

به‌کارگیری ربات‌های انسان‌نما در ارتقای مهارت‌های اجتماعی و شناختی بیماران مبتلا به اتیسم (در خودماندگی) در ایران

علیرضا طاهری^۱، علی مقداری^۲، مینو عالمی^۳، حمیدرضا پوراعتماد^۴

^۱دانشجوی دکتری، دانشگاه صنعتی شریف، دانشکده مهندسی مکانیک؛ taheri@mech.sharif.edu

^۲استاد، دانشگاه صنعتی شریف، دانشکده مهندسی مکانیک؛ meghdari@sharif.edu

^۳استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، دانشکده علوم انسانی؛ minooalemi2000@yahoo.com

^۴استاد، دانشگاه شهیدبهشتی، پژوهشکده علوم شناختی و مغز؛ h-pouretamad@sbu.ac.ir

چکیده

بر اساس آمارهای موجود، نرخ وقوع اختلالات اتیستیک از دهه‌ی ۱۹۶۰ میلادی همچنان رو به افزایش است و کشور ما نیز با این مشکل روبروست. این اختلالات با نارسایی‌های کیفی در تعاملات اجتماعی، مهارت ارتباطی و تخیل/اخلاقیت اجتماعی مشخص می‌گردند. در سال‌های اخیر، استفاده از ربات‌ها در تشخیص و درمان مبتلایان به اتیسم در دنیا رشد چشمگیری داشته است. هدف از پژوهش حاضر، به‌کارگیری عملی دو ربات انسان‌نما به عنوان دستیار درمانگر در ارتقای مهارت‌های اجتماعی و شناختی کودکان مبتلا به اتیسم به عنوان یکی از اولین گروه‌های به‌کارگرفته‌ی این فن‌آوری در ایران است. جهت نیل به این مقصود، سناریوها و بازی‌های آموزشی-درمانی متنوعی طراحی گشته که در قالب ۱۲ جلسه‌ی مداخله بالینی بر روی ۴ کودک پسر مبتلا به اتیسم پیاده‌سازی شده است. نتایج به‌دست‌آمده نشان از ارتقا و ماندگاری مهارت‌های اجتماعی و شناختی سطح بالای کودکان عملکرد بالا؛ و همچنین کاهش رفتارهای ناسازگارانه و شدت اتیسم در کودک با عملکرد پایین بوده است. امید است ماحصل این تلاش‌ها، روند درمانی این بیماران را در کشور سریع‌تر و کارا تر نموده و هزینه‌های تحمیلی بر جامعه کاهش گردد.

کلمات کلیدی

تعامل انسان-ربات^۱، طیف اختلالات اتیسم^۲، ربات‌های انسان‌نما، توجه اشتراکی^۳، تقلید^۴

مقدمه

اتیسم، نوعی اختلال در رشد مغز است که باعث عدم پردازش صحیح اطلاعات، ضعف یا ناتوانی کودک در یادگیری زبان، مشکل در ایجاد ارتباط کلامی و غیر کلامی و درک موقعیت‌های اجتماعی می‌شود [۱ و ۲]. در زمینه‌ی میزان شیوع اختلالات اتیستیک، توافق

چندانی وجود ندارد [۳]. آخرین آمارها، حاکی از مبتلا بودن ۱ کودک از هر ۶۸ کودک متولد شده در ایالات متحده می‌باشد [۴]. انتظار می‌رود بیش از ۳۰ هزار نفر از جمعیت زیر ۱۹ سال ایرانی مبتلا به اختلالات اتیستیک باشند [۳].

در سال‌های اخیر، استفاده از ربات‌ها در حوزه‌ی تشخیص و درمان مبتلایان به اتیسم [۵-۱۰] رشد چشمگیری داشته است. تحقیقات بیانگر این است که کودکان مبتلا به اتیسم، به صورت کاملاً طبیعی با فن‌آوری‌هایی از این دست درگیر می‌شوند [۵ و ۹].

ناتو، ربات انسان‌نمای تجاری متعلق به آلدبارن [۶]، فیس^۵ [۷]، رباتی با ظاهر بسیار طبیعی دارای پوستی از جنس سیلیکون با قابلیت بالای نمایش حالت چهره؛ بندیت^۶ [۸]، رباتی با نیم تنه‌ی انسان‌نما قرار گرفته بر روی یک پایه‌ی چرخ‌دار؛ پلیو^۷ [۵] رباتی حیوان‌گونه با ظاهر دایناسور، نمونه‌هایی از ربات‌های تحقیقاتی در حوزه‌ی درمانی اتیسم می‌باشند. در ایران نیز از ربات طوطی [۱۰] جهت تشخیص و غربالگری کودکان اتیستیک استفاده شده است. از این ربات‌ها با هدف انجام حرکات تقلیدی، پاسخ به توجه اشتراکی، افزایش تماس چشمی و ... استفاده می‌گردد. با این اوصاف، با توجه به محدودیت‌های پژوهش‌های دیگران در طیف گسترده‌ی مهارت‌های شناختی و اجتماعی، و همچنین نیاز به اطلاع از نتایج به‌کارگیری فن‌آوری رباتیک در توانبخشی کودکان اتیستیک کشور، نیاز به تحقیقات مشابه و حتی گسترده‌تری در زمینه‌ی اتیسم در ایران وجود دارد. پس از اجرای موفق استفاده از ربات‌ها در کاهش دیسترس کودکان سرطانی [۱۱]، و آموزش زبان انگلیسی به کودکان عادی و اتیستیک [۱۲ و ۱۳] در کشور، در این پژوهش برآنیم تا در تکمیل تحقیقات گذشته‌مان [۱۴]، با به‌کارگیری عملی دو ربات انسان‌نما به عنوان دستیار درمانگر (و نه جایگزین درمانگر)، در افزایش سطح مهارت‌های شناختی^۸ و اجتماعی (نظیر تقلید، توجه اشتراکی، ارتباط،

^۵ FACE

^۶ Bandit

^۷ Pleo

^۸ Cognitive Skills

^۱ Human-Robot Interaction (HRI)

^۲ Autism Spectrum Disorders (ASD)

^۳ Joint Attention

^۴ Imitation

تماس چشمی و ...) در کودکان مبتلا به اتیسم، به عنوان یکی از اولین گروه های تحقیقاتی به کارگیرنده ی این فن آوری درمانی در کشور، به کودکان با نیازهای ویژه در ایران کمک نماییم.

روش انجام پژوهش

شرکت کنندگان در مطالعه: نمونه مورد بررسی متشکل از ۴ کودک پسر اتیستیک با میانگین سنی ۸،۲۵ سال (انحراف معیار ۱،۵)؛ سه نفر با عملکرد بالا^۹ و یک نفر با عملکرد پایین^{۱۰} (نام گذاری شده S1 تا S4) بوده اند. هر ۴ شرکت کننده در مدرسه عادی تحصیل می کنند ولی به علت بیماری شان، از لحاظ عملکردی در نیمه ی پایینی کلاس خود قرار دارند. جدول ۱، خلاصه ای از شرایط کودکان شرکت کننده در این برنامه ی آموزشی-درمانی را نمایش می دهد.

جدول ۱ - مشخصات بیماران شرکت کننده

شماره	نماد	سن	شدت اتیسم	تشخیص داده شده
۱	S1	۱۰ سال	عملکرد بالا	عملکرد بالا
۲	S2	۹ سال	عملکرد بالا به همراه	بیش فعالی
۳	S3	۷ سال	عملکرد بالا به همراه	بیش فعالی
۴	S4	۷ سال	عملکرد پایین	عملکرد پایین

ساختار جلسات مداخله: محتوای جلسات مداخله بالینی، پیاده سازی و اجرای تعدادی سناریو و بازی های آموزشی-درمانی مشخص توسط ربات های اجتماعی دستیار^{۱۱}، با هدف ارتقای مهارت های اجتماعی و شناختی کودکان مبتلا به اتیسم بوده است. یکی از نوآوری های پژوهش حاضر، و بر خلاف عمده ی تحقیقات انجام شده در دنیا در حوزه ی استفاده از ربات ها در درمان اتیسم، برگزاری جلسات مداخله بالینی به صورت گروهی (و نه انفرادی) و در حضور همزمان هر ۴ کودک به همراه والدین آنها در اتاق درمان بوده است. با توجه به مدرسه ای بودن هر ۴ شرکت کننده، حضور در جمع برای این کودکان غریب نبوده و این امکان ایجاد می شود که شرکت کنندگان از همسالان و والدین خود نیز پیغام های تشویقی دریافت کنند. علاوه بر کودکان و والد آنها، یک درمانگر، یک اپراتور ربات و دو فیلمبردار نیز در کلاس حضور داشته اند.

محل برگزاری دوره ها، آزمایشگاه رباتیک اجتماعی و شناختی در قطب علمی طراحی، رباتیک، و اتوماسیون دانشگاه صنعتی شریف، در اتاقی به ابعاد ۵×۵×۳ مترمکعب بوده است.

در مجموع در طول ۱۰ هفته، ۱۲ جلسه ی آموزشی-درمانی برای این گروه برگزار شد که به طور میانگین هر جلسه ۳۰ دقیقه به طول انجامید. جلسات درمانی عمدتاً هفته ای دو بار انجام گرفته اند. فاصله ی جلسات یازدهم و دوازدهم ۳ هفته بوده است.

تجهیزات به کار رفته، ۲ ربات انسان نما، سنسور کینکت، بازوی فانتوم امنی، ویدئوپروژکتور، ۲ لپ تاپ، ۸ صندلی، وایت بورد و دو دوربین فیلم برداری بوده اند.

ساختار مطالعه: با توجه به تعداد محدود کودکان اتیستیک (و همکاری کننده) در دسترس، مطالعات ما تک آزمودنی^{۱۲} و با هدف بررسی تکامل تعامل با گذشت جلسات، شامل پیش آزمون (ابتدای جلسه اول)، پس آزمون (جلسه یازدهم)، و آزمون پیگیری^{۱۳} (جلسه دوازدهم) بوده است. ساختار کنترل ربات در طول جلسات به شکل WOZ^{۱۴} و به کمک یک اپراتور انجام می گرفته است. در برخی از بازی ها نیز ربات به صورت کاملاً خودکار با کودکان تعامل داشته است.

نحوه تعامل کودکان با ربات در طول جلسات آموزشی-درمانی، «ساخت یافته» و «از پیش تعیین شده»، و به منظور دنبال کردن هدف خاص بوده و دستورالعمل بازی ها توسط ربات (معرفی کلیات) و درمانگر (سایر توضیحات و جزئیات) ارائه می شده اند. صحبت های ربات عمدتاً به زبان فارسی و با بارگذاری فایل های صوتی از پیش ضبط شده صورت گرفته است. خانواده های این کودکان به صورت داوطلبانه در این پژوهش شرکت داشته اند و هیچ هزینه ای دریافت/پرداخت نکرده اند.

ربات های انسان نمای استفاده شده: در این پژوهش، از دو ربات انسان نمای تجاری به عنوان دستیار درمانگر در جلسات درمانی استفاده شده است.

الف) ربات نائو: نسخه ربات نائو خریداری شده از شرکت آلدبارن، دارای طول 57.3 cm و جرم 4.5 kg، ۲۱ درجه آزادی با قابلیت سنتز صدا و دارای LED های مختلف در چشم، بدن و پاها می باشد. ما نام ایرانی «نیما» را برای این ربات برگزیده ایم.

ب) ربات آلیس: آلیس (یا «مینا»)، ساخت روبوکایند با قد 69 cm و جرم 5.7 kg، دارای ۳۲ درجه آزادی (۲۱ درجه در بدن و پاها و ۱۱ درجه در صورت) و با قابلیت بروز حالت های مختلف چهره نظیر شادی، ترس، عصبانیت، خستگی، چشمک زدن می باشد.

سناریوها و بازی های درمانی تدوین شده: با توجه به اهداف پژوهش و همچنین کاستی های متداول و شناخته شده ی کودکان اتیستیک، بر اساس شیوه درمانی ABA^{۱۵}، مجموعه ای متنوع و تا حد امکان بدیع از بازی های درمانی به منظور ارتقای مهارت های اجتماعی و شناختی شامل تقلید، توجه اشتراکی، رعایت نوبت، تماس چشمی و ... تدوین گشته اند که در هر جلسه ی مداخله بالینی، یک یا برخی از آنها بر روی کودکان اتیستیک پیاده شده است. لازم به ذکر است برخی از بازی ها در چند مود مختلف و با حضور ربات، درمانگر، یک یا چند کودک، و گاه والد آنها صورت می پذیرد. در جدول ۲، لیست بازی های طراحی شده به همراه اهداف قابل انتظار از هر بازی به صورت خلاصه ارائه شده است. تدوین این بازی ها با بهره گیری از

¹² Single Subject Design

¹³ Follow up

¹⁴ Wizard of Oz

¹⁵ Applied Behavioral Analysis

⁹ High-Functioning

¹⁰ Low-Functioning

¹¹ Socially Assistive Robots



ت



پ



ب

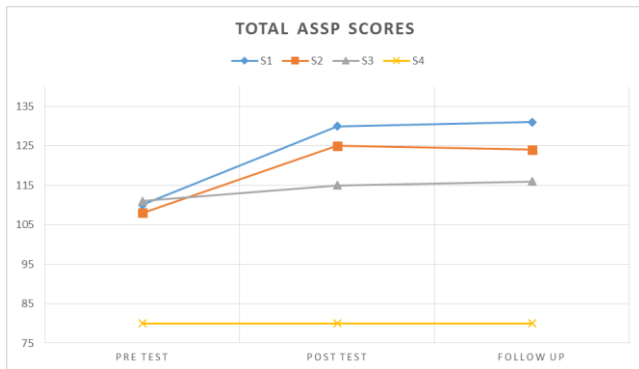


الف

شکل ۱ - تصاویری از جلسات مداخله درمانی با ربات (الف) Game5b، (ب) Game4c، (پ) Game5a، (ت) Game1b

خاطرات کل دوره آموزشی-درمانی و اهدای یادبودهایی از طرف ربات‌ها به کودکان شرکت‌کننده بوده است. شکل‌های ۱ الف-ت، نمونه‌هایی از عکس‌های برگزیده از جلسات مداخلات بالینی به کمک ربات‌ها است. در ادامه به تحلیل نتایج استخراج شده از ابزارهای اندازه‌گیری پرداخته می‌شود.

الف) پرسشنامه نما: پرسشنامه نما در سه نوبت در جلسات اول، یازدهم و سه هفته پس از آن (جلسه دوازدهم) توسط مادران کودکان اتیستیک شرکت‌کننده در این برنامه درمانی تکمیل گردیده است. مطابق شکل ۲، نمره کلی مهارت‌های اجتماعی هر ۳ کودک با عملکرد بالا از پیش‌آزمون به پس‌آزمون روند صعودی داشته و کودک با عملکرد پایین نیز بدون تغییر باقی مانده است. لازم به ذکر است نمرات بالاتر نشان‌دهنده رفتار اجتماعی مثبت تر است.



شکل ۲- نمرات کلی پرسشنامه نما برای شرکت‌کنندگان

بازی‌های توجه اشتراکی، تقلیدی و نوبتی به عنوان یک راه مناسب برای ارتقای تعاملات اجتماعی و افزایش حس خودشناسی، خلاقیت و رهبری در کودکان و حتی بزرگسالان مبتلا به اتیسم می‌باشد. این مشاهده با نتایج روانشناسان حوزه اتیسم نیز همخوانی دارد. از طرفی، راجرز معتقد است که یکی از پایه‌های مشکلات در مهارت‌های اجتماعی کودکان طیف اختلالات اتیستیک، نقص در تقلید است [۱۷].

همچنین مشاهده می‌شود که در آزمون پیگیری نیز نمرات مهارت‌های اجتماعی در محدوده نمره پس‌آزمون (و بالاتر از پیش‌آزمون) باقی مانده است و این نشان از دوام و پایداری نتایج مداخلات انجام گرفته است. طبق نتایج ارائه شده در [۱۷]، این گونه سناریوهای آموزشی-درمانی ساخت‌یافته، اثربخشی با ماندگاری قابل قبولی دارند. نکته قابل بحث دیگر، بدون تغییر ماندن نمرات کودک با عملکرد پایین (S4) در طول دوره درمانی بوده است. یکی از دلایل این امر، سخت‌گیری احتمالی مادر او در پر کردن پرسشنامه و انتظار بالا جهت مشاهده پیشرفت در کودک است. با توجه به طیف لیکرتی سوالات پرسشنامه نما، تغییرات جزئی در افراد قابل مشاهده نیست

روابط سینماتیک مستقیم و معکوس، الگوریتم‌های یادگیری ماشین و شناسایی الگو در محیط‌های #C، ++C، Java و همچنین واسط-های گرافیکی کروگرفه و ورک شاپ صورت پذیرفته است.

ابزارهای تحلیل نتایج: دو ابزار به کار رفته در تحلیل نتایج در مقاله حاضر عبارتند از:

الف) پرسشنامه نیمرخ مهارت‌های اجتماعی (نما) ۱۶: این پرسش-نامه، یک ابزار اندازه‌گیری جامع از عملکرد اجتماعی افراد مبتلا به اتیسم در رده سنی ۶ تا ۱۷ سال می‌باشد که در سال ۲۰۰۶ [۱۵] طراحی شده است. پاسخ‌ها در طیف لیکرتی چهار درجه ای (هرگز، گاهی اوقات، اغلب، همیشه) قرار دارد. پرسشنامه مذکور شامل سه زیر مقیاس تعامل اجتماعی^{۱۷}، مشارکت/اجتناب اجتماعی^{۱۸}، و رفتار زیان‌بخش اجتماعی^{۱۹} می‌باشد. پرسشنامه‌ی نیمرخ مهارت‌های اجتماعی در ایران و روی نمونه‌ی ایرانی نیز اعتباریابی شده است [۱۶]. زمان تخمینی برای تکمیل این پرسش‌نامه در حدود ۱۵ تا ۲۰ دقیقه است که توسط والدین، مربی یا هر بزرگسالی که به رفتارهای اجتماعی کودک تسلط دارد، پر می‌گردد.

ب) تحلیل محتوای فیلم‌های ضبط شده از جلسات درمانی: جهت ارزیابی فیلم‌های جلسات مداخله، با استفاده از پرسش‌نامه‌های گارز، چک‌لیست اتیسم و نیمرخ مهارت‌های اجتماعی، ۷ مقوله‌ی شناختی/اجتماعی و تعدادی زیر آیتیم در حوزه‌های تقلید، توجه اشتراکی، ارتباط کلامی/غیرکلامی، و مهارت‌های اجتماعی با همکاری دو روانشناس استخراج گردید و به شکل کاربرگ تهیه شد. واحد معناداری ما، «هر بار شروع و خاتمه یک فعل» است و طول زمان فعل اهمیت ندارد. در طول جلسات درمانی، هر مقوله‌ای که کودک به صورت خودجوش و یا در پاسخ به یک تکلیف مشخص به درستی انجام دهد، نمره +1 و در صورت اشتباه و یا نقص زیاد در انجام آن مقوله، نمره -1 دریافت می‌کند.

نتایج و بحث

در جدول ۳، عناوین بازی‌ها و مودهای برگزار شده و همچنین شرکت‌کنندگان در طول دوازده جلسه‌ی درمانی توانبخشی اتیسم ارائه شده است. جلسه اول شامل معارفه ربات‌ها و نشان دادن برخی از توانایی‌هایشان نظیر رقص، آواز خواندن، صحبت کردن و خوش‌آمدگویی بوده است. در جلسات دوم تا چهارم، بازی‌های رباتیک در مودهای انفرادی (تعاملات دو نفره ربات-کودک) صورت گرفت و در جلسات پنجم تا یازدهم، بازی‌های گروهی در مودهای ربات-کودک-کودک و ربات-کودک-والد برگزار گردید. جلسه‌ی پایانی نیز شامل مروری بر

¹⁶ Autism Social Skills Profile (ASSP)

¹⁷ Social Reciprocity

¹⁸ Social Participation/Avoidance

¹⁹ Detrimental Social Behaviors

جدول ۲- لیست بازی های آموزشی-درمانی تدوین شده به منظور اجرا در جلسات مداخله بالینی

شماره	عنوان بازی	مودهای مختلف اجرای بازی	نماد اختصاری	هدف از تدوین بازی
۱	آموزش تقلید حرکتی و نرمش های ساده و پیچیده ربات به کودک در قالب بازی های فردی، گروهی و نوبتی	تقلید یک کودک از حرکات نرمشی ساده و پیچیده ربات	Game1	ارتقای تقلید و آموزش مهارت های حرکتی، وقوع تعاملات سه نفره کودک-کودک-ربات و کودک-والد-ربات، انجام بازی های نوبتی
			Game1a	
			Game1b	تقلید گروهی کودکان به صورت همزمان و یا نوبتی از حرکات نرمشی ساده و پیچیده ربات
			Game1c	تقلید کودک-والد از حرکات ربات
			Game1d	رقص زنده ربات با حرکات نسبتاً دشوار با اجرای موزیک
Game1e	اجرای فیلمی از رقص گروهی ربات ها و تقلید توسط گروه کودکان			
۲	تقلید بلادرنگ ربات از کودک در حرکات دست و سر	تقلید آینه ای	Game2	جلب توجه کودک به سمت ربات و درمانگر، کودک حرکات خود را در شخص دیگری ببیند، قرارگرفتن در موقعیت های توجه اشتراکی
			Game2a	
			Game2b	تقلید مستقیم و معکوس
۳	کنترل ربات های انسان نما توسط بازوی هپتیک	کنترل حرکت دست ها و سر ربات های انسان نما توسط کودک	Game3	کنترل تکانه، امکان به حرکت درآوردن ربات توسط درمانگر و یا کودک، وقوع تعاملات سه گانه ربات-کودک-کودک/درمانگر/والد، بازی های نوبتی
			Game3a	
			Game3b	حضور یک کودک جهت حرکت دادن ربات ها و کودک دیگر برای تقلید حرکات ربات
			Game3c	استفاده از والد جهت حرکت دادن ربات ها و فرزند برای تقلید حرکات ربات
۴	طراحی بازی طبقه بندی میوه ها، حیوان ها، اشیا و مکان ها از همدیگر، مبتنی بر کینکت	انجام بازی فردی توسط کودک و حضور ربات به عنوان مشوق	Game4	طبقه بندی، اشاره و توجه اشتراکی، تناوب نگاه
			Game4a	
			Game4b	بازی گروهی کودک-والد
			Game4c	بازی گروهی کودک-ربات
۵	نواختن ساز بلز واقعی و مجازی توسط ربات و کودک	نواختن یک بلز مجازی تدوین شده مبتنی بر کینکت توسط کودک و استفاده از ربات به عنوان تشویق کننده	Game5	تقلید متقابل ربات و کودک از یکدیگر، ارتقای توجه اشتراکی، شرکت در بازی های نوبتی و بهبود رعایت نوبت، هماهنگی چشم و دست، کمک به بهبود و ارتقای مهارت های شناختی (تقلید تقسیم توجه، چندتایی شدن حافظه کاری، مهارت تعمیم دادن، شناخت رنگ، تمیز شنیداری، تقویت حافظه شنیداری)
			Game5a	
			Game5b	نواختن ساز بلز توسط ربات و تقلید متقابل کودک و ربات از هم طی دستورالعمل های مختلف
			Game5c	نواختن بلز مجازی توسط والد و پیاده سازی نت های اجرا شده بر روی بلز واقعی توسط کودک و ربات در قالب بازی های گروهی و نوبتی
۶	اشاره به اشیاء دور و نزدیک توسط ربات و کودک	اشاره به نقاط نزدیک و دور توسط ربات و درخواست از کودک برای قرار دادن جسمی در آنجا و یا بیان نام شی مشاهده شده در آن نقطه	Game6	شروع و پاسخ به توجه اشتراکی، تناوب نگاه
			Game6a	
			Game6b	شروع توجه اشتراکی توسط کودک با اشاره به نقاط نزدیک و دور و درخواست از ربات برای بیان شی مشاهده شده در نقاط اشاره شده

و جهت ارزیابی دقیق تر رفتارهای S4، تحلیل نتایج محتوای فیلم های جلسات مداخله نیز الزامی است. به عنوان نمونه، نمرات خرده مقیاس تعامل اجتماعی شرکت کنندگان در شکل ۳ نمایش داده شده اند. تعامل اجتماعی، دربرگیرنده مواردی است که مرتبط با فعال بودن کودکان در ارتباط اجتماعی شان است. در این زیرمقیاس نیز برای هر سه کودک عملکرد بالا، حتی پس از گذشت زمان نه چندان بلند دوماه و نیم، پیشرفت و همچنین ماندگاری مشاهده می شود. این گراف، بیانگر توانایی

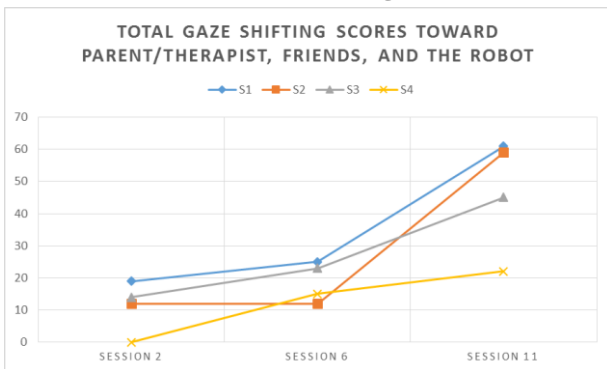
سناریوهای تدوین شده در ارتقای ارتباط اجتماعی کودکان مبتلا به اتیسم به ویژه کودکان با عملکرد بالاست. لازم به ذکر است روند صعودی، ماندگاری و دوام آموزش های انجام شده از بازی های رباتیک در دو خرده مقیاس مشارکت/اجتناب اجتماعی و همچنین کاهش رفتارهای زیان بخش اجتماعی نیز از پرسشنامه نما ویژه کودکان عملکرد بالا مشاهده شده است. طبق مشاهدات ما، اندازه اثر برنامه آموزش تقلید و توجه اشتراکی بر مولفه های تعامل اجتماعی، بیش از

اثربخشی این برنامه بر آیت‌های زیرمقیاس مشارکت اجتماعی کودکان حاضر در این پژوهش می‌باشد.
جدول ۳- بازی‌های صورت گرفته بر روی کودکان اتیستیک و والدینشان

شماره جلسه	شناسه بازی	شرکت کنندگان در بازی				
		والد	S4	S3	S2	S1
اول	معارفه ربات ها					
دوم	Game4a					
	Game4a					
سوم	Game2a					
	Game1a					
	Game6a					
	Game1a					
	Game3a					
	Game3a					
چهارم	Game5a					
	Game5a					
	Game5a					
	Game5a					
پنجم	Game1d					
	Game1e					
	Game5b					
	Game5b					
	Game5b					
ششم	Game1e					
	Game1b					
هفتم	Game1c					
	Game1b					
هشتم	Game1b					
	Game1b					
نهم	Game1b					
	Game1b					
	Game1b					
دهم	Game3a					
	Game3a					
	Game3a					
یازدهم	Game1c					
	Game4b					
	Game4c					
	Game4b					
	Game4c					
دوازدهم	Game4c					
	Game4c					
	Game4c					
	خداحافظی					

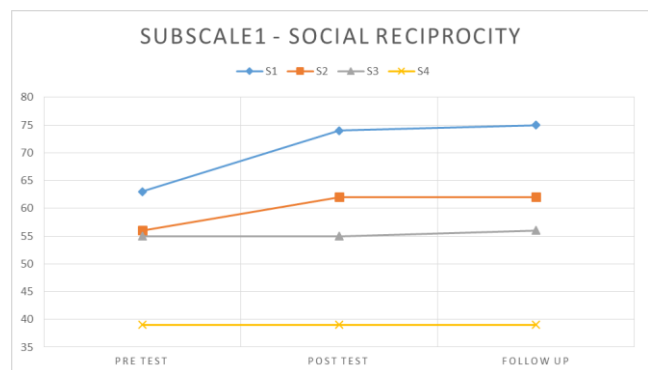
ب) تحلیل محتوای فیلم‌های جلسات درمانی: تحلیل محتوای فیلم‌های مداخلات بالینی به کمک ربات‌ها بسیار انرژی‌بر و در عین حال حاوی اطلاعات مفیدی بوده که به طور جداگانه برای هر کودک توسط دو روانشناس نمره‌گذاری شده و میانگین نمرات آن‌ها محاسبه شده است. در این زیربخش، تنها به بیان اهم موارد ثبت شده از تحلیل فیلم‌ها می‌پردازیم.

شکل ۴، نمره کل تناوب نگاه (= دفعات انجام تغییر جهت نگاه) هر یک از ۴ کودک شرکت کننده را به سمت سایر حاضرین در کلاس (درمانگر، والد، دوستان، و ربات) در سه جلسه درمانی ابتدایی، وسط و آخر نمایش می‌دهد. افزایش مقوله توجه، اشاره و تناوب نگاه برای هر چهار کودک نشان از تاثیر مثبت بازی‌های تدوین شده در رشد مهارت توجه اشتراکی کودکان است.



شکل ۴ - دفعات تناوب نگاه هر کودک به سمت سایر حاضرین در جلسات مداخله بالینی (درمانگر، والد، همسالان و ربات) در شکل ۵، درصد میزان تناوب نگاه S3 به سمت درمانگر/والد، دوستان، و همچنین ربات در کل طول دوره درمان به تفکیک به تصویر کشیده شده است. از موارد قابل اشاره در مورد این کودک، میزان تقریباً ثابت تناوب نگاه به سمت درمانگر/والد با پیشرفت جزئی از جلسه پنجم به بعد (شروع بازی‌های گروهی) بوده است. در مورد این کودک، در عمده جلسات، میزان تناوب نگاه به سمت درمانگر/والد بیشتر از تناوب نگاه به سمت ربات بوده است. همچنین بیش از ۲۵ درصد کل رفتارهای توجه اشتراکی این کودک در طول ۱۲ جلسه، در جلسه پایانی رخ داده است و این بیانگر تاثیر مثبت استفاده از ربات‌ها در ارتقای مهارت‌های توجه اشتراکی و نتیجتاً مهارت‌های شناختی کودکان مبتلا به اتیسم است.

از دیگر موارد ثبت شده از تحلیل محتوای فیلم‌ها، پیشرفت بیماران پس از ۱۲ جلسه مداخله بالینی در حوزه‌های تقلیدی (به خصوص در کودک عملکرد پایین) و مهارت‌های اجتماعی (عمدتاً در سه کودک عملکرد بالا) است. آنچه در مورد بازی‌های تقلیدی مشاهده و ثبت شده است، اثرات سقفی (اشباع) و ساده بودن عمده بازی‌های تقلیدی حرکتی برای کودکان با عملکرد بالا بود که معمولاً منجر به کسب عملکرد تقلیدی ۱۰۰ درصدی آن‌ها می‌شد.



شکل ۳ - نمرات خرده مقیاس تعامل اجتماعی ویژه کودکان اتیستیک

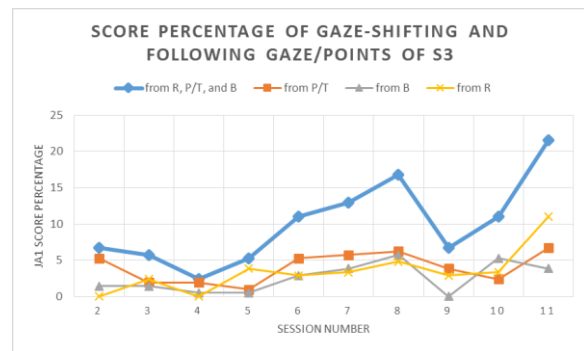
کودکان اتیستیک ایرانی نداریم. این بیماران هزینه زیادی را بر جامعه تحمیل می‌کنند؛ بنابراین کوچکترین قدم موثر درمانی در این حوزه، کمک بزرگی به کشور خواهد کرد.

تشکر و قدردانی

با تشکر ویژه از «ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی» و «بنیاد ملی نخبگان» جهت حمایت‌های مادی و معنوی این پژوهش و همچنین قدردانی از «مرکز ساماندهی درمان و توانبخشی اختلالات اتیستیک»، آقای آرش روشنی نشاط، و خانم‌ها نسیم محبوب بصیری، پگاه پورگلدوز، مهدیه آقاسی زاده و نگین نصیری بابت همکاری در تست‌های کلینیکی بر روی کودکان اتیستیک.

مراجع

- [۱] وندی ادواردز، "راهنمای تشخیص اتیسم"، مترجم: اکرم روزبه، نشر قطره، ۱۳۹۰
- [2] Scassellati, B. (2005, August). Quantitative metrics of social response for autism diagnosis. In *Robot and Human Interactive Communication, 2005. ROMAN 2005. IEEE International Workshop on* (pp. 585-590). IEEE.
- [۳] حمیدرضا پوراعتماد، تشخیص و درمان توجه اشتراکی در کودکان مبتلا به اتیسم، کتاب ارجمند، ۱۳۹۰
- [4] Srinivasan, S. M., & Bhat, A. N. (2013). A review of "music and movement" therapies for children with autism: embodied interventions for multisystem development. *Frontiers in integrative neuroscience*, 7.
- [5] Scassellati, B., Admoni, H., & Mataric, M. (2012). Robots for use in autism research. *Annual review of biomedical engineering*, 14, 275-294.
- [6] Tapus, A., Peca, A., Aly, A., Pop, C., Jisa, L., Pintea, S., ... & David, D. O. (2012). Children with autism social engagement in interaction with Nao, an imitative robot—A series of single case experiments. *Interaction studies*, 13(3), 315-347.
- [7] Pioggia G, Sica ML, Ferro M, Iglizzi R, Muratori F, 2007. "Human-Robot Interaction in Autism: FACE, an Android-based Social Therapy". Proc. 16th IEEE Int. Symp. Robot Hum. Interact. Commun.
- [8] Kim E, Paul R, Shic F, Scassellati B. 2012. "Bridging the Research Gap: Making HRI Useful to Individuals with Autism", *J. Hum.-Robot Interact.*
- [9] Diehl JJ, Schmitt LM, Villano M, Crowell CR. 2012. "The Clinical Use of Robots for Individuals with Autism, Spectrum Disorders: a Critical Review." *Res. Autism Spectrum Disorders*, 6, pp. 249-262
- [10] Soleiman, P., Salehi, S., Mahmoudi, M., Ghavami, M., Moradi, H., & Pouretamad, H. (2014, October). RoboParrot: A robotic platform for human robot interaction, case of autistic children. In *Robotics and Mechatronics (ICRoM), 2014 Second RSI/ISM International Conference on* (pp. 711-716). IEEE.
- [11] Alemi, M., Ghanbarzadeh, A., Meghdari, A., & Moghadam, L. J. (2015). Clinical Application of a Humanoid Robot in Pediatric Cancer Interventions. *International Journal of Social Robotics*, 1-17.
- [12] Meghdari, A., Alemi, M., Ghazisaedy, M., Taheri, A. R., Karimian, A., & Zandvakili, M. (2013, September). Applying robots as teaching assistant in EFL classes at Iranian middle-schools. In *The 2013 International Conference on Education and Modern Educational Technologies*.
- [13] Alemi, M., Meghdari, A., Basiri, N. M., & Taheri, A. (2015). The Effect of Applying Humanoid Robots as Teacher Assistants to Help Iranian Autistic Pupils Learn English as a Foreign Language. In *Social Robotics* (pp. 1-10). Springer International Publishing.
- [14] Taheri, A., Alemi, M., Meghdari, A., Pouretamad, H., Basiri, N. M., & Poorgoldooz, P. (2015). Impact of Humanoid Robots on Treatment of a Pair of Iranian Autistic Twins. In *Social Robotics* (pp. 623-632). Springer International Publishing.
- [15] Bellini, S. (2006). Autism Social Skills Profile. Shawnee Mission (KS): Autism Asperger Publishing, in press. View in Article.
- [۱۶] بهاره رجیبی بهجت، "طراحی و آزمایش یک برنامه هندیروماتی به منظور بهبود تعامل اجتماعی دانش آموزان درخودمانده ۶-۱۲ ساله"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهراء، ۱۳۹۰
- [۱۷] ابرستو مقیم اسلام و همکاران، "تاثیر آموزش تقلید متقابل بر مهارت های اجتماعی کودکان دارای اتیسم"، توانبخشی اعصاب اطفال، ۱۳۹۲، صفحات ۵۹-۶۷



شکل ۵ - درصد میزان تناوب نگاه S3 به سوی درمانگر/والد، همسالان و ربات به تفکیک در هر یک از جلسات مداخله بالینی افزایش همکاری و تجربه تعاملات مثبت با همسالان که با مهارت اجتماعی، ارتباط و مشارکت اجتماعی رابطه مستقیمی دارد، یکی از نتایج زیبای استخراج شده از فیلم های جلسات درمانی است و همراستا با نتایج پرسش نامه نیمرخ مهارت‌های اجتماعی نیز می‌باشد که توسط والدین تکمیل گردیده بود. اصول بنیادی حاکم بر بازی-های توجه اشتراکی و تقلیدی در حرکات ریز و درشت و ژست‌های مختلف، پیشرفت کودکان در زمینه مهارت‌های اجتماعی و خرده مقیاس‌های آن را توجیه می‌کند.

مطلب قابل بحث دیگر، ارتباط کلامی و تعامل با ربات و همکلاسی‌ها بوده که در جلسات اولیه مداخله به هیچ عنوان دیده نشده بود و سایر کودکان در این حوزه پیشرفت داشته‌اند. به عبارتی با گذشت زمان یک رابطه دوستی در میان آن‌ها ایجاد شده و روز به روز مستحکم‌تر گردیده است. کودکان اتیستیک در برقراری این نوع تعاملات مثبت اجتماعی ضعف دارند. هدف نهایی از به کارگیری این فن‌آوری، ایجاد رفتارهای نوین اجتماعی در زندگی واقعی این کودکان است و تحلیل محتوای کمی مداخلات بالینی، نوید موثر بودن این سناریوی درمانی در توانبخشی اتیسم را داراست.

نتیجه گیری و جمع بندی

نتایج مشاهده شده حاکی از ارتقای تعاملات اجتماعی و همچنین مهارت‌های شناختی سطح بالا نظیر توجه اشتراکی، درک دستورالعمل و ارتباط کودکان عملکرد بالای اتیستیک در این برنامه درمانی ۱۲ جلسه‌ای بوده است. لذت بردن از سناریوهای تدوین شده و ایجاد حس شادی ناشی از بازی های گروهی و نوبتی با همسالان و والدین، منجر به ارتقای سطح تعاملات اجتماعی و ارتباط این کودکان گشته است. در مورد کودک عملکرد پایین، اگرچه در زمینه تعاملات اجتماعی پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای مشاهده نشد، اما کاهش رفتارهای کلیشه‌ای و اکو در او نشان از کاهش شدت اتیسم و رفتارهای اتیستیک او در طول دوره درمان با ربات بوده است. این برنامه درمانی، همچنین پتانسیل بالایی در ارتقای مهارت‌های تقلیدی کودکان با عملکرد پایین دارد. رضایت کامل والدین هر ۴ کودک و اشاره به رفتارهای نوین اجتماعی سر زده از کودکانشان در طول دوره درمان و اندکی پس از آن، از دیگر نتایج بدست آمده این پژوهش است. با توجه به تعداد کم کودکان شرکت‌کننده، هیچ ادعایی مبنی بر جامعیت داشتن نتایج ارائه شده بر روی تمامی