





Research Article

## Designing an Educational App and its Effectiveness on Improving Children with Autism Spectrum Disorders Signs

Azita Soltanian Bojnourd<sup>1,\*</sup> , Ali Jahangiri<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Master of Software Engineering, Payame Noor University, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Psychology and Counseling, Payame Noor University, Tehran, Iran

\* **Corresponding author:** Azita Soltanian Bojnourd, Master of Software Engineering, Payame Noor University, Tehran, Iran. Email: azita.soltanian@gmail.com

DOI: [10.21859/nkjmd-110304](https://doi.org/10.21859/nkjmd-110304)

### How to Cite this Article:

Soltanian Bojnourd A, Jahangiri A. Predicting the Designing an Educational App and its Effectiveness on Improving Children with Autism Spectrum Disorders Signs. *J North Khorasan Univ Med Sci.* 2019; **11**(3):22-29. DOI: 10.21859/nkjmd-110304

**Received:** 24 Feb 2019

**Accepted:** 01 Sep 2019

### Keywords:

Autism Spectrum Disorders  
Social Skills  
Communication Skills  
Stereotypical Behaviors  
(PECS) based Learning Application

### Abstract

**Introduction:** Autism disorder is a disorder characterized by stereotypic behaviors associated with social failure disorders. The purpose of this study was to design an educational application and its effectiveness in reducing the syndrome of children with autism.

**Methods:** It was a quasi-experimental study (pre-test, post-test with control group). The statistical sample of this study was 30 autistic children aged 7 to 12 years with autism who were randomly divided into intervention and control groups. First, both groups were subjected to pretest by Garz test. Then, the intervention group was trained under 10 sessions of one hour, but the control group did not take any activity and at the end of the Garz test as a post-test, they were used on both groups. Data were analyzed using covariance analysis.

**Results:** Research findings showed that there is a significant difference the mean of the intervention group and the control group in the posttest after moderating the mean of the pretest, and the application of the mean score of the intervention group in social, social, and social skills was 5.93, 4.87, 4.8 in the pretest to 3.13, 2.4 and 2.87 in the post-test ( $P < 0.001$ ).

**Conclusions:** The results show that the performance of communication, social skills and stereotypical behaviors has been enhanced with the use of the Picture Exchange Communication Systems (PECS) and the use of this application can be used in teaching children autism spectrum.



## طراحی اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر پکس و اثربخشی آن در کاهش نشانگان کودکان طیف

### اوتیسم

آزیتا سلطانیان بجنورد<sup>۱\*</sup>، علی جهانگیری<sup>۲</sup>، ID

<sup>۱</sup> مربی، گروه فنی و مهندسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

<sup>۲</sup> استادیار، گروه روانشناسی و مشاوره، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

\* نویسنده مسئول: آزیتا سلطانیان بجنورد، مربی، گروه فنی و مهندسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. ایمیل:

azita.soltanian@gmail.com

DOI: 10.21859/nkjms-110304

<b>چکیده</b>	تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۲/۰۵
<b>مقدمه:</b> اختلال اوتیسم اختلالی تحولی است که با نارسایی در مهارت‌های اجتماعی-ارتباطی و بروز رفتارهای کلیشه‌ای همراه است. هدف از پژوهش حاضر، طراحی اپلیکیشن آموزشی و بررسی اثربخشی آن در کاهش نشانگان کودکان اوتیسم می‌باشد.	تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۱۰
<b>روش کار:</b> این پژوهش به شیوه نیمه تجربی (پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل) انجام پذیرفت. جامعه آماری این پژوهش شامل ۳۰ کودک ۷ تا ۱۲ ساله اوتیسم بود که بصورت تصادفی در دو گروه مداخله و کنترل تقسیم گردیدند. ابتدا هر دو گروه تحت پیش‌آزمون بوسیله آزمون گارز قرار گرفتند. سپس گروه مداخله تحت ۱۰ جلسه یک ساعته آموزش قرار گرفته ولیکن بر روی گروه کنترل، فعالیتی انجام نپذیرفت و در انتهای آزمون گارز بعنوان پس‌آزمون، بر روی هر دو گروه مورد استفاده قرار گرفت. داده‌های بدست آمده با استفاده از تحلیل کوواریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.	<b>واژگان کلیدی:</b> اختلال طیف اوتیسم مهارت‌های اجتماعی مهارت‌های ارتباطی رفتارهای کلیشه‌ای اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر پکس
<b>یافته‌ها:</b> یافته‌های پژوهش نشان داد که پس از تعدیل میانگین‌های پیش‌آزمون، تفاوت معنی‌داری بین میانگین گروه مداخله و کنترل در پس‌آزمون وجود داشت و کاربرد میانگین نمرات گروه مداخله در مهارت‌های ارتباطی، اجتماعی و رفتارهای کلیشه‌ای را به ترتیب از ۵/۹۳، ۴/۸۷، ۴/۸، ۳/۱۳، ۲/۴، ۲/۸۷ در پس‌آزمون تغییر داده است ( $P > 0.001$ ).	
<b>نتیجه‌گیری:</b> نتایج نشان عملکرد مهارت‌های ارتباطی، اجتماعی و رفتارهای کلیشه‌ای با کاربرد اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر پکس ارتقاء یافته است و کاربرد این اپلیکیشن می‌تواند در آموزش کودکان طیف اوتیسم مورد استفاده قرار گیرد.	

### مقدمه

اختلال طیف اوتیسم (ASD: Autism Spectrum Disorder)، اختلالی عصبی-تحولی است که با نارسایی در مهارت‌های اجتماعی، توانایی ارتباطی و بروز رفتارهای قالبی، محدود و تکراری مشخص می‌شود. نسخه پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی، ضمن تأکید بر مشکلات حسی افراد دارای اختلالات طیف اوتیسم، سه شاخص فوق را در دو حیطه تعامل اجتماعی و رفتارهای قالبی قرار داده است [۱]. یافته‌های حاصل از مطالعات شیوع شناسی سالهای اخیر، حاکی از شیوع گسترده اختلالات طیف اوتیسم است [۲، ۳] و شیوع آن را یک مورد در هر ۶۸ فر برآورد می‌کند [۴]. بررسی‌ها، شیوع اختلال اوتیسم را در ایران یک مورد در هر ۹۱۳ کودک در سن پیش از دبستان گزارش کرده‌اند [۵].

توصیف اولیه کانر در مورد اختلال اوتیسم، بر مشکلات حرکتی مبتلایان تأکید می‌نماید [۶]. انجام مطالعات گوناگون به صورت مکرر، بروز مشکلات حسی- حرکتی مختلفی را برای این گروه از افراد نشان داده است [۷، ۸]. یکی از مشکلات حرکتی این افراد، بروز رفتارهای قالبی و تکراری فاقد هر گونه کارکرد انطباقی است که می‌تواند به اشکال گوناگونی مانند اعمال حرکتی ظریف یا درشت،

کلامی یا غیر کلامی و همچنین، مجموعه‌ای از عادات روزمره و تشریفاتی بروز نماید [۹]. از جمله شایع‌ترین رفتارهای قالبی مبتلایان به اوتیسم، می‌توان به تکان دادن انگشتان و دستها، جلو و عقب بردن بدن، بو کردن اشیاء و پژواک کلامی اشاره نمود [۱]. پژوهشگران با بررسی یافته‌های گوناگون بیان کرده‌اند که درصد بالایی از افراد مبتلا به اوتیسم، نوعی ناهنجاری در پردازش حسی نشان می‌دهند [۱۰] این کودکان همچنین مشکلاتی در رابطه با رشد حرکتی [۱۱] عدم تعادل و اختلال در چنگ زدن [۱۲] بروز ناهنجاری در کنترل حالات بدنی [۱۳] و نارسایی در انجام تکالیف حرکتی ظریف و تقلید حرکتی دارند [۱۴]. اینگونه مسائل به همراه رفتارهای قالبی و نارسایی‌های حسی، عدم کسب مهارت‌های مناسب ارتباطی و اجتماعی مانعی در انجام کارهای آموزشی روزمره افراد مبتلا به اختلال اوتیسم و خانواده آن‌ها تلقی می‌شود و مشکلاتی را برای سایر افراد درگیر در برنامه درمانی و آموزشی آن ایجاد می‌کند [۱۵، ۱۶]. رویکردهای مداخله‌ای گوناگونی برای کار بر روی کودکان اوتیسم توسط محققین توصیه می‌گردد. به عنوان مثال، تحلیل رفتار کاربردی (ABA: Applied Behavior Analysis)، رویکردهای

پیشنهاد نمی‌شود، و به دلیل آن که این کودکان در شرایط عادی یادگیری، آمادگی لازم برای حضور در مدارس کودکان استثنایی را ندارند و اغلب آنها محکومند که دوره‌های آموزشی رایج را بیشتر در منزل سپری نمایند به نظر می‌رسد خلاء شیوه‌های آموزشی و امکانات موجود در این زمینه ضرورت طراحی و بکارگیری از تکنولوژی جدید و در دسترس و کم هزینه را ایجاب می‌کند. همچنین با توجه به اینکه استفاده از فناوری جهت آموزش و درمان کودکان با اختلال طیف اتیسم هر روز گسترش بیشتری پیدا می‌کند و این توسعه امروزه بیشتر بر روی گسترش اپلیکیشن و برنامه‌های کاربردی در تلفنهای موبایل متمرکز است [۲۵]. بر این اساس محققین تلاش داشتند تا در جهت تسریع فرایند آموزش کودکان طیف اتیسم و به کارگیری تکنولوژی برای کمک به درمان این کودکان گام بردارند که این شیوه بتواند تا حد امکان مشکلات این کودکان را مرتفع سازد و به همین دلیل محققین در این مطالعه بدنال طراحی اپلیکیشن آموزشی جهت کمک به کودکان طیف اتیسم بودند تا به این کودکان در جهت مشکلاتشان کمک نمایند و مهارتهای مختلف را به این طریق به آنها آموزش دهند. براساس این اهداف سؤال اصلی در این مطالعه این است که آیا کاربرد اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر پکس در ارتقاء مهارتهای ارتباطی و اجتماعی و رفتارهای کلیشه‌ای کودکان اختلال طیف اتیسم اثر بخش است؟

## روش کار

روش پژوهش این مطالعه از نوع نیمه تجربی از نوع طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه مداخله و کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه کودکان طیف اتیسمی بود که در سال ۱۳۹۷ در شهر بجنورد زندگی می‌کردند. پس از طراحی اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر مدل پکس، با تمرکز بر اصلاح رفتارهای کلیشه‌ای ارتقاء مهارتهای ارتباطی و مهارتهای اجتماعی؛ به کلیه خانواده‌های کودکان طیف اتیسمی که در مراکز کودکان استثنایی و مراکز بهداشتی و درمانی شناسایی شده بودند جهت انجام این کار پژوهشی اطلاع رسانی گردید. از آنجاییکه مناسب‌ترین تعداد افراد شرکت کننده در مطالعات آموزشی روانی کودکان و مطالعات گروهی به شیوه نیمه تجربی کودکان حداکثر ۱۵ نفر در هر گروه می‌باشد [۲۶، ۲۷]. تعداد ۱۵ نفر برای هرکدام از گروههای مداخله و کنترل انتخاب گردیدند. روش نمونه‌گیری در این مطالعه نمونه‌گیری هدفمند بود و به این شکل انجام شد که با توجه به بررسی پرونده‌های درمانی کودکان اوتیستیک، به خانواده‌های کودکانی که شرایط حضور در این مطالعه را داشتند، اطلاع رسانی گردید و از میان این جامعه آماری ۳۰ کودک ۷ تا ۱۲ ساله اتیسم در سطح ۲ که خود و خانواده‌شان رضایت آگاهانه نسبت به شرکت در این مطالعه داشتند، انتخاب و پس از هم‌تاسازی براساس سن، بهره‌های و نمرات پیش‌آزمون، به تساوی و بصورت تصادفی (پرتاب سکه) در دو گروه مداخله و کنترل تقسیم گردیدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل عدم عقب ماندگی ذهنی شدید، حساسیت بصری یا شنوایی، توانایی کار با برنامه‌های موبایل و رضایت آگاهانه والدین برای مشارکت فرزندان‌شان در این مطالعه بود و معیارهای خروجی هم شامل عدم حضور بیش از دو جلسه در جلسات آموزشی و مصرف داروهای روانپزشکی بود. ابتدای پژوهش همه شرکت کنندگان در این مطالعه

رشدی-التقاطی، سیستم ارتباطی تعویض تصویر (پکس) (PECS: Picture Exchange Communication Systems)، تجربیات یادگیری و برنامه‌های جایگزین برای کودکان پیش دبستانی و والدین آنها (LEAP: Learning Experiences and Alternative Program for Preschoolers and their Parents) مورد استفاده قرار می‌گیرد. اهداف درمانی تمامی مداخلات به حداقل رساندن مشخصه‌های اصلی اختلال (نقص اجتماعی، نقص ارتباطی، الگوی رفتاری تکراری و محدود) و نقایص مرتبط با آن، افزایش عملکرد مستقل، تسهیل یادگیری و موفقیت تحصیلی، اکتساب مهارتهای خودیاری و گذران زندگی روزمره، رشد مهارتهای بازی و لذت بردن، و حذف یا به حداقل رساندن رفتارهای ناسازگارانه که با کارکرد روزمره تداخل دارد می‌باشد [۱۷].

صمدی و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهش خود با عنوان افزایش یادگیری مشاهده‌ای کودکان مبتلا به اتیسم به بررسی اثر یادگیری مشاهده‌ای بر آموختن ۱۰ لغت به ۳۰ کودک مبتلا به اتیسم از طریق دیدن کارت‌هایی که لغت بر روی آنها نوشته شده بود پرداختند و دریافتند که یادگیری مشاهده‌ای سرعت یادگیری کودکان مبتلا به اتیسم را افزایش می‌دهند [۱۸]. محققین در یک فرا تحلیل از ۲۳ مطالعه منتشر شده میان سال‌های ۱۹۸۷ و ۲۰۰۵ نتیجه گرفتند که الگو دهی ویدیویی به صورت موفقیت آمیز در زمینه مهارتهای ارتباطی، اجتماعی، کارکردی و عملکرد رفتاری مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۹]. ماندا نیز در پژوهش خود با عنوان آموزش تداوم و پایداری تعاملات اجتماعی به کودکان مبتلا به اتیسم از طریق مداخله مدل سازی ویدیویی قابل حمل به بررسی اثر مدل سازی ویدیویی قابل حمل بر آموزش تداوم و پایداری تعاملات اجتماعی کودکان مبتلا به اتیسم پرداخت و به این نتیجه رسید که کودکان مبتلا به اتیسم می‌توانند تعاملات را از طریق مدل سازی ویدیویی قابل حمل یاد بگیرند و همچنین این تغییرات رفتاری و تعمیم آنها به همکلاسان و شرایط مختلف پس از یک دوره پیگیری یک ماهه حفظ شد [۲۱].

محبوبیت فناوری‌های جدید در حیطه‌های روانشناسی با توجه به توسعه ی ژورنال‌های جدید و مجلات روانشناسی بالینی در خصوص شناخت و اهمیت موضوع تکنولوژی و فناوری در ارائه خدمات و اختصاص موارد خاص در این خصوص بارز است [۲۲]. والدین و متخصصان بالینی به طور منظم گزارش می‌کنند که کودکان مبتلا به اتیسم مرتب به سوی دستگاه‌های فنی کشیده می‌شوند و همین مسئله باعث شده است محققان اهمیت ابداع درمان‌هایی را که می‌توانند از این مزیت برخوردار باشند را برای خود برجسته سازند [۲۳]. سیستم ارتباط بر مبنای مبادله تصاویر (پکس) برنامه‌ای است برای آموزش ارتباط غیر کلامی. تحقیقات بسیاری وجود دارد که نشان می‌دهند افراد اوتیستیک از طریق تصاویر بهتر یاد می‌گیرند و نیز تمایل بیشتری به استفاده از سمبل‌های غیر کلامی دارند. هدف این برنامه آموزش گفتار به کودک نمی‌باشد هرچند که در مراحل به ویژه پایان این برنامه کودک ممکن است به توسعه گفتار نیز برسد. بلکه هدف اولیه، ایجاد و تقویت یک سیستم ارتباطی بین کودک و محیط او می‌باشد که در اپلیکیشن تمام موارد ارتباطی و آموزشی در قالب تصویر آورده شده است [۲۴].

با توجه به اینکه در کشور ما شیوه بخصوصی برای آموزش به کودکان با اختلال طیف اتیسم وجود ندارد و راهی برای درمان کامل این کودکان

چگونه از میان کارت‌ها نمایش داده شده جسمی را انتخاب کند که به آن علاقه مند است. به عنوان مثال، یک کودک که سبب را دوست دارد، یاد می‌گیرد که چطور کاردی را که آن شیئی را نشان می‌دهد را انتخاب کند.

مرحله دوم - فاصله و تداوم: در این مرحله، کودک یاد می‌گیرد که چگونه مکالمه را شروع کند زمانی که درمانگر در اطراف او نیست. مرحله سوم - تمایز و انتخاب بین نمادها: در طول این مرحله کودک می‌آموزد که بین اشیاء مختلف انتخاب کند. به عنوان مثال، از کودک خواسته می‌شود میوه مورد علاقه خود را وقتی دو کارت سیب و پرتقال داده می‌شود را انتخاب کند.

مرحله چهارم - ساختار جمله: این قدم مهمی است که کودک می‌آموزد چگونه می‌توان جملات مفیدی را تعریف کند که در آن خواستها و نیازهایش را بیان کند.

مرحله پنجم - پاسخ به سؤال مستقیم: در این مرحله، کودک یاد می‌گیرد که چگونه برای پاسخ به سوالاتی مانند چه می‌خواهید؟ با استفاده از جملات مانند من آب نبات می‌خواهم پاسخ دهد.

مرحله ششم - اظهار نظر: کودک تربیت می‌شود تا به طور مرتب بیشتر سوالاتی مانند چه چیزی می‌بینید؟ یا آن چیست؟ و غیره را پاسخ دهند. آن‌ها بیشتر و بیشتر قادر به توضیح در مورد سؤالات مختلف که از آنها پرسیده می‌شود هستند.

### طراحی و اجرای اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر پکس

همانطور که در تصویر ۱ نشان داده شده است، "یادگیری کلمات تک" با زیر شاخه‌هایی مانند حیوانات، میوه‌ها، سبزی‌ها، رنگ‌ها، اشکال، غذاها، حرکات، حالات هیجانی از گزینه‌های این برنامه آموزشی است. هر یک از زیر شاخه شامل کلمات مرتبط همراه صدا و تصویر برای یادگیری با خواندن، تجسم و گوش دادن می‌باشد. با استفاده از قابلیت این اپلیکیشن آموزشی امکان انتخاب کارت‌های مناسب برای گوش دادن و ساختن جمله با استفاده از دکمه ایجاد و حذف فراهم آمده است. همچنین گزینه رفتن به فعالیت بعدی وجود دارد.

در قسمت "سؤال / جواب"، نیاز به این دارد که کاربر گزینه / پاسخ مناسب را انتخاب کند. اگر آنها موفق به انتخاب گزینه مناسب نشدند با بازخورد شکست برای انتخاب جواب درست مواجه خواهند شد. نمرات بر اساس پاسخ‌های درست با اعطای ستاره به کاربر داده می‌شود. گزینه "تمایز" برای انتخاب گزینه‌های مشابه یا آنهایی که متفاوت از مجموعه‌ای از اشیاء هستند استفاده می‌شود. کاربر با استفاده از درک کردن و تطابق شکل به صورت درست ستاره به دست آورد.

"ثبت نام": امکان ثبت نام کاربر را برای یک حساب کاربری فراهم می‌کند. برای ثبت نام اطلاعات دموگرافیک پایه، ایجاد نام کاربری و رمز عبور و غیره مورد نیاز است. با استفاده از گزینه "ثبت نام" پس از تأیید صحت اطلاعات وارد شده، حساب ایجاد می‌شود. و سپس با ورود به اپلیکیشن وارد منوی اصلی می‌شود.

"منوی اصلی": منوی اصلی، چهار ویژگی‌های اصلی را فراهم می‌کند: یادگیری کلمه تک، کتاب پکس، تمایز، پرسش و پاسخ. گزینه‌های دیگر شامل نظارت بر پیشرفت و خروج از برنامه است.

"یادگیری کلمات تک": این قابلیت، بیشتر به ۶ زیر شاخه مانند حیوانات، رنگ و غیره بر اساس ارتباط و گروه بندی کلمات تقسیم می‌

تحت پیش آزمون با استفاده از آزمون گارز قرار گرفتند و سپس گروه مداخله تحت ۱۰ جلسه آموزشی یک ساعته با اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر مدل پکس قرار گرفتند ولیکن بر روی گروه کنترل فعالیتی انجام نپذیرفت و پس از ۱۰ هفته آزمون گارز بعنوان پس آزمون بر روی شرکت کنندگان هر دو گروه مداخله و کنترل مورد استفاده قرار گرفت. در این مطالعه هیچ مطالعه پیگیری صورت نپذیرفت. داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS-21 و تحلیل کوواریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

### آزمون گارز

برای تعیین شدت رفتارهای انستیک در افراد مبتلا به اوتیسم از آزمون گارز استفاده می‌شود. آزمون گارز چک لیستی است دارای ۴۲ آیتم که رفتارها را به صورت قابل اندازه گیری و قابل مشاهده توصیف می‌کند. آزمون گارز برای اشخاص ۳ تا ۲۲ سال مناسب است که می‌تواند به وسیله متخصص در مدرسه یا خانه کامل شود. گارز شامل ۴ خرده مقیاس است. هر خرده مقیاس شامل ۱۴ آیتم می‌باشد. خرده مقیاس رفتار کلیشه‌ای که شامل ۱ تا ۱۴ مورد است. این خرده آزمون موارد رفتارهای کلیشه‌ای، اختلالات حرکتی، رفتار عجیب و غریب را توصیف می‌کند. خرده مقیاسی که مهارت‌های ارتباطی را می‌سنجد شامل ۱۵ سؤال است. این آیتم رفتارهای کلامی و غیر کلامی را توصیف می‌کند که نشانه‌هایی از اوتیسم است. تعامل اجتماعی این خرده مقیاس شامل آیتم‌های ۲۹ تا ۴۲ می‌باشد. به هر کدام از سؤالات نمره ۱ تا ۴ تعلق می‌گیرد. اگر کودک نمره ۱۵ تا ۳۰ بدست آورد طبیعی است. نمره ۳۰ تا ۳۶ نشان دهنده اوتیسم ضعیف تا متوسط می‌باشد. و در محدوده ۳۶ تا ۶۰ کودک دچار اوتیسم شدید است [۲۸، ۲۹]. احمدی و همکاران اعتبار محتوی و ملاک آزمون گارز را تأیید کردند و آزمون تشخیصی این تست در مقیاسه ۱۰۰ کودک اوتستیک به تأیید رسید. همچنین پایایی این تست با استفاده از آزمون آلفای کرنباخ ۰.۸۹ بدست آمد [۲۹].

### اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر مدل پکس

این اپلیکیشن با توجه به مدل درمانی-آموزشی مبتنی بر پکس طراحی شد. این روش بسیار ساده و روشن است. اشیاء به صورت تصاویری نشان داده شده است که برای بیان نیازها و خواسته‌های بیماران مبتلا به اوتیسم مورد نیاز می‌باشد. تصاویر مختلف با دسته بندی‌های مجزا در این اپلیکیشن گنجانده شد. دسته بندی‌هایی که شامل آموزش حیوانات، میوه‌ها، سبزی‌ها، رنگ‌ها، اشکال، غذاها، حرکات، حالات هیجانی است که تصاویر همراه با صدا هستند، تصاویر به صورت رنگی و با توجه به انواع نیازها و تقاضاهای کودک که در زندگی معمول را در بر می‌گیرد، تشکیل می‌دهد. کودک اوتیسم با لمس تصویر مورد نظر تولید صدا توسط اپلیکیشن می‌تواند خواسته‌ی خود را بیان کند و یا جواب سؤال مخاطب خود را بدهد. این اپلیکیشن برای سیستم های اندرویدی طراحی شد.

این اپلیکیشن براساس مراحل و افزایش سختی به شش مرحله تقسیم می‌گردد:

مرحله اول - نحوه برقراری ارتباط: در این مرحله عمدتاً به کودک قوانین اصلی مدل آموزشی پکس آموزش داده می‌شود. کودک یاد می‌گیرد

تمامی متغیرها رعایت شده است (سطح معناداری بیش از ۰/۱) و پراکندگی داده‌های گروه مداخله و کنترل در متغیر مهارت‌های ارتباطی، مهارت‌های اجتماعی و رفتارهای کلیشه‌ای همسان می‌باشد. بنابراین پیش فرض یکسانی واریانسها جهت اجرای آزمون تحلیل کواریانس برآورده می‌شود. در **جدول ۲** نتایج بدست آمده از تحلیل کواریانس (آزمون مستقل) ارائه شده است.

جدول ۱: میانگین و انحراف استاندارد سن گروه مداخله و کنترل

سن	گروه کنترل (درصد)	گروه مداخله (درصد)
۷	۵ (۰/۳۳)	۴ (۰/۲۷)
۸	۳ (۰/۲)	۳ (۰/۲)
۹	۳ (۰/۲)	۲ (۰/۱۳)
۱۰	۲ (۰/۱۳)	۲ (۰/۱۳)
۱۱	-	۱ (۰/۰۶)
۱۲	۲ (۰/۱۳)	۲ (۰/۱۳)
میانگین	۸,۶۶	۸,۳۳
انحراف معیار	۱,۵۴	۱,۶۲
جمع کل	۱۵ نفر	۱۵ نفر

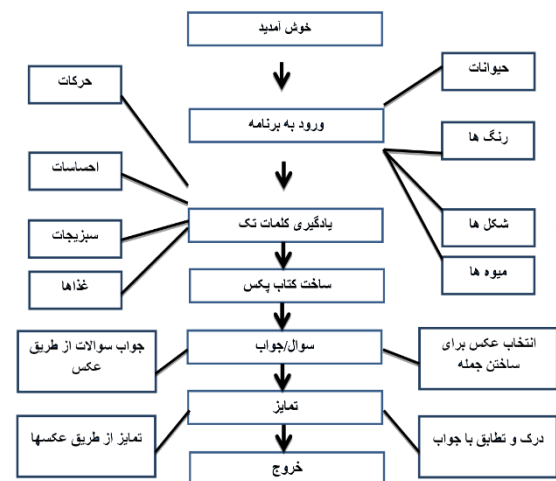
همان‌گونه که نتایج **جدول ۲** نشان می‌دهد اثر مداخله‌ی مبتنی بر اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر پکس در بهبود مؤلفه‌های مهارت‌های ارتباطی، مهارت‌های اجتماعی و رفتارهای کلیشه‌ای کودکان اوتیسم اثر بخش است. سطح معناداری F با توجه به نتایج **جدول ۲** (۰/۰۰۱) نشان می‌دهد که پس از تعدیل میانگین‌های پیش آزمون، تفاوت معنی داری بین میانگین گروه مداخله و کنترل در پس آزمون وجود دارد. به عبارت دیگر، اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر پکس باعث بهبود مهارت‌های ارتباطی، مهارت‌های اجتماعی و رفتارهای کلیشه‌ای در گروه مداخله در پس آزمون شده است و فرضیه‌ی پژوهشی تأیید می‌شود.

### بحث

پژوهش حاضر با هدف طراحی اپلیکیشن آموزشی و بررسی اثربخشی آن در کاهش نشانگان کودکان اوتیسم انجام شد. نتایج این تحقیق نشان داد که اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر پکس در کاهش نشانگان کودکان اوتیسم مؤثر واقع شده است و کاربرد این اپلیکیشن باعث بهبود مهارت‌های ارتباطی، مهارت‌های اجتماعی و رفتارهای کلیشه‌ای در گروه مداخله در پس آزمون شده است. پژوهش‌های بررسی شده از اهمیت کاهش این علائم در زندگی کودکان اوتیستیک و اطرافیان‌شان حکایت می‌کنند نتایج این تحقیق با تحقیقات محققین دیگر همسو است که به پاره‌ای از آنها اشاره می‌کنیم. ماتسون و همکاران (۲۰۰۷) استفاده از تکنولوژی مدل سازی ویدئویی قابل حمل را برای افزایش رفتارهای کلامی کودکان مبتلا به اوتیسم در بازی‌های گروهی ارزیابی کردند و دریافتند که مشاهده ویدئوهای آموزشی می‌تواند باعث ارتقاء مهارت‌های کلامی کودکان اوتیستیک گردد [۳۰].

برخی پژوهشگران گزارش کرده‌اند که مداخله با استفاده از یارانه به ما اجازه می‌دهد تا با کنترل محیط به صورت استاندارد و قابل پیش بینی، مهارت‌های مختلف را به افراد دارای اختلال اوتیسم بیاموزیم تا آنها بتوانند توانایی خود را به سطح بالاتری ارتقاء دهند [۲۰، ۳۱]. برخی دیگر از محققین اعتقاد دارند که کودکان اوتیستیک از تعاملات در موقعیت‌هایی که قابل پیش بینی نیستند، احساس ناراحتی می‌کنند.

شود. هر بخش زیر مجموعه‌ای از تصاویر و نشانه‌های صوتی خود را دارد. به عنوان مثال اگر کاربر هریک از اشکال حیوانات، میوه‌ها، سبزی ها، رنگ‌ها، اشکال هندسی، غذاها، حرکات، و حالات هیجانی اشکال را انتخاب کند، لیستی از شکل‌های مختلف نشان داده خواهد شد که در آن کاربر می‌تواند به هر تصویر ضربه بزند و به صدای صوتی مرتبط با آن شکل گوش دهد. این اپلیکیشن امکاناتی جهت یادگیری جمله سازی فراهم می‌کند. کودکان برای ارتباط مجبورند جملات کامل را دنبال کنند و تصویری از مورد درخواست شده را پیگیری نمایند. کودکان چندین عکس از آرایه‌های عکس را انتخاب می‌کنند تا جملاتی مانند من غذا می‌خواهم و من دودن را دوست دارم را بسازند. این جملات شامل صفت‌ها، فعل‌ها و حرف اضافه نیز می‌باشند. کودکان همچنین با استفاده از این اپلیکیشن می‌توانند تمایز را یاد بگیرند. کودک تصویر انتخاب شده را می‌تواند درک کند و بر روی فضای خالی قرار می‌دهد. اگر انتخاب صحیح باشد، کاربران به عنوان امتیاز ستاره می‌گیرند. در انتها گزینه خروج، برای خارج شدن از برنامه استفاده می‌شود.



تصویر ۱: شکل طراحی و نحوه عملکرد اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر پکس

### یافته‌ها

پژوهش حاضر به منظور طراحی اپلیکیشن آموزشی مبتنی بر پکس و مشخص کردن اثربخشی آن در کاهش نشانگان کودکان طیف اوتیسم صورت گرفت. از میان نمونه مورد پژوهش بیشترین گروه سنی در گروه کنترل و مداخله به کودکان ۷ ساله و کمترین گروه سنی هم کودکان ۱۱ بودند. میانگین سنی گروه کنترل ۸/۶۶ و گروه مداخله ۸/۳۳ و انحراف استاندارد گروه کنترل ۱/۵۴ و گروه مداخله ۱/۶۲ بود. اطلاعات توصیفی شرکت کنندگان در **جدول ۱** آورده شده است.

در ادامه ابتدا پیش فرض‌های تحلیل کواریانس (نرمال بودن داده‌ها و یکسانی واریانسها) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تحلیل در آزمون کولموگروف اسمیرنوف بیانگر نرمال بودن توزیع متغیرها بود (سطح معناداری بیش از ۰/۰۵). با توجه به نتایج یافته‌ها می‌توان چنین استنباط کرد که توزیع نمره مهارت‌های ارتباطی، مهارت‌های اجتماعی و رفتارهای کلیشه‌ای در پیش آزمون و پس‌آزمون توزیع متغیرها نرمال می‌باشد. همچنین نتایج آزمون لوین نشان داد برابری واریانس‌ها در

ذاتی بیشتری برای تعامل با رسانه‌های الکترونیکی دارند. بنابراین، مداخله از طریق برنامه‌های رایانه‌ای، موجب برانگیختگی بیشتر این افراد و یادگیری بهتر آنها خواهد شد [۳۴، ۳۵]. همچنین، برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند که کودکان دارای اختلالات اوتیسم یادگیری با برنامه‌های رایانه‌ای را ترجیح می‌دهند؛ چرا که به طور مستقیم با برنامه‌ها درگیر هستند و این برنامه‌ها جذابیت بیشتری برای آنها دارد [۲۵].

در نتیجه، استفاده از تکنولوژی‌های نوین در مقایسه با تعاملات انسانی، بیشتر قابل پیش بینی است و برای آموزش مهارت‌های مختلف به آنها مفیدتر خواهد بود [۳۲]. برخی تحقیقات دیگر بیان می‌کنند برنامه‌های کامپیوتری بدلیل جذابیت بیشتر و علاقه بیشتر این کودکان به استفاده از موبایل و سیستم‌های رایانه‌ای می‌تواند منجر به ارتقاء بیشتر مهارت‌های این کودکان گردد [۳۳]. تحقیقات همچنین نشان می‌دهد که کودکان اوتیستیک در مقایسه با جمعیت عادی، پردازش بینایی قویتر و علاقه

جدول ۲: اطلاعات توصیفی و آزمون تحلیل کواریانس مربوط به نمرات مؤلفه‌های مهارت‌های ارتباطی، مهارت‌های اجتماعی و رفتارهای کلیشه‌ای گروه آزمایش و گروه کنترل در پیش آزمون پس آزمون

متغیر	قبل از مداخله		بعد از مداخله		F	سطح معناداری
	گروه کنترل	گروه مداخله	گروه کنترل	گروه مداخله		
مهارت‌های ارتباطی	۱/۱۹ ± ۶/۱۳	۱/۲۸ ± ۵/۹۳	۱/۰۱ ± ۶/۲	۱/۲۵ ± ۳/۱۳	۰/۶۹	۰/۰۰۱
مهارت‌های اجتماعی	۱/۳۵ ± ۵/۳۳	۱/۳۶ ± ۴/۸۷	۰/۷۷ ± ۶/۲	۱/۱۲ ± ۲/۴	۴/۸	۰/۰۰۱
رفتار کلیشه‌ای	۱/۱۳ ± ۵/۵۳	۱/۳۷ ± ۴/۸	۰/۷ ± ۷/۰۷	۱/۴۶ ± ۲/۸۷	۶/۶۳	۰/۰۰۱

نتایج جدول به صورت میانگین ± انحراف معیار بیان شده‌اند.

تلفیق آن با روش‌های دیگر آموزش مثل روش آموزشی مبتنی بر پکس، علائمی چون رفتار کلیشه‌ای، مهارت‌های ارتباطی و اجتماعی را در کودکان اتیستیک بهبود بخشد و توجه به این سه مؤلفه به دلیل اهمیت فراوان آن در زندگی کودک می‌تواند بسیاری از مشکلات خانواده و کودک را برطرف سازد و موجب خودکارآمدی، سازگاری و احساس موفقیت در کودک شده و از طرفی موجب رضایتمندی از رابطه کودک و والدین می‌شود و در نتیجه کاهش تنیدگی والدین را بدنبال خواهد داشت. از آنجایی که مشکلات ارتباطی یکی از مهمترین مشکلات این کودکان است بهره گرفتن از تکنولوژی می‌تواند کمک شایانی به حل مسائل کودکان اختلال طیف اوتیسم بنماید.

با تلاش جدی و صادقانه در جهت انجام صحیح و اصولی در مطالعه حاضر، تلاش شد تا حتی الامکان برخی محدودیت‌های گزارش شده در مطالعات گذشته رفع گردد، ولیکن در این مطالعه مانند دیگر پژوهش‌های انجام شده در حیطه مسائل انسانی بدلیل دشواری‌ها و موانع موجود همچنان نقاط ضعفی از قبیل کمبود امکانات مالی برای برنامه نویسی اپلیکیشن، همکاری ضعیف برخی خانواده‌های کودکان طیف اوتیسم شرکت کننده در این مطالعه و عدم برنامه درمانی خاص جهت گروه کنترل؛ وجود داشت که تلاش برای برطرف کردن آن محدودیت‌ها در پژوهش‌های آتی، می‌تواند راهگشای نتایجی با ضریب اعتماد و اطمینان بیشتری باشد.

### نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که آموزش با استفاده از نرم افزار و بر اساس مدل آموزشی پکس توانسته است مقیاس مهارت‌های ارتباطی، مهارت‌های اجتماعی و رفتارهای کلیشه‌ای را افزایش دهد و در درمان بیماران مبتلا به این اختلال می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. نتایج این تحقیق امکان بکارگیری آن را در تنظیم طرح‌های مداخله و درمان کودکان طیف اوتیسم فراهم می‌کند. همچنین بکارگیری این مدل آموزشی موجب رسیدن کودک به احساس موفقیت و کاهش تنیدگی والدین می‌گردد. پیشنهاد می‌شود پیگیری اثر بخشی این مدل آموزشی صورت گیرد. همچنین امکان اتصال به شبکه آنلاین و

با توجه به مسائل و سختی‌هایی که خانواده‌ها و خود کودکان اتیستیک متحمل می‌شوند و از آنجایی که تا کنون روش درمانی نوینی با تکنولوژی‌های روز دنیا در کشور ما برای این کودکان انجام نشده [۳۶]؛ در تبیین این موضوع می‌توان گفت به نظر می‌رسد این پژوهش می‌تواند به توسعه‌ی حیطه درمانی این اختلال بیانجامد. این شیوه درمان و اثبات اثر بخشی آن در این پژوهش می‌تواند در مراکز توانبخشی و حتی توسط خود والدین در خانه به کار گرفته شود. با توجه به سیاست‌های کاهش هزینه‌ها و زمان برای درمان این کودکان صرفه جویی قابل توجهی صورت خواهد گرفت.

انتظار نمی‌رود که برنامه‌های درمانی برای کودکان اوتیسم این اختلال را مداوا کند [۳۷]، در واقع درمان مشخص شده‌ای وجود ندارد [۳۸]. اما اقداماتی با هدف به حداکثر رساندن سازگاری شخصی طراحی و تدوین می‌شوند. در این رابطه برنامه‌های روان پویشی و دارو درمانی چندان مؤثر نبوده‌اند. اما اقدامات فشرده اصلاح رفتار نتایج دلگرم کننده‌ای به دست داده است. اقدامات درمانی به طور فزاینده‌ای بر محور خانواده، تدوین برنامه‌های آموزش والدین برای توجیه و پرداختن به اختلالات کودک و مشاوره با والدین برای توجه به مشکلات مرتبط با بزرگ کردن کودک درخودمانده استوار شده است [۳۹، ۴۰]. محبوبیت فناوری‌های جدید در حیطه‌های روانشناسی با توجه به توسعه‌ی ژورنال‌های جدید و مجلات روانشناسی بالینی در خصوص شناخت و اهمیت موضوع تکنولوژی و فناوری در ارائه خدمات و اختصاص موارد خاص در این خصوص بارز است. پنج مورد از ابزار تکنولوژی که امروزه استفاده‌های شایانی از آنها در زمینه درمان کودکان اتیستیک می‌شود، از قبیل دستگاه‌های فعال کننده‌ی حس لامسه و شنوایی، نمایش فیلم‌های دارای دستورات عمل و بازخورد، کامپیوترهای آموزشی، کامپیوترهای مجازی-واقعی و روبات‌ها هستند [۴۱].

والدین و متخصصان بالینی به طور منظم گزارش می‌کنند که کودکان مبتلا به اوتیسم مرتب به سوی دستگاه‌های فنی کشیده می‌شوند و همین مسئله باعث شده است محققان اهمیت اختراع درمان‌هایی را که می‌توانند از این مزیت برخوردار باشند را برای خود برجسته سازند [۲۱، ۳۳، ۴۲]. در پژوهش حاضر سعی شده است با به کارگیری تکنولوژی و

به شماره ۱۳۹۶/۱۲/۱۴ مورخه ۴۳۴۰/۱۳/۱ بود. پژوهشگران بر خود لازم می‌دانند تا از تمامی خانواده‌های عزیزی که ما را در اجرای این مطالعه یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را داشته باشیم و به امید اینکه انجام اینگونه مطالعات بتواند قسمتی از مشکلات این کودکان را در آینده بکاهد.

ارتباط کودکانی که در حال استفاده از این اپلیکیشن هستند با یکدیگر و بازی‌های آنلاین گروهی برای آن‌ها فراهم گردد.

## سپاسگزاری

این مطالعه حاصل گرنت پژوهشی مصوب در دانشگاه پیام نور

## References

1. APA. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5<sup>®</sup>). Washington DC: American Psychiatric Association, 2013.
2. Sun X, Allison C, Matthews FE, Sharp SJ, Auyeung B, Baron-Cohen S, et al. Prevalence of autism in mainland China, Hong Kong and Taiwan: a systematic review and meta-analysis. *Mol Autism*. 2013;4(1):7. doi: 10.1186/2040-2392-4-7 pmid: 23570419
3. Baxter AJ, Brugha TS, Erskine HE, Scheurer RW, Vos T, Scott JG. The epidemiology and global burden of autism spectrum disorders. *Psychol Med*. 2015;45(3):601-13. doi: 10.1017/S003329171400172X pmid: 25108395
4. Baio J. Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years-autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2010. *Morbid Mortal Weekly Rep*. 2014;63(2):1-24.
5. Sasanfar R, Haddad SA, Tolouei A, Ghadami M, Yu D, Santangelo SL. Paternal age increases the risk for autism in an Iranian population sample. *Mol Autism*. 2010;1(1):2. doi: 10.1186/2040-2392-1-2 pmid: 20678245
6. Kanner L. Autistic disturbances of affective contact. *Acta Paedopsychiatr*. 1968;35(4):100-36. pmid: 4880460
7. Downey R, Rapport MJ. Motor activity in children with autism: a review of current literature. *Pediatr Phys Ther*. 2012;24(1):2-20. doi: 10.1097/PEP.0b013e31823db95f pmid: 22207460
8. Bhat AN, Landa RJ, Galloway JC. Current perspectives on motor functioning in infants, children, and adults with autism spectrum disorders. *Phys Ther*. 2011;91(7):1116-29. doi: 10.2522/ptj.20100294 pmid: 21546566
9. Cunningham AB, Schreibman L. Stereotypy in Autism: The Importance of Function. *Res Autism Spectr Disord*. 2008;2(3):469-79. doi: 10.1016/j.rasd.2007.09.006 pmid: 19122856
10. Dawson G, Watling R. Interventions to facilitate auditory, visual, and motor integration in autism: a review of the evidence. *J Autism Dev Disord*. 2000;30(5):415-21. doi: 10.1023/a:1005547422749 pmid: 11098877
11. Provost B, Lopez BR, Heimerl S. A comparison of motor delays in young children: autism spectrum disorder, developmental delay, and developmental concerns. *J Autism Dev Disord*. 2007;37(2):321-8. doi: 10.1007/s10803-006-0170-6 pmid: 16868847
12. Ghaziuddin M, Butler E. Clumsiness in autism and Asperger syndrome: a further report. *J Intellect Disabil Res*. 1998;42 ( Pt 1):43-8. doi: 10.1046/j.1365-2788.1998.00065.x pmid: 9534114
13. Minshew NJ, Sung K, Jones BL, Furman JM. Underdevelopment of the postural control system in autism. *Neurology*. 2004;63(11):2056-61. doi: 10.1212/01.wnl.0000145771.98657.62 pmid: 15596750
14. McDuffie A, Yoder P, Stone W. Prelinguistic predictors of vocabulary in young children with autism spectrum disorders. *J Speech Lang Hear Res*. 2005;48(5):1080-97. doi: 10.1044/1092-4388(2005/075) pmid: 16411797
15. Baranek GT, Foster LG, Berkson G. Tactile defensiveness and stereotyped behaviors. *Am J Occup Ther*. 1997;51(2):91-5. doi: 10.5014/ajot.51.2.91 pmid: 9124275
16. Delincolous EK, Young RL. Joint attention, language, social relating, and stereotypical behaviours in children with autistic disorder. *Autism*. 2007;11(5):425-36. doi: 10.1177/1362361307079595 pmid: 17942456
17. Myers SM, Johnson CP, American Academy of Pediatrics Council on Children With D. Management of children with autism spectrum disorders. *Pediatrics*. 2007;120(5):1162-82. doi: 10.1542/peds.2007-2362 pmid: 17967921
18. Samadi SA, McConkey R. Screening for Autism in Iranian Preschoolers: Contrasting M-CHAT and a Scale Developed in Iran. *J Autism Dev Disord*. 2015;45(9):2908-16. doi: 10.1007/s10803-015-2454-1 pmid: 25911978
19. Al-Khalaf A, Dempsey I, Dally K. The Effect of an Education Program for Mothers of Children with Autism Spectrum Disorder in Jordan. *Int J Adv Counsel*. 2013;36(2):175-87. doi: 10.1007/s10447-013-9199-3
20. Posar A, Resca F, Visconti P. Autism according to diagnostic and statistical manual of mental disorders 5(th) edition: The need for further improvements. *J Pediatr Neurosci*. 2015;10(2):146-8. doi: 10.4103/1817-1745.159195 pmid: 26167220
21. Mandell D, Lecavalier L. Should we believe the Centers for Disease Control and Prevention's autism spectrum disorder prevalence estimates? *Autism*. 2014;18(5):482-4. doi: 10.1177/1362361314538131 pmid: 26005737
22. Grosberg D, Charlop M. Teaching Persistence in Social Initiation Bids to Children with Autism Through a Portable Video Modeling Intervention (PVM). *J Dev Phys Disabil*. 2014;26(5):527-41. doi: 10.1007/s10882-013-9362-0
23. Abrahams BS, Geschwind DH. Advances in autism genetics: on the threshold of a new neurobiology. *Nat Rev Genet*. 2008;9(5):341-55. doi: 10.1038/nrg2346 pmid: 18414403
24. Ahmadi A, Shahi Y. Effect of perceptual-motor practices on motor and mathematical skills of autistic children. *J Fundam Ment Health*. 2010;12(46):534-41.
25. Noroozi D, Zade Bian A, Aghabarati N. Efficacy of multimedia teaching on learning and retention of arithmetic in autistic students. *Q Psychol Except Individ*. 2012;1(4):23-52.
26. Corey G. Theories and Practice of Counseling and Psychotherapy. 10th ed: Brooks/Cole; 2016.
27. Creswell J. Educational research, planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. 4th ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall; 2011.
28. Ahmadi S, Safari T, Hemmatian M, Khalili Z. The psychometric properties of Gilliam autism rating scale. *Res Cogn Behav Sci*. 2011;1(1):87-104.
29. Inada N, Koyama T, Inokuchi E, Kuroda M, Kamio Y. 2013. doi: 10.1037/t23499-000
30. Matson JL, Matson ML, Rivet TT. Social-skills treatments for children with autism spectrum disorders: an overview. *Behav Modif*. 2007;31(5):682-707. doi: 10.1177/0145445507301650 pmid: 17699124
31. Golan O, Baron-Cohen S. Systemizing empathy: teaching adults with Asperger syndrome or high-functioning autism to recognize complex emotions using interactive multimedia. *Dev Psychopathol*. 2006;18(2):591-617. doi: 10.1017/S0954579406060305 pmid: 16600069
32. Williams C, Wright B, Callaghan G, Coughlan B. Do children with autism learn to read more readily by computer assisted instruction or traditional book methods? A pilot study. *Autism*. 2002;6(1):71-91. doi: 10.1177/1362361302006001006 pmid: 11918110
33. Shane HC, Albert PD. Electronic screen media for persons with autism spectrum disorders: results of a survey. *J Autism Dev Disord*. 2008;38(8):1499-508. doi: 10.1007/s10803-007-0527-5 pmid: 18293074
34. Hess KL, Morrier MJ, Heflin LJ, Ivey ML. Autism treatment survey: services received by children with autism spectrum disorders in public school classrooms. *J Autism Dev Disord*.

- 2008;38(5):961-71. doi: [10.1007/s10803-007-0470-5](https://doi.org/10.1007/s10803-007-0470-5) pmid: [17929155](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17929155/)
35. Chiang HM, Lin YH. Mathematical ability of students with Asperger syndrome and high-functioning autism: a review of literature. *Autism*. 2007;11(6):547-56. doi: [10.1177/1362361307083259](https://doi.org/10.1177/1362361307083259) pmid: [17947290](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17947290/)
36. Schaaf RC, Leiby B, Benevides T, Hunt J, van Hooydonk E, Faller P, et al. Response from authors to comments on "An intervention for sensory difficulties in children with autism: a randomized trial". *J Autism Dev Disord*. 2014;44(6):1489-91. doi: [10.1007/s10803-014-2111-0](https://doi.org/10.1007/s10803-014-2111-0) pmid: [24722761](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24722761/)
37. Paluska SA, Schwenk TL. Physical activity and mental health: current concepts. *Sports Med*. 2000;29(3):167-80. doi: [10.2165/00007256-200029030-00003](https://doi.org/10.2165/00007256-200029030-00003) pmid: [10739267](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10739267/)
38. Ransford CP. A role for amines in the antidepressant effect of exercise: a review. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14(1):1-10. doi: [10.1249/00005768-198201000-00001](https://doi.org/10.1249/00005768-198201000-00001) pmid: [6280014](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6280014/)
39. Dziuk MA, Gidley Larson JC, Apostu A, Mahone EM, Denckla MB, Mostofsky SH. Dyspraxia in autism: association with motor, social, and communicative deficits. *Dev Med Child Neurol*. 2007;49(10):734-9. doi: [10.1111/j.1469-8749.2007.00734.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00734.x) pmid: [17880641](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17880641/)
40. Panyan MV. Computer technology for autistic students. *J Autism Dev Disord*. 1984;14(4):375-82. doi: [10.1007/bf02409828](https://doi.org/10.1007/bf02409828) pmid: [6549182](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6549182/)
41. Magiati I, Moss J, Charman T, Howlin P. Patterns of change in children with Autism Spectrum Disorders who received community based comprehensive interventions in their pre-school years: A seven year follow-up study. *Res Autism Spectr Disord*. 2011;5(3):1016-27. doi: [10.1016/j.rasd.2010.11.007](https://doi.org/10.1016/j.rasd.2010.11.007)
42. Bremer E, Balogh R, Lloyd M. Effectiveness of a fundamental motor skill intervention for 4-year-old children with autism spectrum disorder: A pilot study. *Autism*. 2015;19(8):980-91. doi: [10.1177/13623613145557548](https://doi.org/10.1177/13623613145557548) pmid: [25432505](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25432505/)