

بررسی تأثیر تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای بر رشد مهارت درک دستوری کودکان اوتیستیک ۵ تا ۸ ساله دختر فارسی زبان

* هانیه یارمند^۱، حسن عشایری^۲، ارسلان گلفام^۳، حیات امری^۴

۱. دکتری زبان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

۲. استاد دانشکده توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

۳. دانشیار، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۴. دانشیار، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

(تاریخ وصول: ۹۵/۰۴/۲۱ - تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۵/۱۶)

The Effect of Mirror Neurons Stimulation on Development of Grammatical Understanding in 5-8 Year, Female, Persian, Autistic Children

*Hanieh Yarmand¹, Hasan Ashayeri², Arsalan Golfam³, Hayat Ameri⁴

1. PhD in linguistics, Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.

2. Professor, Department of Rehabilitation, Iran Medical Sciences University, Tehran, Iran.

3. Associate of Professor, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

4. Associate of Professor, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

Received: (Jul. 11, 2016)

Accepted: (Aug. 06, 2016)

Abstract:

Introduction: The current research used an experimental, applied and available sampling design, selecting the samples from Tehran Autism Center. The research aims to examine the relationship between mirror neurons stimulation by intentional movement imitation and verbal imitation with grammatical understanding development in autistic children. **Method:** Accordingly, first, the researchers designed an applied and easy model for autistic children rehabilitation based on mirror neurons stimulation using purposeful movement imitation and verbal imitation. Then, based on TPR technique, an 7-year-old autistic girl underwent a pilot study for 12 sessions, whereby positive and effective results were observed; Then, five autistic girls aged 5-8 years were selected and underwent 42 sessions during 14 weeks. In order to examine grammatical understanding skills of the subjects before and after intervention, TOLD-P3 test was used. Each subject, as her control was examined before and after intervention. Furthermore, two months after a 14-week stopping period, all the subjects were re-examined, and finally, results stability was examined. **Findings:** Research findings were analyzed using SPSS16 software by Paired-samples t-test. The obtained results suggest that there is a significant difference between pre-test and post-test scores of grammatical understanding ($P=0.003$) (supposing $P<0.05$). **Conclusion:** On the other hands the findings show that mirror neurons stimulation in autistic children through intentional movement imitation and verbal imitation has a positive effect on grammatical understanding skill improvement on these children thereby facilitating their verbal communication.

KeyWord: autism, Mirror neurons system, intentional movements imitation, verbal imitation.

چکیده:

مقدمه: این پژوهش، از نوع نیمه تجربی، کاربردی و به صورت انتخاب نمونه در دسترس، انجام شد. هدف از این پژوهش، بررسی رابطه تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای از طریق تقلید حرکات قصدمند تقلید کلامی با رشد مهارت درک دستوری کودکان اوتیستیک است. روش: به همین منظور ابتدا یک مدل کاربردی برای توان‌بخشی آزمودنی‌ها بر مبنای تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای با استفاده از تقلید حرکات قصدمند و تقلید کلامی، توسط محققین طراحی شد. سپس به کمک روش آموزش TPR یک پژوهش آزمایشی در ۱۲ جلسه روی یک دختر ۷ ساله اوتیستیک اجرا شد و نتایج مثبتی مشاهده شد. پس از مشاهده نتایج مثبت، ۵ دختر اوتیستیک پنج تا هشت ساله انتخاب شدند؛ ۴۲ جلسه در طی ۱۴ هفته تحت آموزش، قرار گرفتند. رشد مهارت درک دستوری پیش و پس از مداخله با آزمون TOLD نسخه P3 ارزیابی شد. هر آزمودنی به‌عنوان شاهد یا کنترل خودش در قبل و بعد از مداخله، تحت بررسی قرار گرفت. ضمناً پس از گذشت دو ماه توقف دوره، کلیه آزمودنی‌ها، مجدداً مورد بررسی قرار گرفتند و نهایتاً پایداری نتایج بررسی شد. یافته‌ها: یافته‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS به کمک آزمون تی زوج مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهند که تفاوت معنی‌داری میان نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون مهارت درک دستوری ($p=0.003$) وجود دارد (فرض $p<0.05$). ماندگاری تغییرات پس از دو ماه توقف، نیز اثبات گردید. نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های این پژوهش می‌توان گفت در کودکان اوتیستیک تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای از طریق تقلید حرکات قصدمند و تقلید کلامی تأثیر مثبتی بر پیشرفت مهارت زبانی این کودکان دارد و باعث تسهیل ارتباطات کلامی آن‌ها می‌شود.

واژگان کلیدی: درخودماندگی (اوتیسم)، سیستم نورون‌های آینه‌ای، تقلید حرکات قصدمند، تقلید کلامی

مقدمه

در انسان‌ها توسط فادیگا^۷، فوگاسی، پاویس^۸ و ریتسولاتی (۱۹۹۵) صورت گرفت. سیستم نورون‌های آینه‌ای نمی‌توانند مستقیماً با یک روش در انسان‌ها مطالعه شوند. این سیستم‌ها در مغز، توسط مقیاس‌هایی مانند تحریکات مغناطیسی داخل جمجمه‌ای^۹، پت اسکن^{۱۰} و ام.آر. آی عملکردی^{۱۱} مورد ارزیابی قرار می‌گیرند (ابرمن و دیگران^{۱۲} ۲۰۰۵، ابرمن، رامچاندرا و پی‌ندا، ۲۰۰۸) نتایج پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهند جایگاه این نورون‌ها در مغز انسان با میمون همپوشی دارد (عزیز زاده و دیگران، ۲۰۰۶). نتایج مطالعات نشان می‌دهند که بخش حرکتی ناحیه بروکا در مغز انسان، در ناحیه قشر خاکستری پیشانی تحتانی^{۱۳} قرار گرفته است. این ناحیه را منطقه ۴۴ برودمن^{۱۴} می‌نامند. با توجه به مطالعات اخیر شباهت‌هایی بین ناحیه F5 در میمون با ناحیه ۴۴ برودمن در انسان گزارش شده است. علاوه بر این مطالعات نشان می‌دهند که ناحیه ۴۴ بازنمایی حرکات دست و دهان را به عهده دارد (پی‌ندا، ۲۰۰۸). مطالعات الکتروفیزیولوژیک شواهدی دال بر حضور سازوکار آینه‌ای در این نواحی است.

پیشرفت‌های اخیر در عصب پژوهی منجر به کشف نورون‌های جدیدی در مغز میمون تحت عنوان نورون‌های آینه‌ای شده‌اند. (ریتسولاتی و اربیب ۱۹۹۸، ریتسولاتی، فوگاسی و گالسی ۲۰۰۹، اسمال، بوکسینوو سولوکین ۲۰۱۲) جیاکوموریتسولاتی^۱ به همراه دو همکار دیگر شلتوناردو فوگاسی^۲ و ویتوریوگالسی^۳ برای نخستین بار نورون‌های آینه‌ای^۴ را در منطقه «اف ۵» مغز میمون ماکاک کشف کردند. این نورون‌های حرکتی^۵ در ناحیه F5 مغز میمون ماکاک، دارای ویژگی‌های شگفت‌انگیزی هستند. نورون‌های آینه‌ای هم در زمانی که میمون دست به عملی می‌زند (مانند گرفتن یک موز در دست^۶) و هم در زمان مشاهده انجام آن عمل توسط انسان و یا میمون دیگر (وقتی انسان موز را در دست می‌گیرد)، شلیک می‌شوند (اریبیب، ۲۰۱۲). ریتسولاتی و همکارانش این نورون‌ها را نورون‌های آینه‌ای نامیدند چراکه انجام عمل و مشاهده انجام آن عمل بازتاب یکسانی در مغز دارند (نجل _رحیم، ۱۳۸۸). بررسی‌ها بیشتر مشخص ساخت که نورون‌های آینه‌ای علاوه بر میمون ماکاک در برخی از پرنده‌گان و در انسان نیز وجود دارند. اولین پژوهش در زمینه وجود نورون‌های آینه‌ای

7. Fadiga

8. Pavesi

9. Transcortical Magnetic Stimulation (TMS)

10. Positron Emission Tomography (PET)

11. Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI)

12. Oberman et al

13. Inferior frontal cortex

14. Brodmann's area 44

1. GiacomoRizzolatti

2. Leonardo Fogassi

3. Vittorio Gallese

4. Mirror neurons

5. Motor neurons

6. Grasping

آینه‌ای را از طریق دیداری و حرکتی (مشاهده اعمال آزمونگر و تقلید آن‌ها) بر رشد مهارت درک دستوری کودکان اوتیستیک مورد ارزیابی قرار دادیم. در این پژوهش با توجه باینکه طول دوره مداخله ۱۴ هفته بوده است می‌توان گفت تغییرات رشدی که نتیجه افزایش توانایی‌ها در اثر گذر زمان است تأثیر چندانی بر نتایج تحقیق نداشته است؛ همچنین با توجه به اینکه آزمودنی‌ها در طول دوره دارو مصرف نمی‌کردند و هم‌زمان تحت درمان با روش‌های دیگر نبودند می‌توان گفت رشد مهارت درک دستوری آن‌ها نتیجه مثبت تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای در آزمودنی‌ها است.

پژوهش‌های بسیاری نشان داده‌اند که سیستم نورون‌های آینه‌ای در افراد اوتیستیک به‌طور جدی آسیب دیده است در نتیجه افراد اوتیستیک در تقلید کردن از دیگران ضعف دارند. همان‌طور که می‌دانیم تقلید در انسان نقش بسیار مهمی در یادگیری اعمال و فعالیت‌ها دارد به‌ویژه در فرآیند فراگیری زبان جایگاه به‌خصوص دارد؛ در نتیجه تهیه و اجرای برنامه‌های مداخله‌ای که تأکید بر افزایش مهارت‌های تقلیدی این بیماران داشته باشد باید مورد نظر درمانگران قرار گیرد. گروه ریتا هریس^۶ در سال ۱۹۹۹ برای اولین بار فرضیه نقص سیستم نورون‌های آینه‌ای^۷ در افراد اوتیستیک را مطرح کردند (آویکین^۸، کولوماکی^۱

اوتیسم، در واقع، یک اختلال ارتباطی-شناختی است که در گروه بیماری‌های اختلال نافذ رشد، قرار می‌گیرد. کودکان اوتیستیک ویژگی‌هایی دارند که روی پیوستاری در فاصله بین بسیار خفیف تا کاملاً شدید قرار می‌گیرند؛ بنابراین کودک اوتیستیک فردی است که دارای اختلال طیف اوتیسم^۲ است؛ بدین معنا که اختلال او بر روی یک طیف، در نقطه‌ای بین بسیار خفیف تا کاملاً شدید قرار می‌گیرد (ویلیس، ۱۳۹۴).

نتایج مطالعات عصب‌شناختی نشان می‌دهند که انعطاف‌پذیری کارکردی مغز^۳ نه‌تنها می‌تواند به‌صورت کارکرد نیمکره سالم به‌جای آسیب‌دیده باشد بلکه می‌تواند به‌صورت سازمان‌دهی مجدد بازنمایی حرکتی در نیمکره آسیب‌دیده نیز باشد (عشایری، ۱۳۸۲). مشاهده اعمال دیگران و تقلید این اعمال منجر به تغییرات سازمانی در سیستم نورون‌های آینه‌ای مغز می‌شود (فادیگا و همکاران^۴، ۱۹۹۵). این تغییرات، عاملی برای یادگیری مهارت‌های حرکتی مانند گفتار می‌شوند (بوکسینو و همکاران^۵، ۲۰۰۴). با توجه به مطالب فوق این سؤال مطرح می‌شود که آیا بین تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای و رشد زبان در کودکان اوتیستیک رابطه مثبتی وجود دارد؟ در واقع در پژوهش حاضر تأثیر تحریک سیستم نورون‌های

1. Pervasive Developmental Disorder (PDD)

2. Autism Spectrum Disorder (ASD)

3. Neuroplasticity

4. Fadiga et al

5. Buccino et al

6. RittaHarris` group

7. The hypothesis of a deficient MNS

8. Avikaine

هانیه یارمند و همکاران: بررسی تاثیر تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای بر رشد مهارت درک دستوری کودکان اوتیستیک ۵ تا ...

مطالعات اخیر این فرضیه را تأیید می‌کنند برای مثال والن^۶ و بولکلی^۷ (۲۰۰۶) نشان دادند که آموزش سه دوره تقلید، باعث افزایش برخی از مهارت‌های اجتماعی افراد اوتیستیک می‌شود، (والن و بولکلی، ۲۰۰۶). اینگرسل^۸ و لالندی^۹ (۲۰۱۰)، ۴ کودک اوتیستیک را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها در این تحقیق به بررسی تأثیر آموزش تقلید از شیء و حرکات بدن بر گفتار و زبان کودکان اوتیستیک پرداختند. برای آموزش تقلید از شیء و حرکات بدن روش آموزش تقلید متقابل^{۱۰} اجرا شد. یافته‌ها نشان دادند که کاربرد روش تقلید متقابل در آموزش تقلید از شیء و حرکات بدن منجر به بهبود وضعیت کلامی کودکان اوتیستیک شده است (اینگرسل و لالندی، ۲۰۱۰). استینمیر^{۱۱} (۲۰۱۳)، ۴ کودک اوتیستیک را به مدت شش هفته آموزش داد. او در این دوره تقلید حرکات بدن^{۱۲}، دهانی^{۱۳} (مانند فشار دادن لب‌ها بر روی یکدیگر و یا لبخند زدن) و کلامی^{۱۴} را به کودکان آموزش می‌داد. کودکان در هر هفته یک جلسه ۳۰ دقیقه‌ای توسط درمانگر و یک جلسه ۳۰ دقیقه‌ای توسط والدینشان آموزش می‌دیدند. نتایج حاصل تأییدی بود بر اهمیت تقلید درمانی^{۱۵} به‌عنوان شیوه

و هری^۲، (۱۹۹۹). دو سال بعد از مطرح شدن این فرضیه، ویلیام و همکارانش^۳ اولین مقاله در رابطه با تقلید، نورون‌های آینه‌ای و اوتیسم را منتشر کردند (ویلیام و دیگران، ۲۰۰۱). آن‌ها در این مقاله تأکید بر ضعف در تقلید در سال‌های اولیه عمر افراد اوتیستیک داشتند. به دنبال انتشار این مقاله مطالعات زیادی در جهت تأیید ادعای آن‌ها انجام شد (حاجیخانی، ۲۰۰۷). نتایج دو پژوهش که به کمک ابزار fMRI انجام شده‌اند نیز مهر تأییدی هستند برای نظریه فوق (داپرتو و دیگران^۴، ۲۰۰۶، حاجیخانی و دیگران، ۲۰۰۷). ریتسولاتی، فوگاسی و گالسی (۲۰۰۹)، در مقاله مشترک خود که در کتاب «علوم اعصاب شناختی»^۵ به چاپ رسید با ارائه داده‌هایی نشان دادند که برخی از ضعف‌ها در افراد اوتیستیک ناشی از اختلال در سیستم نورون‌های آینه‌ای آن‌هاست (ریتسولاتی، فوگاسی و گالسی ۲۰۰۹)؛ بنابراین این‌گونه فرض می‌شود که استواری و سلامت این سیستم عصبی، مبنایی برای رشد مهارت‌های اجتماعی مانند یادگیری زبان را فراهم می‌آورد در نتیجه روش درمانی که تأکید بر آموزش مهارت‌های تقلیدی داشته باشد می‌تواند روشی مؤثر برای پیشرفت جنبه‌های شناختی-اجتماعی افراد اوتیستیک باشد (حاجیخانی، ۲۰۰۷).

6. Wallen
7. Bulkeley
8. Ingersol
9. Lalonde
10. Reciprocal Imitation Training (RIT)
11. Steinmeyer
12. Gestural
13. Oral
14. Verbal
15. Imitation therapy

1. Kulomäki
2. Hari
3. Williams
4. Dapretto et al
5. The Cognitive Neurosciences

نیت فرد عمل‌کننده در مشاهده‌گر شود. این امر در کسب مهارت‌های زندگی مانند سخن گفتن نقش دارد (نصر آزادانی، قمرانی و یارمحمدیان، ۱۳۹۲). فردوسی و دیگران (۱۳۹۲) به کمک روش درمان آواز آهنگین، ۱۴ کودک اوتیستیک پسر را ۴۸ جلسه آموزش دادند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که روش آواز آهنگین از طریق فعال کردن سیستم نورون‌های آینه‌ای تأثیر مثبتی در بهبود شاخص‌های گفتاری کودکان اوتیستیک دارد (فردوسی و دیگران، ۱۳۹۲). با توجه به افزایش آمار افراد مبتلا به اوتیسم در ایران و همچنین جای خالی روشی مناسب در گفتاردرمانی کودکان اوتیستیک فارسی‌زبان، در تحقیق حاضر، نگارندگان تأثیر تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای را از طریق تقلید حرکات قصدمند، در کودکان مذکور بررسی نمودند. پژوهش حاضر، از جمله پژوهش‌های میان‌رشته‌ای^۲ است که در حوزه‌های علوم شناختی^۳، زبان‌شناسی بالینی^۴ و عصب‌شناسی زبان^۵ و آسیب‌شناسی زبان^۶ قرار می‌گیرد و در جهت حل مشکلات و اختلالات مربوط به زبان، انجام گرفته است.

روش

این پژوهش، از نوع نیمه تجربی و غیرتجربی است که به صورت پیش-آزمون^۷ و پس-آزمون^۸

مداخله‌ای مؤثر در پیشرفت مهارت‌های اجتماعی این بیماران (استینمیر، ۲۰۱۳). رفیعی و دیگران (۱۳۸۸)، به بررسی رابطه تقلید حرکتی غیر گفتاری با طول گفته در ۲۲ کودک اوتیستیک و مقایسه آن‌ها با ۳۰ کودک عادی پرداختند. این کودکان به مدت ۶۰ روز روزانه یک ساعت تحت تمرین تقلید غیر گفتاری قرار گرفتند. این محققان به این نتیجه رسیدند که بین طول گفته کودکان اوتیستیک و تقلید حرکتی غیر گفتاری همبستگی مثبت و قوی وجود دارد و انجام تمرینات تقلید حرکتی غیر گفتاری به افزایش طول گفته در کودکان اوتیستیک منجر می‌گردد (رفیعی و دیگران، ۱۳۸۸). همچنین رفیعی و دیگران (۱۳۸۹) در مقاله دیگری به بررسی رابطه تقلید حرکتی غیر گفتاری با توانایی نامیدن در کودکان اوتیستیک پرداختند. نتایج حاصل از این مطالعه نیز نشان داد که بین توانایی نامیدن کودکان اوتیستیک و تقلید حرکتی غیر گفتاری همبستگی مثبت و قوی وجود دارد (رفیعی و دیگران، ۱۳۸۹). نصر آزادانی، قمرانی و یارمحمدیان (۱۳۹۲) به بررسی نورون‌های آینه‌ای در پی توضیح و تبیین کارکردهای آن‌ها در تقلید و نظریه ذهن^۱ کودکان اوتیستیک پرداختند. نتایج حاصل از مطالعات آن‌ها نشان داد که مشاهده صرفاً یک عمل گذرا نیست بلکه به‌طور محسوس بازتاب عملی غیرارادی دارد. به این ترتیب شاهد اعمال بودن، خود می‌تواند منجر به ایجاد مهارت‌های مشابه با

2. Interdisciplinary
3. Cognitive sciences
4. Clinical linguistics
5. Neurolinguistics
6. Language pathology
7. Pre-test
8. Post-test

1. Theory of Mind

هانیه یارمند و همکاران: بررسی تاثیر تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای بر رشد مهارت درک دستوری کودکان اوتیستیک ۵ تا ...

به‌منظور تفهیم تکالیف به آزمونگر، در ابتدای هر جلسه ابتدا دو تکلیف ساده تقلیدی چندین بار توسط آزمونگر انجام می‌شد سپس از آزمونگر خواسته می‌شد که آن‌ها را تکرار کند. پس از اطمینان از آنکه آزمودنی متوجه فرآیند تقلید شده است، آزمونگر حرکات تقلیدی مربوط به آن جلسه را ارائه می‌کرد. آزمونگر هر حرکت را سه بار برای کودک اجرا می‌کرد و به کمک جمله امری «این کار را تکرار کن» از کودک می‌خواست که حرکت او را تکرار کند (روش TPR). اگر کودک به یک تکلیف پاسخ می‌داد، آیم بعدی ارائه می‌شد و چنانچه کودک پاسخ نمی‌داد یک‌بار دیگر آزمونگر آن عمل را تکرار می‌کرد. این کار حداکثر تا ۳ مرتبه قابل تکرار بود. به ازای هر تلاش کودک، آزمونگر به‌وسیله پاداش‌های کلامی و گاه تغذیه‌ای کودک را تشویق می‌کرد. در ابتدای دوره اکثر آزمودنی‌ها در درک این نکته که از آن‌ها چه می‌خواهیم مشکل داشتند یا اصولاً مایل به همکاری نبودند؛ بنابراین در صورتی که کودک تقلید نمی‌کرد، آزمونگر اقدام‌های کودک را به‌نحوی که بیانگر تقلید باشد حرکت داده و همان عمل را با اقدام‌های آزمودنی انجام می‌داد. علاوه بر تقلید حرکات، آزمودنی در حد توان جملات مرتبط با حرکات را نیز بعد از آزمونگر بیان می‌کرد. آزمونگر کوچک‌ترین حرکت و اقدام آزمودنی را شدیداً مورد تشویق قرار می‌داد تا آزمودنی برای انجام گام‌های بعدی انگیزه بیشتری داشته باشد. در این پژوهش هر آزمودنی به‌عنوان

انجام گرفت. به‌منظور اجرای این پژوهش ابتدا مدل کاربردی و آسان برای توان‌بخشی کودکان اوتیستیک بر مبنای تقلید حرکات قصدمند و تقلید کلامی، توسط محققین طراحی شد. برای طراحی این مدل از کتاب آموزش زبان ماوینی^۱ و اسکوت مک تاگو^۲ تحت عنوان «رشد زبان اولیه»^۳، الگو گرفته شد. جملات به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که تکالیف تقلیدی مرتبط با تقلید حرکات دست، پا، سر، تقلید انجام اعمال بر روی اشیاء و همچنین تقلید دهانی-چهره‌ای را در بر می‌گیرند. پس از طراحی مدل، به کمک روش آموزش TPR یک پژوهش آزمایشی در ۱۲ جلسه روی یک دختر ۷ ساله اوتیستیک به مدت چهار هفته در دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشکده علوم توان‌بخشی اجرا شد و نتایج مثبت و مؤثری مشاهده شد؛ سپس نمونه‌های دیگر یعنی ۵ دختر اوتیستیک پنج تا هشت‌ساله تک‌زبان، فارسی‌زبان به‌صورت نمونه در دسترس، انتخاب شدند و ۴۲ جلسه در طی ۱۴ هفته، به‌صورت سه جلسه ۲۰-۳۰ دقیقه‌ای در هفته تحت آموزش، قرار گرفتند و رشد مهارت درک دستوری آن‌ها با آزمون رشد زبان TOLD نسخه P:3، خرده آزمون درک دستوری ارزیابی شد. این خرده آزمون دربرگیرنده ۲۵ گویه است و به کمک آن توانایی کودک در درک و فهم معنای جملات ارزیابی می‌شود. تأکید اصلی در این خرده آزمون بر جنبه‌های نحوی جمله است.

1. Mawhinney
2. Scot Mc Teague
3. Early Language Development

مطالعه عبارت بودند از: دختر باشند، توسط متخصصان روان‌پزشکی تشخیص اوتیسم گرفته باشند، سن تقویمی آن‌ها بین ۵ تا ۸ سال باشد، دارو استفاده نکنند، بیماری عضوی نداشته باشند، هم‌زمان تحت درمان یا مداخله دیگری نباشند، توانایی تقلید حداقل یک عمل حرکتی را داشته باشند، مانند نشستن و فارسی‌زبان باشند. وجود هریک از موارد زیر منجر به خروج کودک از مطالعه می‌شد: کودک و یا والدین کودک از شرکت در مطالعه رضایت نداشته باشند و کودک بیش از سه جلسه غیبت داشته باشد.

یافته‌ها

آزمودنی‌ها در این پژوهش ۵ نفر بودند. دامنه سنی آزمودنی‌ها از پنج سال و صفر ماه تا هشت سال و یازده ماه با میانگین سنی هفت سال و هشت ماه و انحراف معیار چهارده متغیر بود. جدول ۱ مشخصات کامل آزمودنی‌ها شامل سن تقویمی و سن تشخیص اوتیسم آزمودنی‌ها را نشان می‌دهد.

شاهد یا کنترل خودش در قبل و بعد از دوره گفتاردرمانی بر مبنای تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای، تحت بررسی قرار گرفت. ضمناً پس از گذشت دو ماه توقف دوره ۱۴ هفته‌ای، کلیه آزمودنی‌ها، مجدداً با جداول امتیازدهی موردبررسی قرار گرفتند و نهایتاً پایداری نتایج بررسی شد. در تجزیه و تحلیل اطلاعات از آزمون تی زوج استفاده شد. مقادیر ($P < 0,05$) از نظر آماری معنی‌دار در نظر گرفته شد. جهت تحلیل آماری داده‌ها، نرم‌افزار آماری (SPSS version 20) استفاده شد.

آزمودنی‌ها از نمونه‌های موجود در مدارس و کلینیک‌های مخصوص افراد اوتیستیک شهر تهران انتخاب شدند. به دلیل پسرانه بودن این بیماری و همچنین کم بودن تعداد دخترهای مبتلا به اوتیسم و در نتیجه دسترسی بسیار محدود به این کودکان، از روش نمونه‌گیری در دسترس استفاده شد. بر این اساس، ۵ دختر اوتیستیک که با معیارهای ورودی تطابق داشتند مورد مداخله قرار گرفتند. معیارهای انتخاب کودکان برای شرکت در این

جدول ۱. مشخصات آزمودنی‌ها

ردیف	اسامی افراد	سن تقویمی (برحسب ماه)	سن تشخیص اوتیسم (برحسب ماه)
۱	آ.ر	۱۰۵	۳۶
۲	آ.ف	۷۰	۴۸
۳	د.ت	۱۰۷	۵۶
۴	ا.ب	۸۵	۳۶
۵	ش.ت	۱۰۱	۵۵

هانیه یارمند و همکاران: بررسی تاثیر تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای بر رشد مهارت درک دستوری کودکان اوتیستیک ۵ تا ...

آموزش تقلید حرکات قصدمند (تحریک دیداری- حرکتی سیستم نورون‌های آینه‌ای) در کلاس بر روی این افراد انجام گرفت و مجدداً رشد مهارت درک دستوری آزمودنی‌ها ارزیابی شد. آزمون فرضیه به کمک نرم‌افزار SPSS، آزمون تی زوج ارزیابی شد. رشد درک دستوری آزمودنی‌های در دو مرحله پیش-آزمون و پس-آزمون به کمک آزمون تی زوج با یکدیگر مقایسه شد. نتیجه مقایسه رشد درک دستوری آزمودنی‌های در دو مرحله پیش-آزمون و پس-آزمون در جداول ۲ و ۳ ارائه شده است.

پژوهش حاضر درصدد بررسی فرضیه زیر است: تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای از طریق تقلید حرکات قصدمند (تحریک دیداری- حرکتی) تأثیر مثبت بر رشد درک دستوری در کودکان اوتیستیک دارد.

جهت بررسی فرضیه فوق، مداخله بر روی ۵ کودک اوتیستیک انجام شد. برای این کار ابتدا قبل از شروع مداخله، یک پیش-آزمون از آزمودنی‌ها گرفته شد بدون اینکه آزمودنی‌ها هیچ آموزشی داده شوند و رشد مهارت درک دستوری آن‌ها با آزمون رشد زبان TOLD نسخه P:3 خرده آزمون درک دستوری ارزیابی شد. سپس

جدول ۲. آزمون تی زوج برای مقایسه رشد درک دستوری آزمودنی‌های در دو مرحله پیش-آزمون و پس-آزمون

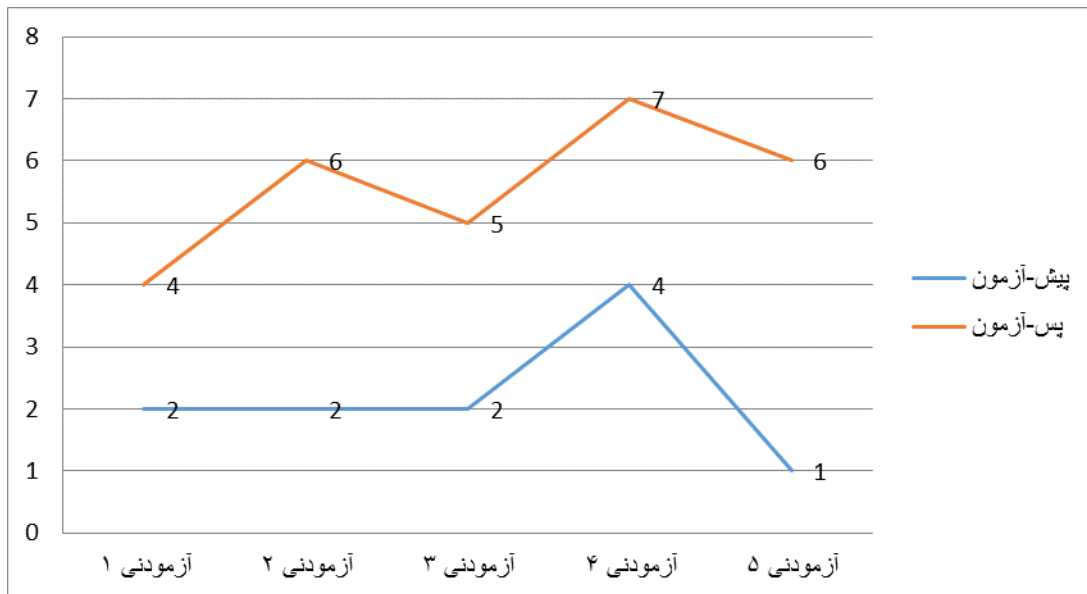
مرحله	میانگین	تعداد	انحراف معیار	میانگین خطای معیار
پیش-آزمون	۱,۲۲	۵	۰,۲۶۶	۰,۱۵۴
پس-آزمون	۲,۲۵	۵	۰,۲۵۳	۰,۱۴۷

جدول ۳. نتایج آزمون تی زوج

مرحله	t	df	معنی داری
پیش-آزمون و پس-آزمون	-۳,۷۸۹	۲	۰,۰۰۳

معیار ۰,۲۶۶ در مقایسه با زمان دوم (پس - آزمون) با میانگین ۲,۲۵ و انحراف معیار ۰,۱۴۷ و آزمون تی = -۳,۷۸۹ در سطح اطمینان ۹۵٪ وجود دارد. لذا فرضیه فوق تأیید می‌شود. در نمودار ۱ نتایج حاصل از پیش-آزمون و پس-آزمون رشد درک دستوری آزمودنی‌های دیده می‌شود.

آزمون تی زوج برای ارزیابی تأثیر تحریک دیداری- حرکتی سیستم نورون‌های آینه‌ای بر رشد درک دستوری در کودکان اوتیستیک انجام گرفت. همان‌طور که در جداول فوق مشاهده می‌شود، نتایج نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری در زمان اولیه (پیش-آزمون) در رشد درک دستوری در کودکان اوتیستیک با میانگین ۱,۲۲ و انحراف



نمودار ۱: مقایسه نتایج حاصل از پیش‌آزمون و پس‌آزمون رشد درک دستوری در آزمودنی‌ها

نتیجه‌گیری و بحث

به‌طور کلی می‌توان گفت یادگیری تغییر رفتار در اثر کسب تجربه است و در اثر تغییر در مدارهای مغزی ایجاد می‌شود که خود، نشانه‌ای از انعطاف‌پذیری مغز است. این تغییرات، در حافظه ضبط می‌شوند و رفتارهای یاد گرفته‌شده با تحریک مناسب یادآوری می‌شوند (لانگستاف،^۱ ۱۳۸۷). با توجه به ویژگی‌های رمزگردانی خاص و نقش سیستم نورون‌های آینه‌ای در فرایند تقلید می‌توان آن‌ها را عامل مهمی در فرایند یادگیری مهارتی جدید دانست در سال‌های اخیر، مدل‌های زیادی برای توضیح سازوکارهای زیربنایی تقلید و ارتباط آن با یادگیری مهارتی جدید توسعه یافتند. امروزه توافق جمعی درباره اهمیت نورون‌های آینه‌ای در

توانایی انسان برای یادگیری از طریق مشاهده^۲ و ارتباط، به‌دست‌آمده است. به‌عبارت‌دیگر کشف سیستم نورون‌های آینه‌ای، فرایند نسبتاً پیچیده یادگیری مشاهده‌ای^۳ و تقلید آموزی را به‌روشنی تبیین می‌کند. اوردکس^۴ معتقد است رشد زبان^۵، تقلید و یادگیری مشاهده‌ای وابسته به یکدیگر هستند (اوردکس، ۲۰۱۴) در نتیجه مباحث مرتبط با مطالعه رشد زبان، تقلید آموزی و یادگیری مشاهده‌ای با یکدیگر گره می‌خورند.

از زمانی که نورون‌های آینه‌ای کشف شدند این سؤال مهم مطرح شد که آیا این نورون‌ها پایه‌های عصبی قدرت تقلید هستند؟ تقلید حرکتی یک عملکرد شناختی پیچیده است و چندین

2. Observation
3. Observational learning
4. Ordetx
5. Language development

1. Langstaff

هانیه یارمند و همکاران: بررسی تاثیر تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای بر رشد مهارت درک دستوری کودکان اوتیستیک ۵ تا ...

(مقیم اسلام، پور محمدرضای تجریشی و حجت اله حق‌گو ۱۳۹۲) این فرض مطرح می‌شود که آیا تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای از طریق تقلید حرکات قصدمند و تقلید کلامی می‌تواند تأثیر مثبتی در بهبود وضعیت کلامی این افراد داشته باشد؟ نتایج مطالعات اخیر نشان می‌دهند که کشف نورون‌های آینه‌ای و ارتباط آن‌ها با بیماری اوتیسم راهکارهای مناسبی جهت تشخیص و توان‌بخشی این بیماری برای متخصصین ارائه کرد. با توجه به اینکه تقلید در یادگیری زبان کودکان اوتیستیک نقش حائز اهمیتی دارد و توانایی‌های تقلیدی در کودکان اوتیستیک می‌تواند از سطح رشد اجتماعی آتی آنان پیشگویی کند (داد^۳، ۲۰۰۵) و ارتباط مثبتی بین توانایی‌های شناختی و توانایی‌های تقلیدی و همچنین توانایی تقلید و رشد زبان دیده شده است (ویوانتی^۴ و دیگران، ۲۰۰۸). لذا نقص تقلیدی در اوتیسم ممکن است به ناهنجاری‌های رشدی در طیف‌های گوناگون شناختی و اجتماعی منجر شود و اثرات شدیدی بر عملکرد سازشی فرد و کیفیت زندگی وی بگذارد (ویوانتی و دیگران، ۲۰۰۸).

نتایج مطالعات والن^۵ و بولکلی^۶ (۲۰۰۶) نشان دادند که آموزش سه دوره تقلید، باعث افزایش برخی از مهارت‌های اجتماعی افراد اوتیستیک می‌شود، (والن و بولکلی ۲۰۰۶، ۵۳).

مرحله را در برمی‌گیرد که عبارت‌اند از: ۱. مشاهده حرکت ۲. تصویرسازی حرکت و ۳. اجرای حرکت (اسمال، بوکسینوو سولوکین، ۲۰۱۲). مطالعات نشان می‌دهند مغز انسان مکانیسمی دارد که به کمک آن می‌توانیم نوت‌های ذهنی^۱ رفتارهای مختلف افراد را کپی کنیم. به کمک همین توانایی در انسان می‌توانیم تا حدودی توضیح دهیم که افراد چگونه یاد می‌گیرند که بخندند، صحبت کنند، راه بروند و یا برقصند (کاروالو^۲ و دیگران، ۲۰۱۳). این مطلب نشان می‌دهد که ما به‌طور ذهنی هر فعالیتی که مشاهده می‌کنیم را تقلید می‌کنیم. نتایج آزمایش‌هایی که توسط fMRI انجام شد نشان دادند سیستم نورون‌های آینه‌ای نقش بنیادینی را در تقلید کردن، رمزگردانی اعمال مورد مشاهده از نظر حرکتی بازی می‌کند و بنابراین ما را قادر می‌کند که آن‌ها را بازتولید کنیم (کاروالو و دیگران، ۲۰۱۳). محققین از طریق تحریک مغناطیسی داخل جمجمه‌ای (TMS) نیز نشان دادند که سیستم نورون‌های آینه‌ای هنگام تقلید کردن، درگیر است (ریتسولاتی و زینینگالیا ۱۳۸۹). نتایج مطالعات نشان می‌دهند تقلید در انسان نقش بسیار مهمی در یادگیری اعمال و فعالیت‌ها دارد به‌ویژه در فرآیند فراگیری زبان جایگاه به‌خصوص دارد. با توجه به اینکه کودکان مبتلا به اوتیسم در استفاده از کارکرد اجتماعی تقلید دچار نقص هستند

3. Dodd
4. Vivanti et al
5. Wallen
6. Bulkeley

1. Mental notes
2. Carvalho et al

گفتاری به افزایش طول گفته در کودکان اوتیستیک منجر می‌گردد (رفیعی و دیگران، ۱۳۸۸). همچنین رفیعی و دیگران (۱۳۸۹) در مقاله دیگری به بررسی رابطه تقلید حرکتی غیر گفتاری با توانایی نامیدن در کودکان اوتیستیک پرداختند. نتایج حاصل از این مطالعه نیز نشان داد که بین توانایی نامیدن کودکان اوتیستیک و تقلید حرکتی غیر گفتاری همبستگی مثبت و قوی وجود دارد (رفیعی و دیگران، ۱۳۸۹). فردوسی و دیگران (۱۳۹۲) به کمک روش درمان آواز آهنگین، ۱۴ کودک اوتیستیک پسر را ۴۸ جلسه آموزش دادند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که روش آواز آهنگین از طریق فعال کردن سیستم نورون‌های آینه‌ای تأثیر مثبتی در بهبود شاخص‌های گفتاری کودکان اوتیستیک دارد (فردوسی و دیگران، ۱۳۹۲). این پژوهش نیز با هدف بررسی اثربخشی آموزش تقلید حرکات قدامند و تقلید کلامی بر مهارت درک دستوری کودکان اوتیستیک انجام شد. نتایج نشان داد که تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای از طریق تقلید حرکات قدامند و تقلید کلامی به‌طور کلی باعث بهبود معنی‌داری در سطح مهارت‌های درک دستوری آزمودنی‌ها شد. نتایج مطالعات نشان می‌دهند که مشاهده اعمال دیگران و تقلید این اعمال منجر به تغییرات سازمانی در سیستم نورون‌های آینه‌ای مغز می‌شود (فادینگا و همکاران، ۱۹۹۵). این تغییرات، عاملی برای یادگیری مهارت‌های حرکتی مانند گفتار می‌شوند

اینگرسل^۱ و لالندی^۲ (۲۰۱۰)، ۴ کودک اوتیستیک را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها در این تحقیق به بررسی تأثیر آموزش تقلید از شیء و حرکات‌های بدنی بر گفتار و زبان کودکان اوتیستیک پرداختند. یافته‌ها نشان دادند که کاربرد روش تقلید متقابل در آموزش تقلید از شیء و حرکات بدنی منجر به بهبود وضعیت کلامی کودکان اوتیستیک شده است (اینگرسل و لالندی، ۲۰۱۰). استینمیر^۳ (۲۰۱۳)، ۴ کودک اوتیستیک را به مدت شش هفته آموزش داد. او در این دوره تقلید حرکات بدنی^۴، دهانی^۵ (مانند فشار دادن لب‌ها بر روی یکدیگر و یا لبخند زدن) و کلامی^۶ را به کودکان آموزش می‌داد. نتایج حاصل تأییدی بود بر اهمیت تقلید درمانی^۷ به‌عنوان شیوه مداخله‌ای مؤثر در پیشرفت مهارت‌های اجتماعی این بیماران (استینمیر، ۲۰۱۳). رفیعی و دیگران (۱۳۸۸)، به بررسی رابطه تقلید حرکتی غیر گفتاری با طول گفته در ۲۲ کودک اوتیستیک و مقایسه آن‌ها با ۳۰ کودک عادی پرداختند. این کودکان به مدت ۶۰ روز روزانه یک ساعت تحت تمرین تقلید غیر گفتاری قرار گرفتند. این محققان به این نتیجه رسیدند که بین طول گفته کودکان اوتیستیک و تقلید حرکتی غیر گفتاری همبستگی مثبت و قوی وجود دارد و انجام تمرینات تقلید حرکتی غیر

1. Ingersol
2. Lalonde
3. Steinmeyer
4. Gestural
5. Oral
6. Verbal
7. Imitation therapy

هانیه یارمند و همکاران: بررسی تاثیر تحریک سیستم نوروهای آینه‌ای بر رشد مهارت درک دستوری کودکان اوتیستیک ۵ تا ...

کودکان با سایر کودکان متفاوت است (داهلگرن^۱ و گیلبرگ، ۱۹۸۹). در توصیفات ابتدایی که کانر و اسپرگر از اوتیسم داشتند آن‌ها به اشکالات خاص زبانی در این افراد اشاره کرده بودند (کانر، ۱۹۴۳؛ اسپرگر، ۱۹۹۱). پس از انجام پیش-آزمون مشخص شد که آزمودنی‌ها در برخی از مهارت‌های زبانی مانند درک درست جملات فارسی با مشکل مواجه هستند. به عبارت دیگر نتایج حاصل از پژوهش حاضر همسو با نتایج کانر (۱۹۴۳)، اسپرگر (۱۹۹۱)، ابراهیمی پارسا (۱۳۹۰) و روح‌پرور، کرمی و مددی (۱۳۹۳) نشان می‌دهد که رشد زبان کودکان اوتیستیک پایین‌تر از رشد زبان کودکان سالم است.

نتایج مطالعات مختلف، بر نقش تقلید در امر فراگیری زبان در کودکان سالم اشاره می‌کنند و تأکید می‌کنند که والدین باید توجه زیادی به میل کودک برای تقلید کردن داشته باشند. نتایج تحقیقات نشان می‌دهند اگر با کودک زیاد صحبت کنیم او حتی در سن هشت هفتگی شروع به تقلید صداها می‌کند و به این ترتیب اولین قدم عمده به سوی فراگیری زبان را برمی‌دارد. کودکان اوتیستیک نیز از این امر مستثنا نمی‌باشند، نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهند که تقلید حرکات قصدمند و تقلید کلامی که به عنوان تمرین در طول دوره مداخله ارائه گردید باعث رشد زبانی آزمودنی‌ها در مهارت نحو شده است و وضعیت درک دستوری آن‌ها ارتقاء یافت.

(بوکسینو و همکاران، ۲۰۰۴). به‌طورکلی می‌توان گفت آموزش تقلید حرکات قصدمند علاوه بر تأثیر مثبت بر عامل بینایی از طریق مشاهده اعمال، تأثیر مثبتی بر توانایی برنامه‌ریزی حرکتی فرد نیز دارد. هنگام مشاهده اعمال حرکتی نوروهای آینه‌ای فعال می‌شوند. همچنین هنگام انجام اعمال حرکتی نیز، این نوروها فعال می‌شوند. به عبارت دیگر می‌توان گفت مشاهده اعمال حرکتی و تقلید این اعمال سیستم نوروهای آینه‌ای را تحریک می‌کنند. تحریک سیستم نوروهای آینه‌ای در ناحیه بروکا باعث فعال‌سازی مجدد این ناحیه در نیمکره چپ می‌گردد و در نتیجه باعث رشد مهارت زبان و گفتار می‌شود (اسمال ۲۰۰۹).

علی‌رغم تأثیر عوامل مختلف بر رشد زبان کودک، کودکانی که رشد عادی دارند از ابتدای دومین سال زندگی شروع به صحبت می‌کنند اما بسیاری از والدین کودکان مبتلا به اوتیسم اشاره می‌کنند که این اتفاق در روند رشد کودکشان نیفتاده است. از آنجایی که کودکان اوتیستیک معمولاً تا سن ۳-۴ سالگی تشخیص داده نمی‌شوند، اطلاعات نسبتاً کمی در مورد خصوصیات زبانی آنان در سنین اولیه رشد وجود دارد. مطالعات گذشته با بررسی گزارش والدین و نوارهای ویدئویی که از دوره‌های اولیه رشد کودکان جمع‌آوری شده است به این نتیجه رسیده‌اند که در سال دوم زندگی، ارتباط اکثر این

1. Dahlgren

نداشته است. به عبارت دیگر، تأثیر تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای در توان‌بخشی وضعیت کلامی کودکان اوتیستیک مثبت ارزیابی شد و می‌توان این روش را به‌عنوان روش مکمل در گفتاردرمانی کودکان اوتیستیک مورد استفاده قرارداد.

از مهم‌ترین محدودیت‌های این پژوهش، محدودیت در تعداد آزمودنی‌ها بود. به دلیل این‌که بیشتر مبتلایان به اوتیسم پسر هستند و همچنین کم بودن تعداد دخترهای مبتلا به اوتیسم و در نتیجه دسترسی بسیار محدود به این کودکان، یافتن آزمودنی‌هایی متناسب با معیارهای ورود برای مطالعه، کاری بس دشوار بود. همچنین با توجه به محدود بودن تعداد آزمودنی‌ها، امکان انتخاب گروه شاهد نبود، لذا هر آزمودنی به‌عنوان شاهد خود در نظر گرفته شد.

با توجه به یافته‌های پژوهش و مشاهده نتایج مثبت، پیشنهاد می‌شود در صورت امکان پژوهش‌هایی مشابه با افزایش حجم نمونه‌ها انجام شود.

به‌طور کلی یافته‌های حاصل از این تحقیق هم‌راستا و موافق با دیگر مطالعات از جمله پژوهش والن و بولکلی (۲۰۰۶)؛ اینگرسولوالندی (۲۰۱۰)؛ استینمیر (۲۰۱۳)؛ رفیعی و دیگران (۱۳۸۸)؛ رفیعی و دیگران (۱۳۸۹) و فردوسی و دیگران (۱۳۹۲) است و تأثیر مثبت تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای را کودکان اوتیستیک نشان می‌دهد. با توجه به اینکه کلیه آزمودنی‌ها، قبل از اجرای دوره، مدتی تحت گفتاردرمانی سنتی قرار گرفته بودند (حداقل شش ماه) و تغییرات چشمگیری در وضعیت کلامی آن‌ها مشاهده نشده بود، می‌توان ادعا کرد تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای از طریق تقلید حرکات قصدمند باعث بهبود وضعیت کلامی آزمودنی‌ها شده است. همچنین در این پژوهش با توجه با اینکه طول دوره مداخله ۱۴ هفته بوده است می‌توان گفت تغییرات رشدی که نتیجه افزایش توانایی‌ها در اثر گذر زمان است تأثیر چندانی بر نتایج تحقیق

منابع

۹ ساله مبتلا به اوتیسم». فصلنامه علمی - پژوهشی روانشناسی دانشگاه تبریز. سال چهارم. شماره سیزده.

رفیعی، م و دیگران. (۱۳۸۹). «بررسی تأثیر تقلید حرکتی غیر گفتاری بر توانایی نامیدن در کودکان مبتلا به درخودماندگی (اوتیسم)». فصلنامه علمی-پژوهشی توان‌بخشی دانشگاه

ابراهیمی پارسا، ف. (۱۳۹۰). «بررسی اختلالات زبانی کودکان مبتلا به اوتیسم». پایان‌نامه کارشناسی ارشد زبان‌شناسی همگانی. دانشکده ادبیات فارسی زبان‌های خارجی. دانشگاه علامه طباطبائی.

رفیعی، م و دیگران. (۱۳۸۸). «بررسی تأثیر تقلید حرکتی غیر گفتاری بر طول گفته کودکان ۳ تا

هانیه یارمند و همکاران: بررسی تاثیر تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای بر رشد مهارت درک دستوری کودکان اوتیستیک ۵ تا ...

- علوم بهزیستی و توان‌بخشی. دوره یازدهم. شماره دو.
- روح‌پرور، ر؛ کرمی، م و مددی، م. (۱۳۹۳). «مقایسه ویژگی‌های آوایی-واجی و صرفی- نحوی کودکان مبتلا به اوتیسم با کودکان سالم». مجله علمی پژوهشی توان‌بخشی نوین. دوره هشتم. شماره سه.
- ریتسولاتی، جی؛ زینینگالیا، کی. (۱۳۸۹). «آینه‌ها در مغز». ترجمه عبدالرحمان نجل رحیم و زهرا مرادی. تهران: نشر مرکز.
- عشایری، ح. (۱۳۸۲). «بررسی یادگیری حرکتی پس از آسیب یک‌طرفه مغز». مجله حرکت. دوره ۱۰.
- فردوسی، ن و دیگران. (۱۳۹۲). «تاثیر روش آواز آهنگین بر کیفیت گفتار کودکان درخودمانده (اوتیستیک) هفت تا ده‌ساله پسر فارسی‌زبان». فصلنامه تازه‌های علوم شناختی. سال پانزدهم. شماره سه.
- لانگستاف، ای. (۱۳۸۷). «یادداشت‌های علوم اعصاب». ترجمه داود معظمی. تهران: سمت.
- مقیم اسلام، پ؛ پور محمدرضای تجربی، م و
- حق‌گو، ح (۱۳۹۲). «تاثیر آموزش تقلید متقابل بر مهارت‌های اجتماعی کودکان دارای اوتیسم». ویژه‌نامه توان‌بخشی اعصاب اطفال. دوره چهاردهم. شماره شش.
- نجل رحیم، ع. (۱۳۸۸). «من در آینه دیگری». بازتاب دانش. دوره سوم، شماره دوازده.
- نصر آزادانی، س؛ قمرانی، ا و یارمحمدیان، ا (۱۳۹۲). «نورون‌های آینه‌ای و نقش آن در تقلید و نظریه ذهن در کودکان طیف اوتیسم». تعلیم و تربیت استثنایی. سال سیزدهم. شماره هشت.
- کلاریسا، وی (۱۳۹۴). «آموزش کودکان طیف اوتیسم». ترجمه فاطمه بهنیا، رباب تیموری و زرین دادخواه. تهران: دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی.
- هامیل، دونالد دی؛ نیوکامر، فیلیس ال. (۱۳۸۹). «آزمون رشد زبان TOLD- P:3 انطباق و هنجاریابی به زبان فارسی». سعید حسن‌زاده و اصغر مینایی. تهران: پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش.

Arbib, Michael. A. (2012). "How the brain got language: The mirror system hypothesis". *Oxford University Press*. Vol: 16.

Asperger, Hans. (1991). "Autistic psychopathy'in childhood". *Cambridge University Press*. Vol: 3: 93-102.

Avikainen, S.; Kulomäki, T., & Hari, R. (1999). "Normal movement reading

- in Asperger subjects. *Neuroreport*. VOL: 10(17): 3467-3470.
- Aziz-Zadeh, L., et al. (2006). "Lateralization of the human mirror neuron system". *The Journal of neuroscience*. Vol: 26(11): 2964-2970.
- Buccino, G. & et al. (2004). "Neural circuits underlying imitation learning of hand actions: an event-related fMRI study". *Neuron*. Vol: 42(2): 323-334.
- Carvalho, D. & et al. (2013). "The mirror neuron system in post-stroke rehabilitation". *International archives of medicine*. 6(1): 41.
- Cochin, S. & et al. (1999). "Observation and execution of movement: similarities demonstrated by quantified electroencephalography". *European Journal of Neuroscience*. 11(5): 1839-1842.
- Dodd, S. (2005). "Understanding autism". *Elsevier Australia*.
- Dahlgreen, S. & Gilberg, C. (1989). "Symptoms in the First two years of Life. A Preliminary. Population Study of Infantile Autism". *European archives of Psychiatry and Neurology Sciences*. 238(3):169-74.
- Dapretto, Mirella. & et al. (2006). "Understanding emotions in others: mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders". *Nature Neuroscience*. 9: 28 - 30.
- Fadiga, L. & et al. (1995). "Motor facilitation during action observation: a magnetic stimulation study". *Journal of neurophysiology*. 73(6): 2608-2611.
- Hadjikhani, N. (2007). "Mirror neuron system and autism". *Progress in Autism Research Nova Science Publishing Inc*: 151-166.
- Hadjikhani, N. & et al. (2007). "Abnormal activation of the social brain during face perception in autism". *Human brain mapping*. 28(5): 441-449.
- Hari, R. & et al. (1998). "Activation of human primary motor cortex during action observation :a neuromagnetic study". *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 95(25): 15061-15065.
- Ingersoll, B. & Lalonde, K. (2010). "The impact of object and gesture imitation training on language use in children with autismspectrum disorder". *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 53(4): 1040-1051.
- Kanner, L. (1943). "Autistic disturbances of affective contact". *Nervous Child*. 2: 217-250.
- Mawhinney, L. & Scot Mc Teague, T. (2004). "Early Language Development". Super Duper Publication.
- Oberman, L. M. & et al. (2005). "EEG evidence for mirror neuron dysfunction in autism spectrum disorders". *Cognitive brain research*. 24(2): 190-198.
- Oberman, L. M.; Ramachandran, V. & Pineda, J. (2008). "Modulation of mu suppression in children with autism

هانیه یارمند و همکاران: بررسی تاثیر تحریک سیستم نورون‌های آینه‌ای بر رشد مهارت درک دستوری کودکان اوتیستیک ۵ تا ...

- spectrum disorders in response to familiar or unfamiliar stimuli: the mirror neuron hypothesis". *Neuropsychologia*. 46(5): 1558-1565.
- Ordetx, K. (2014). "Teaching the Basics of Theory of Mind: A Complete Curriculum with Supporting Materials for Children with Autism Spectrum Disorder and Related Social Difficulties Aged Approximately 5 to 9 Years". Jessica Kingsley Publishers.
- Pineda, J. A. (2008). "Sensorimotor cortex as a critical component of an 'extended' mirror neuron system: does it solve the development, correspondence, and control problems in mirroring". *Behavioral and Brain Functions*. 4(1): 47.
- Rizzolatti, G. & Arbib, M.A. (1998). "Language within our grasp". *Trends in neurosciences*. 21(5): 188-194.
- Rizzolatti, G.; Fogassi, L.; & Gallese, V. (2009). "The mirror neuron system: a motor-based mechanism for action and intention understanding". *In: The Cognitive Neuroscience IV*: 625-640
- Small, S. (2009). "A Biological basis for Aphasia Treatment: Mirror Neurons and Observation-Execution Matching". *Poznań Studies in Contemporary Linguistics*. 45(2): 313-326.
- Small, S. L.; Buccino, G. & Solodkin, A. (2012). "The mirror neuron system and treatment of stroke". *Developmental psychobiology*. 54(3): 293-310.
- Steinmeyer, N. (2013). Imitation Therapy in Young Children with Autism. *Graduate Annual*. 1(1): 11.
- Vivanti, G. & et al. (2008). "What do children with autism attend to during imitation tasks"? *Journal of experimental child psychology*. 101(3): 186-205.
- Wallen, M. & Bulkeley, K. (2006). "Three sessions of adult imitation increased some appropriate social behaviours of young children with autism". *Australian Occupational Therapy Journal*. 53(2): 139-140.
- Williams, J. H. & et al. (2001). "Imitation, mirror neurons and autism". *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 25(4): 287-295