

بررسی تأثیر آموزش حرکات ریتمیک ورزشی<sup>۱</sup> بر ثبت‌های ERP<sup>۲</sup>، حاصل از  
لب فرونتال دانش آموزان مبتلا به اختلال‌های ویژه یادگیری<sup>۳</sup>

علی غنائی چمن آباد\*، مهندس پرویز معروضی\*\*، دکترمجید قشونی\*\*\*

### خلاصه

در پژوهش حاضر به بررسی تأثیر آموزش حرکات ریتمیک ورزش کاراته بر ثبت‌های حاصل از لب فرونتال دانش آموزان مبتلا به اختلال‌های ویژه یادگیری پرداخته شده است، کلیه دانش آموزان شرکت کننده در این پژوهش به علت بروز مسایلی در فرایند آموزش رسمی ایشان از طریق مدارس مقطع ابتدایی شهر مشهد به سازمان آموزش و پرورش کودکان استثنایی و سپس به فرایند اجرایی این پژوهش ارجاع شده‌اند. پژوهشگران با به کارگیری شیوه تمام نگر بالینی به ارزیابی اختلال در این افراد پرداخته اند. با بررسی‌های علمی وجود اختلال‌های ویژه یادگیری در این افراد محرز گردیده است. تعداد افراد ۵۸ نفر بوده که به طور تصادفی به دو گروه آزمایش و گواه تقسیم شدند، قبل از ارایه متغیر مستقل در این پژوهش به دریافت، تحلیل و بررسی سیگنال ERP ثبت شده در پاسخ به تصاویر جدید و قدیم<sup>۴</sup> با استفاده از روش‌های مبتنی بر پردازش سیگنال و بازشناسی الگو پرداخته شد و سپس گروه آزمایش طی ۴ ماه، هر هفته ۳ جلسه، جمعاً ۴۸ جلسه و هر جلسه معادل ۱/۵ ساعت، با به کارگیری حداکثر ۶۰٪ ضربان قلب تحت تأثیر متغیر مستقل بوده‌اند. در نهایت نتایج قابل توجه و منطبق بر پژوهش‌های قبلی حاصل شده است. پس از اتمام دوره آموزشی همان مراحل ثبت ERP

<sup>۱</sup> Sport rhythmic movement exercises

<sup>۲</sup> Event Related Potentials(ERP).

<sup>۳</sup> Special learning disabilities

\* استادیار دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد

\*\* عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی مشهد

\*\*\* عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی مشهد

دکتر حسن عشایری نیز در شمار همکاران این نوشتار بوده است.

<sup>۴</sup> New & old Image

در پس آزمون مجدد به مورد اجراء گذارده شد. نتایج نشان می‌دهند بین آموزش حرکات ریتمیک ورزش کاراته و ثبت‌های انجام شده از پره فرونتال دانش‌آموزان مبتلا به اختلال‌های ویژه یادگیری رابطه مثبت معناداری وجود دارد.

**واژه‌های کلیدی:** اختلال‌های ویژه یادگیری، حرکات ریتمیک ورزش کاراته، ثبت‌های حاصل از ERP، فرونتال.

#### مقدمه

دانش‌آموزان مبتلا به ناتوانایی‌های یادگیری گروهی ناهمگن هستند که در یک وجه مشترک هماهنگی دارند: تمام آنها یک مسأله بنیادی - عصب شناختی دارند که به شیوه‌های متنوعی بر یادگیری آنها تأثیر می‌گذارد. این گروه از کودکان شامل کودکانی هستند که فرض می‌شود به علت مسایل بنیادی - عصب شناختی به مسایل یادگیری مبتلا شده‌اند (کرک و همکاران، ۲۰۰۹).

بر اساس نظر انجمن آمریکایی ناتوانایی‌های یادگیری<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) یک ویژگی همگانی در میان افراد مبتلا به اختلال‌های یادگیری عبارت از حیطه‌های ناهمطراز قابلیت‌ها است. بر اساس نظر مرکز ملی ویژه اختلال‌های یادگیری، این دانش‌آموزان ممکن است در اکتساب و به کار بردن قابلیت‌های صحبت کردن، گوش کردن، فکر کردن، خواندن، نوشتن، استدلال کردن، یا محاسبات، مشکلاتی جدی داشته باشند. بر اساس نوع ناتوانایی یادگیری ممکن است هر یک از موارد درون داد اطلاعات به مغز<sup>۲</sup> (ادراک بینایی و یا شنوایی)، یکپارچه سازی اطلاعات در مغز (توالی سازی<sup>۳</sup>، انتزاع<sup>۴</sup>، سازمان‌دهی<sup>۵</sup>)، بازیابی اطلاعات از حافظه (حافظه شنیداری و یا حافظه دیداری)، یا برون داد اطلاعات (برقراری ارتباط به طور حرکتی یا از طریق شفاهی، نوشتاری، زبانی<sup>۶</sup>) به طور منفی تحت تأثیر قرار گرفته باشد. از آن جایی که

---

<sup>۱</sup> The Learning Disabilities Association of America ( LDAA)

<sup>۲</sup> Reception / input of information into the brain (visual and / or auditory perception)

<sup>۳</sup> Sequencing

<sup>۴</sup> Abstraction

<sup>۵</sup> Organization

<sup>۶</sup> Communicating motorically or through oral / written language

پژوهش‌های عصب شناختی جاری در ارتباط با دانش‌آموزان مبتلا به اختلال‌های یادگیری است یافته‌های آنها اخیراً برای تمرین‌های آموزشی و پرورشی به کار برده می‌شوند (گلدمن، ۲۰۰۵).

نارسایی‌های یادگیری ماهیت عصب زیست شناختی<sup>۱</sup> دارند (فیدروویکز<sup>۲</sup>، ۱۹۹۹). به خصوص در طول دهه گذشته، بر اساس پژوهش‌های ژنتیکی و مطالعاتی که در مورد مغز انجام شده شواهد علمی جالبی فراهم گردیده که به طور واضح مشخص می‌کند اختلال‌های یادگیری مبنایی عصب شناسی دارند (فیدروویکز، ۱۹۹۹). به همین ترتیب نقص در کارکرد نظام عصبی مرکزی نیز به عنوان یکی از شایع‌ترین علل نارسایی‌های یادگیری مطرح می‌شود که ممکن است در اثر عوامل گوناگونی ایجاد شده باشد (شایویتز<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۲).

در میان چپ دست‌ها، کسانی که غلبه دو طرفه دارند، کسانی که هنوز غلبه طرفی مغزی در آنها ایجاد نشده است و کسانی که غلبه طرفی مغزی خود را عوض کرده‌اند، نارسایی ویژه یادگیری فراوان‌تر از دیگر کودکان است و بنابراین هر یک از آن موارد می‌تواند به عنوان عاملی در اختلال در نظر گرفته شود. همچنین کارکرد نادرست بخش پیشانی مغز هم باعث نوعی تکانش‌گری شناختی در این کودکان می‌شود (دونفرانسکو و همکاران، ۲۰۰۵). پژوهش‌های مورد نظر نقش مغز و سیستم اعصاب مرکزی را در بروز و یا عدم بروز نارسایی ویژه یادگیری مشخص‌تر می‌سازند.

از طرفی فعالیت‌های حرکتی در پیچیده‌سازی محیط، تخلیه استرس، هیجان، هشیاری و... نقش دارند. حرکت درمانی به کاهش اضطراب و آگاه شدن از میزان استرس کمک می‌کند و از میزان تغییرات استرس در قبل و بعد از جلسه حرکت درمانی استفاده می‌شود. حرکت درمانی به بهبود و درمان، خویشتن‌پنداری، حرکت خود و افزایش سطح اعتماد به نفس می‌انجامد (کورسینی<sup>۴</sup>، ۲۰۰۱)، بنابراین بر اساس پژوهش‌ها فعالیت‌های حرکتی می‌توانند در کاهش استرس، بهبود وضعیت شیمیایی بدن، زمینه‌سازی فعالیت شناختی و همچنین ایجادکننده محیط پیچیده نقش ابزاری مناسبی ایفاء نمایند که البته مطابق پژوهش‌های الیزابت و گروس (۲۰۰۲)، این عوامل در بروز نوروپاتی در پستانداران هم نقش ایفاء می‌کنند.

---

<sup>۱</sup> Neurobiological impairment

<sup>۲</sup> Fiedorowicz

<sup>۳</sup> Shaywitz

<sup>۴</sup> Corsini, J

توجه به این که، تحریکات حرکتی، لمسی، تعادلی، بینایی، شنوایی، به استحکام تصویر بدنی و تحوّل احساسی شفاف‌تر و باثبات‌تر از خود کمک می‌کند، حرکت، سلامتی جسم را زیاد می‌کند (کورسینی، ۲۰۰۱). به علاوه حرکت یک بخش مرکزی، فعالیت‌های شناختی انسان را مشغول می‌دارد (جی، ۲۰۰۰).

ارتباط ذهن و بدن دو طرفه است و نه تنها ذهن روی بدن تأثیر می‌گذارد بلکه سطحی از تجربه بدنی نیز روی روان فرد تأثیر می‌گذارد (کورسینی، ۲۰۰۱)، از این رو نقش حرکت در پیچیده سازی محیط، و همچنین تحقق امر یادگیری در حیطه بدنی از طریق فعالیت‌های حرکتی، و شیوه‌های متنوع و فراوان آموزش و درمان از طریق حرکت، مطرح می‌گردد.

در این پژوهش، با رویکرد نظریه یکپارچه سازی حسی آریز و نظریه حرکت درمانی، از "آموزش حرکات ریتمیک ورزش کاراته"، در جهت توسعه قابلیت حافظه دانش آموزان مبتلا به اختلال‌های ویژه یادگیری به عنوان راهبردی درمانی استفاده شده است، و با به کارگیری و اجرای ابزار ERP<sup>۱</sup> تأثیر آموزش مذکور در سیگنال‌های مغزی حاصل از لب فرونتال مورد واریسی کمی و علمی قرار گرفته است. از این رو به تحلیل و بررسی سیگنال ERP ثبت شده در پاسخ به تصاویر جدید و قدیم با استفاده از روش‌های مبتنی بر پردازش سیگنال عصبی و بازشناسی الگو پرداخته شده است. به طوری که از سیگنال‌های ERP که در پاسخ به تحریک جدید و قدیم ظاهر می‌شوند، ویژگی‌هایی در دو حوزه زمان و زمان - فرکانس استخراج شده و آنها از این جهت که تا چه میزان قادر به تفکیک ERP‌های ظاهر شده در پاسخ به تحریک جدید و قدیم هستند، مورد بررسی قرار گرفته اند. با تحلیل ویژگی‌هایی که بیشترین اختلاف معنادار را در پاسخ به تحریک جدید و قدیم داشته‌اند، به استخراج نتایج و بحث و نتیجه‌گیری در مورد نحوه عملکرد حافظه فرایندی در حین پاسخ به تحریک‌ها پرداخته شده است. تاکنون برای آشکارسازی حافظه فرایندی براساس تحلیل سیگنال ERP پژوهش‌های زیادی انجام شده است. در این پژوهش از طریق تمرین با کودکان در موقعیت‌های آموزشی و حرکات ریتمیک به یک نگرش درمان‌گری رهنمون می‌شویم.

#### فرضیه‌ها

با آموزش حرکات ریتمیک ورزش کاراته به دانش آموزان مبتلا به اختلال‌های ویژه یادگیری، در ویژگی‌های سیگنال‌های مغزی ERP حاصل از لب فرونتال در دامنه موجی P<sub>300</sub>، در

---

<sup>۱</sup> Event Related Potential

جهت افزایش دامنه ناشی از تحریکات جدید و قدیم و در جهت کاهش نهفتگی ناشی از تحریکات جدید و قدیم تغییراتی ایجاد می‌شود.

روش

کلیه دانش‌آموزان پسر مقطع تحصیلی ابتدایی سال تحصیلی ۸۶-۸۵ در شهر مشهد که به اختلال های ویژه یادگیری مبتلا بوده اند، جامعه آماری پژوهش حاضر را تشکیل می‌دهند. دانش‌آموزانی که به علت اختلال های ویژه یادگیری به سازمان آموزش و پرورش کودکان استثنایی ارجاع و از سوی متخصصان سازمان مذکور با استفاده از ابزار معتبر مورد ارزیابی علمی قرار گرفته و در نهایت به عنوان کودکان مبتلا به اختلال های ویژه یادگیری شناسایی شده‌اند. این گروه نمونه پژوهش را نیز تشکیل می‌دادند. گروه مذکور پس از معرفی به پژوهشگر، از طریق مصاحبه با کودک و والدین، اجرای پرسش‌نامه، بررسی پیشینه و نتایج ارزیابی های متخصصان و اجرای آزمون هوش و کسلر، اجرای هوش آزمای گودیناف، ارزیابی شدند و تشخیص اختلال ویژه یادگیری قطعی شد، پس از بررسی های مذکور ۵۸ نفر مشخص شدند که تماماً به صورت تمام شماری در پژوهش به عنوان نمونه در نظر گرفته شدند. همه آزمودنی‌ها به طور جای گذاری تصادفی به دو گروه مجزا تقسیم شدند. به این منظور ابتدا اسامی دانش‌آموزان گروه نمونه بر اساس هر پایه تحصیلی به طور تصادفی ردیف شد و سپس اسامی داخل ردیف هر پایه تحصیلی به طور تصادفی به دو گروه تقسیم شدند و دو گروه ۲۹ نفره ایجاد گردید. سپس جهت مشخص شدن گروه آزمایش و گروه گواه به طور تصادفی اقدام شد و ضمن دعوت گروه آزمایش به مشارکت در فرایند آموزش کاراته، با خانواده گروه گواه عهد بسته شد، که کودکانشان در فرایند اجرایی ۴ ماهه مربوط به این پژوهش در هیچ کلاس آموزشی کاراته شرکت نکنند و در مقابل پژوهشگر اخلاقاً متعهد شدند که پس از اتمام دوره آموزشی نخست (مربوط به گروه آزمایش) نسبت به آموزش گروه کنترل هم در دوره آموزشی دوم (پس از پژوهش) اقدام نمایند (که البته این مهم به طور کامل اجرا گردید).

#### ابزار پژوهش

اصلی‌ترین ابزار این پژوهش دستگاه ERP و پتانسیل‌های مرتبط با رویداد ERP بود. کودکان شرکت کننده در این پژوهش ابتدا به وسیله ابزارهای روان‌شناختی غربال شدند، و سپس ابزار اصلی پژوهش یعنی دریافت ثبت های پتانسیل‌های مرتبط با رویداد ERP روی کلیه آزمودنی های اجرا شد. در مرحله بعد گروه نمونه به دو گروه آزمایش و گروه گواه تقسیم شدند و سپس گروه آزمایش به مدت ۴ ماه و ۴۸ جلسه در فرایند آموزش مشارکت نمودند. در کل

فرایند آموزشی ۸ جلسه غیبت غیر مستمر و ۴ جلسه غیبت مستمر برای هر آزمودنی پذیرفته بود و غیبت‌های فراتر از این باعث حذف آزمودنی از پژوهش می‌شد. پس از آخرین روز تمرین و آموزش حرکات ریتمیک کاراته، فرایند ارزیابی‌های پس از آزمون برای هر دو گروه به مدت ۱۰ روز به مرحله اجرا گذارده شد.

### نتایج

ثبت‌های انجام شده از ERP در سه کانال FZ, CZ, PZ و در دو نوع OLD و NEW و در مراحل پیش آزمون و پس آزمون در سه مرحله ۱، ۲ و ۳ انجام شده است، (در این مقاله فقط نتایج حاصل از ثبت‌های FZ گزارش می‌شود) سپس با استفاده از نرم افزار MATLAB اعداد مربوط به ویژگی‌های مختلف محاسبه گردید و در نهایت تبدیل به بانک اطلاعاتی گسترده ای شده است. کلیه اطلاعات مربوط به هر ویژگی از نوع OLD در سه مرحله ۱، ۲ و ۳ و همچنین NEW در سه مرحله ۱، ۲ و ۳ از طریق نرم افزار SPSS متوسط گیری شده است، و سپس نتایج حاصل از متوسط گیری در جدولی ثبت شده و مورد آزمون قرار گرفت. روی تمامی سیگنال‌های مغزی ERP در دامنه موجی P $\leq$ 0.05 اعم از ثبت‌های OLD و NEW پس از متوسط گیری از روش آنالیز واریانس برای مقادیر تکراری استفاده شد. در این الگو، متغیر پیش‌آزمون و پس‌آزمون به عنوان متغیر زمان معین شد و متغیر گروه آزمایش و گروه گواه به عنوان متغیر وضعیت وارد گردید. اطلاعات حاصل بیانگر تفاوت معنادار بین گروه آزمایش و گروه گواه و در پیش آزمون و پس آزمون به طور متعامل بوده است. ویژگی‌های تأثیرگذار با میزان سطح معناداری آنها در جدول شماره ۱ آمده است:

جدول شماره ۱: مقایسه گروه آزمایش و گروه گواه در پیش آزمون و پس آزمون

شماره	ویژگی سیگنال ERP	P-Value	
		زمان	وضعیت تعامل
۱	AMP-FZ $\leq$ 123-O AMP-FZ $\leq$ 456-O	۰/۷۰۳	۰/۰۰۰
۲	AMP-FZ $\leq$ 123-N AMP-FZ $\leq$ 456-N	۰/۱۳۵	۰/۰۰۰
۳	AAMP-FZ $\leq$ 123-O AAMP-FZ $\leq$ 456-O	۰/۷۸۰	۰/۰۰۰
۴	AAMP-FZ $\leq$ 123-N AAMP-FZ $\leq$ 456-N	۰/۰۱۷	۰/۰۰۰
۵	PAR-FZ $\leq$ 123-O PAR-FZ $\leq$ 456-O	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	PAR-FZ۱۲۳-N PAR-FZ۴۵۶-N	۶
۰/۰۰۰	۰/۴۴۲	۰/۰۰۰	NAR-FZ۱۲۳-N NAR-FZ۴۵۶-N	۷
۰/۰۰۰	۰/۴۴۲	۰/۰۰۰	ANAR-FZ۱۲۳-N ANAR-FZ۴۵۶-N	۸
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	TAR-FZ۱۲۳-O TAR-FZ۴۵۶-O	۹
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	TAR-FZ۱۲۳-N TAR-FZ۴۵۶-N	۱۰
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	ATAR-FZ۱۲۳-O ATAR-FZ۴۵۶-O	۱۱
۰/۰۰۰	۰/۰۳۳	۰/۰۰۲	TAAR-FZ۱۲۳-O TAAR-FZ۴۵۶-O	۱۲
۰/۰۲۷	۰/۰۰۰	۰/۵۵۶	TAAR-FZ۴۵۶-N	۱۳
/۰۳۳	/۹۳۵	۰/۱۱۵	PP-FZ۱۲۳-O PP-FZ۴۵۶-O	۱۴
۰/۰۳۱	۰/۰۰۰	۰/۰۶۴	PPT-FZ۱۲۳-N PPT-FZ۴۵۶-N	۱۵
۰/۰۰۰	۰/۱۲۳	۰/۰۰۰	PPS-FZ۱۲۳-O PPS-FZ۴۵۶-O	۱۶
۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۲۵۳	SSA-FZ۱۲۳-N SSA-FZ۴۵۶-N	۱۷

#### بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از آزمون ۱۷ فرضیه فرعی در سطح پیش آزمون و پس آزمون گروه آزمایش و پس آزمون گروه آزمایش و گواه با روش آنالیز واریانس برای مقادیر تکراری مرتبط با ویژگی های حاصل از ثبت ERP (مندرج در جدول شماره ۱)، آموزش حرکات ریتیمیک ورزش کاراته بر ویژگی های سیگنال های مغزی "ERP" در دامنه موجی P۳۰۰، در جهت افزایش دامنه و کاهش نهفتگی ناشی از تحریکات جدید و قدیم در پیش آزمون و پس آزمون گروه آزمایش به عنوان متغیر زمان و همچنین پس آزمون گروه آزمایش و گروه گواه به عنوان متغیر وضعیت در جدول فوق الذکر ارایه شده است، و بالاخص اطلاعات حاصل بیانگر تفاوت معنادار بین گروه آزمایش و گروه گواه و در پیش آزمون و پس آزمون به طور متعامل بوده است، از این رو می توان آموزش حرکات

ریتمیک ورزش کاراته را باعث افزایش دامنه و کاهش نهفتگی در کودکان مبتلا به اختلال های ویژه یادگیری دانست.

#### منابع

- Corsini, Raymond j., (۲۰۰۱). Dance/ Movement Therapy: Diane Duggan.,Hand Book of innovative therapy,۲nd ed, New York : Wiley :۱۴۶-۱۵۴.
- Donfrancesco, R.,Mugnaini, D.&Delluomo, A.(۲۰۰۵). Cognitive impulsivity in specific learning disabilities.European Child and Adolescent Psychiatry, ۱۴:۴۸۲-۴۸۹.
- Elizabeth Gould and Charls G.Gross,(۲۰۰۲). neurogenesis in adult mammals: some progress and problems ,The journal of neuroscience, February,۲۲,(۳):۶۱۹-۶۲۳.
- Fiedorowicz,Christina(۱۹۹۹).Neurobiological Basis of Learning Disabilities: An Overview,published by the Canadian Child Care Federation.available at :WWW.cfc-efc.ca/cccf
- Goldman,E,K(۲۰۰۵).Current Neurological Research Implications For Students with Learning Disabilities,A thesis Presented to the Faculty of California State University,.
- Jay A.Seitz,(۲۰۰۰).A study and investigation on preschool and school age children to know how children learn to use their gestural and postural abilities to express concepts and ideas,: ۱۵-۲۵.
- Samuel Kirk, James J. Gallagher, Mary Ruth Coleman, Nick Anastasiow,(۲۰۰۹) Educating Exceptional Children,copyright by Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.printed in the U.S.A. Library of Congress Control Number:۲۰۰۸۹۷۹۳۰
- Shaywitz,B.,et al,(۲۰۰۲) ,Distruption of posterior brain systems for reading in children with developmental dyslexia.Biological Psychiatry,۵۲,۱۰۱-۱۱۰.