اثربخشی برنامه توان‌بخشی عصب‌شناختی مبتنی بر حس‌های پایه همراه با تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر نیمرخ حسی کودکان با اختلال اتیسم

مهسا ابراهیم پورقوی[۱]، سعید رضایی[۲]، مهدی خانجانی[۳]، میرشهرام صفری[۴]

تاریخ دریافت : ۱۴۰۲/۱۱/۲۹ تجدید نظر :۱۴۰۳/۰۶/۱۵
پذیرش نهایی : ۱۴۰۳/۰۴/۲۰

چکیده

هدف: هدف از انجام این پژوهش بررسی اثربخشی برنامه توان‌بخشی عصب‌شناختی مبتنی بر حس‌های پایه همراه با تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر نیمرخ حسی کودکان با اختلال اتیسم بود. **روش:** طرح پژوهش حاضر از نوع کمی-کیفی یا آمیخته ترکیبی بود و در دو مرحله اعتباریابی درونی و اعتباریابی بیرونی اجرا شد. جهت اعتباریابی درونی ۱۰نفر از متخصصان روان‌شناسی و درمانگران کودکان با نیازهای ویژه به پرسشنامه اعتباریابی پاسخ دادند و شاخص‌های CVI و CVR بررسی شد. جهت اعتباریابی بیرونی ۲۰ دانش‌آموز اتیسم با عملکرد بالا که در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ در شهر مشهد درحال تحصیل بودند از مدارس اتیسم و مراکز مشاوره آموزش و پرورش استثنایی شهر مشهد به روش در دسترس انتخاب و به شیوه تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل جایدهی شدند. آزمودنی‌ها طی ۲۰جلسه توان‌بخشی عصب‌شناختی مبتنی بر حس‌های پایه همراه با تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای دریافت کردند. برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه نیمرخ حسی دان فرم مدرسه استفاده شد. قبل و بعد از اجرای مداخله از آزمودنی‌ها پیش‌آزمون و پس‌آزمون گرفته شد و یک ماه پس از اتمام مداخله پیگیری انجام شد. **یافته‌ها:** یافته‌های حاصل از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که برنامه توان‌بخشی عصب‌شناختی همراه با تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای در سطح معناداری ۰/۰۰۱ موجب بهبود نیمرخ حسی کودکان اتیسم شده‌است. **نتیجه‌گیری:** براساس یافته‌های پژوهش حاضر؛ برنامه توان‌بخشی عصب‌شناختی مبتنی بر حس‌های پایه همراه با تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر نیمرخ حسی کودکان اتیسم اثربخش است. بنابراین پیشنهاد می‌شود در فرایند توان‌بخشی و درمان اختلال اتیسم از این برنامه استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: *توان‌بخشی عصب‌شناختی، حس‌های پایه، تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای، نیمرخ حسی، اختلال طیف اتیسم.*

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران
۲. **نویسنده مسئول:** دانشیار گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران
۳. دانشیار گروه روان‌شناسی بالینی و عمومی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران
۴. استادیار گروه فیزیولوژی، مرکز تحقیقات علوم اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

Effectiveness of a Neurological Rehabilitation Program based on Proximal Senses with Transcranial Direct Current Stimulation on the Sensory Profile of Children with Autism Disorder

Mahsa Ebrahimpour Ghavi، Saeed Rezayi ،Mahdi Khanjani ،Mirshahram Safari

Received: ۱۸ - ۲ - ۲۰۲٤ **Revised:** ۵ - ۹ - ۲۰۲٤
Accepted: ۱۰ - ۷ - ۲۰۲٤

Abstract

Objective: This study aimed to develop and validate a neurological rehabilitation program based on proximal senses with Transcranial direct current stimulation on the sensory profile of children with autism disorder. **Method:** The current quantitative-qualitative or mixed method study was implemented in two stages of internal and external validation. For internal validation, ۱۰ psychologists and therapists of children with special needs responded to the validation questionnaire, and their CVI and CVR indices were checked. For external validation, ۲۰ students with high-functioning autism spectrum disorder were selected from among the special needs students of Mashhad during ۲۰۲۳-۲۰۲٤ via available sampling method. Then they were randomly assigned into intervention and control groups. The subjects were exposed to neurological rehabilitation program based on proximal senses with Transcranial direct current stimulation during ۲۰ sessions. Dunns Sensory Profile School Companion Questionnaire was adopted to collect the required data. **Results:** The findings of the variance analysis with repeated measurements revealed that the neurological rehabilitation with Transcranial direct current stimulation improved the sensory profile of children with autism spectrum disorder significantly (۰,۰۰۱). **Conclusion:** Based on the research findings, the neurological rehabilitation program based on proximal senses with Transcranial direct current stimulation is effective on improving the sensory profile of children with autism spectrum disorder; so we recommend using this program in rehabilitation and treatment of children with autism spectrum disorder.

Keywords: *Neurological rehabilitation, Proximal senses, Transcranial direct current stimulation, Sensory profile, Autism spectrum disorder*.

۱- PhD student, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran m.ebrahimpour۱۹۸۹@gmail.com -
۲-- Associate Professor, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran saeed.rezayi@atu.ac.ir
۳- Associate Professor, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran khanjani_m@atu.ac.ir - khanjani_m@atu.ac.ir
٤- Associate Professor, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran safari@sbmu.ac.ir

[Downloaded from joec.ir on 2025-07-17]

[DOI: 10.52547/joec.24.2.129]

مقدمه

اختلال طیف اتیسم با کمبودهای مداوم در ارتباط و تعامل اجتماعی همراه است و نقایص چندگانه‌ای را در موارد تقابل اجتماعی، ارتباط کلامی و مهارت ایجاد، درک و حفظ روابط اجتماعی در بر می‌گیرد. علاوه‌بر نقص در ارتباط‌های اجتماعی، تشخیص اختلال طیف اتیسم به حضور الگوها، علایق محدود و رفتارهای تکراری نیاز دارد (انجمن روانپزشکی امریکا، ۲۰۱۳). اختلال طیف اتیسم در دو حالت اتیسم با عملکرد پایین[1] و اتیسم با عملکرد بالا[2] دسته‌بندی می‌شود. اصطلاح اتیسم با عملکرد بالا، توصیف‌کننده افرادی است که بیشتر هوشبهر بالای ۷۰، توانایی صحبت‌کردن، یادگیری تحصیلی و برقراری ارتباط دارند (یاوری و همکاران، ۱۴۰۱).

از طرفی شیوع اختلال طیف اتیسم در حال افزایش است. درصد شیوع از ۱ در۱۵۰ کودک در ایالات متحده به ۱ در ۵۴ افزایش پیدا کرده است. به جهت این افزایش شیوع پژوهش‌های بیشتر درباره عوامل خطر ژنتیکی و غیرژنتیکی لازم است. نقایص پردازش حسی[3] شاید زمینه‌ساز بسیاری از مشکلات شناختی و اجتماعی درجه بالاتر در این اختلال است. موارد ابتلا به اتیسم تقریباً در ۲۰ درصد با یک جزء ژنتیکی مرتبط است. در حدود ۵ درصد موارد ناهنجاری کروموزومی مشاهده می‌شود. به‌علاوه در حدود ۵ تا ۱۰ درصد موارد جهش ژنتیکی دیده می‌شود. بسیاری از این ناهنجاری‌ها شامل ژن‌هایی هستند که در فرایند رشد مغز بسیار فعالند. برخی از ژن‌ها و پروتئین‌ها هم به‌طور مستقیم با خطر ابتلا به اختلال طیف اتیسم در ارتباط است، برای مثال پروتئین‌های شانک به‌شدت با پاتوفیزیولوژی اختلال طیف اتیسم مرتبط است (می‌گاید، ۲۰۲۰).

توانایی‌های شناختی و زبانی توانایی و مهارت نسبی نشان می‌دهند، هرچند کمبودهای زبان عملگرایانه کماکان وجود دارند، اما به‌هرحال این دسته نیز دو ویژگی مهم اتیسم را به نمایش می‌گذارند:

۱- اختلال در ارتباط اجتماعی؛

۲- الگوی محدود رفتار و علاقه‌هایی که در کنار هم مهارت‌های شایستگی اجتماعی را در آنها تضعیف می‌کند.

همچنین براساس مطالعات، کودکان اتیسم با عملکرد بالا در سایر عملکردهای شناختی نیز دچار مشکل می‌شوند، نظیر نقص در عملکردهای حرکتی، جنبه‌های زبانی مرتبه بالاتر مثل معناشناسی و عمل-شناسی، عملکردهای اجرایی مرتبط با شناخت و پردازش چهره‌ها، نقص در پردازش دیداری به‌صورت کل‌گرا، توجه انتخابی، حافظه و جنبه‌های بازداری عملکرد. به‌همین‌ترتیب، کودکان اتیسم با عملکرد بالا در حوزه توجه و عملکرد اجرایی در معیارهای بازداری، مرتب‌سازی حیوانات، توجه شنیداری و پاسخ‌دهی نقایصی دارند. درواقع این کودکان در تمامی سه حوزه عملکردهای اجرایی شامل حافظه کاری، کنترل بازدارنده و برنامه‌ریزی اشکالاتی دارند. این کودکان همچنین در مهارت‌های حرکتی نظیر معیار تداوم حرکتی، بازداری حرکتی و مهار حرکتی نسبت به کودکان عادی مشکل دارند (گریفین[4]، ۲۰۲۲).

ویراست پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلال-های روانی، تجربه‌های حسی غیرمعمول را با عنوان رفتارهای مرتبط معرفی می‌کند، اما به‌عنوان قسمت اصلی علایم تشخیصی در نظر نمی‌گیرد درحالی‌که براساس مطالعات، کودکان با اختلال‌های عصب تحولی چالش ویژه‌ای در مهارت‌های دریافت، درک، پردازش و پاسخ‌دهی حسی دارند. نظریه پردازش حسی[5]، یک اصطلاح گسترده است که به توانایی پردازش و سازماندهی حواس برای عملکرد روزانه اشاره دارد. پردازش حسی شامل توانایی فرد برای موارد زیر است: درک حواس، تمایز محرک‌های حسی از ایمپالس‌های عصبی، ادغام و سازماندهی اطلاعات حسی. توانایی پردازش صحیح اطلاعات حسی، اساسی برای یادگیری، ادراک، حرکت و احساس است و یک پایه

[Downloaded from joec.ir on 2025-07-17]

[DOI: 10.52547/joec.24.2.129]

حیاتی برای زندگی روزمره محسوب می‌شود. بنابراین زمانی‌که کودکان دچار مشکلاتی نظیر تشخیص، تعدیل، تفسیر و واکنش به محرک‌های حسی می‌شوند؛ یعنی دچار نقص در پردازش حسی هستند (لابت و همکاران، ۲۰۲۰). دان الگوی چهارگانه پردازش حسی[۶] را مطرح کرد. این مدل بر دو ساختار استوار است: آستانه‌های عصب‌شناختی[۷] و پاسخ‌های رفتاری[۸].

ساختار آستانه عصب‌شناختی به آستانه پاسخ به یک محرک حسی اشاره دارد و یک زنجیره از پایین به بالا را توصیف می‌کند. افراد با آستانه حسی پایین به‌طور سریعی متوجه محرک‌ها می‌شوند و به آنها پاسخ می‌دهند، زیرا سیستم‌های حسی آنها در کمترین زمان به‌وسیله محرک‌های حسی فعال می‌شوند. درمقابل، افراد با آستانه حسی بالا شاید به آن اندازه پاسخگو نیستند و ممکن است محرک‌هایی را که دیگران به‌طور سریع به آنها واکنش نشان می‌دهند، از دست بدهند. این دو ساختار به‌عنوان محورهایی عمل می‌کنند که ربع‌های چهارگانه پردازش حسی دان را ایجاد می‌کنند: ۱) ثبت حسی[۹]: ترکیبی از آستانه عصبی بالا و پاسخ رفتاری منفعل؛ ۲) جستجوی حسی[۱۰]: ترکیبی از آستانه عصبی بالا و پاسخ رفتاری فعال؛ ۳)حساسیت حسی[۱۱]: ترکیبی از آستانه عصبی پایین و پاسخ رفتاری منفعل؛ ۴) اجتناب حسی[۱۲]: ترکیبی از آستانه عصبی پایین و پاسخ رفتاری فعال (توسلی و همکاران، ۲۰۱۸). شیوع اختلال پردازش حسی در میان کودکان اتیسم بین ۴۵ تا ۹۵ درصد تخمین زده می‌شود. اختلال‌های حسی و واکنش‌های غیرمعمول به ورودی‌های حسی در میان اولین نشانه‌های نقص در نوزادان ۰ تا ۶ ماهه‌ای ظهور می‌کند که بعدها جزء تشخیص اختلال اتیسم می‌شوند (دلاپیازا[۱۳]، ۲۰۱۸).

پردازش حسی به روشی اطلاق می‌شود که سیستم‌های عصبی مرکزی و محیطی، اطلاعات حس‌های پایه یا پراگزیمال شامل لمسی، عمقی و دهلیزی و ورودی‌های دریافتی از اندام‌های حسی شامل بینایی، شنوایی، چشایی، بویایی، لامسه را مدیریت می‌کنند. براساس نظریه پردازش حسی دان، فرایندهای حسی و شناختی را می‌توان در یک ساختار سلسله مراتبی در نظر گرفت. فرایندهای حسی در پایین و فرایندهای شناختی در بالا قرار می‌گیرند (سرزلا و همکاران[۱۴]، ۲۰۲۰). هنفورد[۱۵] (۲۰۰۵) عنوان کرد که حرکت و تحریک حس لامسه، شبکه عصبی را در سراسر بدن فعال می‌کند و تمام بدن را تبدیل به یک ابزار یادگیری می‌کند. یک کودک از راه توالی‌های حرکتی رشدی در مورد نحوه حرکت و ارتباط بدن خود و چگونگی ارتباط بدن با محیط می‌آموزد (مارتین، ۲۰۱۴). پردازش حسی غیرمعمول در اختلال طیف اتیسم به‌شدت با علایم بی‌توجهی در خانه و مدرسه ارتباط دارد. به‌علاوه عملکرد تحصیلی و یادگیری این کودکان به‌وسیله کم‌واکنشی و مشکلات فیلتر حس شنوایی مختل می‌شود، چیزی که در کودکان عادی دیده نمی‌شود. براساس مطالعات، درمان متمرکز بر پردازش حسی، مشکلات شناختی کودکان مبتلا به اتیسم را بهبود می‌بخشد (دلاپیازا، ۲۰۱۸).

با توجه به لزوم درمان، توان‌بخشی و آموزش مداوم به افراد با اختلال‌های عصب تحولی و ماندگاری علایم این اختلال‌ها به‌ویژه در اختلال طیف اتیسم تا دوره بزرگسالی، نیاز به یک مداخله جانبی که در حکم درمان تکمیل‌کننده، آثار توان‌بخشی را تثبیت کند و تعدیل و انعطاف‌پذیری سیستم عصبی مرکزی را در بر داشته باشد، احساس می‌شود. در این زمینه روش‌های مختلفی معرفی شده است که در دو دسته مداخله‌های تهاجمی و غیرتهاجمی مغز قرار می‌گیرند. یکی از درمان‌های غیرتهاجمی تکمیل‌کننده عصبی، تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز (tDCS)[۱۶]است که به‌طور ذاتی می‌تواند نواحی ناکارآمد کلیدی مغز را در طولانی‌مدت تعدیل کند. آثار نوروپلاستیسیتی را که داروها نمی‌توانند ارائه دهند، ایجاد کند و آثار بالینی

[Downloaded from joec.ir on 2025-07-17]

[DOI: 10.52547/joec.24.2.129]

مداخله‌های توان‌بخشی را افزایش دهد (اوتز و همکاران[17]، ۲۰۱۰). این روش درمقایسه با سایر روش‌های تحریک غیرتهاجمی مغز، ارزان‌تر، آسان‌تر، قابل تحمل‌تر و با عوارض جانبی کمتر است. tDCS شامل اعمال یک جریان الکتریکی مستقیم امن و ضعیف از راه دو الکترود آند و کاتد بر پوست سر است که تحریک‌پذیری نواحی زیرین مغز را از راه تغییرات آستانه فرعی وابسته به قطبیت در پتانسیل‌های غشایی در حال استراحت تعدیل می‌کند. آثار تحریک به دلیل تغییرات وابسته به تمرین در شکل‌پذیری سیناپسی با واسطه گابا و گلوتامات باقی می‌ماند (وستوود و همکاران[18]، ۲۰۲۲). با درنظرگرفتن نیاز تدوام مداخله‌های حسی- حرکتی، صرف زمان و هزینه زیاد و ناتوانی مداخله‌های توان‌بخشی، رفتاری و دارویی در تمرکز بر پاتوفیزیولوژی مغز، نیاز به روشی است که ضمن ایمن‌بودن، زیرساخت‌های عصبی مغز را برای دریافت و اثرپذیری توان‌بخشی حسی- حرکتی آماده کند. یکی از روش‌های امن و مطمئن متعادل‌سازی عملکرد مغز، tDCS یا تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای است. براساس مطالعات تحریک tDCS بر مشکلات حرکتی، شناخت حرکتی و توان‌بخشی حرکتی تأثیرگذار است؛ استقامت حرکتی را بالا می‌برد و خستگی عضلانی را کاهش می‌دهد (هان و همکاران، ۲۰۲۲). در این زمینه ایرانی و همکاران (۱۳۹۹)، پناهی و زمستانی (۱۳۹۹)، سعیدمنش، ایوبی و عزیزی (۱۳۹۸)، گونزالز و همکاران (۲۰۲۱)، هان و همکاران (۲۰۲۲) و لاکهارد و همکاران (۲۰۲۱) اثربخشی tDCS بر اختلال طیف اتیسم را بررسی و تأیید کردند. با توجه به اهمیت مداخله به‌موقع برای اختلال اتیسم و شیوع بالای نقاص پردازش حسی در این گروه، توان‌بخشی مناسب در جهت کاهش علایم و پیشگیری از شدت پیداکردن آن موردنیاز است. نتایج این پژوهش می‌تواند ضمن کاربرد پیشگیرانه در زمینه پیشروی علایم اختلال طیف اتیسم، کاربرد درمانی داشته باشد و با تعدیل سیستم پردازش حسی و قشر مغز به‌وسیله tDCS، اثربخشی مداخله‌های توان‌بخشی را تثبیت کرده و به بهبود نیمرخ حسی کودکان با اختلال طیف اتیسم کمک کند.

روش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر بعد زمان از مطالعات مقطعی است. طرح پژوهش حاضر از نوع کمی-کیفی یا آمیخته ترکیبی بود و در دو مرحله اعتباریابی درونی و اعتباریابی بیرونی اجرا شد. جامعه آماری در مرحله اعتباریابی درونی ۱۰ نفر از متخصصان کودکان با نیازهای ویژه و با مدرک دکتری روان‌شناسی بودند. در مرحله اعتباریابی بیرونی نیز جامعه پژوهش شامل دانش‌آموزان آموزش‌وپرورش استثنایی شهر مشهد بود که در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ با تشخیص اختلال طیف اتیسم در حال تحصیل بودند. برای انتخاب نمونه در مرحله اعتباریابی درونی از روش نمونه‌گیری هدفمند و در مرحله اعتباریابی بیرونی از روش نمونه‌گیری دردسترس با جایگذاری تصادفی استفاده شد. تعداد نمونه در مرحله اول ۱۰ نفر و در مرحله دوم ۲۰ نفر بود که به‌صورت ۱۰ نفر در گروه آزمایش و ۱۰ نفر در گروه کنترل جای‌دهی شدند. ملاک‌های ورود به پژوهش عبارت بودند از: قرارگرفتن در دامنه سنی ۷ تا ۱۱ سال، نداشتن بیماری جسمانی، نقایص بینایی، شنوایی و حرکتی، نداشتن سابقه تشنج مکرر، مصرف‌نکردن دارو برای بیماری‌های جسمانی نظیر دیابت و غیره. همچنین، ملاک‌های خروج از نمونه عبارت بودند از غیبت بیش از دو جلسه، بروز تشنج در طول اجرای مداخله، شروع یک درمان یا توان‌بخشی فوق برنامه و تمایل‌نداشتن والدین به شرکت در ادامه جلسه‌ها.

در بخش کیفی با جستجو و کدگذاری پژوهش‌ها و مقاله‌های مرتبط، مؤلفه‌های برنامه توان‌بخشی عصب-شناختی مبتنی بر حس‌های پایه شناسایی شد. سپس تدوین برنامه توان‌بخشی و انتخاب شیوه‌نامه tDCS انجام شد. برای سنجش اعتبار درونی، دو پرسشنامه با

[Downloaded from joec.ir on 2025-07-17]
[DOI: 10.52547/joec.24.2.129]

پاسخ‌دهی به روش طیف لیکرت تهیه شد. سپس ۱۰ نفر از متخصصان و درمانگران فعال در زمینه کودکان با اختلال‌های عصب تحولی و با مدرک دکتری روان-شناسی به روش هدفمند انتخاب شدند. آنها به پرسشنامه پاسخ دادند و میزان شاخص‌های CVI و CVR بررسی شد. براساس نتایج، شاخص CVI ۰/۹۸ و شاخص CVR ۰/۹۶ به دست آمد که نشان‌دهنده اعتبار درونی قابل قبولی برای این برنامه است.

در بخش کمی پس از دریافت کد اخلاق و مجوز اجرا از کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علامه-طباطبایی، سنجش اعتبار بیرونی با روش نیمه‌آزمایشی به روش پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل و پیگیری انجام شد. برای این منظور نخست با مراجعه به آموزش‌وپرورش استثنایی شهر مشهد جامعه هدف شامل مدارس اتیسم و مراکز مشاوره مرتبط شناسایی شدند. سپس با توجه به ملاک‌های ورود و خروج از نمونه، ۲۰ نفر از دانش‌آموزان با تشخیص اختلال اتیسم انتخاب شدند و به‌وسیله کدگذاری و قرعه‌کشی به روش تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) جای‌دهی شدند. سپس در جلسه‌ای کلیات برنامه برای والدین توضیح داده شد و ضمن گرفتن رضایت‌نامه از والدین، برنامه حضور دانش‌آموزان در مرکز مشاوره براس دریافت مداخله تعیین گردید. پس از آن برنامه توان‌بخشی در ۲۰ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای، هر هفته ۲ جلسه اجرا شد. لازم به ذکر است که پیش از شروع مداخله از دو گروه آزمایش و کنترل، پیش‌آزمون گرفته شد. مداخله برای هر دانش‌آموز به‌صورت انفرادی اجرا می‌شد و ترتیب اجرا به این صورت بود که نخست ۴۵ دقیقه برنامه توان‌بخشی عصب‌شناختی و سپس بعد از ۵ دقیقه استراحت، شیوه‌نامه tDCS اجرا می‌شد. پس از اتمام مداخله از هر دو گروه آزمایش و کنترل، پس‌آزمون گرفته شد. یک‌ماه پس از اتمام مداخله ، پیگیری اجرا شد. برای رعایت ملاحظه‌های اخلاقی برنامه مداخله در ساعت عصر اجرا شد و هر دو گروه آزمایش و کنترل در شیفت صبح از آموزش‌های معمول مدرسه برخوردار شدند. همچنین پس از پایان پژوهش، برنامه مداخله برای گروه کنترل نیز اجرا شد.

ابزار پژوهش شامل پرسشنامه نیمرخ حسی دان، فرم مدرسه بود. این ابزار توسط دان (۱۹۹۷) تهیه شده است و توانایی‌های پردازش حسی کودکان مدرسه‌ای را در فاصله سنی ۳ تا ۱۱ سال و ۱۱ ماه اندازه‌گیری می‌کند. پرسشنامه به‌وسیله معلم تکمیل می‌شود و در یک طیف لیکرتی ۵ نمره‌ای از تقریباً همیشه: ۱ نمره تا تقریباً هرگز:۵ نمره نمره‌گذاری می‌شود. پایایی این ابزار در پژوهش نسائیان و همکاران (۱۳۹۲) با استفاده از آلفای کرونباخ برای چهار الگوی حسی، یعنی ثبت حسی، جستجوی حسی، حساسیت حسی و اجتناب حسی به‌ترتیب ۰/۹۲، ۰/۸۶، ۰/۷۵ و ۰/۸۸ محاسبه شد که نشان‌دهنده همسانی درونی پذیرفته‌شده این مقیاس است (نسائیان و همکاران، ۱۳۹۲). پرسشنامه نیمرخ حسی دان فرم مدرسه ملاک‌هایی را برای تشخیص و نمره‌دهی معرفی می‌کند که در جدول شماره ۱ عنوان می‌شود. براساس این ملاک‌ها برای هریک از چهار الگوی پردازش حسی، یعنی ثبت حسی، جستجوی حسی، حساسیت حسی و اجتناب حسی یک بازه نمره در سه عنوان کمتر از دیگران، مشابه دیگران و بیشتر از دیگران معرفی می‌شود. ستون بیشتر از دیگران با دو زیرمجموعه بیشتر از دیگران (نشان‌دهنده تفاوت احتمالی از افراد عادی) و ستون خیلی بیشتر از دیگران (نشان‌دهنده تفاوت قطعی از افراد عادی) دربردارنده نمره‌های پایین‌تر از افراد عادی است. درواقع هرچه میانه و میانگین نمره‌های افراد در این آزمون بیشتر باشد، عملکرد پردازش حسی به افراد عادی نزدیک‌تر است (جدول ۱).

[Downloaded from joec.ir on 2025-07-17]

[DOI: 10.52547/joec.24.2.129]

جدول ۱ استاندارد دان از الگوهای پردازش حسی

نمره‌های خام کلی چارک		کمتر از دیگران		مشابه دیگران	بیشتر از دیگران	
		خیلی کمتر از دیگران	کمتر از دیگران		بیشتر از دیگران	خیلی بیشتر از دیگران
		تفاوت قطعی تفاوت احتمالی	تفاوت قطعی تفاوت احتمالی	عملکرد طبیعی	تفاوت احتمالی تفاوت قطعی	تفاوت احتمالی تفاوت قطعی
۱.ثبت پایین	۸۵/	**	۸۵	۶۴.....۸۴	۵۳.....۶۳	۱۷.....۵۲
۲. حس‌جویی	۶۰/	**	*	۴۳.....۶۰	۳۴.....۴۲	۱۲.....۳۳
۳. حساسیت	۸۰/	**	۷۹.....۸۰	۶۰.....۷۸	۵۱.....۵۹	۱۶.....۵۰
۴. اجتناب	۸۵/	**	*	۷۰.....۸۵	۶۱.....۶۹	۱۷.....۶۰

** تفاوت قطعی وجود ندارد/ خیلی کمتر از نمره‌های دیگران برای این عامل وجود ندارد.
* تفاوت احتمالی وجود ندارد/ کمتر از نمره‌های دیگران برای این عامل وجود ندارد.

یافته‌ها

برای تجزیه‌وتحلیل داده‌های پژوهش از روش‌های آمار توصیفی مانند میانگین و انحراف استاندارد و نیز روش‌های آمار استنباطی از تحلیل واریانس اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد (جدول ۲).

جدول ۲ میانگین و انحراف معیار نمره‌های پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری گروه اتیسم

		گروه آزمایش		گروه کنترل			سطح معناداری
متغیر	زمان	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	آزمون F	
ثبت حسی	پیش‌آزمون	۳۸/۹۰	۱/۷۹	۳۸/۸۰	۱/۹۳	۰/۰۱	۰/۹۰
	پس‌آزمون	۵۹/۹۰	۱/۶۶	۳۸/۷۰	۱/۶۳	۸۲۵/۵۰	۰/۰۰۱
	پیگیری	۵۹/۴۰	۱/۶۴	۰	۰		
جستجوی حسی	پیش‌آزمون	۲۵/۴۰	۲/۲۷	۲۶/۶۰	۱/۸۹	۱/۶۴	۰/۲۱
	پس‌آزمون	۳۶/۹۰	۱/۳۷	۲۵/۱۰	۲/۱	۲۰۹/۵۵	۰/۰۰۱
	پیگیری	۳۶	۱/۷۶	۰	۰		
حساسیت حسی	پیش‌آزمون	۳۷/۹۰	۲/۰۲	۳۸	۱/۷۰	۰/۰۱	۰/۹۱
	پس‌آزمون	۵۷	۲/۲۶	۳۷/۱۰	۱/۵۲	۵۳۲/۷۴	۰/۰۰۱
	پیگیری	۵۶/۵۰	۲/۱۲	۰	۰		
اجتناب حسی	پیش‌آزمون	۴۸/۴۰	۱/۴۳	۴۸/۴۰	۱/۱۷	۰/۰۰۱	۰/۹۹
	پس‌آزمون	۶۸/۴۰	۱/۶۴	۴۸/۱۰	۱/۲۸	۹۴۳/۷۱	۰/۰۰۱
	پیگیری	۶۷/۶۰	۱/۶۴	۰	۰		

همان‌طور که نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد، میانگین نمره‌های نیمرخ حسی در پس‌آزمون و پیگیری نسبت به نمره‌های پیش‌آزمون افزایش پیدا کرده است. برای بررسی این تفاوت از آزمون تحلیل واریانس اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد. نتایج نشان داد که نمره‌های دو گروه آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون با هم تفاوت معناداری ندارند. همچنین، نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه نشان داد که نمره‌های نیمرخ حسی در پس‌آزمون در دو گروه آزمایش و کنترل با یکدیگر تفاوت معنادار دارند.

همگنی واریانس‌ها: همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد، نتیجه آزمون همگنی واریانس‌ها (لون) نشان داد که آماره f برای مؤلفه‌های متغیر نیمرخ حسی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سطح ۰/۰۵معنادار نیست. این نتیجه نشان می‌دهد که فرض همگنی واریانس‌ها رعایت شده است.

[Downloaded from joec.ir on 2025-07-17]
[DOI: 10.52547/joec.24.2.129]

جدول ۳ نتایج آزمون همگنی واریانس‌ها

متغیر	زمان	آماره F	درجه آزادی	درجه آزادی خطا	سطح معناداری
ثبت حسی	پیش‌آزمون	۰/۴۵	۱	۱۸	۰/۵۱
	پس‌آزمون	۰/۰۲	۱	۱۸	۰/۸۷
جستجوی حسی	پیش‌آزمون	۰/۶۶	۱	۱۸	۰/۴۲
	پس‌آزمون	۰/۶۹	۱	۱۸	۰/۴۱
حساسیت حسی	پیش‌آزمون	۰/۵۶	۱	۱۸	۰/۴۶
	پس‌آزمون	۴/۴۱	۱	۱۸	۰/۰۵
اجتناب حسی	پیش‌آزمون	۱/۵۹	۱	۱۸	۰/۲۲
	پس‌آزمون	۰/۹۸	۱	۱۸	۰/۳۳

- آزمون کرویت موچلی: این آزمون فرض صفر را بررسی کرده و مشخص می‌کند که ماتریس کواریانس خطای مربوط به متغیرهای وابسته تبدیل‌شده نرمال، یک ماتریس همانی است. این آزمون براساس جدول ۴ در سطح خطای ۰/۰۵ معنادار نیست. بنابراین این پیش‌فرض آماری رعایت شده است.

جدول ۴ مقدار آماره موچلی

	آماره موچلی	مقدار خی دو	درجه آزادی	سطح معناداری
ثبت حسی	۰/۷۱	۵/۷۴	۲	۰/۰۶
جستجوی حسی	۰/۹۲	۱/۲۶	۲	۰/۵۳
حساسیت حسی	۰/۷۸	۴/۱۱	۲	۰/۱۳
اجتناب حسی	۰/۹۲	۱/۳۷	۲	۰/۵۰

- نرمال بودن داده‌ها: براساس جدول ۵ سطح معناداری آزمون کولموگروف اسمیرنف برای مؤلفه‌های متغیر نیمرخ حسی به تفکیک گروه به دست آمد. این نتیجه در سطح خطای ۰/۰۵ معنادار نیست. بنابراین داده‌های بررسی‌شده در این فرضیه پژوهشی معمولی هستند.

جدول ۵ آزمون معناداری نرمال‌بودن متغیرها

گروه	آماره Z	درجه آزادی	سطح معناداری
پس‌آزمون ثبت حسی	۱/۲۸	۲۰	۰/۰۸
پس‌آزمون جستجوی حسی	۱/۲۸	۲۰	۰/۰۸
پس‌آزمون حساسیت حسی	۱/۲۶	۲۰	۰/۰۹
پس‌آزمون اجتناب حسی	۱/۲۷	۲۰	۰/۰۸

به‌منظور آزمون فرضیه از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. در این تحلیل، زمان (میانگین نیمرخ حسی آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری) به‌عنوان عامل درون‌آزمودنی و گروه (گروه آزمایش و گروه کنترل) به‌عنوان عامل بین‌آزمودنی وارد مدل شدند (جدول ۶).

جدول ۶ نتایج آزمون‌های چندمتغیره مربوط به نیمرخ حسی

منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	درجه آزادی خطا	F	معناداری	اندازه اثر
زمان	۱/۷۵	۸	۶۸	۵۹/۵۱	۰/۰۰۱	۰/۸۷
تعامل گروه* زمان	۱/۵۸	۸	۶۸	۳۲/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۷۹

[Downloaded from joec.ir on 2025-07-17]

[DOI: 10.52547/joec.24.2.129]

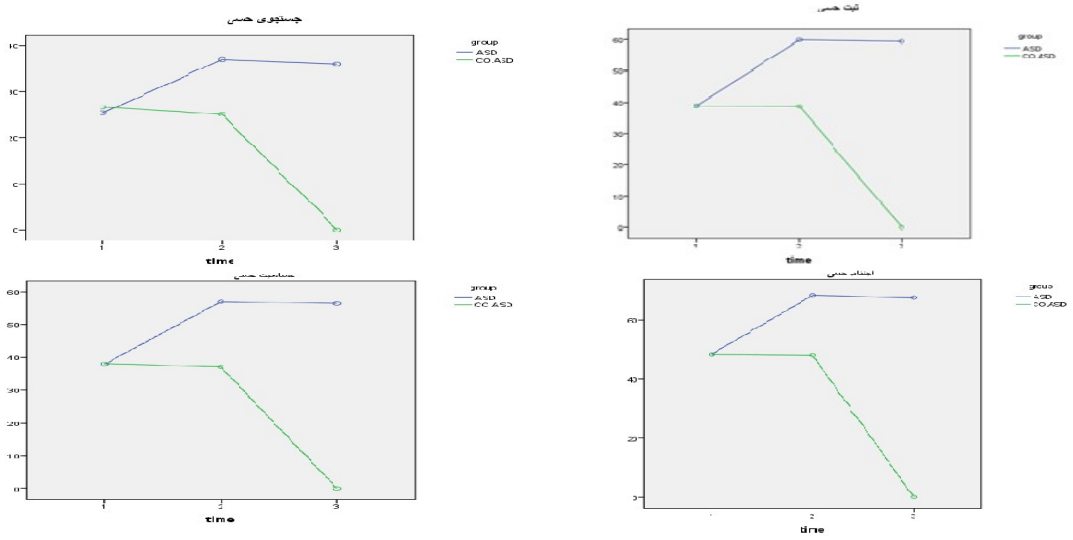
همان‌گونه که بیان شد برای آزمون فرضیه از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد که نتایج در جدول شماره ۶ ارائه شده است. از بین چهار آزمون موجود در برونداد تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای بررسی معناداری اثر زمان و اثر تعاملی گروه × زمان، نتایج آزمون پیلایی مدنظر قرار داده شد (جدول ۶). نتایج این جدول نشان می‌دهد که اثر زمان در مورد متغیر نیمرخ حسی معنادار است. به عبارت دیگر از جلسه پیش‌آزمون تا جلسه پیگیری، میزان مؤلفه‌های ثبت حسی، جستجوی حسی، حساسیت حسی و اجتناب حسی افزایش معناداری داشته است. همچنین نتایج ارائه‌شده در این جدول بیانگر معناداری اثر تعامل زمان در گروه برای متغیر نیمرخ حسی است. درواقع، بین دو گروه آزمایش و کنترل در میزان افزایش الگوهای حسی از جلسه پیش‌آزمون تا جلسه پیگیری تفاوت معناداری وجود دارد (جدول ۷).

جدول ۷ نتایج آزمون اثر بین آزمودنی‌ها مربوط به مؤلفه‌های متغیر نیمرخ حسی

	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	معناداری	اندازه اثر
گروه	ثبت حسی	۱۰۸۵۴/۱۵	۱	۱۰۸۵۴/۱۵	۱۹۶۶/۱۹	۰/۰۱	۰/۹۹
	جستجوی حسی	۳۶۱۹/۲۶	۱	۳۶۱۹/۲۶	۶۴۲/۴۷	۰/۰۰۱	۰/۹۷
	حساسیت حسی	۹۷۰۲/۸۱	۱	۹۷۰۲/۸۱	۱۲۱۴/۸۲	۰/۰۰۱	۰/۹۸
	اجتناب حسی	۱۲۸۷۷/۳۵	۱	۱۲۸۷۷/۳۵	۳۲۳۵/۸۱	۰/۰۰۱	۰/۹۹
خطا	ثبت حسی	۹۹/۳۶	۱۸	۵/۵۲			
	جستجوی حسی	۱۰۱/۴۰	۱۸	۵/۶۳			
	حساسیت حسی	۱۴۳/۷۶	۱۸	۷/۹۸			
	اجتناب حسی	۷۱/۶۳	۱۸	۳/۹۸			

نتایج آزمون اثر بین آزمودنی‌ها در جدول ۷ نشان می‌دهد که اثر بین‌گروهی در میزان الگوی ثبت معنادار است، به عبارتی بین دو گروه آزمایش و کنترل در نمره‌های مؤلفه‌های نیمرخ حسی تفاوت معناداری وجود دارد. با توجه به نتایج جدول توصیفی، تفاوت میانگین‌ها در سطح معناداری به نفع پس‌آزمون گروه آزمایش بالاتر از گروه کنترل است (نمودار ۱).

نمودار۱ نمره‌های نیمرخ حسی دو گروه در پیش-آزمون، پس‌آزمون و پیگیری را نشان می‌دهد.



نمودار ۱ پروفایل نمره‌های نیمرخ حسی دوگروه در سه زمان پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری

[Downloaded from joec.ir on 2025-07-17]
[DOI: 10.52547/joec.24.2.129]

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تدوین و اعتباریابی برنامه توان‌بخشی عصب‌شناختی مبتنی بر حس‌های پایه همراه با تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای (tDCS) بر نیمرخ حسی کودکان با اختلال اتیسم انجام گرفت.

یکی از دلایل ابتلا به اختلال‌های عصب تحولی، ازجمله اختلال اتیسم سیناپتوپتی[19] عنوان شده است. سیناپتوپتی در زمینه ناهنجاری‌های ساختاری و عملکردی در پلاستیسیته سیناپسی نقش دارند که شامل سیگنال‌دهی تغییریافته و اختلال در اتصال مغزی است که با عدم تعادل بین انتقال‌های تحریکی و مهاری مشخص می‌شود (گریفین، ۲۰۲۲). برای برطرف‌کردن نقایص عملکردی در حوزه اتصال‌های مغزی روش قطعی وجود ندارد، اما راهکارهای موجود سودمند هستند. بازنمایی‌های حسی حرکتی انعطاف-پذیر و متمایز، نه‌تنها خودآغازگری ماهرانه رفتار حرکتی را ایجاد و رشد می‌دهد، بلکه به ترسیم حرکت‌های مشاهده‌شده در افراد دیگر نیز کمک می-کند (امانوئل[20]، ۲۰۲۱). از آن جایی‌که زیربنای رشد در تمام جنبه‌ها، رشد عصب‌شناختی است و در مراحل آغازین رشد عصب‌شناختی، پردازش حسی با حس‌های پایه شامل حس لامسه، عمقی و دهلیزی زیربنا در نظر گرفته می‌شوند، مداخله برروی پردازش حسی و تمرکز بر ویژگی‌های عصب‌شناختی ضروری بنظر می‌رسد. در این پژوهش برای بررسی مؤلفه‌های پردازش حسی از ابزار نیمرخ حسی دان فرم مدرسه استفاده شد. با توجه به اینکه امروزه تمرکز اصلی درمان در رفع موانع یادگیری بر تغییرات ارگونومیک و حسی به‌منظور موفقیت تحصیلی تأکید دارد، نیمرخ حسی دان فرم مدرسه می‌تواند در ارزیابی جامع پردازش حسی کودکان مؤثر باشد. همچنین می‌تواند برای طراحی درمان‌ها و مداخله‌های مبتنی بر حس استفاده شود، برای مثال اطلاعات حاصل از آن می-تواند برای تحریک حسی مناسب (لمس فشاری، دهلیزی، بینایی و غیره) و افزایش پاسخ رفتاری عمومی مانند بهبود توجه یا برانگیختگی، آرامش و کاهش ضربان قلب و در نتیجه بهبود یکپارچگی حسی کمک‌کننده باشد (موللی، ۱۳۹۶).

از طرفی مطالعات تصویربرداری عصبی نشان می-دهد که در اختلال طیف اتیسم با عملکرد بالا تغییرات مغزی محدود به مناطق یا مدارهای خاصی نیستند بلکه نشان‌دهنده یک اختلال کلی در عملکرد مغز است. بررسی‌های آناتومیکی مغز در افراد مبتلا به اختلال طیف اتیسم مدعی می‌شوند که نقص عملکردی این افراد در فرایندهای شناختی سطح بالاتر به دلیل کاهش ارتباط بین نواحی کلیدی مغز است (نارزیسی[21]، ۲۰۱۲). بنابراین استفاده از یک مداخله تکمیل‌کننده که تحریک‌های مغزی را معتدل کرده و ارتباط میان مناطق و نواحی مغزی را آسان کند، ضروری به نظر می‌آید. در این مطالعه برای برآورده‌کردن این منظور از مداخله تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای (tDCS) استفاده شد.

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که پس اجرای مداخله، مؤلفه‌های پردازش حسی، یعنی ثبت حسی جستجوی حسی، حساسیت حسی و اجتناب حسی در کودکان اتیسم بهبود پیدا کرده است. به این معنا که نمره‌های آزمودنی‌ها افزایش پیدا کرده و تفاوت میانگین نمره‌های میان پیش‌آزمون با پس‌آزمون و پیگیری معنادار بوده است. ضمن اینکه میان نمره‌های پس‌آزمون و پیگیری آزمودنی‌ها تفاوت معناداری مشاهده نشده است و اثربخشی مداخله پایدار بوده است درحالی‌که هنوز نمی‌توانیم اتصال‌های مغزی را در اختلال اتیسم تغییر دهیم، اما می‌توانیم روش‌هایی ارائه دهیم که درنتیجه آنها با تکیه بر ورودی و خروجی‌های حسی، اتصال‌های مغزی به‌صورت غیرمستقیم تعدیل شود (وانیتا، ۲۰۱۶). مشکلات پردازش حسی تأثیر نامطلوبی بر رشد و توانایی‌های یادگیری، حرکتی، رفتاری، اجتماعی و عملکرد شناختی و روان‌شناختی افراد می‌گذارد (یانگ، ۲۰۲۰). در سال ۱۹۴۳ کانر تحریک حسی را به‌عنوان

[Downloaded from joec.ir on 2025-07-17]

[DOI: 10.52547/joec.24.2.129]

راه‌حل اصلی تأثیرگذاری بر اتیسم پیشنهاد کرد (هباک، ۲۰۲۲). همچنین، آیرس پیشنهاد کرد که واکنش کم به تحریک دهلیزی و لامسه، ممکن است ناامنی گرانشی (ترس از حرکت) و حالت دفاعی لامسه (واکنش مبارزه، ترس یا فرار به لمس کم‌فشار که بقیه کودکان احساس ناخوشایندی نسبت به آن ندارند) ایجاد کند. افراد ASD با مدولاسیون ضعیف، پتانسیل‌های برانگیخته ضعیف‌تری نسبت به محرک‌های شنوایی، حسی- جسمی و یکپارچگی حسی/ جسمی/ شنوایی نشان می‌دهند (چانگ، ۲۰۲۰).

بیشتر کودکان مبتلا به اختلال طیف اتیسم در تعدیل پاسخ به ورودی‌های حسی مشکل دارند و این رفتار کودکان منعکس‌کننده نقص در پردازش مرکزی ورودی‌های حسی از محیط است. انواع رویکردهای مداخله نظیر بازی‌درمانی کودک‌محور، اصلاح محیط و مداخله حسی مبتنی بر مهارت‌های حرکتی ظریف بر این دسته از مشکلات این کودکان تأثیرگذار است. هدف بهبود زندگی روزمره و آسان‌سازی فرایند رشد است. مداخله‌های زودهنگام حسی از بروز و شدت پیداکردن اضطراب در کودکان اتیسم جلوگیری می‌کند (ماتسوشیما، ۲۰۱۳). نتایج این مطالعات تبیین‌کننده یافته پژوهش حاضر است و از اثربخشی توان‌بخشی عصب‌شناختی که با تکیه بر حس‌های پایه تدوین شده است، حمایت می‌کند. برای بهبود رفتار حرکتی باید نخست قابلیت‌های حرکتی اساسی را در این کودکان به وجود آورد. از آن جایی‌که زیربنای رشد مهارت‌های حرکتی اساسی، رشد حسی- حرکتی و پیش از آن پردازش حسی است، لزوم پرداختن به مهارت‌های پردازش حسی در این کودکان اهمیت دارد (گاندوترا[۲۲]، ۲۰۲۰).

افزون‌براین، در پژوهش حاضر از tDCS به‌عنوان مداخله تکمیل‌کننده استفاده شد. هدف از استفاده از این روش، تکمیل اثربخشی برنامه توان‌بخشی با ایجاد تعادل در تحریک‌های مغزی و افزایش اتصال‌های مناطق مغز بود. با توجه به پاتوفیزیولوژی اتیسم، تفاوت‌هایی در رشد، ساختار و اتصال در مغز افراد مبتلا مشاهده می‌شود. یک الگوی تغییریافته در رشد مغز افراد اتیسم به‌ویژه در قسمت‌های آمیگدال و قشر پیشانی دیده می‌شود. این الگوی غیرطبیعی رشد قشر پیشانی با افزایش تعداد نورون‌ها در این ناحیه به‌ویژه در قشر پیش‌پیشانی خلفی جانبی مرتبط است. رانه و همکاران[۲۳] (۲۰۱۵) گزارش کردند که پیش‌پیشانی به‌عنوان ناحیه‌ای که به سیستم حسی- حرکتی قشر مغز و ساختارهای مختلف زیرقشری مرتبط است و در فرایندهایی مانند شناخت اجتماعی، عملکرد اجرایی و رفتار عاطفی درگیر است، بیشترین اتصال را به دیگر نقاط مغز دارد. در افراد اتیسم گزارش شده است که قشر پیش‌پیشانی ارتباط کافی با دیگر نقاط مغزی ندارد (گونزالز[۲۴]، ۲۰۲۱). دراین‌زمینه، یافته پژوهش حاضر مبنی بر اثربخشی tDCS به‌عنوان یک مداخله تمام‌کننده با مطالعات کاتویرا[۲۵]، ۲۰۲۳؛ راسرو، ۲۰۲۳؛ هان، ۲۰۲۲؛ گونزالز، ۲۰۲۱؛ لاکهارت، ۲۰۲۱؛ پارمر، ۲۰۲۱ و ژو، ۲۰۲۰ همسو است.

در مورد محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به کم‌بودن حجم نمونه و قدرت پایین تعمیم اشاره کرد. به‌این‌ترتیب، نمونه پژوهش حاضر حداقل تعداد موردنیاز برای پیداکردن اختلاف بین دو گروه را شامل می‌شود. همچنین به دلیل محدودیت زمانی، پیگیری اثربخشی برنامه توان‌بخشی تنها بعد از یک ماه بررسی شد. ازاین‌رو، با توجه به محدودیت‌های پژوهش پیشنهاد می‌شود برنامه توان‌بخشی عصب‌شناختی به همراه tDCS روی نمونه‌های بزرگ‌تر و قابل تعمیم اجرا شود و پیگیری اثربخشی برنامه بعد از ۳ و ۶ ماه بررسی شود. همچنین، پیشنهاد می‌شود این برنامه بر دیگر گروه‌های اختلال‌های عصب‌تحولی اجرا و اثربخشی آن بررسی شود.

تشکر و سپاسگزاری

از تمامی دانش‌آموزان، والدین، معلمان، متخصصان و سازمان‌هایی که در انجام این پژوهش ما را یاری کردند، سپاسگزاری می کنیم.

[Downloaded from joec.ir on 2025-07-17]

[DOI: 10.52547/joec.24.2.129]

ملاحظه‌های اخلاقی

این پژوهش با شناسه IR.ATU.REC.۱٤۰۲,۰٤۷ موفق به دریافت کد اخلاق شده است.

همچنین تمامی شروط و قوانین مندرج در تعهدنامه کد اخلاق اعم از محرمانه‌ماندن اطلاعات دانش‌آموزان و والدین، آگاه‌سازی کامل والدین و پاسخگویی به پرسش‌های آنها و کسب رضایت آگاهانه از والدین رعایت شده است. به‌علاوه، به والدین این امکان داده شد که در هر مرحله‌ای از پژوهش در صورت تمایل‌نداشتن بتوانند فرزند خود را از ادامه مداخله خارج کنند.

پی نوشت ها

۱ . Low Functioning Autism
۲ . High Functioning Autism
۳ . Sensory Processing
٤ . Griffin
٥ . Sensory Processing Theory
٦ . Sensory Integration Theory
۷ . Neurological threshold
۸ . Behavioral responses
۹ . Sensory Registration
۱۰ . Sensory Search
۱۱ . Sensitivity Sensory
۱۲ . Sensory Avoidance
۱۳ . Dellapiazza
۱٤ . Cerezuela
۱٥ . Hannaford
۱٦ . Transcranial Direct-Current Stimulation
۱۷ . Utz, et al.
۱۸ .Westwood, et al.
۱۹ . Synaptopathy
۲۰ . Emmanuele
۲۱ . Narzisi
۲۲ . Gandotra
۲۳ . Rane et al.
۲٤ . Gonzalez
۲٥ . Catoira

منابع

Cheung, P. P. P., & Lau, B. W. M. (۲۰۲۰). Neurobiology of sensory processing in autism spectrum disorder. Progress in Molecular Biology and Translational Science, ۱۷۳, ۱٦۱-۱۸۱. doi:۱۰,۱۰۱٦/bs.pmbts.۲۰۲۰,۰٤,۰۲۰.

Delgado-Lobete, L., Pértega-Díaz, S., Santos-del-Riego, S., & Montes-Montes, R. (۲۰۲۰). Sensory processing patterns in developmental coordination disorder, attention deficit hyperactivity disorder and typical development. Research in Developmental Disabilities, ۱۰۰, ۱۰۳٦۰۸. doi:۱۰,۱۰۱٦/j.ridd.۲۰۲۰,۱۰۳٦۰۸. Epub ۲۰۲۰ Feb ۱۹.

Dellapiazza, F., Vernhet, C., Blanc, N., Miot, S., Schmidt, R., & Baghdadli, A. (۲۰۱۸). Links between sensory processing, adaptive behaviours, and attention in children with autism spectrum disorder: A systematic review. Psychiatry Research, ۲۷۰, ۷۸-۸۸. doi:۱۰,۱۰۱٦/j.psychres.۲۰۱۸,۰۹,۰۲۳. Epub ۲۰۱۸ Sep ۱۳.

Emanuele, M., Nazzaro, G., Marini, M., Veronesi, C., Boni, S., Polletta, G., ... & Fadiga, L. (۲۰۲۱). Motor synergies: evidence for a novel motor signature in autism spectrum disorder. Cognition, ۲۱۳, ۱۰٤٦٥۲. doi:۱۰,۱۰۱٦/j.cognition.۲۰۲۱,۱۰٤٦٥۲. Epub ۲۰۲۱ Mar ۱۱.

Gandotra, A., Kotyuk, E., Szekely, A., Kasos, K., Csirmaz, L., & Cserjesi, R. (۲۰۲۰). Fundamental movement skills in children with autism spectrum disorder: A systematic review. Research in Autism Spectrum Disorders, ۷۸, ۱۰۱٦۳۲. doi:۱۰,۱۰۱٦/j.rasd.۲۰۲۰,۱۰۱٦۳۲.

Garcia-Gonzalez, S., Lugo-Marin, J., Setien-Ramos, I., Gisbert-Gustemps, L., Arteaga-Henriquez, G., Diez-Villoria, E., & Ramos-Quiroga, J. A. (۲۰۲۱). Transcranial direct current stimulation in Autism Spectrum Disorder: a systematic review and meta-analysis. European Neuropsychopharmacology, ٤۸, ۸۹-۱۰۹. doi:۱۰,۱۰۱٦/j.euroneuro.۲۰۲۱,۰۲,۰۱۷.

Griffin, A., Mahesh, A., & Tiwari, V. K. (۲۰۲۲). Disruption of the gene regulatory programme in neurodevelopmental disorders. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Gene Regulatory Mechanisms, ۱۹٤۸٦۰. doi:۱۰,۱۰۱٦/j.bbagrm.۲۰۲۲,۱۹٤۸٦۰.

Habbak, A. L. Z., & Khodeir, L. (۲۰۲۳). Multi-sensory interactive interior design for enhancing skills in children with autism. Ain Shams Engineering Journal, ۱٤(۸), ۱۰۲۰۳۹. DOI:۱۰,۱۰۱٦/j.asej.۲۰۲۲,۱۰۲۰۳۹.

Han, Y. M., Chan, M. M., Shea, C. K., Lai, O. L. H., Krishnamurthy, K., Cheung, M. C., & Chan, A. S. (۲۰۲۲). Neurophysiological and behavioral effects of multisession prefrontal tDCS and concurrent cognitive remediation training in patients with autism spectrum disorder (ASD): A double-blind, randomized controlled fNIRS study. Brain Stimulation, ۱٥(۲), ٤۱٤-٤۲٥. doi:۱۰,۱۰۱٦/j.brs.۲۰۲۲,۰۲,۰۰٤.

Irani, A., Tehranidoost, M., Khorami Banaraki, A., & Akbarzadeh, M. (۲۰۲۰). Evaluation of One-Blind Clinical Trial, Direct Transcranial Direct Current Stimulation on Social Response in Children with Autism Spectrum Disorder. The Scientific Journal of Rehabilitation

[Downloaded from joec.ir on 2025-07-17]

[DOI: 10.52547/joec.24.2.129]

Pastor-Cerezuela, G., Fernández-Andrés, M. I., Sanz-Cervera, P., & Marín-Suelves, D. (۲۰۲۰). The impact of sensory processing on executive and cognitive functions in children with autism spectrum disorder in the school context. Research in Developmental Disabilities, ۹۶, ۱۰۳۵۴۰. doi:۱۰,۱۰۱۶/j.ridd.۲۰۱۹,۱۰۳۵۴۰.

Saeidmanesh, M., Azizi, M., & Abooie, B. (۲۰۱۹). Effect of tDCS on Social Interaction and Attention Shifting in Children with Autism Spectrum. Neuropsychology, ۵(۱۶), ۱۳۱-۱۴۴. [Persian]. doi:۱۰,۳۰۴۷۳/clpsy.۲۰۱۹,۳۹۴۵۰,۱۳۱۶.

Utz, K. S., Dimova, V., Oppenländer, K., & Kerkhoff, G. (۲۰۱۰). Electrified minds: transcranial direct current stimulation (tDCS) and galvanic vestibular stimulation (GVS) as methods of non-invasive brain stimulation in neuropsychology—a review of current data and future implications. Neuropsychologia, ۴۸(۱۰), ۲۷۸۹-۲۸۱۰. doi:۱۰,۱۰۱۶/j.neuropsychologia.۲۰۱۰,۰۶,۰۰۲.

Westwood, S. J., Bozhilova, N., Criaud, M., Lam, S. L., Lukito, S., Wallace-Hanlon, S., ... & Rubia, K. (۲۰۲۲). The effect of transcranial direct current stimulation (tDCS) combined with cognitive training on EEG spectral power in adolescent boys with ADHD: A double-blind, randomized, sham-controlled trial. IBRO Neuroscience Reports, ۱۲, ۵۵-۶۴. doi:۱۰,۱۰۱۶/j.ibneur.۲۰۲۱,۱۲,۰۰۵.

Yavari, A., Zamanian, M., Panahian, M., & Valizadeh, A. (۲۰۲۲). Prevalence of Autism Spectrum Disorder with High-Functioning among Children Aged ۷–۱۲ Years. Depiction of Health, ۱۳(۲), ۱۶۵-۱۷۴. [Persian]. doi: ۱۰,۳۴۱۷۲/doh.۲۰۲۲,۲۴.

Yeung, L. H. J., & Thomacos, N. (۲۰۲۰). Assessments of sensory processing in infants and children with autism spectrum disorder between ۰–۱۲ years old: A scoping review. Research in Autism Spectrum Disorders, ۷۲, ۱۰۱۵۱۷. DOI:۱۰,۱۰۱۶/j.rasd.۲۰۲۰,۱۰۱۵۱۷.

Zemestani, M. (۲۰۲۰). Effect of Transcranial Direct-Current Stimulation (tDCS) on Neuropsychological Indices Associated with Social Skills in Children with Autism. Journal of Cognitive Psychology, ۸(۱). [Persian]. DOI: ۲۰,۱۰۰۱,۱,۲۳۴۵۵۷۸۰,۱۳۹۹,۸,۱,۴,۹.

Zhou, T., Kang, J., Li, Z., Chen, H., & Li, X. (۲۰۲۰). Transcranial direct current stimulation modulates brain functional connectivity in autism. NeuroImage: Clinical, ۲۸, ۱۰۲۵۰۰. DOI:۱۰,۱۰۱۶/j.nicl.۲۰۲۰,۱۰۲۵۰۰.

Medicine, ۹(۳), ۱-۸. [Persian]. DOI:۱۰,۲۲۰۳۷/jrm.۲۰۲۰,۱۱۳۹۸۹,۲۴۷۲.

Jones, E. K., Hanley, M., & Riby, D. M. (۲۰۲۰). Distraction, distress and diversity: Exploring the impact of sensory processing differences on learning and school life for pupils with autism spectrum disorders. Research in Autism Spectrum Disorders, ۷۲, ۱۰۱۵۱۵. Doi:۱۰,۱۰۱۶/j.rasd.۲۰۲۰,۱۰۱۵۱۵.

Luckhardt, C., Boxhoorn, S., Schütz, M., Fann, N., & Freitag, C. M. (۲۰۲۱). Brain stimulation by tDCS as treatment option in Autism Spectrum Disorder—A systematic literature review. Progress in Brain Research, ۲۶۴, ۲۳۳-۲۵۷. doi:۱۰,۱۰۱۶/bs.pbr.۲۰۲۱,۰۳,۰۰۲.

Martin, M. (۲۰۱۴). Moving on the spectrum: Dance/movement therapy as a potential early intervention tool for children with Autism Spectrum Disorders. The Arts in Psychotherapy, ۴۱(۵), ۵۴۵-۵۵۳. Doi:/۱۰,۱۰۱۶/j.aip.۲۰۱۴,۱۰,۰۰۳.

Matsushima, K., & Kato, T. (۲۰۱۳). Social interaction and atypical sensory processing in children with autism spectrum disorders. Hong Kong Journal of Occupational Therapy, ۲۳(۲), ۸۹-۹۶. doi:/۱۰,۱۰۱۶/j.hkjot.۲۰۱۳,۱۱.

Meguid, N. A., Eid, O. M., Reda, M., Elalfy, D. Y., & Hussein, F. (۲۰۲۰). Copy number variations of SHANK۳ and related sensory profiles in Egyptian children with autism spectrum disorder. Research in Autism Spectrum Disorders, ۷۵, ۱۰۱۵۵۸. doi:/۱۰,۱۰۱۶/j.rasd.۲۰۲۰,۱۰۱۵۵۸.

Mirzakhani, N., Estaki, M., Shahriari Ahmadi, M., & Koochak Entezar, R. (۲۰۱۹). Sensory processing of children with autism spectrum disorder aged ۳-۱۴ years. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine, ۸(۴), ۱-۷. [Persian]. DOI:۱۰,۲۲۰۳۷/jrm.۲۰۱۹,۱۱۱۶۷۷,۲۰۸۳.

Movallali, G., Nesayan, A., & Asadi Gandomani, R. (۲۰۱۷). Psychometric Properties of Dunn's Sensory Profile School Companion. Archives of Rehabilitation, ۱۸(۳), ۱۹۴-۲۰۱. [Persian]. DOI:۱۰,۲۱۸۵۹/jrehab-۱۸۰۳۱۹۴.

Narzisi, A., Muratori, F., Calderoni, S., Fabbro, F., & Urgesi, C. (۲۰۱۳). Neuropsychological profile in high functioning autism spectrum disorders. Journal of Autism and Developmental Disorders, ۴۳, ۱۸۹۵-۱۹۰۹. DOI:۱۰,۱۰۰۷/s۱۰۸۰۳-۰۱۲-۱۷۳۶-۰.

Parmar, D., Enticott, P. G., & Albein-Urios, N. (۲۰۲۱). Anodal HD-tDCS for cognitive inflexibility in autism spectrum disorder: A pilot study. Brain Stimulation: Basic, Translational, and Clinical Research in Neuromodulation, ۱۴(۵), ۱۲۹۸-۱۳۰۰. DOI:۱۰,۱۰۱۶/j.brs.۲۰۲۱,۰۸,۰۲۰.

[Downloaded from joec.ir on 2025-07-17]

[DOI: 10.52547/joec.24.2.129]