

مقایسه‌ی اثربخشی نورفیدبک و روش چند حسی فرنالده بر هوش کودکان مبتلا به اختلال نارساخوانی

لیلا فتح‌اله پور^۱، جلیل باباپور خیرالدین^۲، هوشنگ مهدویان^۳ و حسن بافنده قراملکی^۴

چکیده

هدف از انجام این پژوهش مقایسه‌ی اثربخشی روش درمانی نوروفیدبک و روش چند حسی فرنالده روی هوش کودکان مبتلا به نارساخوانی بود. بدین منظور دو نفر دانش‌آموز پسر و دو نفر دانش‌آموز دختر نارساخوان به صورت نمونه‌گیری در دسترس از مراکز پنج‌گانه اختلالات یادگیری تبریز انتخاب شدند و به صورت تصادفی به دو گروه دو نفری (یک نفر دختر و یک نفر پسر) تقسیم شدند. گروه اول آموزش نوروفیدبک و گروه دوم آموزش فرنالده دریافت نمود. پژوهش حاضر در چارچوب طرح تجربی تک موردی با استفاده از طرح خطوط پایه‌ی منفرد به انجام رسید. در راستای آن ۲۰ جلسه برای هر روش اجرا شد و به منظور ارزیابی پیشرفت در هوش قبل از درمان و بعد از درمان تست هوش و کسلر استفاده شد. یافته‌های پژوهش نشان داد آزمودنی‌های گروه نوروفیدبک در نمره‌ی هوش کلی، کلامی و عملی پیشرفت داشتند ولی این پیشرفت در گروه فرنالده دیده نشد. آموزش نوروفیدبک در این پژوهش در ناحیه‌ی قشر حسی - حرکتی بود که در رمزگردانی تکالیف فیزیکی و شناختی به قشر مغزی کمک می‌کند.

واژه‌های کلیدی: نارساخوانی، فرنالده و نوروفیدبک و الکتروآنسفالوگرافی

۱. نویسنده‌ی رابط: دانشجوی کارشناسی ارشد روان‌شناسی عمومی، دانشگاه آزاد تبریز LEILA_2398@yahoo.com

۲. دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه تبریز

۳. کارشناس ارشد روان‌شناسی بالینی کودک و نوجوان، دانشگاه تبریز

۴. استادیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۱۰/۳۰

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۲/۱۸

مقدمه

کودکان دارای ناتوانی‌های یادگیری^۱ زمانی تشخیص داده می‌شوند که پیشرفت آن‌ها در آزمون‌های اجرا شده به شکل انفرادی در خواندن، ریاضیات یا بیان نوشتاری به طور اساسی زیر آن چیزی است که به لحاظ سن، پیشرفت تحصیلی و سطح هوش از وی انتظار می‌رود (فرناندز، ۲۰۰۷). نارساخوانی^۲ رشدی یک ناتوانی تا حدود زیادی ارثی است که علیرغم هوش عادی و آموزش مدرسه‌ای کافی روی می‌دهد. تصور می‌شود که نارساخوانی با نقص‌هایی در واج‌شناسی^۳ شنیداری یا مغناطیس سلولی-دیداری^۴ توجه یا مهارت‌های خودکار مخچه مرتبط باشد (صبحی قراملکی، ۱۳۹۱). شواهد اخیر نشان می‌دهند که این متغیرهای شناختی به شکل انفرادی به لحاظ تأثیراتشان روی خواندن متفاوت‌اند. در حالی که بعضی از کودکان دارای نقص توجه هستند، بعضی از کودکان به شکل مجزا نقص واج‌شناسی دارند یا با نقص واج‌شناسی، آسیب‌های مغناطیس سلولی دیداری یا شنوایی، هم دارند. بر اساس تحقیقات بین‌المللی ۵-۱۰ درصد از کودکان در جوامع غربی از نارساخوانی رنج می‌برند (واکر و نورمن، ۲۰۰۶).

برخی از پژوهشگران با مطالعه‌ی آسیب‌های مغزی و عوارض آن‌ها بر خواندن، زوایای مبهم و مهمی از فعالیت‌های مغزی درگیر در خواندن و ارتباط آن‌ها با مغز گشوده‌اند. در کودکان مبتلا به نارساخوانی، الگوی EEG (الکتروانسفالوگرافی^۵) ویژه‌ای مشاهده شده است. چاپوت، مرکین، وود^۶ و همکاران (۱۹۹۹) و چاپوت و سرفونتاین^۷ (۱۹۹۶) آشکار ساختند که بین کودکان بهنجار و کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری در امواج EEG تفاوت وجود دارد. میزان تشخیص با استفاده از شاخص‌های EEG در کودکان نرمال برابر ۷۶ درصد، کودکان ADHD برابر با ۸۹ درصد و

1. learning disabilities
2. dyslexia
3. Phonology
4. Variatio- magnocellular
5. electroencephalography
6. Chabot, Merkin & Wood
7. Serfontein

کودکان LD (اختلالات یادگیری)^۱ برابر با ۷۰ درصد بود. بنابراین کودکان مبتلا به LD از نظر شاخص‌های EEG با سایر کودکان متفاوت هستند. پوراتز کاتس^۲ (۲۰۱۱) برای بهنجارسازی امواج مغزی کودکان LD از سدیم والپورات^۳ استفاده نمود. تکنیک دیگری که امواج مغزی را بهنجار می‌کند روش درمانی نوروفیدبک^۴ است. نوروفیدبک فرایند شرطی‌سازی عاملی^۵ است که در آن افراد می‌آموزند فعالیت الکتریکی مغز خود را تغییر دهند (تاچر^۶، ۱۹۹۸). هدف نوروفیدبک اصلاح نابهنجاری EEG است که در این صورت (در صورت اصلاح) با بهبود عملکردهای شناختی یا رفتاری همراه است (ورنون، فریک و گدازیلیر^۷، ۲۰۰۴). نوروفیدبک به یک شکل از شرطی‌کنشگر فعالیت الکتریکی مغز اشاره دارد که در آن به فعالیت مطلوب مغز پاداش داده می‌شود و فعالیت نامطلوب مغز بازداری می‌شود. باور بر این است که نوروفیدبک رشد را فرامی‌خواند و در سطوح سلولی مغز تغییر ایجاد می‌کند، که به نوبت کارکرد مغزی و عملکرد رفتاری شناختی را پشتیبانی می‌کند (دموز^۸، ۲۰۰۵).

پیشرفت‌ها در علوم اعصاب این امید را به ارمغان آورده است که به بعضی از کودکان دارای تأخیر رشدی می‌توان به شکل سیستماتیک کمک کرد (علی‌پور، شقاقی و برقی‌پور، ۱۳۹۱). نوروفیدبک یکی از مداخلاتی است که در این خصوص نوید بخش بوده است. این روش ابتدا به عنوان درمانی برای صرع کشف شد؛ ولی در مطالعات بعدی برای دامنه‌ای از اختلالات از جمله کمبود توجه و بیش‌فعالی و مشکلات یادگیری به کار برده شده است (ماتیو و اتمر^۹، ۲۰۰۵).

1. learning disorder
2. Porras-Kattz
3. Sodium Valporate
4. neurofeedback
5. operant conditioning
6. Thatcher
7. Vernon, Frick & Gruzelier
8. Demos
9. Matthew & Othmer

تنسی^۱ (۱۹۹۱) از یک تحقیق قبلی (تنسی و برونر، ۱۹۸۳) به عنوان اولین کاربرد موفقیت آمیز تمرین بالینی بر اساس آموزش نوروفیدبک یاد می‌کند تا بهبود در اندازه‌گیری‌هایی را که با موفقیت تحصیلی در ارتباط است نشان دهد. بعد از این پژوهش، محققانی همچون والکر و نورمن^۲ (۲۰۰۶)، فرناندز و همکاران (۲۰۰۷) و مارینوس^۳ و همکاران (۲۰۱۰)، اثربخشی این روش آموزشی را بر درمان و پیشرفت کودکان مبتلا به نارساخوانی به اثبات رساندند.

خصوصیت عمده‌ی نارساخوانی، عملکرد آشکارا ضعیف در مهارت‌های خواندن است که پایین‌تر از ظرفیت هوش فرد است. از جمله ابزارهای مورد علاقه‌ی محققان برای شناسایی و ارزیابی ظرفیت‌های شناختی کودکان نارساخوان می‌سایس هوش و کسلر برای کودکان^۴ است (ساتلر^۵، ۱۹۸۸ به نقل از شهیم، ۱۳۷۶) یکی از تعاریفی هوش که خیلی زیاد مورد استفاده قرار گرفته تعریفی است که وکسلر در سال ۱۹۸۵ مطرح کرد. «او هوش را یک مفهوم کلی تلقی می‌کرد که شامل توانایی‌های فرد برای اقدام هدفمندانه، تفکر منطقی، و برخورد مؤثر با محیط است» (مارنات^۶، ۱۳۸۷) اسپیتز (۱۹۸۶) به نقل از ماتیبو و اتمر؛ (۲۰۰۵) تاریخچه تلاش‌های انجام شده جهت ارتقای هوش در کودکان دچار تأخیر به لحاظ رشدی یا کودکان محروم به لحاظ فرهنگی را مرور کرد. تلاش‌ها شامل مداخلات اولیه و برنامه‌های آموزش جبرانی مثل اصلاح رفتار، مداخلات پزشکی و تغذیه‌ای و درمان‌های حسی و حرکتی متنوع می‌شد؛ او نتیجه گرفت که هیچ کدام تأثیر معناداری را در ارتقای نمرات هوش نشان ندادند. اما چندین تحقیق پیشرفت در نمرات هوش را به عنوان شواهدی دال بر این که نوروفیدبک عملکرد شناختی را بهبود می‌دهد، نشان داده‌اند. تنسی^۷ (۱۹۹۱) پیشرفت‌هایی را با میانگین ۱۹/۷۵ نمره بر حسب نمره‌ی هوش مقیاس کلی

1. Tansey
2. Norman
3. Marinus
4. Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC)
5. Sattler
6. Marnat
7. Tansey

WISC-R برای ۲۴ کودک دارای آسیب عصب‌شناسی یا ادراکی یا اختلال نقص توجه گزارش کرده است. لوبار^۱ (۱۹۹۵) پیشرفت را با میانگین ۹/۷ نمره در تست و کسلر برای ۲۳ کودک گزارش کردند. تامپسون^۲ و تامپسون (۱۹۹۸) گزارش دادند که ۹۸ کودک به طور میانگین ۱۲ نمره پیشرفت کردند. ماتیو و اوتمر (۲۰۰۵) رشد ۲۲ و ۲۳ نمره‌ای مقیاس کلی هوش و کسلر را در یک دوقلو همسان بعد از درمان نوروفیدبک را نشان دادند. اما فاجس^۳ و همکاران (۲۰۰۳) تنها پیشرفت ۴ نمره‌ای را در تحقیقی با ۲۲ کودک گزارش دادند. روشن نیست که چه چیزی جواب‌گوی تغییر پذیری در پیشرفت‌ها است. به هر حال، ملاک انتخاب و پروتکل‌های به کاربرده شده مشابه نبودند.

در پژوهشی لیندن، حبیب و رادجویس^۴ (۱۹۹۶) ۱۸ کودک دارای اختلال بیش‌فعالی که بعضی از آن‌ها اختلال یادگیری هم داشتند و در دامنه‌ی سنی ۵ تا ۱۵ سال قرار داشتند؛ به طور تصادفی در دو موقعیت قرار دادند. موقعیت آزمایشی شامل جلسات ۴۰ تا ۴۵ دقیقه‌ای آموزش برای بالا بردن فعالیت بتا و سرکوبی فعالیت تتا طی یک دوره‌ی ۶ ماهه می‌شد. موقعیت کنترل، گروه لیست انتظار، هیچ‌گونه نوروفیدبکی دریافت نکردند و هیچ‌گونه درمان روان‌شناختی دیگری یا دارویی در مورد آزمودنی‌ها به کار برده نشد. همه‌ی آزمودنی‌ها قبل از درمان و بعد از درمان بر اساس آزمون هوش مورد ارزیابی قرار گرفتند. پس از درمان گروه آزمایشی افزایش معناداری را (میانگین ۹ نمره) بر اساس مقیاس هوش k-bit iq composit در مقایسه با گروه کنترل نشان دادند. در پژوهشی اوتمر، اوتمر و مارکس^۵ (۱۹۹۹) پانزده کودک دبستانی را که ناتوانی یادگیری و نواقص توجهی داشتند، با روش نوروفیدبک تحت درمان قرار دادند. در این پژوهش فعالیت EEG در دامنه‌ی ۱۵-۱۸ هرگز افزایش و فعالیت EEG در دامنه‌ی ۷-۴ سرکوب

1. Lubar
2. Thompson
3. Fuchs
4. Linden, Habib & Radojevic
5. Othmer, Othmer & Marks

شد. این کودکان در مهارت‌های شناختی، عملکرد تحصیلی و رفتاری پیشرفت داشتند و به طور متوسط در مقیاس هوش و کسلر ۲۳ نمره پیشرفت داشتند. تنسی (۱۹۹۱) در پژوهشی اشاره به رشد ۲۲ آزمودنی از ۲۴ آزمودنی دارای مشکلات یادگیری در نمرات مقیاس کلی، عملی و کلامی و کسلر کودکان دارد. ۲۲ آزمودنی افزایش معناداری را در مقیاس کلی با حداقل یک انحراف استاندارد نشان دادند به استثنای دو آزمودنی که هر کدام به ترتیب ۱۴ و ۱۳ نمره افزایش داشتند. اما کایزر و همکاران (۲۰۰۹) به این نتیجه رسیدند که نوروفیدبک عملکردهای مرتبط با هوش را در یک شکل ساده خطی تغییر نمی‌دهد. پژوهش حاضر به بررسی اثربخشی روش آموزشی-درمانی نورفیدبک بر هوش کودکان نارساخوان می‌پردازد و تغییرات ایجاد شده را با اثربخشی روش چندحسی فرنالده بر هوش این کودکان مقایسه می‌نماید.

روش

این پژوهش در چارچوب طرح آزمایشی تک آزمودنی با استفاده از طرح خطوط پایه منفرد اجرا شده است. متغیرهای مستقل در این پژوهش روش درمانی نوروفیدبک و روش آموزشی-تربیتی فرنالده؛ متغیر وابسته، پیشرفت در آزمون هوشی و کسلر بود. اثربخشی مداخله بر اساس مقایسه روند پیشرفت آزمودنی در آزمون هوش و کسلر در مراحل خط پایه بعد از درمان، و تداوم پاسخ‌ها در مرحله پیگیری مورد ارزیابی قرار گرفت

جامعه، نمونه و روش نمونه گیری: جامعه آماری شامل افراد مبتلا به نارساخوانی در شهر تبریز در سال تحصیلی ۹۰-۸۹ بود. نمونه‌ی آماری، مراجعه‌کنندگان ارجاع داده شده به مراکز پنج‌گانه LD در سطح شهر تبریز بودند. نمونه‌ی آماری پژوهش حاضر شامل دو دختر و دو پسر مبتلا به نارساخوانی بودند که بر اساس ملاک‌های زیر و احراز شرایط پژوهش وارد طرح درمان و آموزش شدند:

الف) ملاک‌های ورود بیماران به پژوهش عبارت‌اند از: ۱- دارا بودن ملاک‌های تشخیصی DSM-IV-IR برای نارساخوانی. ۲- نارساخوان بودن بر اساس آزمون خواندن و نارساخوانی نما.

۳- عدم مصرف ریتالین. ۴- کلاس دوم بودن و هشت سال داشتن. ۵- داشتن ضریب هوشی ۹۰ تا ۱۱۵ بر اساس تست هوش و کسلر کودکان و LD بودن بر طبق مقیاس بناتاین.
 ب) ملاک‌های خروج نمونه از پژوهش عبارتند از: ۱- داشتن اختلال هم‌بود از جمله اختلال ریاضی، CD, ODD, ADHD. ۲- داشتن مشکلات خانوادگی مثل طلاق والدین، اعتیاد والدین و بزه‌کار بودن والدین. ۳- داشتن مشکلات حسی- حرکتی.

مقیاس هوشی و کسلر برای کودکان (WISC-R): مقیاس هوشی و کسلر برای کودکان در سال ۱۹۴۵ برای سنجش هوش کودکان از ۵ تا ۱۵ سال تدوین شد. فرم تجدید نظر شده این مقیاس که مورد بحث ماست در سال ۱۹۷۴ تدوین و منتشر شد این آزمون تجدید نظر شده جدید نیز همانند WISC-R از دو مقیاس هوش کلامی و هوش عملی تشکیل یافته، اما هر مقیاس دارای ۶ خرده آزمون است. WISC-R برای سنجش هوش کودکان از ۶ سال تا ۱۶ سال و ۱۱ ماه و ۳۰ روز به کار می‌رود. اعتبار و روایی WISC-III مقیاس جدید و کسلر کودکان عموماً از اعتبار بالایی برخوردار است. متوسط همسانی درونی گزارش شده توسط و کسلر (۱۹۹۱) در مورد همه ۱۱ گروه سنی برابر ۰/۹۶ برای هوش بهر مقیاس کلی، ۰/۹۵ برای مقیاس کلامی، و ۰/۹۱ برای مقیاس عملی بوده است (مارنات، ۱۳۸۷)

آزمون خواندن و نارساخوانی نما: آزمون طراحی و اجرا شده تشخیص نارساخوانی (DST) از ده خرده آزمون بدین شرح است: آلفای کرونباخ خرده آزمون خواندن ۰/۹۸ و در حالت کد گذاری دو گانه ۰/۹۷ است. آلفای کرونباخ خرده آزمون قافیه در کد گذاری شش گانه و دو گانه به ترتیب ۰/۹۳ و ۰/۶۶ می‌باشد. آلفای کرونباخ خرده آزمون نامیدن تصاویر (این خرده آزمون دارای دو فرم است) حالت‌های چهار گانه و دو گانه کد گذاری فرم الف به ترتیب ۰/۹۲۷ و ۰/۸۶۰ به دست آمده است و آلفای کرونباخ حالت‌های چهار گانه و دو گانه کد گذاری فرم ب نیز ۰/۹۷۰ و ۰/۹۰۱ محاسبه شد. خرده آزمون درک متن شامل دو خرده آزمون می‌باشد (یک متن مشترک برای تمام پایه‌ها و دو متن اختصاصی برای هر پایه). آلفای کرونباخ خرده آزمون درک

کلمات در حالت کدگذاری شش‌گانه ۰/۷۲۳ و برای حالت کدگذاری دوگانه ۰/۸۷۱ است. الفای کرونباخ خرده‌آزمون حذف آواها در حالت کدگذاری چهارگانه آیت‌ها، این ضریب به میزان ۰/۹۶۳ و در حالت کدگذاری دوگانه ۰/۹۶۱ است. خرده‌آزمون خواندن ناکلمات و شبه‌کلمات در حالت کدگذاری چهارگانه آیت‌ها، این ضریب به میزان ۰/۹۸۳ و در حالت کدگذاری دوگانه ۰/۹۸۰ است. خرده‌آزمون نشانه‌های حرف دربرگیرنده سه حرف (آ-ا، م، ن) است که از آزمودنی خواسته می‌شود در مدت یک دقیقه هر تعداد کلمه را می‌داند که با این حروف شروع می‌شود را بیان کند. خرده‌آزمون نشانه‌ها مقوله نیز همانند خرده‌آزمون قبل از شش مقوله یا نشانه تشکیل شده بود که آزمودنی در مدت یک دقیقه می‌بایست هر مقدار که بتواند از اعضای مقوله‌های مربوط ذکر نماید و پس از اتمام وقت یک دقیقه‌ای به ذکر اعضای مقوله‌ی بعدی پردازد (گل‌پور، چمرکوهی و محمدامینی، ۱۳۹۱).

پروتکل درمانی فرنالده

جلسه‌ی اول: هدف ارتباط و آشنایی با دانش‌آموز و صحبت درباره مسائل روزمره از جمله وضعیت خانوادگی، تعداد برادر و خواهر، چگونگی وضعیت کلاسی، نحوه و چگونگی آموزش، تشویق و ترغیب دانش‌آموز به یادگیری و در نهایت تقاضا از دانش‌آموز برای همکاری کردن با محقق است.

جلسه‌ی دوم: در این جلسه متن مشترک از خرده‌آزمون درک متن آزمون نما انتخاب شد و به آزمودنی گفته شد که متن را بخواند و تمامی کلماتی را که آزمودنی در خواندن آن مشکل داشت را انتخاب کردیم تا در جلسات بعد این کلمات را تمرین کنیم و در ادامه برای ایجاد انگیزه چند کلمه که دانش‌آموز می‌توانست آن‌ها را بخواند در سینی شن تمرین کردیم. در آخر جلسه تعداد کلماتی را که باید آموزش می‌دادیم توسط پژوهشگر لیست شد.

جلسه‌ی سوم: ابتدا در این جلسه کلمه‌ی اول را روی یک برگه A4 با ماژیک نوشته و در اختیار آزمودنی قرار داده می‌شد و آن‌گاه با صدای بلند توسط محقق خوانده می‌شد؛ و آزمودنی به

کلمه نگاه می‌کرد و گوش می‌داد، بعد آزمودنی در حین گوش دادن و دیدن انگشتش را روی کلمه به حرکت در می‌آورد. در مرحله بعد از دانش آموز می‌خواستیم کلمه را داخل هوا بنویسد و برای تقویت بیشتر حس لامسه و جنبش کلمه در سینی شن هم بنویسد.

جلسه‌ی چهارم: در این جلسه یک سری کلمه دیگر در مدت زمان ۴۵ دقیقه که وقت جلسه آموزش بود به دانش آموز داده می‌شد تا مثل جلسه سوم تمرین کند. در این جلسه به جز سینی شن از کاغذ سمباده هم استفاده می‌شد. یعنی دانش آموز حروف کلمه مورد نظر که قبلاً توسط محقق روی کاغذ سمباده برش داده شده بودند را به هم می‌چسباند تا آن کلمه درست شود؛ بعد روی کلمه دست می‌کشید و آن را با صدای بلند می‌خواند.

جلسات پنجم و ششم: در این جلسات همانند جلسات سوم و چهارم باقی مانده کلماتی را که از قبل تعیین کرده بودیم را آموزش می‌دادیم.

جلسه‌ی هفتم: در این جلسه هدف آماده کردن دانش آموز برای داستان سازی و نوشتن داستان با کلمات آموخته شده است. برای این منظور یک بار دیگر همان داستانی را که کلمه‌ها را از آن انتخاب کرده بودیم را برای دانش آموز می‌خواندیم؛ و بعد کلمات آموزشی را که لیست کرده بودیم را به کودک نشان می‌دادیم و کودک را ترغیب می‌کردیم با این کلمات داستان بسازد؛ و در پایان این جلسه برای تقویت کودک یک سی دی کارتن جایزه می‌دادیم (کودک خودش کارتن مورد علاقه‌اش را انتخاب می‌کرد).

جلسه‌ی هشتم: در این جلسه متن اختصاصی یکم پایه‌ی دوم ابتدایی از خرده آزمون درک متن آزمون نما را به آزمودنی داده می‌شد تا بخواند و تمامی کلماتی را که آزمودنی در خواندن آن مشکل داشت انتخاب کردیم تا در جلسات بعد این کلمات را آموزش بدهیم. در ادامه چند کلمه که آزمودنی در خواندن آن مشکلی نداشت را (ایجاد انگیزه) برای آزمودنی خواندیم تا آن‌ها را در سینی شن بنویسد.

جلسات نه تا سیزده: روند آموزشی این جلسات مثل جلسات سه تا هفت بود. در پایان جلسه سیزدهم مثل پایان جلسه هفتم باز یک کارتن به کودک هدیه داده شد (در این جلسه هم خود کودک کارتن مورد علاقه‌اش را انتخاب می‌کرد)

جلسه‌ی چهاردهم: در این جلسه متن اختصاصی دوم پایه‌ی دوم ابتدایی از خرده آزمون درک متن آزمون نما را به آزمودنی داده می‌شد تا بخواند و تمامی کلماتی را که آزمودنی در خواندن آن مشکل داشت را انتخاب کردیم تا در جلسات بعد این کلمات را تمرین آموزش بدهیم. در ادامه چند کلمه که آزمودنی در خواندن آن مشکلی نداشت را (ایجاد انگیزه) برای آزمودنی خواندیم تا آن‌ها را در سینی شن بنویسد.

جلسات پانزده تا نوزده: روند آموزشی این جلسات مثل جلسات سه تا هفت بود. در پایان جلسه‌ی نوزدهم مثل پایان جلسه‌ی هفتم باز یک کارتن به کودک هدیه داده شد (در این جلسه هم خود کودک کارتن مورد علاقه‌اش را انتخاب می‌کرد)

جلسه بیستم: در این جلسه، یک جمع‌بندی کلی از کلیه کلماتی که آموزش داده بودیم را به انجام رساندیم؛ و یک بار دیگر آزمودنی تمامی کلماتی را که تمرین کرده بود را خواند و در سینی شن نوشت.

روش درمان نوروفیدبک: در این پژوهش برای درمان با استفاده از روش درمانی نوروفیدبک در کودکان نارساخوان از دو پروتکل درمانی استفاده شد که پروتکل اول ما آلفا/تتا در ناحیه Cz و هدف افزایش آلفا و کاهش تتا بود. پروتکل دوم، در نواحی C3 و C4، پروتکل SMR اجرا شد و در این پروتکل بتای SMR ۱۲ تا ۱۵ هرتز را تقویت می‌شد و تتای ۴ تا ۷ هرتز و های بتای ۲۲ تا ۳۰ هرتز را سرکوب می‌شد.

این دو تا پروتکل در تمامی بیست جلسه آموزش تکرار شدند آزمودنی‌ها بعد از جلسه هفتم که تا حدودی پیشرفت کرده بودند؛ یک سی‌دی کارتن به عنوان تقویت دریافت کردند.

آزمودنی‌ها بعد از جلسات سیزدهم نوزدهم هم یک سی‌دی کارتن (کارتن مورد علاقه‌ی آزمودنی) جایزه گرفتند.

جلسات نوروفیدبک تا جلسه دوازدهم به صورت سه جلسه در هفته برگزار می‌شد، اما از جلسه دوازده تا نوزده به صورت دو جلسه در هفته برگزار شد؛ و جلسه آخر را دو ماه دیگر برگزار شد. (چون درمان نوروفیدبک به صورت تدریجی قطع می‌شود).

فرایند درمان: آزمودنی در اتاقی ساکت روی یک صندلی راحت جلوی مانیتور می‌نشست و آزمون گر لاله دو گوش و نقاط C3, C4 و Cz را با استفاده از الککل و ژل نیوپرپ آماده می‌کرد. از مونتاژ یک قطبی برای اجرای پروتکل آلفا- تتا استفاده می‌شد؛ برای این منظور الکتروود رفرنس (الکتروود زرد رنگ) به گوش چپ و الکتروود گراند (الکتروود سیاه) به گوش راست و الکتروود اکتیو به نقطه Cz متصل می‌شد. فیدبک پروتکل آلفا- تتا به صورت صوتی بوده (صدای موج اقیانوس- رودخانه)، که آزمودنی آرام و با چشمان بسته بدون خواب‌آلودگی به صدا گوش می‌داد و اگر خوابش می‌برد دستگاه زنگ می‌زد. در این پروتکل فرد توانایی ایجاد هماهنگی بین آلفا و تتا را یافته و حالات آرامش و اندیشیدن پیدا می‌کرد. این پروتکل در هر جلسه به مدت ۲۰ دقیقه اجرا می‌شد.

۲۰ دقیقه بعدی به آموزش پروتکل SMR پرداخته می‌شد. در این پروتکل از فیدبک‌های دیداری- حرکتی بازی و قایق‌ها استفاده می‌شد و بدین منظور از مونتاژ دو قطبی استفاده می‌شد که الکتروود اکتیو زرد رنگ را روی C3 و آبی را روی C4 و الکتروود رفرنس را روی گوش چپ نصب می‌گردید. در این پروتکل امواج تتای ۷-۴ هرتز و امواج‌های بتای ۳۰-۲۲ هرتز سرکوب می‌شدند و امواج SMR ۱۵-۱۲ هرتز تقویت می‌شدند. در جلسات اول آستانه روی تصادف قرار داده می‌شد تا این که مراجع تسلط پیدا می‌کرد، بعد از آن هر جلسه آستانه را در جهت پیشرفت مراجع تغییر داده می‌شد و در پایان هر جلسه آستانه برای جلسه بعد یادداشت می‌گردید.

روش اجرا: با مراجعه به مراکز پنج گانه LD تبریز مراجعانی که کلاس دوم ابتدایی بودند و تازه ارجاع داده شده بودند (سال قبل ارجاع داده نشده بودند) و اختلال هم‌بود نداشتند؛ برای غربالگری مورد آزمون قرار گرفتند. در ابتدا تست وکسلر اجرا شد و آن‌هایی که ضریب هوشی ۹۰ تا ۱۱۵ داشتند انتخاب شدند. در ضمن آزمودنی‌ها طبق عامل‌های بناتاین مستلزم تشخیص ناتوانی یادگیری بودند؛ یعنی در توانایی توالی (فراخوانی ارقام، نماد ارقام و تنظیم تصاویر) عملکرد پایین‌تری داشتند. در مرحله‌ی بعد آزمون خواندن و نارساخوانی نما اجرا شد و آن‌هایی که بیشترین معیار نارساخوانی را داشتند، مدنظر قرار گرفتند؛ تا نهایت ۴ کودک نارساخوان (۲ دختر و ۳ پسر) انتخاب شدند. این ۴ مراجع به صورت تصادفی در ۲ گروه قرار گرفتند (هر گروه شامل یک دختر و یک پسر بود). برای گروه اول روش آموزشی- تربیتی فرنالند در ۲۰ جلسه ۴۵ دقیقه-ای اجرا شد و برای گروه دوم روش درمانی نوروفیدبک در ۲۰ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای اجرا گردید. بعد از درمان از همه آزمودنی‌ها تست هوش وکسلر گرفته شد و با هوش‌بهر قبل از درمان مورد مقایسه قرار گرفته شد

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها: در طرح‌های تک‌موردی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از تحلیل‌های نموداری و ترسیمی استفاده می‌شود بر اساس صعود و نزول متغیر وابسته، قضاوت صورت می‌گیرد (بارلو و هرسن^۱، ۱۹۷۶؛ به نقل از حمیدپور، ۱۳۸۶). در پژوهش حاضر از معناداری بالینی (کازدین^۲، ۱۹۹۲؛ به نقل از حمیدپور، ۱۳۸۶). نیز برای تحلیل داده‌ها استفاده شد. برای عینی‌سازی میزان بهبودی در آماج‌های درمانی، از فرمول درصد بهبودی استفاده شد (اوگلز^۳، لونر^۴ و بونستیل^۵، ۲۰۰۱؛ به نقل از همان منبع). در این فرمول، نمره‌ی پیش‌آزمون فرد از

1. Hersen
2. Kazdin
3. Ogels
4. Loner
5. Bonesteel

نمره پس‌آزمون کم شده و حاصل آن بر نمره‌ی پیش‌آزمون تقسیم می‌شود و نتیجه در عدد ۱۰۰ ضرب می‌گردد:

$$RCI = \frac{\text{نمره‌ی پس‌آزمون} - \text{نمره‌ی پیش‌آزمون}}{\text{نمره‌ی پیش‌آزمون}} \times 100$$

نتایج

در پژوهش حاضر آزمودنی‌هایی که آموزش نوروفیدبک دریافت نمودند؛ آزمودنی پسر در هوش کلی ۱۷ نمره‌ی پیشرفت داشته و در مقیاس‌های کلامی و عملی به ترتیب ۱۷ و ۱۵ نمره‌ی پیشرفت داشته است؛ آزمودنی دختر در هوش کلی ۲۰ نمره‌ی پیشرفت داشته و در مقیاس‌های کلامی و عملی به ترتیب ۲۱ و ۱۸ نمره‌ی پیشرفت داشته است. اما در آزمودنی‌هایی که آموزش فرنالد پیشرفتی دیده نمی‌شود؛ آزمودنی پسر در هوش کلی ۱ نمره‌ی پیشرفت داشته و در مقیاس‌های کلامی و عملی به ترتیب ۱ و ۰ نمره‌ی پیشرفت داشته است. در آزمودنی دختر در هوش کلی ۱ نمره‌ی پیشرفت داشته و در مقیاس‌های کلامی و عملی به ترتیب ۲ و ۰ نمره‌ی پیشرفت داشته است.

برای مقایسه‌ی بهتر و دست‌یابی سریع‌تر به نتیجه‌گیری میانگین نمرات خرده‌آزمون‌های وکسلر در جداول و نمودارهای زیر نشان داده شده است.

همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده است آزمودنی‌های گروه در همه‌ی خرده‌آزمون‌ها پیشرفت داشته‌اند؛ که بیشترین پیشرفت را در خرده‌آزمون‌های شباهت، ادراک، تکمیل تصاویر و الحاق قطعات داشتند. به‌طور کلی مراجع پسر در هوش کلی، کلامی و عملی به ترتیب ۲۴، ۱۳ و ۱۰ نمره‌ی پیشرفت داشته است؛ اما همان‌طور که در جدول ۲ نشان داده شده است این پیشرفت‌ها هم در خرده‌آزمون‌ها و هم در مجموع هوش کلی، کلامی و عملی در آزمودنی‌های گروه فرنالد دیده نمی‌شود. این اطلاعات نیز به صورت نمودار در نمودارهای ۱ و ۲ نشان داده شده است. با این

مقایسه‌ی اثربخشی نورفیدبک و روش چندحسی فرنالد بر هوش کودکان مبتلا به اختلال نارساخوانی

وصف فرضیه‌ی پژوهش مبنی بر این که نوروفیدبک در مقایسه با روش چند حسی فرنالد، ضریب هوشی را بهبود می‌بخشد؛ تأیید می‌شود.

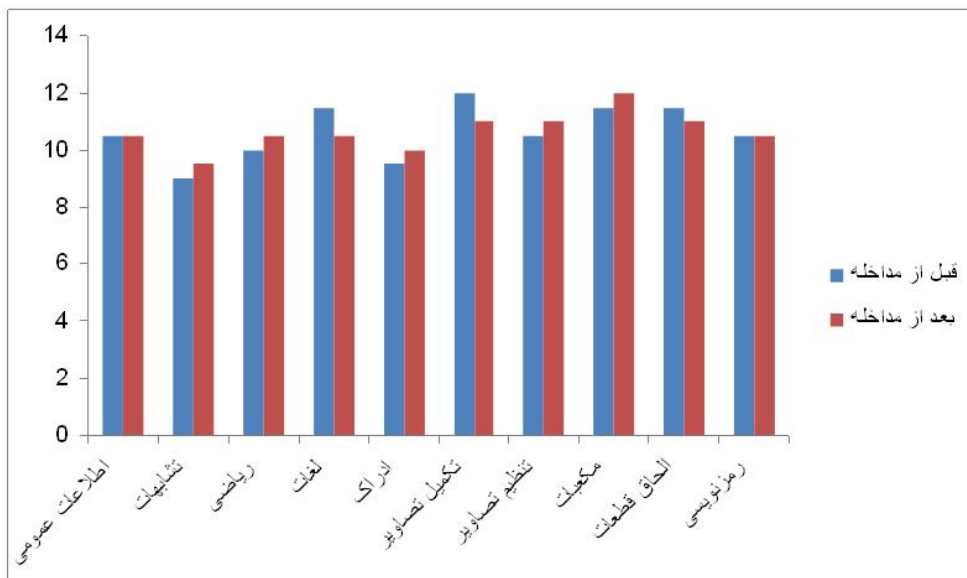
جدول ۱. نمرات آزمودنی‌های گروه نوروفیدبک در خرده‌آزمون‌های وکسلر در قبل از مداخله و بعد از مداخله

تفاوت	آزمودنی دختر		تفاوت	آزمودنی پسر		خرده‌آزمون‌های کلامی
	بعد از مداخله	قبل از مداخله		بعد از مداخله	قبل از مداخله	
۲	۱۱	۹	۱	۱۰	۹	اطلاعات عمومی
۴	۱۳	۹	۴	۱۳	۹	تشابهات
۲	۱۲	۱۰	۱	۱۰	۹	ریاضی
۲	۱۲	۱۰	۱	۱۲	۱۱	لغات
۴	۱۳	۷	۵	۱۲	۷	ادراک
۱۶	۶۱	۴۵	۱۳	۵۸	۴۵	جمع نمره
						خرده‌آزمون‌های عملی
۴	۱۳	۹	۴	۱۳	۹	تکمیل تصاویر
۱	۱۱	۱۰	۱	۱۳	۱۲	تنظیم تصاویر
۲	۱۲	۱۰	۱	۱۰	۹	مکعبات
۵	۱۳	۸	۴	۱۳	۹	الحاق قطعات
۱	۱۴	۱۳	۰	۱۵	۱۵	رمز نویسی
۱۳	۶۳	۵۰	۱۰	۶۴	۵۴	جمع نمره
۲۹	۱۲۴	۹۵	۲۴	۱۲۳	۹۹	جمع کل

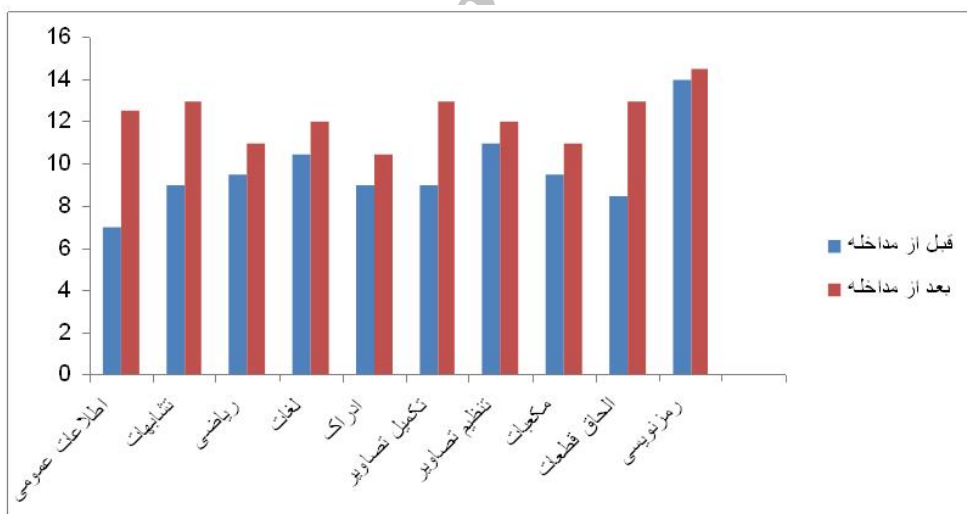
جدول ۲. نمرات آزمودنی‌های گروه فرناled در خرده‌آزمون‌های وکسلر در قبل از مداخله و بعد از مداخله

تفاوت	آزمودنی دختر			آزمودنی پسر			خرده‌آزمون‌های کلامی
	بعد از مداخله	قبل از مداخله	تفاوت	بعد از مداخله	قبل از مداخله	تفاوت	
۰	۱۰	۱۰	۰	۱۱	۱۱	۰	اطلاعات عمومی
۱	۱۰	۹	۰	۹	۹	۰	تشابهات
۱	۹	۸	۰	۱۲	۱۲	۰	ریاضی
-۱	۹	۱۰	-۱	۱۲	۱۳	-۱	لغات
۱	۹	۸	۰	۱۱	۱۱	۰	ادراک
۲	۴۷	۴۵	-۱	۵۵	۵۶	-۱	جمع نمره
							خرده‌آزمون‌های عملی
-۱	۱۰	۱۱	-۱	۱۲	۱۳	-۱	تکمیل تصاویر
۱	۱۰	۹	۱	۱۳	۱۲	۱	تنظیم تصاویر
۰	۱۱	۱۱	۰	۱۳	۱۲	۱	مکعبات
-۱	۱۰	۱۱	-۱	۱۲	۱۲	۰	الحاق قطعات
۱	۱۱	۱۰	۱	۱۰	۱۱	-۱	رمز نویسی
۰	۵۲	۵۲	۰	۶۰	۶۰	۰	جمع نمره
۲	۹۹	۹۷	-۱	۱۱۵	۱۱۶	-۱	جمع کل

مقایسه‌ی اثربخشی نورفیدبک و روش چندحسی فرنالده بر هوش کودکان مبتلا به اختلال نارساخوایی



نمودار ۱. میانگین نمرات آزمودنی‌های گروه فرنالده در خرده‌آزمون‌های وکسلر در پیش‌آزمون و پس‌آزمون



نمودار ۲. میانگین نمرات آزمودنی‌های گروه نوروفیدبک در خرده‌آزمون‌های وکسلر در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

Vol.2, No.4/103-123

دوره‌ی ۲، شماره‌ی ۴/۱۲۳-۱۰۳

جدول ۳. درصد‌های بهبودی آزمودنی‌های گروه نوروفیدبک و فرنالده در هوش کلی، کلامی و عملی

درصد‌های بهبودی			آزمودنی‌ها	گروه‌های مداخله
هوش کلی	هوش عملی	هوش کلامی		
۲۴/۲۴	۱۸/۵۱	۲۸/۸۸	پسر	نوروفیدبک
۳۰/۵۲۶	۲۶	۳۵/۵۶	دختر	
-/۸۶	۰	-/۷۸	پسر	فرنالده
۲/۰۶۱	۰	۴/۴۴	دختر	

در پژوهش حاضر برای ارزیابی معناداری بالینی از فرمول درصد بهبودی استفاده شد. بر این اساس آزمودنی پسر گروه نوروفیدبک در هوش کلامی، عملی و کلامی به ترتیب ۲۸/۸۸، ۱۸/۵۱ و ۲۴/۲۴ بهبودی داشت و آزمودنی دختر گروه نوروفیدبک در هوش کلامی، عملی و کلامی به ترتیب ۳۵/۵۶، ۲۶ و ۳۰/۵۲۶ بهبود داشت؛ اما این درصد‌های بهبودی در گروه فرنالده دیده نمی‌شود. با این وصف فرضیه‌ی پژوهش مبنی بر این که نوروفیدبک در مقایسه با روش چند حسی فرنالده، ضریب هوشی را بهبود می‌بخشد، تأیید می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق، یافته‌های قبلی را در مورد کاربرد نوروفیدبک تأیید و گسترش می‌دهد (تنسی، ۱۹۹۱؛ لوبار، ۱۹۹۵؛ تامپسون و تامپسون، ۱۹۹۸ و ماتيو و اوتمر؛ ۲۰۰۵)، اما تفاوت پژوهش حاضر با پژوهش‌های گذشته در این است که نتایج را با روش آموزشی فرنالده مقایسه کرد. نتایج نشان داد هر دو مراجع گروه نوروفیدبک رشد قابل توجهی هم در هوش کلی و هم در هوش کلامی و عملی داشتند؛ در حالی که این پیشرفت در آزمودنی‌های گروه فرنالده دیده نمی‌شود. گروه نوروفیدبک در کلیه خرده‌آزمون‌ها پیشرفت داشتند، اما بیشترین پیشرفت را در خرده‌آزمون‌های شباهت (که مستلزم آن است آزمودنی حافظه دراز مدت را به کار گیرد و از توانایی مفهوم‌سازی خوبی برخوردار باشد) ادراک (که بستگی به حافظه دراز مدت دارد) تکمیل

تصاویر (که یک خرده‌آزمون اطلاعات عمومی غیر کلامی است و حافظه دور افراد را می‌سنجد) الحاق قطعات (توانایی مفهوم‌سازی قوی)؛ نشان دادند (مارنات، ۱۳۸۷).

در پژوهش حاضر از دو پرتکل درمانی در زمینه نوروفیدبک استفاده شد. در پرتکل اول آلفا (۷ تا ۱۱ هرتز) تقویت و تنای (۴ تا ۷ هرتز) در نقطه CZ سرکوب شد. دلیل منطقی برای درمان به کار برده شده در گزارشات قبلی بر اساس این موارد است: (الف) در مقایسه با EEG کودکان عادی و یکسان از لحاظ سنی بیشترین میزان یا فرکانس نابهنجاری EEG مشاهده شده در کودکان LD فزونی فعالیت تنای است (چابوت و همکاران، ۲۰۰۱؛ گاسر و گاسر^۱، ۲۰۰۳؛ هارمونی^۲ و همکاران، ۱۹۹۰؛ جان^۳ و همکاران، ۲۰۰۳) و (ب) حداقل میزانی از فعالیت آلفا در حال سکوت (استراحت) جهت عملکرد صحیح تکالیف ذهنی در نواحی درگیر در تکالیف هم مورد کودکان عادی و هم بزرگسالان عادی (فرناندز و همکاران، ۲۰۰۳).

در پرتکل دوم تنای (۴ تا ۷ هرتز) و هایپرتنای (۲۲ تا ۳۰) سرکوب و بتای SMR (۱۲ تا ۱۵ هرتز) در نواحی C3 و C4 تقویت شدند. ریتی^۴ (۲۰۰۱) معتقد است که قشر حسی- حرکتی در رمزگردانی تکالیف فیزیکی و شناختی به قشر مغزی کمک می‌کند. وی اضافه می‌کند «مدارهای مغز که برای نظم دادن، توالی و زمان‌بندی یک عمل ذهنی استفاده می‌شوند همان‌هایی است که برای نظم دهی، توالی و زمان‌بندی یک عمل فیزیکی انجام می‌شوند. بنابراین، درمان‌جو‌هایی که در درک توالی منطقی تکالیف شناختی مشکل دارند می‌توانند از آموزش نوروفیدبک در قشر حسی حرکتی نیم کره چپ (C3) سود ببرند. آموزش در قشر حسی- حرکتی نیم کره راست (C4) می‌تواند احساسات، هیجانات یا آرام بودن را فراخواند. آموزش در نقطه میان یا CZ پاسخی آمیخته را تسهیل می‌کند». به عبارت دیگر، افزایش فعالیت ناحیه کورتکس مرکزی با افزایش در مهارت‌های دونیمکره پیش نیاز برای یادگیری موفقیت آمیز و اکتساب مکانیسم‌های

1. Gasser
2. Harmony
3. John
4. Ratey

خواندن مثل: آمادگی توجهی، ادراکی مغزی راست (الحاق قطعات) در افزایش توجه دیداری نسبت به محیط و و کاربرد مجموعه‌های یادگیری (تکمیل تصاویر) و در مهارت‌های لازم برای استفاده کارکردی از تجربیات یادگیری مثل ساختن قطعات برای رشد بیشتر مثل استفاده بیشتر از اشکال عینی انتزاعی تفکر و استدلال (شباهت‌ها) و ترکیب کارکردی تجربه، خاطره، درک گذشته در ارزیابی زندگی روزمره (ادراک) همراه است (تنسی، ۱۹۹۹)

یک تبیین دیگر برای تأثیر نوروفیدبک تالاموس است که احتمالاً مکان تغییرات اولیه در فعالیت ایجاد شده توسط نوروفیدبک می‌باشد. این تغییرات کارکردی ممکن است EEG را، از طریق تلفیق مدارهای الکتریکی تالاموس - کر تکس اصلاح کند. این نظریه هم با این حقیقت مورد حمایت قرار می‌گیرد که تأثیر نوروفیدبک بر EEG تعمیم داده می‌شود: تغییرات به ناحیه‌ای که در آن نوروفیدبک به کار برده شده است یا فرکانس‌های به کار برده شده در درمان محدود نمی‌شود. بنابراین، تغییرات EEG به نظر می‌رسد که نتیجه بازسازماندهی پیچیده فعالیت EEG باشد. با وجود این، یک گزینه‌ی احتمالی در ایجاد چنین تغییرات پیچیده‌ای تالاموس است (استرمن^۱، ۱۹۹۶).

تحقیق حاضر، بر یک نمونه‌گیری محدود از یک جمعیت بسیار با انگیزه صورت گرفت پرداخت برای خدمت، تمرین خصوصی بنا شده است. امید است که این مقاله به عنوان یک راهنما برای تحقیقات آتی با نمونه‌های بزرگ‌تر عمل کرده و موجب تشویق کاربرد بیشتر آموزش نوروفیدبک را به عنوان یک ابزار مؤثر برای ارتقای توانایی‌های شناختی و ترمیم کژکاری‌های سیستم عصبی مرکزی شود.

منابع

حمیدپور، حسن (۱۳۸۶). بررسی کارایی و اثربخشی شناخت درمانی مبتنی بر هشپاری فراگیر (MBCT) در درمان و جلوگیری از عود و بازگشت افسرده خویی. پژوهش در سلامت روان‌شناختی، ۶(۴)، ۲۴-۳۲.

1. Sterman

شهیم، سیما (۱۳۷۶). تشخیص اختلالات یادگیری با استفاده از مقیاس هوش تجدید نظر شده و کسلر کودکان. نخستین جشنواره پژوهش‌های برتر در حوزه‌ی کودکان استثنایی. مارنات، گری گراث (۱۳۸۷)، راهنمای سنجش روانی، ترجمه‌ی پاشا شریفی، حسن. نیک‌خو، محمد رضا، انتشارات رشد.

صبحی قراملکی، ناصر (۱۳۹۱). پیش‌بینی انگیزه‌ی پیشرفت تحصیلی براساس هوش هیجانی دانش‌آموزان. فصل‌نامه‌ی روان‌شناسی مدرسه، ۱(۳)، ۶۲-۴۹.

علی‌پور، احمد؛ شقاقی، فرهاد و برقی‌ایرانی، زیبا (۱۳۹۱). توزیع متفاوت مؤلفه‌های کارآفرینی در دانش‌آموزان چپ دست و مشاور راست دست. فصل‌نامه‌ی روان‌شناسی مدرسه، ۱(۳)، ۸۱-۶۳.

گل‌پورچمرکوهی، رضا و محمدامینی، فرزاد (۱۳۹۱). اثربخشی کاهش استرس مبتنی بر ذهن‌آگاهی بر بهبود ذهن‌آگاهی و افزایش ابراز وجود در دانش‌آموزان مبتلا به اضطراب امتحان. فصل‌نامه‌ی روان‌شناسی مدرسه، ۱(۳)، ۸۲-۱۰۰.

Chabot, R. Merkin, R. Wood, L (1999). Davenport, t and Serfontein, G. Sensivity and specificity of QEEG in children with attention deficit or specific developmental learning disorders. Clin Electroencephalog, 27, 26-34.

Chabot, R. j & Serfontein, G (1996). Quantitative EEG profiles of Children with attention deficit disorders. Biological psychiatry, 40, 951-963.

Demos, J. N. Getting Started with Neurofeedback. New York: 2005 WW Norton & Company Inc.

Fernandez, T., Herrera, W., Harmony, T., Diaz-Comas, L., Santiago, E., Sanchez, L., et al. (2003). EEG and behavioral changes following neurofeedback treatment in learning disabled children. Clinical Electroencephalography, 34, 145-152.

Fernandez, T. Et. Al (2007). Changes in EEG Current Sources Induced by Neurofeedback in Learning Disabled Children. An Exploratory Study. Appl Psychophysiol Biofeedback, 32, 169-183.

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 Neurophysiol, 20, 273-282.

Harmony T, Hinojosa G, Marosi E, Becquer J, Fernández-Harmony T, Rodríguez M, Reyes A, Rocha C (1990). Correlation between EE spectral parameters and an educational evaluation. Int J Neurosci, 54, 147-155.

John ER, Prichep L, Ahn H, Easton P, Fridman J, Kaye H, (1983). Neurometric evaluation of cognitive dysfunctions and neurological disorders in children. Prog Neurobiol, 21.

Keizer André W., Verschoor, Maurice b., Verment Roland S. b., Hommel Bernhard (2009).

- The effect of gamma enhancing neurofeedback on the control of feature bindings and intelligence measures. *International Journal of Psychophysiology*, 75, 25-32.
- Linden, Michael., Habib, Thomas., & Radojevic, Vesna. (1996). A Controlled Study of the Effects of EEG Biofeedback on Cognition and Behavior of Children with Attention Deficit Disorder and Learning Disabilities I. *Biofeedback and Self-Regulation*, 21, 1.
- Lubar, J. Swartwood, M.O, Swartwood, J. N, & odonnell,p,h, (1995). Evaluation of the effectiveness of EEG neurofeedback training for ADHD in a clinival setting as measured by changes in TOVA scores, behavioral rating, and WISC- R performance. *Biofeedback and self Regulation*, 20(1), 83-99.
- Marinus H. M, Breteler, Martijn Arns (2010). Improvements in Spelling after QEEG-based Neurofeedback in Dyslexia: A Randomized Controlled Treatment Study. *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 35, 5-11.
- Matthew J. Fleischman, Siegfried Othmer, (2005). Case Study: Improvements in IQ Score and Maintenance of Gains Following EEG Biofeedback with Mildly Developmentally Delayed Twins. *Journal of Neurotherapy*, Vol. 9(4).
- Othmer, Siegfried. Othmer Susan & Marks, Clifford S. (1999). EEG Biofeedback Training for Attention Deficit Disorder, Specific Learning Disabilities, and Associated Conduct Problems. *Australian journal of psychology*, 42. 124- 137.
- Porras-Kattz. E. et. Al (2011). Magnesium valproate in learning disabled children with interictal paroxysmal EEG patterns: Preliminary report. *dNeuroscience Letters* 492, 99-104.
- Ratey J. J. (2001). *A user's guide to the brain: Perception, attention and the four theatres the brain*. New York: Vintage.
- Serman, M. B. (1996). Physiological origins and functional correlates of EEG rhythmic activities: implications for self-regulation. *Biofeedback and Self-regulation*, 21, 3-33.
- Tansey, M.(1991). Wechsler changes following treatment of learning disabilities via EEG biofeedback training in a private setting. *Australian journal of psychology*, 43, 147- 143.
- Thatcher RW (1998). Normative EEG databases and EEG biofeedback. *JNeurother*, 2, 8-39.
- Thompson, L. & Thompson, M. (1998). Neurofeedback combined with training in metacognitive strategies: Effectiveness in students with ADD. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 23 (24), 243-263.
- Vernon, D., Frick, A., & Gruzelier, J. (2004). Neurofeedback as a treatment for ADHD: A methodological review with implications for future research. *Journal of Neurotherapy*, 8, 53-82.
- 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.