

## توانبخشی اختلال طیف اوتیسم از طریق فناوری کمکی: مطالعه مروری نظامند

کیومرث تقی پور\*<sup>۱</sup>، شهرزاد نعمتی

۱. استادیار گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۶/۲۸

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۳/۲۳

## چکیده

**زمینه و هدف:** اختلال طیف اوتیسم اختلال پیچیده عصب-تحوالی است که عملکردهای مختلف فرد مبتلا را تحت تأثیر قرار می‌دهد، روی آوردهای مداخله‌ای مختلف برای کمک به این گروه از افراد مورد استفاده قرار گرفته است. هدف پژوهش حاضر، مطالعه مروری نظامند توانبخشی اختلال طیف اوتیسم از طریق فناوری کمکی است.

**روش:** در این پژوهش، با استفاده از کلیدواژه‌های تخصصی فناوری کمکی، فناوری آموزشی، و فناوری یادگیری در حوزه اختلال طیف اوتیسم و جستجوی آنها در پایگاه‌های اطلاعات پژوهشی تخصصی ایران و جهان در بین سال‌های ۲۰۱۷-۱۹۹۳، یافته‌ها و اطلاعات مورد نظر جهت دستیابی به هدف پژوهش مورد واکاوی قرار گرفت.

**یافته‌ها:** طرح‌های تک‌آزمودنی (با ۴۸ درصد) بیشترین فراوانی را در بین انواع مطالعات دارند. از بین ۴۸ مقاله پژوهشی انتخاب شده، بیشتر پژوهش‌های انجام شده در ارتباط با کاربرد فناوری کمکی برای بهبود هر یک از مهارت‌های شناختی، رفتاری، و اجتماعی افراد دارای اختلال طیف اوتیسم هستند (هر کدام با فراوانی ۱۱). از بین فناوری‌های به کار برده شده، استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی در اختلال طیف اوتیسم از بیشترین فراوانی (با فراوانی ۱۷) برخوردار بودند. مراکز استثنایی، و استفاده ترکیبی از چندین موقعیت کارآموزی با فراوانی مجموع ۳۳ پژوهش، پرکاربردترین موقعیت‌های کارآموزی هستند. به علاوه، سنجش انفرادی شده آزمودنی‌ها، مشارکت خانواده، و پشتیبانی مداوم به ترتیب در ۲۵، ۲۱، و ۱۶ پژوهش مورد توجه قرار گرفتند. نتایج بیشتر پژوهش‌های انجام شده حکایت از اثربخشی مثبت فناوری کمکی در اختلال طیف اوتیسم دارند.

**نتیجه‌گیری:** نقش جبرانی برای توانبخشی ناتوانی از طریق فناوری کمکی مانند الگودهی ویدئویی، واقعیت مجازی، سیستم ارتباطی تبادل تصویر، و روایت انسان نما، عامل اصلی در تبیین استفاده از جایگاه فناوری کمکی برای اختلال طیف اوتیسم است. بر اساس نتایج مطالعات مختلف انجام شده، باید توجه داشت که طراحی برنامه‌های فناوری کمکی در حوزه‌های ناتوانی‌های تحولی و ارزیابی اثربخشی آن بر روی گروه افراد دارای اختلال طیف اوتیسم در ایران ضروری است.

**کلیدواژه‌ها:** فناوری کمکی، اختلال طیف اوتیسم، مطالعه مروری نظامند

\*نویسنده مسئول: کیومرث تقی پور، استادیار گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

تلفن: ۰۴۱-۳۳۳۴۰۰۸۱

ایمیل: Taghipour@tabrizu.ac.ir

## مقدمه

اختلال طیف اوتیسم<sup>۱</sup> اختلال پیچیده عصب-تحولی طول‌عمری است که به واسطه نقایص اولیه اجتماعی، شناختی، حرکتی، شامل نارسایی پایدار در ارتباطات اجتماعی و تعامل اجتماعی در همه بافت‌های مختلف محیطی به همراه الگوهای رفتاری تکراری، علایق و فعالیت‌های محدود شده و حساسیت بیش از اندازه حسی مشخص می‌شود. شدت این اختلال از خفیف تا شدید در نوسان است و این گروه از کودکان در فرایند یادگیری با مشکلات جدی از جمله اختلال یادگیری ویژه مواجه هستند. نزدیک به ۷۰ درصد آنان دارای برخی از این علائم هستند، این شرایط باعث می‌شود که آنان نتوانند مانند دیگر افراد به روش‌های معمول، فرایند یادگیری موفق را طی کنند (۱).

تلاش برای ارتقای کیفیت آموزش و توانبخشی این گروه از افراد همواره در حال انجام است، فناوری کمکی<sup>۲</sup> یکی از راهبردهای آموزشی و فرایندهای یادگیری در حوزه نیازهای آموزشی ویژه است که در گروه افراد مبتلا به اختلال‌های طیف اوتیسم نیز کاربرد زیادی دارد (۲). فناوری کمکی اصطلاح کلی است که شامل ابزارهای کمکی انطباقی، توانبخشی، و همچنین فرایندهای استفاده شده در انتخاب، مکان‌یابی، و استفاده از آن‌ها است که برای ارتقای عملکرد و تکمیل تکالیف و زندگی مستقل افراد دارای ناتوانی‌های تحولی به کار می‌رود. در آموزش ویژه، فناوری کمکی به‌طور معمول به فناوری انطباق یافته یا فناوری اصلاح شده با نیازهای کودکان استثنایی معروف است (۳). در حوزه آموزش ویژه، فناوری کمکی به هر وسیله یا قطعه تجهیزات گفته می‌شود که تدریس مهارت‌های جدید و تقویت مهارت‌های موجود را تسهیل کند و یا تأثیر ناتوانی بر کارکردهای روزانه را کاهش دهد (۴، ۵). فناوری کمکی مورد استفاده ممکن است فن بسیار پیچیده یا فن نسبتاً ساده باشد (۶). برای مثال، یک فرد می‌تواند مداخله

روبات درمانگر<sup>۳</sup> را دریافت کند (۷) یا کارت‌های تصویری لایه لایه شده به‌عنوان شکلی از ارتباط را تبادل کند (۸). بدون مشاهده کارکرد یا پیچیدگی وسیله یا تجهیزات، فناوری کمکی از طریق ارتقای زندگی مستقل افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم، کیفیت زندگی آنان را بهبود می‌بخشد.

با تصویب قانون برای افراد دارای ناتوانی تحولی در سال ۱۹۸۸ توجه ویژه‌ای به نقش فناوری کمکی در بهبود نیازهای کارکردی آنان شد. این اقدام با ایجاد پروژه‌های مرتبط با فناوری، آگاهی عمومی در استفاده از این شیوه برای افراد دارای ناتوانی تحولی جهت بهبود کیفیت زندگی، افزایش یافت. به‌علاوه، استفاده از فناوری کمکی توسط افراد دارای ناتوانی تحولی در غالب حوزه‌های زندگی از جمله مدارس، و محیط‌های شغلی و اجتماعی مورد تأیید متخصصان قرار گرفت (۹). مطابق با قوانین تصویب شده در این حوزه، برای اینکه نیازهای اجتماعی و آموزشی افراد دارای ناتوانی به‌خوبی برآورده شود، باید این موارد در طراحی یا انتخاب فناوری کمکی لحاظ شود: الف) برنامه‌های آموزشی دانش‌آموزان باید بر پایه ارزش‌ها و اهداف خانوادگی قرار داده شود، ب) فناوری کمکی و اهداف و نیازهای دانش‌آموزان مرتبط و به‌هم پیوسته باشند، ج) خانواده، دانش‌آموز، و متخصصان به‌صورت مشارکتی کار کنند، د) پشتیبانی مداوم در جریان باشد، ه) تجهیزات در هنگام نیاز و بنا به ضرورت جایگزین یا تعدیل شوند، و ی) مشکلات به محض وقوع آن هرچه سریع‌تر حل شوند (۱۰).

به واسطه محدودیت‌ها، علائم و ویژگی‌های یادگیری و رفتاری در افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم، آنان در اغلب موارد به فناوری‌های کمکی نیاز دارند (۶). علائم بارز اختلال طیف اوتیسم وجود نارسایی در الگوهای ارتباطی، عاطفی-اجتماعی، و رفتارهای تکراری (پرخاشگری، خودجرحی، و خراب کردن وسایل مورد استفاده) است (۱۱). علاوه بر این،

3. Robot therapist

1. Autism Spectrum Disorder  
2. Assistive technology

مطالعه میان‌رشته‌ای در حوزه اختلال طیف اوتیسم الزامی است. پژوهش حاضر در راستای پاسخ به خلاء موجود و معرفی مداخلات مبتنی بر فناوری کمکی با الهام از فعالیت‌های شواهد-محور موجود در حوزه اختلال طیف اوتیسم برای استفاده در آموزش و توانبخشی این گروه از افراد انجام شده است به لحاظ اهمیت کاربردی، گزارش یافته‌های علمی موجود در این حوزه می‌تواند مورد استفاده تمامی افرادی که با گروه‌های اختلال طیف اوتیسم سروکار دارند، قرار گیرد، و به لحاظ اهمیت نظری، نتایج این مطالعه می‌تواند به طراحی الگویی مناسب درباره فناوری‌های کمکی برای کودکان مبتلا به اختلال‌های طیف اوتیسم کمک کند.

### روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع مطالعه مروری نظام‌مند تحلیلی<sup>۸</sup> است که از طریق الگوی پریسما<sup>۹</sup>، یافته‌های پژوهشی مرتبط با متغیرهای فناوری کمکی و اختلال طیف اوتیسم، مورد بررسی قرار گرفته است (۲۶). در پژوهش حاضر، با استفاده از کلیدواژه‌های تخصصی Instructional, Assistive technology, Technology در حوزه اختلال طیف اوتیسم و از طریق جستجوی کلیدواژه‌های Autism, Rett Disorder, spectrum disorders, Asperger disorders, و pervasive developmental disorders در پایگاه‌های اطلاعات پژوهشی شامل ProQuest, Springer, Pumped, Elsevier, Scopus, Science direct, و Google Scholar، یافته‌ها و اطلاعات مورد نظر جهت دستیابی به هدف پژوهش که شامل مشخص کردن نقش فناوری کمکی، آموزشی و یادگیری در ارتباط با اختلال طیف اوتیسم بود، مورد واکاوی قرار گرفت. برای شناسایی و پوشش بیشتر

آنان در بیش از ۹۰ درصد موارد دارای نارسایی شناختی از قبیل نارسایی‌های ذهنی، و رفتارهای حرکتی- تحولی نابهنجار یا تأخیری هستند (۱۲). در این راستا، فناوری کمکی می‌تواند به تقویت یا جبران ویژگی‌ها و علائم اختلال طیف اوتیسم کمک کند. وسایل ارتباطی جایگزین و تقویت‌کننده<sup>۱</sup> مانند وسایل تولید گفتار<sup>۲</sup>، سیستم ارتباط تبادل تصویر<sup>۳</sup>، و آموزش مبتنی بر کامپیوتر<sup>۴</sup> برای بهبود مهارت‌های ارتباطی (۱۳-۱۶)، آموزش مبتنی بر کامپیوتر، الگوی ویدئویی<sup>۵</sup>، و واقعیت مجازی<sup>۶</sup> برای بهبود نارسایی اجتماعی و عاطفی (۱۷-۱۹)، و آموزش مبتنی بر کامپیوتر، فناوری‌های پردازش تصویری، الگوی ویدئویی، و واقعیت مجازی برای بهبود مهارت‌های زندگی روزانه و انطباقی از قبیل خودمراقبتی (لباس پوشیدن، پختن، تمیز کردن)، سازمان‌دهی (مدیریت زمان، مدیریت پول)، و مهارت‌های ارتباطی یا تفریحی (استفاده از حمل و نقل عمومی) (۲۰-۲۳)، از موارد این فناوری‌های کمکی محسوب می‌شوند.

در ارتباط با ضرورت انجام پژوهش حاضر می‌توان بیان کرد که با وجود تأکید قانونی بر کاربست فناوری کمکی در حوزه ناتوانی‌ها، و تأکید بر قابلیت در دسترس بودن آن برای استفاده کنندگان، بررسی جامع و مروری نظام‌مند در ارتباط با پژوهش‌های انجام شده در حوزه اختلال طیف اوتیسم برای دستیابی به فعالیت‌های شواهد-محور<sup>۷</sup> و سنجش میزان عمل به توصیه‌ها و الزامات مندرج در قانون فناوری کمکی انجام نشده است. افزون بر این، با وجود پژوهش‌های انجام شده قابل ملاحظه درباره کاربردهای فناوری کمکی در حوزه ناتوانی‌های تحولی (۲۴، ۲۵)، در ایران هنوز اطلاعات پژوهشی نظام‌مند مروری در حوزه اختلال طیف اوتیسم انجام نشده است. به‌علاوه، در حال حاضر با رشد روزافزون فناوری و ماهیت تجارب متفاوت رشته‌های علمی مختلف، ضرورت انجام

6. Virtual reality  
7. Evidence- based practices  
8. Analytical systematic review  
9. PRISMA

1. Augmentative and alternative communication (AAC)  
2. Speech generating devices(SGD)  
3. Picture Exchange Communication System (PECS)  
4. Computer-Based Instruction  
5. Video modeling

مربوط به هر مقاله را به فرم تحلیل محتوا وارد ساختند. در راستای محاسبه پایایی درونی<sup>۱</sup> بین کدگذاران، ۷ (۱۵ درصد مقالات) مقاله به صورت تصادفی انتخاب شد و برای محاسبه آن از فرمول کزدین<sup>۲</sup> (۱۹۸۲) استفاده شد. این فرمول شامل تعداد توافق‌ها تقسیم بر مجموع تعداد توافق‌ها و عدم توافق‌ها، و تقسیم نتیجه حاصله بر ۱۰۰ است. میزان پایایی درونی مقالات از ۰/۰۷۹/۲۱ تا ۰/۰۹۱/۳۸، و با میانگین ۰/۰۸۶/۴۶ به دست آمد.

### استخراج اطلاعات

از ۲۸۶ مقاله پیدا شده، بعد از حذف مقالاتی که ارتباطی با اهداف مطالعه نداشتند، در نهایت ۴۸ مقاله کاملاً مرتبط وارد مطالعه شد و به طور کامل و دقیق مطالعه و بررسی شدند (شکل ۱، درخت تصمیم‌گیری). از ۴۸ مقاله انتخاب شده، ۱۰ مقاله در مجلات علمی- پژوهشی فارسی زبان، چاپ شده بودند. سپس، فرم تحلیل محتوا (جدول ۱) ایجاد شد تا خلاصه‌ای از هر مقاله فراهم شود. این فرم تحلیل شامل طبقات نویسنده (گان)/ سال انتشار، سن آزمودنی‌ها، نوع فناوری کمکی، نوع مهارت مورد نظر جهت آموزش، طرح پژوهش، موقعیت کارآموزی، سنجش انفرادی شده قبل از انتخاب فناوری کمکی، مشارکت خانواده، پشتیبانی مداوم، و نتایج بود. در ادامه، مجموعه یافته‌ها در جدول ۱ خلاصه و تحلیل شدند.

مقالات منتشر شده بعد از جستجوی پایگاه‌های اطلاعاتی، تعدادی مجلات معتبر در این زمینه نیز به صورت دستی (Hand Searching) مورد جستجو قرار گرفت.

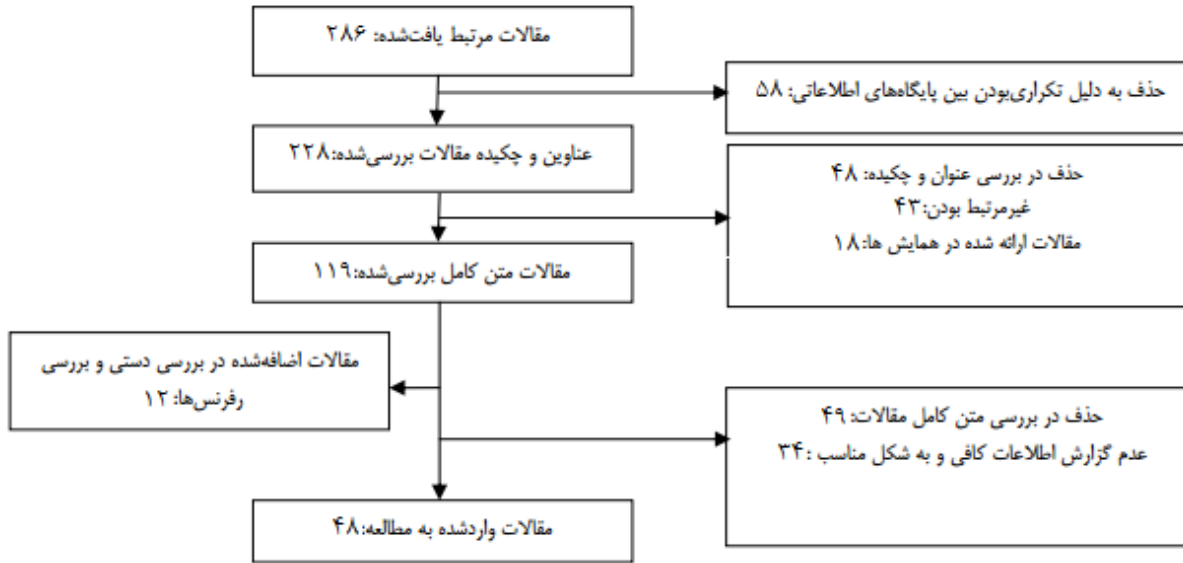
معیارهای ورود به مطالعه شامل مقالات موجود در ارتباط با کاربرد فناوری کمکی در حوزه اختلال طیف اوتیسم، و یا موضوعات مرتبط با آن، و مقالات علمی- پژوهشی انتشار یافته به زبان فارسی و انگلیسی بودند. معیارهای خروج نیز مقالات ارایه شده در همایش‌ها، کنفرانس‌ها، و مقالات مرتبط با کاربرد فناوری کمکی در سایر گروه‌های کودکان استثنایی بودند. مجموعه این موارد در بین سال‌های ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۷ لاتین و فارسی پژوهش شده بود.

### ارزیابی کیفیت مقالات

تمامی مقالات، بعد از استخراج از پایگاه‌های مورد نظر، با استفاده از کلیدواژه‌های تخصصی حوزه اختلال طیف اوتیسم و فناوری‌های کمکی، توسط مؤلفان حاضر که هر دو متخصص رشته روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی و فناوری آموزشی هستند، مورد ارزیابی قرار گرفت. به منظور ارتقای کیفیت بیشتر مقالات، بعد از حذف مقالات نامرتبط با اهداف مطالعه، و انتخاب مقالات اصلی، بار دیگر برای بالا بردن اطمینان از شناسایی و بررسی مقالات موجود، فهرست منابع مقالات انتخاب شده نیز جستجو شد. هر یک از محققان هر مقاله را به طور جداگانه مطالعه کردند و پس از آن داده

2. Kazdin

1. Interrater reliability



شکل ۱: فرایند بررسی و انتخاب مقالات (درخت تصمیم‌گیری)

جدول ۱: فرم تحلیل محتوای مقالات

خلاصه مقاله	نویسنده(گان)
سن آزمودنی (۵-۱۲)، نوع فناوری کمکی (نرم افزار ترکیب کننده گفتار و تصویر)، نوع مهارت (شناختی)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (کلاس مجزا در مدرسه عمومی، و خانه)، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت نرم افزار بر افزایش دقت تصویری)	ویلیامز، ماسارو، پیل، بوسلر، و ساندورف، ۲۰۰۴ (۲۷)
سن آزمودنی (۷-۱۱)، نوع فناوری کمکی (الگوی ویدئویی)، نوع مهارت (شناختی و رفتاری)، طرح پژوهش (طراحی خط پایه چندگانه)، موقعیت کارآموزی (اتاق درمان برای اکتساب، اتاق بازی آزاد، و اتاق عمومی نزدیک کلینیک برای تعمیم رفتار)، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت الگوی ویدئویی بر اکتساب سریع، و ارتقای تعمیم رفتارهای هدف)	چارلوب- کریستی، لی، و فریم، ۲۰۰۰ (۱۹)
سن آزمودنی (۶-۹)، نوع فناوری کمکی (سیستم ارتباطی تبادل تصویر)، نوع مهارت (اجتماعی)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (کلاس مجزا)، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت سیستم ارتباطی دارای صدای ماشینی بر بهبود ارتباط بچه های بدون کلام)	هرینگ، و همکاران، ۲۰۱۷ (۱۳)
سن آزمودنی (۶-۱۷)، نوع فناوری کمکی (فناوری ریموت- میکروفون)، نوع مهارت (شناختی)، طرح پژوهش (طرح تک آزمودنی)، موقعیت کارآموزی (کلاس آموزش فراگیر)، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (بلی)، نتیجه (تأثیر مثبت فناوری ریموت- میکروفون بر بهبود تشخیص گفتار در صدا)	شافر، و همکاران، ۲۰۱۶ (۲۸)
سن آزمودنی (۶-۱۰)، نوع فناوری کمکی (سیستم ارتباطی تبادل تصویر، و وسیله تولید گفتار)، نوع مهارت (اجتماعی)، طرح پژوهش (طراحی خط پایه چندگانه)، موقعیت کارآموزی (کلاس آموزش ویژه، و اتاق درمان)، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (بلی)، نتیجه (تأثیر مثبت فناوری بر تشویق رفتار ارتباطی- اجتماعی)	بوسچ، و نندت، سابرامانیا، هسو، ۲۰۱۳ (۱۴)
سن آزمودنی (۵-۷)، نوع فناوری کمکی (نرم افزار آموزش مبتنی بر کامپیوتر)، نوع مهارت (عاطفی، شناختی و رفتاری)، طرح پژوهش (طرح تک آزمودنی)، موقعیت کارآموزی (کلاس آموزش ویژه، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت آموزش مبتنی بر کامپیوتر بر انگیزش بهتر، کاهش مشکلات رفتاری، و بهبود میزان یادگیری)	چین و برنارد، ۱۹۹۳ (۲۹)
سن آزمودنی (۱۳-۱۸)، نوع فناوری کمکی (فناوری پاسخ انطباقی مبتنی بر واقعیت مجازی)، نوع مهارت (شناختی و اجتماعی)، طرح پژوهش (طرح تک آزمودنی)، موقعیت کارآموزی (اتاق درمان مجهز به کامپیوتر)، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (بلی)، نتیجه (تأثیر مثبت واقعیت مجازی بر بهبود عملکرد تکلیف اجتماعی)	لاهی، بکل، دوهرمان، وارن، سارکار، ۲۰۱۳ (۱۷)

- فتیها، ۲۰۱۷ (۳۰)
- سن آزمودنی (۸)، نوع فناوری کمکی (نرم افزار آموزشی)، نوع مهارت (شناختی)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (سایت کامپیوتری)، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت نرم افزار آموزشی بر تقویت مهارت‌های زبان)
- جاسمن و همکاران، ۲۰۰۸ (۲۰)
- سن آزمودنی (۸-۱۶)، نوع فناوری کمکی (واقعیت مجازی)، نوع مهارت (رفتاری)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (کلاس آموزش فراگیر، خانه، و جامعه)، سنجش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (بلی)، نتیجه (تأثیر مثبت واقعیت مجازی بر بهبود مهارت‌های عبور از خیابان)
- هتزوئی و تانوس، ۲۰۰۴ (۳۱)
- سن آزمودنی (۷-۱۲)، نوع فناوری کمکی (آموزش مبتنی بر کامپیوتر)، نوع مهارت (اجتماعی و رفتاری)، طرح پژوهش (طرح خط پایه چندگانه)، موقعیت کارآموزی (مدرسه آموزش ویژه، خانه، و جامعه)، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت آموزش مبتنی بر کامپیوتر بر کارکردهای ارتباطی و رفتاری)
- سیمپسون، جانگن، و آیرس، ۲۰۰۴ (۳۲)
- سن آزمودنی (۵-۶)، نوع فناوری کمکی (آموزش مبتنی بر کامپیوتر و ویدئوی تلفیق شده)، نوع مهارت (اجتماعی)، طرح پژوهش (طرح خط پایه چندگانه)، موقعیت کارآموزی (کلاس آموزش ویژه)، سنجش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (بلی)، نتیجه (تأثیر مثبت آموزش مبتنی بر کامپیوتر و ویدئو تلفیق شده بر مهارت‌های اجتماعی)
- لوزانو- مارتینز، بالستا- پاگان، و آلکاراز- گارکیا، ۲۰۱۱ (۳۳)
- سن آزمودنی (۸-۱۸)، نوع فناوری کمکی (نرم افزار آموزشی)، نوع مهارت (اجتماعی و عاطفی)، طرح پژوهش (آزمایشی یک گروهی)، موقعیت کارآموزی (کلاس مجزا در مدرسه عادی، خانه)، سنجش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت نرم افزار آموزشی بر بهبود مهارت‌های اجتماعی و عاطفی)
- چین، وانگ، لی، و سو، ۲۰۱۶ (۱۶)
- سن آزمودنی (۱۲-۱۳)، نوع فناوری کمکی (وسایل تولید گفتار)، نوع مهارت (اجتماعی)، طرح پژوهش (طراحی خط پایه چندگانه)، موقعیت کارآموزی (کلاس آموزش ویژه)، سنجش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (بلی)، نتیجه (تأثیر مثبت وسایل تولید گفتار بر مهارت ارتباطی)
- پارسون و سورت، ۱۹۹۳ (۳۴)
- سن آزمودنی (۴-۶)، نوع فناوری کمکی (کامپیوترها با گفتار ترکیب شده و بدون گفتار)، نوع مهارت (اجتماعی)، طرح پژوهش (طراحی خط پایه چندگانه)، موقعیت کارآموزی (مدرسه آموزش ویژه، جامعه)، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت ترکیب گفتار با نرم افزار بر توانایی ارتباطی)
- مور و کالورت، ۲۰۰۰ (۳۵)
- سن آزمودنی (۳-۶)، نوع فناوری کمکی (برنامه کامپیوتری یادگیری رفتار)، نوع مهارت (شناختی)، طرح پژوهش (آزمایشی یک گروهی)، موقعیت کارآموزی (کلاس مجزا)، سنجش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت برنامه کامپیوتری یادگیری رفتار بر افزایش کلمات کلامی)
- والز- کوتو، و همکاران، ۲۰۱۷ (۳۶)
- سن آزمودنی (۳-۱۶)، نوع فناوری کمکی (نرم افزار آموزشی)، نوع مهارت (شناختی و اجتماعی)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (کلاس مجزا)، سنجش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (بلی)، نتیجه (تأثیر مثبت نرم افزار آموزشی بر بهبود توجه، طبقه‌بندی، و تعامل)
- بیتنر، ریگبای، سلیمان- فرنچ، نیکولز، دیلون، ۲۰۱۷ (۳۷)
- سن آزمودنی (۵-۱۰)، نوع فناوری کمکی (برنامه نرم افزاری یادگیری)، نوع مهارت (رفتاری)، طرح پژوهش (طرح تک آزمودنی)، موقعیت کارآموزی (اتاق درمان)، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت نرم افزار آموزشی بر افزایش پاسخ‌های فیزیولوژیکی به فعالیت بدنی)
- کانستانتین، جانسون، اسمیت، لنگیل، بروسان، ۲۰۱۷ (۳۸)
- سن آزمودنی (۱۲)، نوع فناوری کمکی (نرم افزار آموزشی)، نوع مهارت (عاطفی و شناختی)، طرح پژوهش (طرح تک آزمودنی)، موقعیت کارآموزی (کلاس آموزش ویژه)، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (بلی)، نتیجه (تأثیر مثبت نرم افزار آموزشی بر بهبود انگیزه و عملکرد یادگیری)
- باتوچی، و همکاران، ۲۰۱۰ (۳۹)
- سن آزمودنی (۸-۱۲)، نوع فناوری کمکی (بازی کامپیوتری همیارانه)، نوع مهارت (اجتماعی)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (مدرسه ویژه، و مرکز فعالیت‌های پس از مدرسه)، سنجش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (بلی)، نتیجه (تأثیر مثبت بازی کامپیوتری بر همیاری و مشارکت)
- استاسولا، دامیانی، و کافو، ۲۰۱۴ (۴۰)
- سن آزمودنی (۷-۸)، نوع فناوری کمکی (نرم افزار چندرسانه‌ای)، نوع مهارت (عاطفی، شناختی، و رفتاری)، طرح پژوهش (طراحی خط پایه چندگانه)، موقعیت کارآموزی (کلاس آموزش ویژه مجهز به کامپیوتر)، سنجش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت نرم افزار آموزشی بر نگرش به دوره، افزایش درگیری سازنده، و کاهش رفتارهای نامطلوب)
- استاسولا، و همکاران، ۲۰۱۴ (۴۱)
- سن آزمودنی (۸-۱۰)، نوع فناوری کمکی (برنامه میکرو سونیچ)، نوع مهارت (رفتاری)، طرح پژوهش (طراحی خط پایه چندگانه)، موقعیت کارآموزی (کلاس آموزش ویژه، و جامعه)، سنجش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت برنامه میکرو سونیچ بر افزایش پاسخ‌های انطباقی و کاهش رفتار چالش برانگیز)

- کاسیدی، و همکاران، ۲۰۱۶ (۴۲)
- سن آزمودنی (۱۹-۶۳)، نوع فناوری کمکی (نرم افزار متن - به - گفتار با بیان احساسی)، نوع مهارت (شناختی، و اجتماعی)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (کلاس آموزش ویژه)، سنجنش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت نرم افزار متن - به - گفتار بر توانایی پردازش عاطفی و توجه به چهره‌ها در بزرگسالان دارای اختلال اوتیسم)
- وان لارهن، و همکاران، ۲۰۱۰ (۲۱)
- سن آزمودنی (۱۳-۱۴)، نوع فناوری کمکی (ارائه ویدئویی و تصویری)، نوع مهارت (رفتاری)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (کلاس آموزش ویژه، و خانه)، سنجنش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (بلی)، نتیجه (تأثیر مثبت ارائه ویدئویی بر پاسخ‌های درست مستقل در تکالیف زندگی)
- راجندران و میشل، ۲۰۰۰ (۴۳)
- سن آزمودنی (۱۴-۲۳)، نوع فناوری کمکی (برنامه گفتگو حبابی)، نوع مهارت (شناختی)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (کلاس آموزش ویژه)، سنجنش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت برنامه گفتگو حبابی بر توانایی‌های اجرایی و کلامی)
- بایستتا و همکاران، ۲۰۰۶ (۴۴)
- سن آزمودنی (۶)، نوع فناوری کمکی (فناوری ردیابی چشم)، نوع مهارت (شناختی)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (کلاس مجزا)، سنجنش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت فناوری ردیابی چشم بر پاسخ به آموزش‌های کلامی ساده، تشخیص، و طبقه بندی اشیاء)
- روینس، ۲۰۰۵ (۴۵)
- سن آزمودنی (۵-۱۰)، نوع فناوری کمکی (روبات انسان‌نما)، نوع مهارت (اجتماعی)، طرح پژوهش (تحلیل کیفی - مشاهده‌ای)، موقعیت کارآموزی (کلاس مجزا)، سنجنش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (بلی)، نتیجه (تأثیر مثبت روایات انسان نما بر ایجاد و تقویت مهارت‌های تعامل اجتماعی)
- هورنوف و همکاران، ۲۰۱۷ (۴۶)
- سن آزمودنی (۱۷-۴۷)، نوع فناوری کمکی (سیستم‌های رسانه‌ای تعاملی شخصی سازی شده)، نوع مهارت (شناختی)، طرح پژوهش (تحلیل کیفی)، موقعیت کارآموزی (خانه)، سنجنش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت نرم افزار بر بهبود شناخت افراد سندروم رت)
- استاسولا و همکاران، ۲۰۱۵ (۴۷)
- سن آزمودنی (۹-۱۲)، نوع فناوری کمکی (کامپیوتر شخصی)، نوع مهارت (رفتاری و عاطفی)، طرح پژوهش (طراحی خط پایه چندگانه)، موقعیت کارآموزی (کلاس آموزش ویژه، خانه)، سنجنش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت کامپیوتر شخصی بر افزایش پاسخ‌های انطباقی، کاهش رفتارهای چالش برانگیز، و بهبود شاخص‌های شادی آنان)
- فان، ۲۰۱۲ (۴۸)
- سن آزمودنی (۹-۱۱)، نوع فناوری کمکی (تبلت آی پد)، نوع مهارت (شناختی)، طرح پژوهش (اقدام پژوهی و تحلیل مشاهده‌ای)، موقعیت کارآموزی (کلاس مجزا)، سنجنش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (بهبود عملکرد دانش آموزان اوتیسم در بیان، تشخیص، و شناسایی حروف)
- شریر و کوهن، ۲۰۱۳ (۲۲)
- سن آزمودنی (۱۶-۱۸)، نوع فناوری کمکی (عکس‌ها، کلیپ‌های ویدئویی، و نرم افزار پردازش تصویری)، نوع مهارت (اجتماعی)، طرح پژوهش (طرح تحقیق کیفی - مصاحبه و مشاهده)، موقعیت کارآموزی (کلاس آموزش ویژه)، سنجنش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت فناوری‌های پردازش تصویری بر بیان احساس و عواطف، و ارتباط میان فردی)
- بورکلی، تینکانی، و فیشر، ۲۰۱۵ (۴۹)
- سن آزمودنی (۱۸)، نوع فناوری کمکی (نشانه‌های تصویری و آموزش ویدئویی)، نوع مهارت (رفتاری)، طرح پژوهش (طراحی خط پایه چندگانه)، موقعیت کارآموزی (کلاس آموزش ویژه، جامعه)، سنجنش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (بلی)، نتیجه (تأثیر مثبت آموزش تصویری و ویدئویی بر بهبود مهارت‌های خرید مستقل در جامعه)
- لی و همکاران، ۲۰۱۵ (۵۰)
- سن آزمودنی (۲-۴)، نوع فناوری کمکی (آموزش مبتنی بر آی پد)، نوع مهارت (رفتاری)، طرح پژوهش (طراحی خط پایه چندگانه)، موقعیت کارآموزی (اتاق درمان)، سنجنش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (اثربخشی یکسان در افزایش پاسخ‌های درست، و کاهش رفتارهای چالش برانگیز)
- کینسلا، چو، و کوشکی، ۲۰۱۷ (۱۸)
- سن آزمودنی (۸-۱۶)، نوع فناوری کمکی (نرم افزار آموزشی)، نوع مهارت (رفتاری-اجتماعی و عاطفی)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (جامعه)، سنجنش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت نرم افزار آموزشی بر افزایش رفتارهای اجتماعی دقیق و صحیح، نمایش آنها در زمان سریع، و بهبود رضایت دانش آموزان)
- واندرمر، و همکاران، ۲۰۱۵ (۵۱)
- سن آزمودنی (۴)، نوع فناوری کمکی (آی پد)، نوع مهارت (اجتماعی)، طرح پژوهش (طراحی خط پایه چندگانه)، موقعیت کارآموزی (مرکز اوتیسم)، سنجنش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت آموزش مبتنی بر آی پد بر بهبود رفتارهای اجتماعی)
- شپیلی - بنامو، لوترکر، و تابمن، ۲۰۰۲ (۵۲)
- سن آزمودنی (۸-۱۲)، نوع فناوری کمکی (الگوی ویدئویی)، نوع مهارت (رفتاری)، طرح پژوهش (طراحی خط پایه چندگانه)، موقعیت کارآموزی (مرکز آموزش ویژه)، سنجنش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت الگوی ویدئویی آموزشی بر ارتقای کسب مهارت‌های زندگی)

- سن آزمودنی (۸-۱۱)، نوع فناوری کمکی (نرم افزار کامپیوتری ذهن خوانی)، نوع مهارت (شناختی، و عاطفی)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (مدرسه آموزش ویژه، و خانه)، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (بلی)، نتیجه (تأثیر مثبت نرم افزار بر بهبود تشخیص عاطفی صدا و چهره) (۵۳) لاکوا، و همکاران، ۲۰۰۷
- سن آزمودنی (۹-۱۲)، نوع فناوری کمکی (واقعیت مجازی)، نوع مهارت (رفتاری)، طرح پژوهش (طراحی خط پایه چندگانه)، موقعیت کارآموزی (مدرسه آموزش ویژه)، سنجش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (بلی)، نتیجه (تأثیر مثبت واقعیت مجازی بر بهبود توجه در مهارت‌های زندگی روزانه) (۲۳)۲۰۱۲ چنگ و هانگ، ۲۰۱۲
- سن آزمودنی (۱۴-۱۹)، نوع فناوری کمکی (ارائه ویدئو از طریق آیفون)، نوع مهارت (رفتاری)، طرح پژوهش (طراحی خط پایه چندگانه)، موقعیت کارآموزی (کلاس مجزا)، سنجش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت ارائه ویدئویی بر افزایش استقلال شغلی و بهبود عملکرد مهارت‌های زندگی روزانه) (۵۴)۲۰۱۲ آلکساندر، ۲۰۱۲
- سن آزمودنی (۸-۱۰)، نوع فناوری کمکی (بازی‌های رایانه‌ای آموزشی)، نوع مهارت (شناختی)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (مدرسه اوتیسم)، سنجش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت بازی‌های آموزشی بر یادگیری مفاهیم ریاضی) (۵۵)۱۳۹۵ مرادی، ۱۳۹۵
- سن آزمودنی (۵-۱۲)، نوع فناوری کمکی (نرم افزار آموزشی)، نوع مهارت (شناختی، عاطفی)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (مدرسه اوتیسم)، سنجش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (بلی)، نتیجه (تأثیر مثبت نرم افزار آموزشی بر بعد حالات عاطفی ابراز شده، بعد حافظه فوری برای چهره، و بعد ابعاد چهره) (۵۶)۱۳۹۴ نجفی، جعفری، و محکی، ۱۳۹۴
- سن آزمودنی (۶-۱۰)، نوع فناوری کمکی (برنامه الگوی ویدئویی)، نوع مهارت (رفتاری)، طرح پژوهش (طراحی خط پایه چندگانه)، موقعیت کارآموزی (مدرسه آموزش ویژه)، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت الگوی ویدئویی بر افزایش مهارت‌های خودیاری کودکان اوتیسم) (۵۷)۱۳۹۲ محمدپور، باباپور خیرالدین، و بخشی پور رودسری، ۱۳۹۲
- سن آزمودنی (عدم گزارش)، نوع فناوری کمکی (برنامه الگوی ویدئویی)، نوع مهارت (اجتماعی و رفتاری)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (مدرسه آموزش ویژه)، سنجش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت الگوی ویدئویی بر بهبود مهارت‌های ارتباطی، و کاهش رفتارهای چالش برانگیز) (۵۸)۱۳۹۳ خان آبادی، طالع پسند، رحیمیان بوگر، ۱۳۹۳
- سن آزمودنی (۷-۱۲)، نوع فناوری کمکی (برنامه الگوی ویدئویی)، نوع مهارت (اجتماعی)، طرح پژوهش (طراحی خط پایه چندگانه)، موقعیت کارآموزی (مدرسه اوتیسم)، سنجش انفرادی شده (خیر)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت الگوی ویدئویی بر مهارت پیشگام شدن در موقعیت اجتماعی) (۵۹)۱۳۹۲ هوشیار محبوب، یاریاری، و پاکدل مقدم، ۱۳۹۲
- سن آزمودنی (۶-۱۴)، نوع فناوری کمکی (نرم افزار آموزشی)، نوع مهارت (شناختی)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (مدرسه اوتیسم)، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت نرم افزار بر یادگیری مفاهیم پیش نیاز ریاضی) (۶۰)۱۳۹۴ احمدی و همکاران، ۱۳۹۴
- سن آزمودنی (۷-۱۲)، نوع فناوری کمکی (نرم افزار رایانه‌ای چهره خوانی)، نوع مهارت (اجتماعی و شناختی)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (مدرسه اوتیسم)، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت نرم افزار بر بهبود مهارت‌های اجتماعی، پردازش چهره، و بازشناسی هیجانات) (۶۱)۱۳۹۵ رضانی فرانی، غرابی، و سالک ابراهیمی، ۱۳۹۵
- سن آزمودنی (عدم گزارش)، نوع فناوری کمکی (نرم افزار آموزشی چندرسانه‌ای)، نوع مهارت (شناختی)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (کلاس مجزا)، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت نرم افزار آموزشی بر یادگیری مفاهیم ریاضی) (۶۲)۱۳۹۰ نوروزی، احمدزاده بیانی، و آقا براتی، ۱۳۹۰
- سن آزمودنی (۷-۱۳)، نوع فناوری کمکی (الگوی ویدئویی)، نوع مهارت (رفتاری)، طرح پژوهش (آزمایشی)، موقعیت کارآموزی (مدرسه آموزش ویژه)، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (خیر)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (اثر بخشی یکسان هر دو آموزش بر یادگیری مهارت حرکتی) (۶۳)۱۳۹۶ مرادی فارسانی، طاهری تربتی، و صابری کاخکی، ۱۳۹۶
- سن آزمودنی (۶-۱۰)، نوع فناوری کمکی (الگوی ویدئویی)، نوع مهارت (اجتماعی)، طرح پژوهش (طراحی خط پایه چندگانه)، موقعیت کارآموزی (مدرسه آموزش ویژه)، سنجش انفرادی شده (بلی)، مشارکت خانواده (بلی)، پشتیبانی مداوم (خیر)، نتیجه (تأثیر مثبت الگوی ویدئویی بر ارتباط چشمی و تعاملات اجتماعی) (۶۴)۱۳۹۳ محمدپور، و همکاران، ۱۳۹۳



**یافته‌ها**

در این بخش، نتایج تحلیل‌های انجام شده در ارتباط با سن آزمودنی‌ها، نوع مهارت مورد نظر جهت آموزش، نوع فناوری کمکی به کار رفته در اختلال طیف اوتیسم، نوع طرح پژوهش به کار رفته، نتایج اثربخشی کاربرد فناوری کمکی، موقعیت کارآموزی، سنجش انفرادی شده قبل از انتخاب فناوری کمکی، مشارکت خانواده، و پشتیبانی مداوم آورده شده است.

**الف) سن آزمودنی‌ها:** ۳۵ مطالعه (۷۲/۹۱ درصد) شامل آزمودنی‌های از سن ۵ تا ۱۲، ۱۲ مطالعه (۲۵ درصد) شامل آزمودنی‌های در سن ۱۳ تا ۱۵، ۱۲ مطالعه (۲۵ درصد) شامل آزمودنی‌های در سن ۱۶ تا ۲۱، ۳ مطالعه (۶/۲۵ درصد) شامل آزمودنی‌های در سن ۲۲- بیشتر، و ۵ مطالعه (۱۰/۴۱ درصد) شامل آزمودنی‌های زیر ۵ سال است. ۲ مطالعه (۴/۱۶ درصد) سن آزمودنی‌ها را گزارش ندهاند. مجموع این درصدها بیش از ۱۰۰ است، زیرا چندین مطالعه شامل آزمودنی‌هایی بود که سن آنها در بیش از یک طیف سنی طبقه‌بندی شده بود.

**ب) نوع مهارت مورد نظر جهت آموزش:** ۱۱ مطالعه (۲۲/۹۱ درصد) به کاربرد فناوری کمکی در بهبود مهارت شناختی، ۱۱ مطالعه (۲۲/۹۱ درصد) به کاربرد فناوری کمکی در بهبود مهارت رفتاری، و ۱۱ مطالعه (۲۲/۹۱ درصد) به کاربرد فناوری کمکی در بهبود مهارت اجتماعی پرداختند، و ۴ مطالعه (۸/۳۳ درصد) کاربرد فناوری کمکی در بهبود مهارت‌های شناختی / اجتماعی، ۳ مطالعه (۶/۲۵ درصد) کاربرد فناوری کمکی در بهبود مهارت‌های عاطفی و شناختی، ۲ مطالعه (۴/۱۶ درصد) کاربرد فناوری کمکی در بهبود مهارت‌های اجتماعی و رفتاری، ۲ مطالعه (۴/۱۶ درصد) کاربرد فناوری کمکی در بهبود مهارت‌های شناختی، عاطفی و رفتاری، ۱ مطالعه (۲/۰۸ درصد) کاربرد فناوری کمکی در بهبود مهارت‌های شناختی و رفتاری، ۱ مطالعه (۲/۰۸ درصد) کاربرد فناوری کمکی در بهبود مهارت‌های عاطفی و شناختی، و ۱ مطالعه (۲/۰۸ درصد) کاربرد فناوری کمکی در بهبود مهارت‌های عاطفی و رفتاری، و ۱ مطالعه (۲/۰۸ درصد)

کاربرد فناوری کمکی در بهبود مهارت‌های رفتاری، عاطفی و اجتماعی را بررسی کرده‌اند، و به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

**ج) طرح پژوهش:** مطالعات تک‌آزمودنی بیشترین فراوانی را در بین انواع مطالعات دارند و در ۲۳ مطالعه (۴۸ درصد) از طرح‌های تک‌آزمودنی استفاده شده است. ۲۱ مطالعه (۴۴ درصد) از نوع مطالعات آزمایشی، و ۴ مطالعه (۸ درصد) از نوع مطالعات کیفی هستند.

**د) نوع فناوری کمکی:** استفاده از نرم افزارهای آموزشی در اختلال طیف اوتیسم با فراوانی ۱۷ (۳۵ درصد) پرکاربردترین فناوری به کار برده شده در پژوهش‌های انجام شده هستند. علاوه بر این، استفاده از الگوی ویدئویی با فراوانی ۷ (۱۴ درصد)، فناوری‌های پردازش تصویری با فراوانی ۴ (۸ درصد)، واقعیت مجازی با فراوانی ۳ (۶ درصد)، آی‌پد با فراوانی ۳ (۶ درصد)، نرم افزار ترکیب کننده گفتار و تصویر با فراوانی ۲ (۴ درصد)، سیستم ارتباطی تبادل تصویر با فراوانی ۲ (۴ درصد)، وسایل تولید گفتار با فراوانی ۲ (۴ درصد)، بازی کامپیوتری با فراوانی ۲ (۴ درصد)، فناوری ریموت میکروفون با فراوانی ۱ (۲ درصد)، نرم افزار متن - به - گفتار با فراوانی ۱ (۲ درصد)، فناوری ردیابی چشم با فراوانی ۱ (۲ درصد)، کامپیوتر شخصی با فراوانی ۱ (۲ درصد)، نرم افزار گفتگو حبابی با فراوانی ۱ (۲ درصد)، روبات انسان نما با فراوانی ۱ (۲ درصد)، و برنامه میکروسوئیچ با فراوانی ۱ (۲ درصد) به ترتیب در رتبه های بعدی قرار دارند.

**ه) نتایج اثربخشی فناوری کمکی در اختلال طیف اوتیسم:** اثربخشی فناوری کمکی در اختلال طیف اوتیسم مثبت است (در ۴۶ مطالعه). فقط در تعداد معدودی از پژوهش‌ها (۲ مطالعه)، اثربخشی فناوری کمکی به صورت برابر به دست آمده است و در هیچ پژوهشی نتیجه اثربخشی منفی گزارش نشده است.

**و) موقعیت کارآموزی:** مراکز استثنایی پرکاربردترین موقعیت کارآموزی است که در ۲۰ مطالعه (۴۱/۶۶ درصد)

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، تعیین نقش فناوری کمکی در حوزه اختلال طیف اوتیسم بود. مطالعه مروری نظام‌مند حاضر نشان می‌دهد که پژوهش‌های انجام شده کاربست فناوری کمکی در ارتباط با اختلال طیف اوتیسم بیشتر در دامنه سنی ۵-۱۲ سالگی تمرکز دارد. شروع آموزش و مداخلات در سنین پایین از اهمیت مداخله بهنگام در ارتباط با این گروه از کودکان حکایت می‌کند. شواهد پژوهشی نشان می‌دهد که مداخلات در سنین پایین به سازش‌یافتگی بهتر این گروه از افراد کمک می‌کند. اگرچه این مداخلات بهنگام از همان موقع قبل از شش ماهگی شروع می‌شود، اما در ارتباط با مداخلات بهنگام از طریق فناوری کمکی دامنه سنی ۵-۱۲ سالگی شرایط تحول شناختی، رفتاری، و توانایی‌های حرکتی را ایجاب می‌کند (۶۵).

افراد دارای اختلال طیف اوتیسم به دلیل خزانه گفتاری خیلی محدود اغلب در گفتگو با دیگران شکست می‌خورند و هم‌چنین، تکرار وسواس گونه در باره موضوعات مکالمه مورد علاقه، واکنش‌های غیرمعمول به نشانه‌های اجتماعی از سوی طرف گفتگو، و یا اضطراب مربوط به موقعیت‌های اجتماعی، دارا هستند (۶۶). فناوری‌های کمکی از قبیل وسایل تولید گفتار، واقعیت مجازی، سیستم‌های ارتباطی تبادل تصویر، و آموزش مبتنی بر کامپیوتر به بهبود ارتباط افراد کمک می‌کند (۱۴-۱۷، ۳۰، ۳۲، ۴۵). فناوری کمکی، افراد دارای اختلال طیف اوتیسم را در شروع کردن گفتگو، مشارکت در اشکال اجتماعی بازی، به کارگیری رسوم و هنجارهای اجتماعی در طول گفتگو، پاسخ به آغازگری‌های اجتماعی دیگران، حل مشکلات اجتماعی، و شناسایی و تنظیم عواطف و هیجان‌های متقابل یاری می‌کند. الگوی ویدئویی به تحقق این اهداف اجتماعی و عاطفی کمک می‌کند (۱۹، ۵۸، ۶۴). فناوری کمکی علاوه بر بهبود مهارت‌های شناختی، اجتماعی، و عاطفی به تقویت مهارت‌های رفتاری افراد نیز کمک می‌کند. آموزش

مورد استفاده قرار گرفته است. پس از آن، ترکیب چندین موقعیت کارآموزی (مدرسه/مرکز با خانه/جامعه یا هر دو) در ۱۳ مطالعه (۲۷/۰۸ درصد)، کلاس مجزا (در مدارس آموزش عمومی) در ۸ مطالعه (۱۶/۶۶ درصد)، مراکز فعالیت (از قبیل اتاق ارزیابی، و کلاس‌های درمانی) در ۳ مطالعه (۶/۲۵ درصد)، آموزش فراگیر در ۱ مطالعه (۲/۰۸ درصد)، سایت کامپیوتری در ۱ مطالعه (۲/۰۸ درصد)، خانه در ۱ مطالعه (۲/۰۸ درصد)، و جامعه در ۱ مطالعه (۲/۰۸ درصد) مورد استفاده قرار گرفته است.

**ز) سنجش انفرادی شده قبل از انتخاب فناوری کمکی:** ۲۳ مطالعه (۴۸ درصد)، سنجش انفرادی شده آزمودنی‌ها قبل از انتخاب فناوری کمکی نداشتند یا گزارش نداده‌اند. در مقابل، ۲۵ مطالعه (۵۲ درصد) سنجش انفرادی آزمودنی‌ها یا سنجش مداوم و اصلاح به منظور تطبیق فناوری کمکی با نیازهای انفرادی آزمودنی‌ها را استفاده کرده‌اند.

**ح) مشارکت خانواده:** مشارکت خانواده در ۲۷ مطالعه (۵۶ درصد) وجود نداشته یا گزارش نشده است و فقط در ۲۱ مطالعه (۴۴ درصد) مشارکت خانواده را گزارش داده‌اند. فعالیت‌هایی که در مشارکت خانواده‌ها مورد توجه بودند، شامل کمک والدین به فرزندان در استفاده از فناوری کمکی، پاسخ والدین به مصاحبه در خصوص سنجش میزان اختلال اوتیسم، و همکاری آنان با معلم و محقق در هنگام استفاده از فناوری توسط فرزندانشان، نظارت والدین بر نحوه انجام تکالیف مربوط به مهارت‌های آموزش داده شده از طریق فناوری کمکی توسط فرزندانشان در خانه، و مشاهده یا ضبط رفتارهای آزمودنی‌ها هستند.

**خ) پشتیبانی مداوم:** پشتیبانی مداوم برای آزمودنی‌ها و خانواده‌هایشان در ۱۶ مطالعه (۳۳ درصد) گزارش شده است و در ۳۲ مطالعه (۶۷ درصد) گزارش نشده است.

هر دو) بودند. ماهیت پیچیده و آسیب‌های چندگانه توانایی‌های غالب افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم، تعلق داشتن آنها به بیشتر خانواده‌های سطح اجتماعی-اقتصادی پایین از یک سو، و دارا بودن بیش از ۹۰ درصد این گروه از افراد از علائم نارسایی‌های تحولی و ذهنی، مداخلات چندتیمی و دریافت خدمات مداخله‌ای در محیط‌های چندگانه را ایجاب می‌کند. در این راستا، این مداخلات شامل مداخلات روانی-آموزشی، رفتاری-تحولی است که در غالب موارد متمرکز بر نارسایی اصلی این گروه از افراد شامل ارتباطات، رفتارهای اجتماعی، و انعطاف‌پذیری رفتاری است که در محیط‌های مختلف ارائه می‌شود (۶۵).

با توجه به این که مشکلات افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم در طول عمرشان به صورت مستمر وجود دارد، باید حمایت و پشتیبانی مداوم و مستمر وجود داشته باشد. طبق نتایج این پژوهش، در تعداد کمی از پژوهش‌های انجام شده (۳۳ درصد)، پشتیبانی مداوم برای آزمودنی‌ها و خانواده‌هایشان مورد توجه قرار گرفته است. ضرورت دارد که خدمات فناوری و پشتیبانی مناسب برای افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم و خانواده‌هایشان در دسترس باشد تا این که افراد مبتلا به اختلال طیف اوتیسم، مزایای برنامه‌های آموزشی را نادیده نگیرند.

به‌طور کلی، فعالیت‌های مبتنی بر شواهد نشان دادند که فناوری‌های کمکی ابزارهای مفیدی برای بهبود مهارت‌های ارتباطی، اجتماعی/عاطفی، و مهارت‌های زندگی روزانه افراد با نارسایی‌های تحولی از جمله اختلال طیف اوتیسم هستند. پژوهش‌های انجام شده مرتبط در ایران نشانگر آن است که صرفاً از نرم‌افزارهای آموزشی چندرسانه‌ای، بازی کامپیوتری، و الگودهی ویدئویی برای بهبود اختلال طیف اوتیسم استفاده شده است، بنابراین طراحی سایر برنامه‌های فناوری کمکی در حوزه اختلال طیف اوتیسم و ارزیابی اثربخشی آن بر روی این گروه از افراد ضروری است. به متخصصان حوزه اختلال طیف

مبتنی بر کامپیوتر، سیستم‌های مبتنی بر تصویر<sup>۱</sup>، کامپیوتر شخصی، الگوی ویدئویی<sup>۲</sup> در توانمندسازی افراد اوتیسم و کم‌توانی ذهنی برای مهارت‌های زندگی مستقلانه (پختن، عبور از خیابان، شستن ظروف، پست کردن نامه، استفاده از لوازم خانگی، متوقف ساختن اتوبوس برای سوار شدن) موثر هستند (۲۰، ۲۱، ۲۳، ۴۹، ۵۲، ۵۴، ۵۸).

مشارکت خانواده یکی دیگر از متغیرهای مهم در حوزه اختلال طیف اوتیسم و کاربری فناوری کمکی است. با وجود اهمیت مشارکت خانواده، میزان مشارکت آنها در این ارتباط طبق نتایج پژوهش حاضر بسیار قابل ملاحظه نیست، به طوری که صرفاً در ۲۱ مطالعه (۴۴ درصد پژوهش‌ها) مشارکت خانواده مورد توجه قرار گرفته است. این شرایط می‌تواند به دلیل عدم آگاهی والدین از اهمیت کاربری فناوری کمکی، عدم آشنایی با نحوه استفاده از فناوری کمکی، و فقدان یا ضعف آموزش‌های مناسب از سوی مدرسه و نظام آموزشی برای مشارکت بیشتر والدین باشد (۱۰، ۶۶).

دامنه تنوع و نیازهای مختلف در بین افراد دارای ناتوانی‌های تحولی به ویژه افراد دارای اختلال طیف اوتیسم، ضرورت طراحی برنامه‌های آموزشی فناوری کمکی فردی شده و در کنار آن سنجش انفرادی را الزامی می‌سازد. نتایج پژوهش حاضر حکایت از آن دارد که فقط ۲۵ مطالعه (۵۲ درصد) سنجش انفرادی آزمودنی‌ها یا سنجش مداوم و اصلاح به منظور تطبیق فناوری کمکی با نیازهای انفرادی آزمودنی‌ها را استفاده کرده‌اند. فقدان سنجش انفرادی فناوری کمکی ممکن است به عدم هماهنگی نیازهای یادگیرندگان و ویژگی‌های تجهیزات فناوری کمکی بیانجامد و در نتیجه مانع اصلی برای استفاده عمومی از وسایل فناوری توسط افراد با نارسایی تحولی شود (۶۷).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که پژوهش‌های انجام شده بیشتر شامل موقعیت کارآموزی در مراکز استثنایی، و ترکیب چندین موقعیت کارآموزی (مدرسه/مرکز با خانه/جامعه یا

2. Video models

1. Picture-based systems

به‌طور کلی توصیه می‌شود که برای رسیدن به فعالیت‌های مبتنی بر شواهد، کاربرد این فناوری‌ها در ایران به‌صورت طرح‌های آزمایشی بر روی گروه‌های اختلال طیف اوتیسم بررسی شود.

**تضاد منافع:** هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان این مطالعه گزارش نشده است.

اوتیسم پیشنهاد می‌شود که از فناوری‌های کمکی متناسب با نوع مهارت مورد انتظار برای تسهیل عملکرد یادگیرندگان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم استفاده کنند. به منظور اثربخشی کیفیت کاربست فناوری کمکی، باید مشارکت خانواده، سنجش انفرادی‌شده قبل از انتخاب فناوری کمکی، و پشتیبانی مداوم در حوزه اختلال طیف اوتیسم مورد توجه قرار گیرد.

## References

1. Jordan R. Autism with severe learning difficulties: Souvenir press; 2013. [\[Link\]](#)
2. Radwan A, Cataltepe Z. Using assistive technology to enhance teaching for students with autism spectrum disorders. IJAEDU-International E-Journal of Advances in Education. 2011. 21-112;(4)2;6. [\[Link\]](#)
3. Dell AG, Newton DA, Petroff JG. Assistive technology in the classroom: Enhancing the school experiences of students with disabilities: Pearson; 2016. [\[Link\]](#)
4. Bryant BR, Bryant DP, Shih M, Seok S. Assistive technology and supports provision: A selective review of the literature and proposed areas of application. Exceptionality. 2010;18(4):203-13. [\[Link\]](#)
5. Reichle J. Evaluating assistive technology in the education of persons with severe disabilities. Journal of Behavioral Education. 2011;20(1):77-85. [\[Link\]](#)
6. Shane HC, Laubscher EH, Schlosser RW, Flynn S, Sorce JF, Abramson J. Applying technology to visually support language and communication in individuals with autism spectrum disorders. Journal of autism and developmental disorders. 2012;42(6):1228-35. [\[Link\]](#)
7. Vanderborcht B, Simut R, Saldien J, Pop C, Rusu AS, Pintea S, et al. Using the social robot probo as a social story telling agent for children with ASD. Interaction Studies. 2012;13(3):348-72. [\[Link\]](#)
8. Ganz JB, Earles-Vollrath TL, Heath AK, Parker RI, Rispoli MJ, Duran JB. A meta-analysis of single case research studies on aided augmentative and alternative communication systems with individuals with autism spectrum disorders. Journal of autism and developmental disorders. 2012;42(1):60-74. [\[Link\]](#)
9. Wallace JF, Flippo K, Barcus JM, Behrmann MM. Legislative foundation of assistive technology policy in the United States. Assistive technology: A resource for school, work and community. 1995:3-22. [\[Link\]](#)
10. Alper S, Raharinirina S. Assistive technology for individuals with disabilities: A review and synthesis of the literature. Journal of Special Education Technology. 2006;21(2):47-64. [\[Link\]](#)
11. McTiernan A, Leader G, Healy O, Mannion A. Analysis of risk factors and early predictors of challenging behavior for children with autism spectrum disorder. Research in Autism Spectrum Disorders. 2011;5(3):1215-22. [\[Link\]](#)
12. Green D, Charman T, Pickles A, Chandler S, Loucas T, Simonoff E, et al. Impairment in movement skills of children with autistic spectrum disorders. Developmental Medicine & Child Neurology. 2009;51(4):311-6. [\[Link\]](#)
13. Herring P, Herring P, Kear K, Kear K, Sheehy K, Sheehy K, et al. A virtual tutor for children with autism. Journal of Enabling Technologies. 2017;11(1):19-27. [\[Link\]](#)
14. Boesch MC, Wendt O, Subramanian A, Hsu N. Comparative efficacy of the Picture Exchange Communication System (PECS) versus a speech-generating device: effects on social-communicative skills and speech development. Augmentative and Alternative Communication. 2013;29(3):197-209. [\[Link\]](#)
15. Hetzroni OE, Shrieber B. Word processing as an assistive technology tool for enhancing academic outcomes of students with writing disabilities in the general classroom. Journal of Learning Disabilities. 2004;37(2):143-54. [\[Link\]](#)
16. Chen C-H, Wang C-P, Lee I-J, Su CC-C. Speech-generating devices: effectiveness of interface design—a comparative study of autism spectrum disorders. SpringerPlus. 2016;5(1):1682. [\[Link\]](#)
17. Lahiri U, Bekele E, Dohrmann E, Warren Z, Sarkar N. Design of a virtual reality based adaptive response technology for children with autism. IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering. 2013;21(1):55-64. [\[Link\]](#)
18. Kinsella BG, Chow S, Kushki A. evaluating the Usability of a Wearable social skills Training Technology for children with autism spectrum Disorder. Frontiers in Robotics and AI. 2017;4:31. [\[Link\]](#)
19. Charlop-Christy MH, Le L, Freeman KA. A comparison of video modeling with in vivo modeling for teaching children with autism. Journal of autism and developmental disorders. 2000;30(6):537-52. [\[Link\]](#)

20. Josman N, Ben-Chaim HM, Friedrich S, Weiss PL. Effectiveness of virtual reality for teaching street-crossing skills to children and adolescents with autism. *International Journal on Disability and Human Development*. 2008;7(1):49-56. [\[Link\]](#)
21. Van Laarhoven T, Kraus E, Karpman K, Nizzi R, Valentino J. A comparison of picture and video prompts to teach daily living skills to individuals with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*. 2010;25(4):195-208. [\[Link\]](#)
22. Shrieber B, Cohen Y. Using photos and visual-processing assistive technologies to develop self-expression and interpersonal communication of adolescents with Asperger Syndrome (AS). *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*. 2013;9:267-86. [\[Link\]](#)
23. Cheng Y, Huang R. Using virtual reality environment to improve joint attention associated with pervasive developmental disorder. *Research in developmental disabilities*. 2012;33(6):2141-52. [\[Link\]](#)
24. Nemati s, and Taghipour, K. The role of Assistive Technology in improving the learning quality of people with special educational needs: a systematic review study in developmental disabilities eria. *MEJDS*. 2018. (In Press).[Persian]. [\[Link\]](#)
25. Nemati s, and Taghipour, K. The Application of Assistive Technology in Specific Learning Disabilities Area: Interdisciplinary Study. *Psychology of Exceptional People*. 2018. (In Press).[Persian]. [\[Link\]](#)
26. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS medicine*. 2009;6(7):e1000100. [\[Link\]](#)
27. Williams JH, Massaro DW, Peel NJ, Bosseler A, Suddendorf T. Visual-auditory integration during speech imitation in autism. *Research in developmental disabilities*. 2004;25(6):559-75. [\[Link\]](#)
28. Schafer EC, Wright S, Anderson C, Jones J, Pitts K, Bryant D, et al. Assistive technology evaluations: Remote-microphone technology for children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of communication disorders*. 2016;64:1-17. [\[Link\]](#)
29. Chen SSA, Bernard-Opitz V. Comparison of personal and computer-assisted instruction for children with autism. *Mental retardation*. 1993;31(6):368. [\[Link\]](#)
30. Fteiha MA. Effectiveness of assistive technology in enhancing language skills for children with autism. *International Journal of Developmental Disabilities*. 2017;63(1):36-44. [\[Link\]](#)
31. Hetzroni OE, Tannous J. Effects of a computer-based intervention program on the communicative functions of children with autism. *Journal of autism and developmental disorders*. 2004;34(2):95-113. [\[Link\]](#)
32. Simpson A, Langone J, Ayres KM. Embedded video and computer based instruction to improve social skills for students with autism. *Education and Training in Developmental Disabilities*. 2004:240-52. [\[Link\]](#)
33. Lozano-Martínez J, Ballesta-Pagán FJ, Alcaraz-García S. Software for teaching emotions to students with Autism Spectrum Disorder. *Revista Comunicar*. 2011;18(36):139-48. [\[Link\]](#)
34. Parsons CL, La Sorte D. The effect of computers with synthesized speech and no speech on the spontaneous communication of children with autism. *Australian Journal of Human Communication Disorders*. 1993;21(1):12-31. [\[Link\]](#)
35. Moore M, Calvert S. Brief report: Vocabulary acquisition for children with autism: Teacher or computer instruction. *Journal of autism and developmental disorders*. 2000;30(4):359-62. [\[Link\]](#)
36. Vélez-Coto M, Rodríguez-Fórtiz MJ, Rodríguez-Almendros ML, Cabrera-Cuevas M, Rodríguez-Domínguez C, Ruiz-López T, et al. SIGUEME: Technology-based intervention for low-functioning autism to train skills to work with visual signifiers and concepts. *Research in Developmental Disabilities*. 2017;64:25-36. [\[Link\]](#)
37. Bittner MD, Rigby BR, Silliman-French L, Nichols DL, Dillon SR. Use of technology to facilitate physical activity in children with autism spectrum disorders: A pilot study. *Physiology & Behavior*. 2016;7: 177- 242. [\[Link\]](#)
38. Constantin A, Johnson H, Smith E, Lengyel D, Brosnan M. Designing computer-based rewards with and for children with Autism Spectrum Disorder and/or Intellectual Disability. *Computers in Human Behavior*. 2017. [\[Link\]](#)

39. Battocchi A, Ben-Sasson A, Esposito G, Gal E, Pianesi F, Tomasini D, et al. Collaborative puzzle game: a tabletop interface for fostering collaborative skills in children with autism spectrum disorders. *Journal of Assistive Technologies*. 2010;4(1):4-13. [\[Link\]](#)
40. Stasolla F, Damiani R, Caffò AO. Promoting constructive engagement by two boys with autism spectrum disorders and high functioning through behavioral interventions. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2014;8(4):376-80. [\[Link\]](#)
41. Stasolla F, Perilli V, Damiani R, Caffò AO, Di Leone A, Albano V, et al. A microswitch-cluster program to enhance object manipulation and to reduce hand mouthing by three boys with autism spectrum disorders and intellectual disabilities. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2014;8(9):1071-8. [\[Link\]](#)
42. Cassidy S, Stenger B, Van Dongen L, Yanagisawa K, Anderson R, Wan V, et al. Expressive visual text-to-speech as an assistive technology for individuals with autism spectrum conditions. *Computer Vision and Image Understanding*. 2016;148:193-200. [\[Link\]](#)
43. Rajendran G, Mitchell P. Computer mediated interaction in Asperger's syndrome: The Bubble Dialogue program. *Computers & Education*. 2000;35(3):189-207. [\[Link\]](#)
44. Baptista P, Mercadante M, Macedo E, Schwartzman J. Cognitive performance in Rett syndrome girls: a pilot study using eyetracking technology. *Journal of Intellectual Disability Research*. 2006;50(9):662-6. [\[Link\]](#)
45. Robins B. A humanoid robot as assistive technology for encouraging social interaction skills in children with autism. 2005. [\[Link\]](#)
46. Hornof A, Whitman H, Sutherland M, Gerendasy S, McGrenere J. Designing for the Universe of One: Personalized Interactive Media Systems for People with the Severe Cognitive Impairment Associated with Rett Syndrome 2017. [\[Link\]](#)
47. Stasolla F, Perilli V, Di Leone A, Damiani R, Albano V, Stella A, et al. Technological aids to support choice strategies by three girls with Rett syndrome. *Research in developmental disabilities*. 2015;36:36-44. [\[Link\]](#)
48. Fan T. Enhancing Learning with the Use of Assistive Technology for Children on the Autism Spectrum. Online Submission. 2012. [\[Link\]](#)
49. Burckley E, Tincani M, Guld Fisher A. An iPad™-based picture and video activity schedule increases community shopping skills of a young adult with autism spectrum disorder and intellectual disability. *Developmental neurorehabilitation*. 2015; 18(2): 131-6. [\[Link\]](#)
50. Lee A, Lang R, Davenport K, Moore M, Rispoli M, van der Meer L, et al. Comparison of therapist implemented and iPad-assisted interventions for children with autism. *Developmental neurorehabilitation*. 2015;18(2):97-103. [\[Link\]](#)
51. Vandermeer J, Beamish W, Milford T, Lang W. iPad-presented social stories for young children with autism. *Developmental neurorehabilitation*. 2015;18(2):75-81. [\[Link\]](#)
52. Shipley-Benamou R, Lutzker JR, Taubman M. Teaching daily living skills to children with autism through instructional video modeling. *Journal of Positive Behavior Interventions*. 2002;4(3):166-77. [\[Link\]](#)
53. Lacava PG, Golan O, Baron-Cohen S, Smith Myles B. Using assistive technology to teach emotion recognition to students with Asperger syndrome: A pilot study. *Remedial and Special Education*. 2007;28(3):174-81. [\[Link\]](#)
54. Berezna S, Ayres KM, Mechling LC, Alexander JL. Video self-prompting and mobile technology to increase daily living and vocational independence for students with autism spectrum disorders. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*. 2012;24(3):269-85. [\[Link\]](#)
55. Moradi R. The effect of educational computer games on learning of mathematics concepts among students with autism spectrum disorder. *Journal of Fundamentals of Mental Health*. 2017;19(2). [\[Link\]](#)
56. Najafi M, Mahaki B. Effect of "lets face it" computer game on improving face recognition skills in patients with Autism Spectrum Disorders, *Journal of Isfahan Medical School (I.U.M.S)*, 2016. [Persian]. [\[Link\]](#)

57. Mohammadpour V, Babapour Kheyroddin J, Bakhshipour Roudsari A. Effects of video modeling on self-help skills in children with Autism Spectrum Disorders. Razi Journal of Medical Sciences. 2013;20(106):48-56. [Persian]. [\[Link\]](#)
58. KhanAbadi H, Talepasand,S, Rahimian Boogar,S. Influence of Video Modeling on Communication Skills and Challenging Behaviors in Children with Autism Spectrum Disorders. journal of Exceptional children. 2014;14(4):37-46. [Persian]. [\[Link\]](#)
59. Hooshyar Mahboob L, Yaryari, L, & Moghadam,M. Training Social Initiation to Children with Autism Utilizing a Video Modeling. Journal of Exceptional children. 2012;13(3):45-55. [Persian]. [\[Link\]](#)
60. Ahmadi SJ, Gashool M, Safari T, Hemmatian M, Khalili Z. Effectiveness of the Use of Computers on Learning Prerequisite Mathematical and Cognitive Concepts in Children with Autism. Journal of Research in Behavioral Sciences. 2016; 14(1):72-77. [Persian]. [\[Link\]](#)
61. Ramezani Farani A, Gharraaei, B., & SalekEbrahimi, L. The Effectiveness of a Computer-based Intervention on Improving Social Skills, Face Processing and Emotion Recognition in Students with Autism Spectrum Disorder .Modern psychological research. 2016;11(42):79-101. [Persian]. [\[Link\]](#)
62. Norouzi D, Ahmadzadeh bayani, A., & Aga barati, N. Efficacy of multimedia teaching on learning and retention of arithmetic for Autism students. Exceptional People Psychology. 2011;4(1):23-51.[Persian]. [\[Link\]](#)
63. Moradi Farsani N, Taheri Torbati,R., & Saberi Kakhki, A. The Effect of Video Modeling and in Vivo Modeling on Acquisition, Retention and Transmission of a Throwing Skill in Children with Autism. Motor Behavior. 2017;27(35-48).[Persian]. [\[Link\]](#)
64. Mohammadpour V, Babapour ,Kh., bakhshipour roudsari, A., & Mahmoud Alilo,M. Effectiveness of video modeling on eye communication and social interactions of children with autistic spectrum disorders. Exceptional People Psychology. 2014;15:1-19. [Persian]. [\[Link\]](#)
65. Organization WH. Meeting report :autism spectrum disorders and other developmental disorders: from raising awareness to building capacity: World Health Organization, Geneva, Switzerland 16-18 September 2013. [\[Link\]](#)
66. Howlin P. Outcome in high-functioning adults with autism with and without early language delays: implications for the differentiation between autism and Asperger syndrome. Journal of autism and developmental disorders. 2003;33(1):3-13. [\[Link\]](#)
67. Wehmeyer ML. National survey of the use of assistive technology by adults with mental retardation. Mental retardation. 1998;36(1):44-51. [\[Link\]](#)



## The Rehabilitation of Autism Spectrum Disorder through Assistive Technology: A Systematic Review

Kiumars Taghipour\*<sup>1</sup>, Shahrooz Nemati<sup>1</sup>

1. Assistant Professor , Department of Educational Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran

Received: June 13, 2017

Accepted: September 19, 2018

### Abstract

**Background and Purpose:** Autism spectrum disorder is a complex neurodevelopmental condition that influences different functions of the individual. Several interventional approaches have been used to help this group of individuals. Present study aimed to systemically review the rehabilitation of autism spectrum disorder through assistive technology.

**Method:** Searching the keywords of assistive technology, educational technology, and learning technology in the context of autism spectrum disorder in the specialized national and international research databases of years 1993 to 2017, the information concerning the research objective were collected and then analyzed.

**Results:** Single-case research design has the highest frequency in all types of research (48 %). Most of the 48 research articles selected in the context of improving the cognitive skills and behavioral skills were related to the application of social assistive technology for individuals with autism spectrum disorder (each with a frequency of 11 %). Among the technologies applied, the educational software used for autism spectrum disorder was of the highest frequency (17 %). Centers for exceptional children and combined use of several training settings were the most applied training settings (33% in total). In addition, individualized assessment, family involvement, and ongoing support were studied in 25, 21, and 16 % of the articles, respectively. Results of most researches revealed the positive effectiveness of assistive technology for autism spectrum disorder.

**Conclusion:** The complementary role of assistive technology including video modeling, virtual reality, picture exchange communication system, and humanoid robot for rehabilitation, is the main factor explaining their use for individuals with autism spectrum disorder. Results of different studies indicate that design of assistive technology programs in the arena of developmental disabilities and assessment of their effectiveness on the individuals with autism spectrum disorder in Iran is necessary.

**Keywords:** Assistive technology, autism spectrum disorder, systematic review

---

**Citation:** Taghipour K, Nemati S. The rehabilitation of autism spectrum disorder through assistive technology: A systematic review. Quarterly Journal of Child Mental Health. 2018; 5(3): 193-208.

---

\*Corresponding author: Kiumars Taghipour, Assistant Professor, Department of Educational Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.  
Email: Taghipour@tabrizu.ac.ir Tel: (+98) 041-33340081