



دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی

پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد در رشته‌ی روان شناسی بالینی

تأثیر آموزش نوروفیدبک بر توانایی های محاسباتی و ادراک
دیداری دانش آموزان ابتدایی با اختلالات یادگیری ریاضی

به وسیله‌ی
فرزانه بهزادی

استاد راهنما
جناب آقای دکتر چنگیز رحیمی

دی ماه ۱۳۹۰



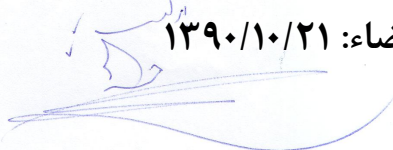
به نام خدا

اظہارنامہ

اینجانب فرزانه بهزادی (۸۷۵۲۷۰) دانشجوی رشته‌ی روانشناسی گرایش بالینی دانشکده‌ی علوم تربیتی و روانشناسی اظہار می‌کنم کہ این پایان - نامہ حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی کہ از منابع دیگران استفاده کرده‌ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشته‌ام. همچنین اظہار می‌کنم کہ تحقیق و موضوع پایان نامہ‌ام تکراری نیست و تعهد می‌نمایم کہ بدون مجوز دانشگاه دستاوردهای آن را منتشر ننموده و یا در اختیار غیر قرار ندهم. کلیه حقوق این اثر مطابق با آیین‌نامہ مالکیت فکری و معنوی متعلق بہ دانشگاه شیراز است.

نام و نام خانوادگی: فرزانه بهزادی

تاریخ و امضاء: ۱۳۹۰/۱۰/۲۱



به نام خدا

تأثیر آموزش نوروفیدبک بر توانایی های محاسباتی و ادراک دیداری دانش آموزان
ابتدایی با اختلالات یادگیری ریاضی

به کوشش
فرزانه بهزادی

پایان نامه
ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه شیراز به عنوان بخشی
از فعالیت های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته
روانشناسی بالینی

از دانشگاه شیراز
شیراز
جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی کمیته پایان نامه، با درجه: عالی

دکتر چنگیز رحیمی، استادیار بخش روانشناسی بالینی (استاد راهنما)

دکتر حبیب هادیان فرد، استادیار بخش روانشناسی بالینی

دکتر نوراله محمدی، دانشیار بخش روانشناسی بالینی

دی ۱۳۹۰

تقدیم به

یاد

سید امیر حسین مشعلی

که ابزارهای این پژوهش و انگیزه انجام آن از اوست.

و

سهیلا محمدیاری

سپاسگزاری

با سپاس از همه اساتید بزرگواری که از دریای علم بی کران آنان بهره جستیم.
- تقدیر ویژه خویش را از جناب آقای دکتر چنگیز رحیمی که علم گرانقدر خویش را با صبوری و بردباری آمیخته اند، اعلام می نمایم، قلم از بیان آنچه شایسته زحمات ایشان است، قاصر است.

- و با احترام وافر از جناب آقای دکتر حبیب هادیان فرد و جناب آقای دکتر نور اله محمدی به پاس راهنمایی های گرانبها و ارزنده شان.

- و با امتنان قلبی از حمایت های بی شائبه جناب آقای دکتر ابوالفضل همتی، نورولوژیست و استاد محترم دانشگاه شهید بهشتی که وقت و دانش خود را، فروتنانه برای جویندگان علم، صرف می نمایند.

- و در نهایت تشکر خویش را از صبوری ها و حمایت های معنوی و مالی همسر، مهندس سید علی مشعلی و نیز سرکار خانم فخرالسادات مشعلی به واسطه حمایت های دلسوزانه برای ارسال منابع لاتین و همچنین سرکار خانم عبدالله پور مدیر محترم مرکز اختلالات یادگیری به جهت بذل توجه خالصانه و بزرگوارانه که ورای آنچه که لازم بود، در کلیه پیگیری های اداری و هماهنگی مرتبط با آن انجام دادند، اعلام می دارم.

- و از خواهرم، سرکار خانم مهندس فرحناز بهزادی، به واسطه مرور مطالب و ویرایش ادبی آن بسیار سپاسگزارم.

چکیده

تأثیر آموزش نوروفیدبک بر توانایی های محاسباتی و ادراک دیداری دانش آموزان ابتدایی با اختلالات یادگیری ریاضی

به کوشش

فرزانه بهزادی

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر آموزش نوروفیدبک بر توانایی محاسباتی و ادراک دیداری دانش آموزان مبتلا به اختلالات ریاضی در شهر کرج اجرا شده است. از آنجایی که این پژوهش، مطالعه ای شبه آزمایشی از نوع طرح پیش آزمون، پس آزمون با گروه آزمون و گروه گواه می باشد، به همین منظور نمونه ای با حجم ۲۰ نفر به صورت در دسترس از بین دانش آموزان مبتلا به اختلالات یادگیری در سنین ۱۰، ۱۱ و ۱۲ سال انتخاب شدند و در دو گروه ۱۰ نفره که یکی تحت آموزش نوروفیدبک و دیگری گواه بودند، مورد مطالعه قرار گرفتند. پرسشنامه دموگرافیک- اجتماعی، خرده آزمون های (محاسبه عددی و حافظه عددی) مقیاس هوش و کسلر کودکان (WISC-R) و آزمون ادراک دیداری فراستیک در مورد آنها اجرا شد و از طریق تحلیل کواریانس ANCOVA و تحلیل واریانس چند متغیری MANOVA مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. این آزمون ها برای کلیه دانش آموزان به صورت پیش آزمون و پس آزمون و به فاصله ۱۰ هفته اجرا شد. یافته ها نشان می دهند که آموزش نوروفیدبک بر افزایش توانایی محاسباتی (محاسبه عددی با اندازه اثر ۰/۴۹، حافظه عددی با اندازه اثر ۰/۶۲) و ادراک دیداری با اندازه اثر ۰/۸۱ و با ۰/۰۱ خطا تأثیر داشته است بدین معنا که باعث افزایش میزان توانایی های محاسباتی و ادراک دیداری و همچنین سرکوب امواج تتا در دانش آموزان گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل شده است، اما در افزایش موج بتا، تأثیر معنا دار نداشته است. آزمون تحلیل واریانس چند متغیری در پس آزمون نشان داد که توانایی محاسباتی (محاسبه عددی و حافظه عددی) با ۰/۰۵ خطا در دانش آموزان گروه آزمایش بیشتر است. در کل می توان نتیجه گرفت که از آموزش نوروفیدبک می توان به عنوان یک راهبرد آموزشی در درمان اختلال ریاضی استفاده کرد.

واژه های کلیدی: نوروفیدبک، اختلال یادگیری ریاضی، ادراک دیداری، موج تتا، موج بتا

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: مقدمه

۵	۱-۱) بیان مسأله.....
۱۲	۲-۱) اهمیت و ضرورت تحقیق.....
۱۵	۳-۱) اهداف پژوهش.....
۱۵	۱-۳-۱) هدف اصلی.....
۱۵	۲-۳-۱) اهداف فرعی.....
۱۶	۴-۱) فرضیه های پژوهش.....
۱۶	۵-۱) سؤالات پژوهش.....
۱۶	۶-۱) تعریف عملیاتی متغیرهای تحقیق.....
۱۶	۱-۶-۱) متغیر مستقل.....
۱۸	۲-۶-۱) متغیرهای وابسته.....
۱۹	۳-۶-۱) متغیر مداخله گر.....

فصل دوم: گستره نظری و سابقه تحقیق

۲۱	۱-۲) مقدمه.....
۲۱	۱-۱-۲) تعریف اختلال های یادگیری.....
۲۳	۲-۲) سیر تحولی تاریخی اختلالات یادگیری.....
۲۵	۳-۲) تعریف اختلالات یادگیری از دیدگاه کتابچه تشخیصی و آماری اختلالات روانی.....
۲۶	۱-۳-۲) اختلال خواندن.....
۲۷	۲-۳-۲) اختلال بیان نوشتاری.....
۲۸	۳-۳-۲) اختلال یادگیری نا معین.....
۲۸	۴-۳-۲) اختلال ریاضیات.....
۲۹	۴-۲) سبب شناسی اختلالات یادگیری.....
۳۰	۱-۴-۲) نظریه غلبه طرفی مغز.....
۳۵	۲-۴-۲) نظریه شناخت گرایان.....

۳۵	.....نظریه روان کاوان (۳-۴-۲)
۳۶	.....نظریه کوتاهی دامنه توجه (۴-۴-۲)
۳۷	.....نظریه فرابری آگاهی (۵-۴-۲)
۳۹	.....نظریه تأخیر در رشد (۶-۴-۲)
۴۰	.....نظریه ضایعات خفیف مغزی (۷-۴-۲)
۴۱	.....نظریه چند عاملی (۸-۴-۲)
۴۱	.....نظریه علوم عصب شناختی (۹-۴-۲)
۵۶	.....مروری بر تحقیقات پیشین (۵-۲)
۵۹	.....خلاصه (۶-۲)

فصل سوم: روش پژوهش

۶۱	.....مقدمه (۱-۳)
۶۱	.....طرح پژوهش (۲-۳)
۶۲	.....جامعه، نمونه و روش نمونه گیری (۳-۳)
۶۲	.....جامعه آماری (۱-۳-۳)
۶۲	.....نمونه و روش نمونه گیری (۲-۳-۳)
۶۳	.....ابزارهای پژوهش (۴-۳)
۶۳	.....خرده آزمون های محاسبات مقیاس هوش و کسلر کودکان (۱-۴-۳)
۶۴	.....آزمون ادراک دیداری فراستیگ (۲-۴-۳)
۶۵	.....آموزش نوروفیدبک (۳-۴-۳)
۶۹	.....نحوه جمع آوری اطلاعات (۵-۳)
۷۰	.....روش تجزیه و تحلیل داده ها (۶-۳)
۷۰	.....سطح توصیفی (۱-۶-۳)
۷۰	.....سطح استنباطی (۲-۶-۳)

فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده ها

۷۲	.....مقدمه (۱-۴)
۷۲	.....توصیف داده ها و اطلاعات آماری (۲-۴)
۷۲	.....مشخصات جمعیتی (۱-۲-۴)
۷۶	.....بررسی سؤالات و فرضیه ها (۳-۴)

۷۶	.....(۱-۳-۴)فرضیه اول
۷۸	.....(۲-۳-۴)فرضیه دوم
۸۰	.....(۳-۳-۴)سوال اول
۸۲	.....(۴-۳-۴)سوال دوم
۸۴	.....(۴-۳-۴)سوال سوم

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

۸۸	.....(۱-۵)بحث
۹۱	.....(۲-۵)نتیجه گیری
۹۲	.....(۳-۵)مشکلات
۹۲	.....(۴-۵)محدودیت ها
۹۳	.....(۵-۵)پیشنهادات
۹۳	.....(۶-۵)ملاحظات اخلاقی

فهرست منابع و مآخذ

۹۵	.....منابع فارسی
۹۷	.....منابع انگلیسی

فهرست جدول ها

صفحه	عنوان
۵۵	۲-۱) باندهای امواج مغزی و کارکرد آنها.....
۷۳	۱-۴) فراوانی و درصد آزمودنی ها بر حسب جنس.....
۷۴	۲-۴) فراوانی و درصد آزمودنی ها بر حسب سن.....
۷۵	۳-۴) فراوانی و درصد آزمودنی ها بر حسب پایه تحصیلی.....
	۴-۴) آمار توصیفی امواج تتا و بتا و میانگین سهم تتا - بتا پیش از آزمون و پس از آزمون در گروه آزمایش.....
۷۶	۵-۴) نتایج آزمون تی همبسته برای مقایسه امواج تتا در پیش آزمون و پس آزمون.....
۷۷	۶-۴) نتایج آزمون تی همبسته برای مقایسه امواج بتا در پیش آزمون و پس آزمون.....
۷۸	۷-۴) نتایج آزمون تی همبسته برای مقایسه میانگین تتا - بتا در گروه آزمایش.....
۷۸	۸-۴) آمار توصیفی گروه آزمایش و کنترل در بعد توانایی های ادراک دیداری.....
	۹-۴) آزمون لون برای برقراری مفروضه همسانی واریانس ها در آزمون توانایی های ادراک دیداری.....
۷۹	۱۰-۴) خلاصه نتایج تحلیل کو واریانس مربوط به اثر بخشی آموزش نوروفیدبک بر افزایش میزان توانایی های ادراک دیداری در دانش آموزان مبتلا به اختلالات ریاضی.....
۸۰	۱۱-۴) آمار توصیفی گروه آزمایش و کنترل در بعد توانایی محاسباتی (ریاضی).....
	۱۲-۴) آزمون لون برای برقراری مفروضه همسانی واریانس ها در آزمون توانایی محاسباتی (ریاضی).....
۸۲	۱۳-۴) خلاصه نتایج تحلیل کو واریانس مربوط به اثر بخشی آموزش نوروفیدبک بر افزایش میزان توانایی محاسباتی (ریاضی) در دانش آموزان مبتلا به اختلالات ریاضی.....
۸۲	۱۴-۴) آزمون لون برای برقراری مفروضه همسانی واریانس ها در آزمون توانایی محاسباتی (حافظه عددی).....
۸۳	۱۵-۴) خلاصه نتایج تحلیل کو واریانس مربوط به اثر بخشی آموزش نوروفیدبک بر افزایش میزان توانایی محاسباتی (حافظه عددی) در دانش آموزان مبتلا به اختلالات ریاضی.....
۸۴	۱۶-۴) آزمون لون برای برقراری مفروضه همسانی واریانس ها در آزمون توانایی محاسباتی (حافظه عددی) در دانش آموزان مبتلا به اختلالات ریاضی.....

- ۱۶-۴) آمار توصیفی نمرات توانایی محاسباتی (ریاضی و حافظه عددی) و ادراک دیداری دانش آموزان مبتلا به اختلال ریاضیات در دو گروه آزمایش و کنترل ۸۴
- ۱۷-۴) نتایج آزمونهای معنا داری MANOVA برای اثر توانایی های محاسباتی (ریاضی و حافظه عددی) و ادراک دیداری..... ۸۵
- ۱۸-۴) خلاصه نتایج تحلیل واریانس تک متغیری ANOVA برای توانایی های محاسباتی (ریاضی و حافظه عددی) و ادراک دیداری به طور جداگانه ۸۵
- ۱۹-۴) خلاصه نتایج تحلیل واریانس تک متغیری ANOVA برای توانایی های محاسباتی (ریاضی و حافظه عددی) و ادراک دیداری به طور جدا گانه ۸۶

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۷۳	۱-۴) مقایسه توزیع فراوانی آزمودنی‌ها بر حسب جنس.....
۷۴	۲-۴) مقایسه توزیع فراوانی آزمودنی‌ها بر حسب سن.....
۷۵	۳-۴) مقایسه توزیع فراوانی آزمودنی‌ها بر حسب پایه تحصیلی.....
۷۶	۴-۴) امواج تتا و بتا و میانگین سهم تتا-بتا پیش و پس از آزمون در گروه آزمایش.....
	۵-۴) مقایسه میانگین‌های پیش آزمون - پس آزمون دو گروه آزمایش و کنترل
۷۹	در بعد توانایی‌های ادراک دیداری.....
	۶-۴) مقایسه میانگین‌های پیش آزمون - پس آزمون دو گروه آزمایش و کنترل
۸۱	در بعد توانایی محاسباتی (ریاضی).....
	۷-۴) مقایسه میانگین‌های پیش آزمون - پس آزمون دو گروه آزمایش و کنترل
۸۳	در بعد توانایی محاسباتی (حافظه عددی).....

فصل اوّل

مقدمه

اصطلاح نارسایی‌های ویژه در یادگیری، عبارت از مجموعه‌ای از نشانه‌ها است و لذا نشانه نارسایی یا اختلال عصبی خاصی را در کودک با زمینه‌ای ویژه از تحصیل او مشخص نمی‌کند. این اصطلاح صرفاً نشان می‌دهد، افرادی که تحت این عنوان تشخیص داده می‌شوند نیازمند کمک و آموزش ویژه هستند.^۱

کودکان با اختلالات یادگیری، کودکانی هستند که جهان را به گونه‌ای متفاوت یا غیر معمول ادراک می‌کنند. طرح‌های عصبی آنان متفاوت از کودکان همسان آنان به نظر می‌رسد. افراد با ناتوانی‌های یادگیری دارای شکست‌هایی در مدرسه و جامعه هستند. آنان نمی‌توانند آنچه را که دیگران در سطح هوشی مشابه انجام می‌دهند، بدون برخورداری از آموزش‌های ویژه انجام دهند (کاکاوند، ۱۳۸۸).

درصد قابل توجهی از دانش آموزان با انواع مختلفی از مشکلات تحصیلی و رفتاری درگیر هستند، که این مشکلات و ناتوانی‌های پنهان اغلب تحت عنوان اختلالات یادگیری طبقه بندی می‌گردند (تبریزی، ۱۳۸۰). مشخصه اختلالات یادگیری در کودک یا نوجوان، عدم پیشرفت تحصیلی در یکی از زمینه‌های خواندن، بیان نوشتاری یا ریاضیات در مقایسه با توانایی هوش کلی کودک است (کاپلان و سادوک، ۱۳۸۸).

برآورد می‌شود که اختلال ریاضیات به تنهایی تقریباً در ۱ درصد از کودکان سنین مدرسه بروز می‌کند و تقریباً یک نفر از هر ۵ کودک دچار اختلال یادگیری را مبتلا می‌سازد (کاپلان و سادوک، ۱۳۸۸).

کودکان دچار اختلال ریاضیات معمولاً تا سن ۸ سالگی (کلاس سوم) شناسایی می‌شوند. در برخی کودکان اختلال در سن ۶ سالگی (کلاس اول) آشکار می‌شود، اما در برخی تا سن ۱۰ سالگی (کلاس پنجم و بالاتر) خود را نشان نمی‌دهد. از سوی دیگر آن دسته از کودکان مبتلا به این اختلال که مداخله‌ای در مورد آنان صورت نمی‌گیرد، دچار عوارضی نظیر تداوم مشکلات تحصیلی، شرم، خودانگاره ضعیف، ناکامی و افسردگی می‌شوند. این عوارض ممکن است منجر به بی میلی برای حضور در مدرسه، مدرسه‌گریزی و نیز ناامیدی از موفقیت تحصیلی شود (کاپلان و سادوک، ۱۳۸۸). در حال حاضر موثرترین روش درمان اختلالات ریاضیات تلفیقی از آموزش مفاهیم ریاضی همراه با تمرین مداوم در حل مسائل ریاضی است. کارت‌های مخصوص شمارش، کارت‌های نمره دار و وسایل شمارش مختلف، کتابچه لغات و

^۱-Natural Information Center for children and youth with Disabilities (NICHCY,1994)

بازی های کامپیوتری، اجزای عملی این درمان محسوب می شوند.

بنابراین شایسته است به چشم اندازه های تازه درمانی که بر مبنای پاتوفیزیولوژی اختلالات یادگیری از جمله اختلالات ریاضی متکی است توجه بیشتری گردد.

مطابق ویرایش چهارم کتابچه تشخیصی و آماری اختلالات روانی (DSM - IV ، انجمن روانپزشکی آمریکا، ۲۰۰۸) اختلالات یادگیری چنین تعریف شده است: حالتی که در آن پیشرفت کودک در یک زمینه یادگیری خاص به مراتب پائین تر از حد مورد انتظار بر حسب سن، آموزش و هوش کودک است و این اختلال به میزان زیادی مانع از موفقیت تحصیلی و با فعالیت های زندگی روزمره می شود. مطابق DSM-IV در فصل اختلالات یادگیری، ۴ طبقه تشخیصی گنجانده شده است: اختلال خواندن، اختلال ریاضیات، اختلال بیان نوشتاری و اختلال یادگیری نامعین (NOS). طبق آمار سازمان آموزش و پرورش در سال تحصیلی ۸۹-۱۳۸۸، از رایج ترین انواع این اختلالات، در ۲۵ مرکز اختلال یادگیری در کل کشور، اختلال ریاضیات با شیوع ۲۲/۶ درصد است (سازمان آمار آموزش و پرورش کشور سال ۸۹-۱۳۸۸). کودکان دچار اختلال ریاضیات در یادگیری و یادآوری اعداد مشکل دارند و نمی توانند واقعیات پایه مربوط به اعداد را به خاطر بسپارند و در محاسبه کند و غیر دقیق هستند. مسلماً عدم توانایی مورد انتظار در ریاضیات مانع عملکرد تحصیلی یا فعالیت های زندگی روزمره می شود. بنابراین مداخلات زودهنگام در کاهش پیامدهای نامطلوب این اختلال در زندگی فردی و اجتماعی دانش آموز موثر خواهد بود (کاپلان و سادوک، ۱۳۸۸).

از طرف دیگر، در دنیایی که امروزه از فنون پیشرفته و تکنولوژیک اشباع گردیده است و مشاغل قدیمی به سرعت منسوخ می گردند، پیش بینی می شود که افراد برای باقی ماندن در شغل خویش، همواره نیازمند بازآموزی باشند و لزوم بازآموزی، بر محور آموزش و پرورش و به چالش کشیدن توانایی های تحصیلی افراد در حرکت است و لذا پایداری شغلی اجتماعی افراد، در عصر جدید، متضمن ثبات یادگیری در تحصیلات پایه می باشد و اختلال یادگیری خود، آفت این پایداری است. بنابراین، اختلالات یادگیری به ویژه ناتوانی در درک ریاضی در صورت عدم برخورداری از درمان، مشکل تحصیلی عمده ای برای پیشرفت تحصیلی، استخدام و موفقیت افراد محسوب می شود. لذا متخصصان با توجه به مشکلات عمده دانش آموزان مبتلا به اختلالات ریاضیات از دیدگاه های مختلف به تبیین این موضوع پرداخته اند.

در این پژوهش، اختلال در ریاضیات، از دیدگاه نوروسایکولوژی بررسی شده است. نوروسایکولوژی به عنوان شاخه ای از تحقیقات مغز در دهه های اخیر به عنوان یک گرایش تخصصی در روان شناسی به شمار می آید. این رشته به بررسی روابط بین مغز و رفتار می پردازد و تلاش می کند تا به چگونگی عملکرد مغز پی ببرد. به عنوان مثال: چه مکانیزم هایی در تفکر، یادگیری و احساس، دخالت دارند و چگونه راه اندازی می شوند و چه تأثیری بر رفتار انسان دارند. روش های نوروسایکولوژی، اغلب بر ارائه محرک مبتنی هستند. در چنین روش هایی

هنگامی که تحریک ارائه می‌شود، پاسخ پس از تحلیل شناختی به صورت جانبی ظاهر می‌شود. در مغز حدوداً به تعداد 10^{11} نورون وجود دارد که طی فعالیت آنها فرآیندهای الکتریکی شکل می‌گیرند (رفیعی، ۱۳۷۴). تعداد نورون‌هایی که همزمان با هم فعال می‌شوند، تعیین‌کننده دامنه نوسانات الکتریکی این فرآیندها در مقیاس میکروولت (دامنه) و سرعت عمل نورون‌ها تعیین‌کننده شدت نوسانات در مقیاس سیکل بر ثانیه (هرتز) است. عملکرد ذهنی شامل برانگیختگی این امواج است و شدت برانگیختگی مغز در چگونگی عملکرد خوب یک کارکرد مغزی ویژه اثرگذار است (اوکن^۱ و سالسینکی^۲ ۱۹۹۲، به نقل از سیلور^۳، آرمونتون^۴، آلبرتا^۵ و کندا^۶، ۲۰۰۶).

سیگنال‌های مغزی که تحت عناوین (دلتا، تتا، آلفا، موج حسی-حرکتی^۷، بتا) طبقه‌بندی می‌شوند می‌توانند توسط الکترودهای متصل به پوست سر دریافت و بسط داده شوند و پس از ترسیم مورد تجزیه و تحلیل قرار بگیرند این عمل را برق‌نگار مغزی یا الکتروانسفالوگرافی (EEG)^۸ می‌گویند (دوفی^۹، ۲۰۰۴). در دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ و با پیدایش و پیشرفت تکنولوژی کامپیوتری، بررسی EEG بیماران پیشرفت چشمگیری کرد و تحلیل کمی الکتروانسفالوگرافی^{۱۰} (QEEG) به عنوان روشی با پایایی و روایی بالا ابداع گردید. با تحلیل کمی امواج مغزی می‌توان نابهنجاری‌های کارکرد مغز را شناسایی کرد و با تطبیق آن با الگوهای موجود نوع اختلال را مشخص نمود.

این فن‌آوری قادر به سنجش بسامد^{۱۱}، دامنه^{۱۲}، تقارن^{۱۳} و پیوستگی^{۱۴} امواج مغزی است (لاورنس، ۲۰۰۲). با این وجود در تعریف مختصری می‌توان هر یک از امواج مغزی را چنین توصیف نمود:

۴-۵ سیکل بر ثانیه (هرتز) موج دلتا: این موج بیشتر در شرایط خواب، کما و در صورت بروز علائم آسیب و ترومای مغزی و نیز در افسردگی دیده می‌شود (هم‌چنین می‌توان آن را در انواع عمیق مراقبه و تجارب عرفانی نیز مشاهده کرد).

¹-Oken

²-Salsinky

³-Silver

⁴-Armonton

⁵-Alberta

⁶-Kanda

⁷- Sensory Motor Rhythm

⁸- Electroencephalography(EEG)

⁹-Duffy

¹⁰- Quantitative Electroencephalography(QEEG)

¹¹- Frequency

¹²- Amplitude

¹³- Symmetry

¹⁴- Coherence

منظور از پیوستگی امواج مغزی یعنی وجود تعداد زیادی از یک نوع موج خاص در آن منطقه از مغز است. (لاورنس، ۲۰۰۶)

۴-۸ سیکل بر ثانیه (هرتز) موج تتا: افزایش این موج را می توان در انواع اختلالات ADHD^۱ و ADD^۲ مشاهده کرد (این موج در تجارب مذهبی و عرفانی، خلاقیت و حافظه بسیار دیده می شود. گاهی می توان آن را دروازه ای به ناهوشیاری نامید).

۸-۱۲ سیکل بر ثانیه (هرتز) موج آلفا: در انواع نشخوارهای ذهنی، وسواس ها، اضطراب و درد افزایش یافته دیده می شود.

۱۲-۱۵ سیکل بر ثانیه (هرتز) موج حسی - حرکتی (SMR): این موج را گاهی " آلفا با عملکرد بالا" می خوانند و در حالت آرامش همراه با هوشیاری بسیار دیده می شود.

۱۵-۲۸ سیکل بر ثانیه (هرتز) موج بتا: در هوشیاری، عصبانیت و اضطراب بسیار دیده می شود (آن را موج خلاقیت، نبوغ و حل مسئله نیز می نامند).

EEG و QEEG می توانند به صورت سودمندی در تشخیص اختلال یادگیری و افتراق کودکان دارای اختلال عملکرد ارگانیک از کودکان دارای مشکلات اجتماعی یا انگیزشی که به مشکلات تحصیلی نیز دچار هستند موثر باشند. فرناندز^۳، بکرا^۴، هارمونی^۵، کابالرو^۶ (۲۰۰۳) نیز محتوای فرکانس EEG بیمارانی که مبتلا به اختلال یادگیری هستند را مطالعه کردند. نتایج تحقیقات بیانگر سطوح بالایی از فعالیت امواج آلفا و تتا در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری می باشد که این به پیشرفت فعالیت های ذهنی صدمه می زند.

در پژوهش حاضر نیز برای درمان اختلال ریاضیات از روش تحریک دیداری توسط دستگاه نوروفیدبک استفاده شده است.

۱-۱) بیان مسأله

واژه ناتوانی یادگیری ابتدا در اواخر دهه ۱۹۵۰ و اوایل دهه ۱۹۶۰ برای توصیف اختلال یا تفاوت بین توانایی هوشی و اکتساب مهارت های تحصیلی که به وسیله آزمون های استاندارد شده اندازه گیری می شوند، مورد استفاده قرار گرفت. به این معنی که کودک ناتوان در یادگیری، هوش متوسط یا بالاتر از متوسط دارد اما نمی تواند بطور بسنده ای در مدرسه در یک یا بیش از یک حوزه عمل کند.

علت این اختلال ناشناخته مانده است اما معمولاً به بدکارکردی سیستم عصبی مرکزی نسبت داده می شود.

^۱-Attention Deficit Hypractivity Disorder

^۲- Attention Defict Disorder

^۳-Fernandez

^۴-Becerra

^۵-Harmony

^۶-Caballero

استراس^۱ و لنتین^۲ (۱۹۴۷)، از اصطلاح ضایعه خفیف مغزی برای توصیف این مشکل استفاده کردند. بعدها کلمنتس^۳ (۱۹۶۶)، واژه سندرم بدکاری خفیف مغزی را برای تمایز نقایص کارکردی از ساختاری مطرح کرد. سندرم بدکاری خفیف مغزی شامل کودکانی می‌شد که هوش نزدیک متوسط، متوسط یا بالاتر از متوسط با مشکلات یادگیری یا رفتاری خفیف تا شدید داشتند که با بدکاری سیستم عصبی مرکزی مرتبط بود. این نقص ممکن است ادراک، مفهوم سازی، زبان یا حافظه را تحت تاثیر قرار دهد، یا اینکه بر کنترل توجه، تکانه‌ها یا کارکرد حرکتی تاثیر بگذارد.

"در ابتدا ناتوانی‌هایی به عنوان عقب‌ماندگی، اختلال یا تاخیر رشدی یا تاخیر در گفتار، زبان، خواندن، هجی کردن، نوشتن یا ریاضیات که ناشی از بدکاری احتمالی مغز و یا آشفتگی رفتاری یا هیجانی است تعریف می‌شد" (کرک^۴، ۱۹۶۲، به نقل از گرین بلت^۵، ۱۹۹۷). برای اولین مرتبه در سال ۱۹۶۲، کرک سعی کرد تا ناتوانی‌های یادگیری را تعریف کند و این کوشش تاکنون ادامه داشته است. متخصصین، والدین و سایر افراد مرتبط کوشش داشته‌اند تا این موضوع را توسعه داده و آن را به طور گسترده‌ای مورد تایید قرار دهند. کوشش‌های اولیه‌ای که در این زمینه به عمل آمده، سعی وافی در ارائه تعاریف متعدد داشته است. قانون عمومی امریکا ماده ۱۴۲-۹۴، ناتوانی یادگیری را چنین تعریف کرده است:

"اصطلاح ناتوانی‌های یادگیری ویژه کودکان، شامل کودکانی می‌شود که دارای اختلالاتی در یک یا چند فرایند روانشناختی اساسی نظیر: درک یا استفاده از زبان، صحبت کردن یا نوشتن می‌باشند و این اختلالات احتمالا مربوط به ضعف توانایی شنیدن، تفکر، گفتگو کردن، خواندن، نوشتن، هجی کردن در حساب و یا ریاضیات می‌باشد. که این قبیل اختلالات در اثر شرایطی مانند: عقب‌افتادگی ادراکی، صدمات مغزی و اختلالات ضعیف مغزی می‌باشد. این اصطلاحات شامل کودکانی می‌شود که دارای مشکلات یادگیری هستند و پایه‌های اصلی مشکلات آنان عواملی نظیر: ضعف بینایی و شنوایی، عقب‌ماندگی حرکتی و عقب‌ماندگی ذهنی، اختلالات عاطفی، محیطی، فرهنگی و اقتصادی نمی‌باشد" (دکتر سوسن سیف، ۱۳۷۵).

ناتوانی‌های یادگیری یک اصطلاح کلی است که به انواع مختلف اختلالاتی اطلاق می‌گردد که موجب بروز مشکلات جدی در اکتساب و به‌کارگیری شنوایی، صحبت کردن، خواندن، نوشتن، استدلال و یا توانایی‌های ریاضیات، می‌شوند. این گونه اختلالات در افراد ذاتی بوده و احتمالا در اثر اختلالات سیستم اعصاب مرکزی و یا در طول دوران زندگی بوجود می‌آیند، اگرچه مشکلات رفتارهای خودتنظیمی، درک اجتماعی، و اثرات متعامل اجتماعی احتمالا

1- Strauss

2- Lentinen

3- Clements

4- Kirk

5- Greenblatt