود تفاوت معنادار بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرهاست و بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که این مداخله مؤثر بوده است و فرضیه پژوهشی مبنی بر اثربخش بودن روش درمانی نوروفیدبک بر بهبود عملکرد کودکان دارای اختلال یادگیری در مقیاس‌های آزمون و کسلر پذیرفته شده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش با هدف بررسی اثربخشی درمان نوروفیدبک در عملکرد کودکان دوره دبستان دارای اختلال یادگیری در مقیاس‌های آزمون و کسلر انجام گرفت و یافته‌های به‌دست آمده بر اساس هدف پژوهش تجزیه و تحلیل شد. نتیجه کلی پژوهش نشان داد که آموزش نوروفیدبک به‌عنوان یک روش درمانی در عملکرد کودکان دوره دبستان دارای اختلال یادگیری در مقیاس‌های آزمون و کسلر مؤثر واقع شده است. همسو با نتایج این پژوهش چندین پژوهش دیگر پیشرفت در نمرات هوش را به‌عنوان شواهدی دال بر اینکه نوروفیدبک عملکرد شناختی را بهبود می‌دهد، نشان داده‌اند. تنسی<sup>۱</sup> (۱۹۹۱) پیشرفت‌هایی را با میانگین ۱۹/۷۵ نمره بر حسب نمره هوش مقیاس کلی و کسلر برای ۲۴ کودک دارای آسیب عصب‌شناسی یا ادراکی یا اختلال نقص توجه گزارش کرده است. لوبار<sup>۲</sup> (۱۹۹۵) پیشرفت را با میانگین ۹/۷ نمره در آزمون و کسلر برای ۲۳ کودک گزارش کردند و تامپسون<sup>۳</sup> و تامپسون (۱۹۹۸) گزارش دادند که ۹۸ کودک به‌طور میانگین ۱۲ نمره پیشرفت کردند. ماتيو و اوتمر<sup>۴</sup> (۲۰۰۵) رشد ۲۲ و ۲۳ نمره‌ای مقیاس کلی هوش و کسلر را در یک دوقلو همسان بعد از درمان نوروفیدبک نشان دادند، اما فاجس و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۰۳) فقط پیشرفت ۴ نمره‌ای را در پژوهش با ۲۲ کودک گزارش دادند. در پژوهشی اوتمر، اوتمر و مارکس<sup>۶</sup> (۱۹۹۹) پانزده کودک دبستانی را که ناتوانی یادگیری و نواقص توجهی داشتند، با

1. Tansey  
3. Thompson  
5. Fuchs

2. Lubar  
4. Mathew & Othmer  
6. Othmer, Othmer & Marks

مغزی و میزان توجه دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی. پژوهش‌های روان‌شناسی بالینی و مشاوره، ۲(۱)، ۲۴-۵.  
نوری‌زاده، ن.، میکائیلی منیع، ف.، رستمی، ر.، و صادقی، و. (۱۳۹۱).  
اثر بخشی نوروفیدبک بر اختلال یادگیری همراه با اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی. مجله ناتوانی‌های یادگیری، دوره ۲، شماره ۱۵۸/۲-۱۲۳.

- American Psychiatric Association (APA). (2013) *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed)*. Arling, VA: American Psychiatric Publishing.
- Arns, M., Ridder, S., & Strehl, U. (2009). *Efficacy of Neurofeedback treatment in ADHD: The effects on Inattention, Impulsivity and Hyperactivity: A meta-analysis*. *Clinical EEG Neuroscience*, 40(3), 180-189.
- Barbareasi, W.J., Katusic, S.K., Colligan, R.C., Weaver, A.L. & Jacobsen, S.J. (2005). *Math learning disorder: Incidence in a population-based birth cohort, 1976-82*. *Minn. Ambulatory pediatrics*, 5(5), 281-289.
- Becerra, J.T., Fernandez, T., & Harmony, M. (2006) *Follow-up study of Learning Disabled children Treated With Neurofeedback or placebo*. *Clinical EEG and Neuroscienc*, 37(3), 198-204.
- Brandeis, D. (2011). *Neurofeedback training in ADHD: More news on specificity*. *Clinical Neurophysiolog*, 122(3), 856-857.
- Chabot, R.J., Michele, F., John, E.R. (2001). *the clinical role of computerized EEG in the evaluation and treatment of Learning and attention disorders in children and adolescents*. *Neuropsychiatry clin Neurosci Y* 13:171-186.
- Coben, R., Liinden, M., & Myers, T. (2010). *Neurofeedback for Autistic spectram Disorder: A Review of the Literature*. *Psychophysiol Biofeedback*, 35(7), 83-105.
- Coben, R., & Padolsky, I. (2007). *Assessment-Guided Neurofeedback for Autistic spectrum Disorder*. *Jornal of Neuro therapy*, 11(1), 5-22.
- Demos, J. (2005). *Getting started with NNeurofeedback*. Printed in the United states of America Frist Edition.
- Dowker, A. (2005). *Individual differences in arithmetic: Implication for psychology, neuroscience and education*. Hove, United kingdom: psychology Press.
- Fauzan, N., & nazaraddin, M. (2012). *Neurofeedback training to improve neuronal regulation in ADD: A case report*. *social and Behavioral sciences*, 33(9), 339-402.
- Fein, G., Galin, D., & John stone, J. (1983). *EEG power spectra in normal and dyslexic children Reliability during passive conditions*. *Neurophysiol clin*, 55(7), 399-405.
- Fox, D., Tharp, D., & Fox, L. (2005). *Neurofeedback: An Alternative and Efficient Treatment for Attention Defect Hyperactivity Disorder*. *Applied psychophysiology and Biofeedback*, 30(4), 365-373.

نشان داده و کاربرد آن را به‌عنوان درمان مکمل و در مواردی جانشین دارودرمانی برای این اختلال نشان می‌دهد. انجام این پژوهش محدودیت‌هایی را نیز در بر داشت که مهمترین آنها محدود بودن زمان اجرای پژوهش بود و بر این اساس امکان انجام مطالعات پیگیری به‌منظور سنجش دقیق‌تر تأثیرات درمان میسر نشد. همچنین این مطالعه همانند سایر پژوهش‌های آزمایشگاهی با ریزش افراد نمونه نیز روبه‌رو شد، مشکل حضور به موقع آزمودنی‌ها برای دو تا سه بار در هفته برای شرکت در جلسه درمان هم از محدودیت‌های دیگر این پژوهش بود. در نهایت به‌منظور به‌دست آوردن نتایجی قطعی‌تر و مناسب‌تر که قابل تعمیم به کل جامعه باشد، انجام مطالعات موردی و تکرار آنها، پژوهش‌های آزمایشی که گروه گواه نیز دارد، مطالعات مقایسه‌ای که در آن بتوان این شیوه درمانی را با دیگر روش‌های درمانی موجود مقایسه کرد و همین‌طور انجام پژوهش‌هایی که در آن امکان پیگیری نتایج درمان در دوره زمانی بلندمدت‌تری وجود داشته باشد، پیشنهاد می‌شود.

## منابع

- احدی، ح.، و کاکاوند، ع. (۱۳۹۱). *اختلالات یادگیری (از نظریه تا عمل)*. تهران: انتشارات ارسباران.
- آذرنگی، د.، و رحمانیان، م. (۱۳۹۳). *مبانی نوروفیدبک*. تهران: انتشارات دانژه.
- افروز، غ.، قاسم‌زاده، س.، تازیکی، ط.، مهاجرانی، م.، و دالوند، م. اثر بخشی مداخلات حسی حرکتی بر افزایش دامنه توجه دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری. مجله ناتوانی‌های یادگیری، دوره ۴، شماره ۱/۳۷-۲۳.
- برزگری، ل. (۱۳۸۷). *اثر بخشی درمان نوروفیدبک در مقایسه با درمان دارویی در بیماران مبتلا به اختلال وسواس فکری - عملی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد روان‌شناسی بالینی، دانشگاه شاهد، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی.
- تبریزی، م. (۱۳۹۲). *درمان اختلالات ریاضی*. تهران: انتشارات فراوان.
- عابدی، م.، صادقی، ا.، ربیعی، م. (۱۳۸۶). *انطباق هنجاریابی و بررسی پایایی و روایی آزمون*.
- فتح‌الله‌پور، ل.، باباپور خیرالدین، ج.، مهدویان، ه.، و بافنده قرامکی، ح. (۱۳۹۲). *مقایسه اثر بخشی نوروفیدبک و روش چندحسی فرنالد بر هوش کودکان مبتلا به اختلال نارساخوانی*. مجله ناتوانی‌های یادگیری، دوره ۲، شماره ۴/۱۲۳-۱۰۳.
- کاپلان، ه.، و سادوک، ب. (۲۰۰۷). *خلاصه روانپزشکی (علوم رفتاری - روانپزشکی)*، ترجمه فرزین رضاعی (۱۳۸۸)، چاپ چهارم، تهران: انتشارات ارجمند.
- نریمانی، م.، رجبی، س.، ابوالقاسمی، ع.، نظری، م.، و زاهد، ع. (۱۳۹۱). *بررسی اثر بخشی نوروفیدبک در اصلاح دامنه امواج*

- Fernandez, T., Herrera, W., Harmony, T., Diaz-Comas, L., Santiago, E., Sanchez, et al. (2003). *EEG and behavioral changes following neurofeedback treatment*. *inleaming disabled clin Electroencephalog*; 34: 145-152.
- Fernandez, T., Garcia, F., Prado Alcala, R.A., Santiago, E., Fernandez Bouzas, E., Harmony, T., Diaz comas, L., Belmont, H. (2008). *Positive VS. Negative reinforcement in neurofeedback applied to learning disabled children clinical Neurophysiology*. Volume 119, Issue 9, PPage e 163.
- Fernandez, T., Harmony, T., Fernandez - Bouzas, A.; Diaz-Comas, L; Prado - Alcala, R.A., Valdes- Sosa, P., Otero, G., Bosch, J., Glan, L., Santiago- Rodriguez Aubert, E., Garcia - Martinez, F. (2007). *changes in EEG current sources Induced by Neurofeedback in Learning Disabled children An Exploratory study*. *App 1 psychophysio 1 Biofeedback*, 32: 169-183.
- French, N., & Picket, A.L (1997). *Paraprofessionals in special education: Issues for teacher educations*. *Teacher Education and special Education*, 20(1), 61-730
- Fuchs, T., Birbaumer, N., Lutzenberger, W., Gruzelier, L.H. & Kaiser, J. (2003). *Neurofeedback treatment for attention deficit/hyperactivity disorder in children: A comparison with methylphenidate*: *Applied psychophysiology and Biofeedback*, 28(1), 1-12.
- Gasser T, Rousson V, Scheiter Gasser U.(2003). *EEG power and coherence in Children with educational problems*. *clin Neurophysio 1*; 20:273-282.
- Haddadi, P., Haghshenas, S., & Rostami, R. (2011). *Rehabilitation in Autism Spectrum Disorder (ASD): a mixture of neurofeedback training and Auditory Integration Training (AIT)*. *Social and Behavioral sciences*, 30(9). 611-614.
- Hammond, D. (2011). *what is neurofeedback: an update*. *Journal of Neurotherapy*, 15(7). 305-336.
- Harmony, T., Hinojosa, G., Marosi, E., Becker, J., Rodn guze, M., Fernandez, T., et al. (1990). *correlation between EEG spectral parameters and an educational evaluation International*. *Jornan of Neuroscience*, 54, 147-155.
- Harmony, T., Marosi, E., Piazeleon, A.E., Becher, J., & Fernandez, T., (1990) *Effect of sex, psychosocial disadvantages and biological risk factors on EEG maturation*. *Electroencephalography and children Neurophysiology*, 75, 482-491.
- John, E., Ahn, H., & Prichep, L. (1981). *Neurometric evaluation of EEG in normal, Learning disabled and neurologically "at-risk" children*. In "Recent Advances" in EEG and EMG data processing, 16(3), 163-177.
- John, E., Karmel, B., & Prichep, L. (1977). *Neurometrics applied to the quantitative electrophysiological measurement of organics brain dysfunction in children*. *Psychopathology and Brain Dysfunction*, 14(7), 291-337.
- John, E., Prichep, L., & Ahn, H. (1988). *Neurometric Evaluation of Brain Function in Normal and Learning Disabled children university of Michigan press*.
- John, ER., Prichep, L., Ahn, H., Easton, P., Friedman, J., & Kaye, H. (1983). *Neurometric evaluation of cognitive dysfunctions and neurological disorders in children*. *Progress in Neurobiology*, 21, 239-290.
- John, K.H., & Bende, W.N. (1993). *Vtilization of paraprofessionals in sprcial educati: Areview of the Literature*. *Remedial and special Education*, 14(7), 7-14.
- Kouijzer, M., Moor, J., & Gerrits, B. (2009). *Disorders Long-term effects of neurofeedback treatment*. in *autism Research in Autism spectrum*, 3(1), 496-501.
- L'evesque, J., Beauregard, M., Mensour, B. (2006). *Effect of neurofeedback training on the neural substrates of selective attention in children with attention deficit/hyperactivity disorder: A functional magnetic resonance imaging study*. *Neuroscience Letters*, 394(32), 216-221.
- Lofthouse, N., Arnold, E., & Hersch, S. (2011). *A Review of Neurofeedback treatment for pediatric ADHD*. *Journal of Attention Disorders*, 3(1), 1-22.
- Lubar, J., Swartwood, J.N., & Odonnell, P.H. (1995). *Evaluation of the effectiveness of EEG neurofeedback training for ADHD in a clinical setting as measured by changes in TOVA scores, behavioral rating, and WISC-R performance*. *Biofeedback and self Regulation*, 20(1), 83-99.
- Morinus, H.M., Breteler, Martijn Arns. (2010). *Improvements in spelling after QEEG-based Neurofeedback in Dyslexia: A Randomized controlled Treatment study*. *App 1 psychophysiol Biofeedback*, 35, 5-11.
- Masterpasqua, F., & Healey, K. (2003). *Neurofeedback in psychological practice*. *professional psychology*. *Research and practice*, 34(6), 625-626.
- Mathew, J., Fleischman, Siegfried othmer. (2005). *Case study Improvments in IQ score and Maintenance of Gains following EEG Biofeedback with Mildly Developmentally Delayed Twins*. *Journal of Neurotherapy*, Vol. 9(4).
- Moradi, A., Pouladi, F., & Pishva, N., (2011). *Treatment of anxiety disorder with neurofeedback: Cas study*. *Social and Behavioral sciences*, 30(5), 103-107.
- Othmer, Siegfried, othmer Susan & Marks, Cliffords. (1999). *EEG Biofeedback training for Attention Deficit Disorder, Specific Learning Disabilities, and Associated conduct problems*. *Australian journal of psychology*, 42. 124-137.
- Shalev, R.S., Manor, O., & Gross-Tsur, V. (2005). *Developmental dyscalculia: Aprospective six-year follow-up* *Developmental Medicine & child Neurology*, 47(2), 121-125.

- Sterman, B., & Enger, T. (2006). *Neurofeedback treatment of epilepsy: formbasic rationale to practical application* Neurotherapeutics, 6(2), 247-257.
- Tansey, M. (1991). *Wechsler changes following treatment of lerning disabilities via EEG biofeedback training in a private setting*. Australian jornal of psychology, 43, 147, 143.
- Thatcher, R., Mc Alaster, R., Lester, M. (1982). *Hemispheric EEG asymmetries related to cognitive functioning in children*. cognitive processing in the Righth Hemisphere.
- Thompson, L. & Thomson. (1998). *Neurofeedback combined with training in metacognitive strategies: Effectiveness in students with ADD*. Applied Psychophysiology and Biofeedback, 23(24), 243-263.
- Walker, J.E., & Norman, C.A. (2006). *The neurophysiology of dyslexia: A selective review with implications for neurofeedback remediation and results of treatment in twelve consecutive patients*. Journal of Neurotherapy, 10, 45-55.