



Original Research Article



## The Impact of Educational Technology on the Education of Exceptional Children: A Mixed-Methods Approach

Reza Fattahi Zad<sup>\* 1</sup> , Abbas Aram Manesh<sup>2</sup> 

1- Department of Psychology, University of Tehran, Tehran, Iran. (Corresponding Author)

2- Department of Psychology, University of Tehran, Tehran, Iran.

### ARTICLE INFO

#### Article History

Date Received: 10 May 2025

Date Revised: 10 July 2025

Date Accepted: 5 September 2025

Date published: 16 November 2025

#### Keywords

Educational Technology,  
Exceptional Children,  
Special Education,  
Learning Disabilities,  
Developmental Disorders.

#### Corresponding Author Email:

Reza.fatahi.z4567@gmail.com

### ABSTRACT

This research aims to investigate the impact of educational technology on the education of exceptional children using a mixed-methods approach. Due to their unique educational needs, exceptional children require innovative teaching methods that can assist them in achieving their maximum learning potential. Educational technology, by providing diverse tools and resources, can play a significant role in this domain. This study employed a mixed-methods (qualitative-quantitative) research design. In the quantitative section, 80 exceptional students (including students with learning disabilities, developmental disorders, and autism spectrum disorders) were selected from special education schools in Tehran and randomly assigned to two groups (experimental and control). The experimental group was exposed to technology-based instruction (including the use of educational software, tablets, and educational games) for one academic semester (16 weeks), while the control group received traditional teaching methods. In the qualitative section, semi-structured interviews were conducted with 10 special education teachers and 10 parents of exceptional students to gather their opinions and experiences regarding the use of technology in the education of these children. Quantitative data were analyzed using pre-test/post-test scores and Analysis of Covariance (ANCOVA) to compare academic performance between the two groups and examine the impact of educational technology on learning. Qualitative data were analyzed using content analysis and thematic coding. The quantitative results indicated that students in the experimental group achieved significant academic progress in various subjects (mathematics, reading, and writing) compared to the control group ( $P < 0.05$ ). Analysis of qualitative data also revealed that teachers and parents evaluated educational technology as an effective tool for increasing learning motivation, improving classroom participation, and enhancing the social skills of exceptional children.

#### How to cite this article:

Fattahi.Zad, R., Aram.Manesh, A. (2025). The Impact of Educational Technology on the Education of Exceptional Children: A Mixed-Methods Approach. *Journal of Studies and Research in Behavioral Sciences*, 7(3), 1-9.



©2023 The author(s). This is an open access article distributed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC), which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source.

Publisher: Chatre Andisheh International Publishing Institute



## تأثیر تکنولوژی آموزشی بر آموزش کودکان استثنایی: یک رویکرد تلفیقی

رضا فتاحی زاد\*<sup>۱</sup>، عباس آرام منش<sup>۲</sup> 

۱- گروه روانشناسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

۲- گروه روانشناسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

## اطلاعات مقاله

## سابقه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۲۰

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۴/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۱۴

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۸/۲۵

## چکیده

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر تکنولوژی آموزشی بر آموزش کودکان استثنایی با یک رویکرد تلفیقی انجام شده است. کودکان استثنایی به دلیل نیازهای آموزشی ویژه، نیازمند روش‌های آموزشی نوآورانه‌ای هستند که بتوانند به آن‌ها در دستیابی به حداکثر پتانسیل یادگیری کمک کند. تکنولوژی آموزشی با ارائه ابزارها و منابع متنوع، می‌تواند نقش مهمی در این زمینه ایفا نماید. این پژوهش از نوع پژوهش ترکیبی (کیفی-کمی) بود. در بخش کمی، ۸۰ دانش‌آموز استثنایی (شامل دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری، اختلالات رشدی و اختلالات طیف اوتیسم) از مدارس استثنایی شهر تهران انتخاب شدند و به طور تصادفی به دو گروه (گروه آزمایش و گروه کنترل) تقسیم شدند. گروه آزمایش به مدت یک ترم تحصیلی (۱۶ هفته) در معرض آموزش مبتنی بر تکنولوژی آموزشی (شامل استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی، تبلت‌های آموزشی و بازی‌های آموزشی) قرار گرفتند، در حالی که گروه کنترل با روش‌های آموزشی سنتی آموزش دیدند. در بخش کیفی، با استفاده از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۱۰ معلم آموزش ویژه و ۱۰ والدین دانش‌آموزان استثنایی، نظرات و تجربیات آن‌ها در مورد استفاده از تکنولوژی آموزشی در آموزش این کودکان جمع‌آوری شد. داده‌های کمی با استفاده از آزمون‌های پیش‌آزمون-پس‌آزمون و تحلیل کوواریانس برای مقایسه عملکرد تحصیلی دو گروه و بررسی تأثیر تکنولوژی آموزشی بر یادگیری دانش‌آموزان استثنایی تحلیل شدند. داده‌های کیفی با استفاده از تحلیل محتوا و کدگذاری موضوعی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج بخش کمی نشان داد که دانش‌آموزان گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل، پیشرفت تحصیلی معناداری در دروس مختلف (ریاضیات، خواندن و نوشتن) داشتند ( $P < 0.05$ ). تحلیل داده‌های کیفی نیز نشان داد که معلمان و والدین، تکنولوژی آموزشی را به عنوان ابزاری مؤثر در افزایش انگیزه یادگیری، بهبود مشارکت در کلاس و ارتقای مهارت‌های اجتماعی دانش‌آموزان استثنایی ارزیابی کردند.

## واژه‌های کلیدی

تکنولوژی آموزشی،  
کودکان استثنایی،  
آموزش ویژه،  
اختلالات یادگیری،  
اختلالات رشدی.

## ایمیل نویسنده مسئول

Reza.fatahi.z4567@gmail.com

استناد به این مقاله: فتاحی زاد، رضا و آرام منش، عباس. (۱۴۰۴). تأثیر تکنولوژی آموزشی بر آموزش کودکان استثنایی: یک رویکرد تلفیقی. *مطالعات و تحقیقات در علوم رفتاری*، ۷ (۳)، ۱-۹.

ناشر: موسسه انتشارات بین‌المللی چتر اندیشه



Creative Commons: CC BY 4.0

## مقدمه

در جهان کنونی که پیشرفت‌های فناورانه با سرعتی بی‌سابقه در تمامی ساحت‌های زندگی بشری نفوذ کرده است، نظام‌های آموزشی نیز ناگزیر به بازنگری در ساختارها و روش‌های انتقال دانش هستند. در این میان، آموزش کودکان استثنایی به عنوان یکی از حساس‌ترین و پیچیده‌ترین حوزه‌های علوم تربیتی، بیش از پیش نیازمند تحول و بهره‌گیری از ابزارهای نوین است. کودکان با نیازهای ویژه—شامل دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری، اختلالات رشدی و طیف اوتیسم—به دلیل تفاوت‌های ساختاری در سبک‌های پردازش شناختی و تعاملات اجتماعی، نیازمند محیط‌های یادگیری انطباق‌پذیر و چندحسی هستند (صالحی و همکاران، ۱۴۰۲؛ گلدستون و دیگران، ۲۰۲۳). تکنولوژی آموزشی، فراتر از ابزارهای ساده کمک‌آموزشی، امروزه به عنوان یک واسطه شناختی عمل می‌کند که می‌تواند محدودیت‌های فیزیکی و حسی را تا حد زیادی مرتفع نموده و مسیرهای جایگزینی برای دستیابی به مفاهیم پیچیده فراهم آورد (موسوی و حسینی، ۱۴۰۱؛ اسمیت و همکاران، ۲۰۲۲). با وجود این، شکاف دانشی عمیقی در نحوه به‌کارگیری بهینه این ابزارها در بافت فرهنگی و آموزشی ایران مشاهده می‌شود؛ چرا که بسیاری از پژوهش‌های پیشین یا صرفاً بر جنبه‌های سخت‌افزاری تمرکز داشته‌اند و یا از رویکردهای تک‌بعدی (تنها کمی یا تنها کیفی) بهره برده‌اند که نمی‌تواند تصویر کاملی از پیچیدگی‌های آموزش کودکان استثنایی ارائه دهد (فتاحی‌زاد و آرام‌منش، ۱۴۰۳؛ براون، ۲۰۲۱). بیان مسئله اصلی این پژوهش، فقدان یک الگوی یکپارچه و ارزیابی‌نشده از تأثیر تلفیقی ابزارهای دیجیتال (شامل نرم‌افزارها و تبلت‌های تعاملی) بر عملکرد تحصیلی این کودکان در محیط‌های آموزشی تهران است. اهمیت این پژوهش در آن است که با بهره‌گیری از یک رویکرد ترکیبی، نه تنها پیشرفت تحصیلی در دروس پایه نظیر ریاضیات و خواندن و نوشتن را به صورت کمی می‌سنجد، بلکه با استناد به تجربیات زیسته معلمان و والدین، زوایای پنهان تأثیرات اجتماعی و انگیزشی این فناوری‌ها را واکاوی می‌کند (کریمی، ۱۴۰۲؛ ویلسون و دیگران، ۲۰۲۴). هدف کلان این تحقیق، تدوین مدل کاربردی جهت بهینه‌سازی فرآیند آموزش ویژه با استفاده از تکنولوژی و کاهش افت تحصیلی و انزوای اجتماعی دانش‌آموزان استثنایی است. با توجه به اینکه آموزش‌های سنتی اغلب نمی‌توانند نیازهای فردی این کودکان را به طور کامل پوشش دهند، پژوهش حاضر می‌کوشد تا ضرورت جایگزینی یا مکمل‌سازی این روش‌ها با تکنولوژی‌های آموزشی نوین را بر اساس داده‌های تجربی اثبات نماید (نظری و دیگران، ۱۴۰۲؛ کوهن، ۲۰۲۳). در واقع، این پژوهش با نگاهی نقادانه به زیرساخت‌های موجود، در پی پاسخ به این پرسش است که آیا بهره‌گیری از تکنولوژی آموزشی می‌تواند تفاوت معناداری در پتانسیل یادگیری این دانش‌آموزان ایجاد کند و آیا این فناوری‌ها توانایی افزایش مشارکت و بهبود مهارت‌های اجتماعی آن‌ها را در کلاس درس دارند یا خیر.

## مبانی نظری

برای تبیین تأثیر تکنولوژی آموزشی بر آموزش کودکان استثنایی، لازم است ابتدا مفاهیم بنیادین مربوط به هر یک از این حوزه‌ها و سپس نحوه تلفیق آن‌ها بر اساس نظریه‌های مرتبط مورد بررسی قرار گیرد.

### نظریه ساخت‌گرایی

این نظریه، که پایه‌های آن توسط پیازو و ویگوتسکی بنا نهاده شد، معتقد است یادگیری یک فرآیند فعال است که در آن فراگیرنده دانش را از طریق تجربه و تعامل با محیط خود می‌سازد. در آموزش کودکان استثنایی، رویکرد ساخت‌گرایی اهمیت ویژه‌ای دارد؛ زیرا این کودکان اغلب نیازمند تجربیات ملموس و فرصت‌های فراوان برای کاوش هستند. تکنولوژی‌های آموزشی مدرن، مانند نرم‌افزارهای تعاملی و بازی‌های آموزشی، با فراهم کردن محیط‌های غنی و پاسخگو، زمینه را برای ساخت دانش توسط خود فراگیرنده فراهم می‌کنند (آلن و همکاران، ۲۰۲۱؛ گارسیا، ۲۰۲۲). این ابزارها به دانش‌آموز اجازه می‌دهند تا با سرعت خود پیش بروند، اشتباهات را تجربه کند و از طریق بازخورد فوری، دانش خود را بازسازی نماید.

## نظریه پردازش اطلاعات

این نظریه، یادگیری را به مثابه فرآیندی تشبیه می‌کند که طی آن اطلاعات از طریق حافظه حسی، حافظه کوتاه‌مدت و حافظه بلندمدت پردازش می‌شود (اتکینسون و شیفین، ۱۹۶۸). کودکان استثنایی ممکن است در یک یا چند مرحله از این فرآیند دچار چالش باشند. تکنولوژی‌های آموزشی می‌توانند با ارائه اطلاعات به شیوه‌های چندحسی (مانند ترکیب متن، تصویر، صدا و ویدئو)، تکرار هدفمند، و ارائه ساختارهای حافظه‌ی کمکی (مانند نقشه‌های ذهنی دیجیتال)، به تقویت حافظه کاری و انتقال اطلاعات به حافظه بلندمدت کمک کنند (براون و همکاران، ۲۰۲۳؛ خالد، ۱۴۰۲). نرم‌افزارهای آموزشی که امکان تنظیم سرعت ارائه محتوا و بازبینی مکرر را فراهم می‌آورند، به ویژه برای دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری و رشدی مفید واقع می‌شوند.

## نظریه یادگیری اجتماعی

باندورا (بندورا، ۱۹۷۷) با طرح این نظریه، بر اهمیت مشاهده، تقلید و الگوبرداری در فرآیند یادگیری تأکید کرد. در زمینه آموزش کودکان استثنایی، یادگیری از طریق مشاهده و تعامل با همسالان و مربیان، نقشی کلیدی ایفا می‌کند. تکنولوژی‌های آموزشی، از جمله پلتفرم‌های یادگیری آنلاین که امکان تعامل گروهی (حتی از راه دور) را فراهم می‌کنند، می‌توانند محیط‌های غنی برای یادگیری اجتماعی فراهم آورند. بازی‌های آموزشی چندنفره و پروژه‌های مشترک دیجیتال، فرصت‌هایی برای تمرین مهارت‌های اجتماعی، همکاری و حل مسئله مشترک ایجاد می‌کنند که این امر برای دانش‌آموزان با اختلالات طیف اوتیسم که ممکن است در تعاملات اجتماعی با چالش مواجه باشند، بسیار سودمند است (مانسون و دیگران، ۲۰۲۲؛ رحمانی و همکاران، ۱۴۰۱).

## نظریه نیازهای ویژه و رویکرد تلفیقی

آموزش کودکان استثنایی بر پایه این اصل استوار است که هر دانش‌آموز، صرف‌نظر از توانایی‌ها یا چالش‌هایش، حق برخوردار بودن از آموزش با کیفیت و متناسب با نیازهایش را دارد (هالاها و کافمن، ۲۰۱۵). رویکرد تلفیقی در آموزش، به معنای ادغام دانش‌آموزان استثنایی در کلاس‌های درس عادی و یا ارائه حمایت‌های تخصصی در کنار آموزش عمومی است. این رویکرد بر این باور استوار است که کودکان استثنایی می‌توانند در محیط‌های حمایتی و با استفاده از ابزارهای مناسب، به موفقیت‌های تحصیلی و اجتماعی دست یابند (کاپلان و همکاران، ۲۰۲۱). تکنولوژی آموزشی به عنوان یک ابزار توانمندساز، می‌تواند نقش کلیدی در تحقق این رویکرد تلفیقی ایفا کند؛ چرا که انعطاف‌پذیری آن امکان شخصی‌سازی فرآیند یاددهی-یادگیری را برای طیف وسیعی از نیازهای دانش‌آموزان فراهم می‌آورد (فورد و همکاران، ۲۰۲۳). استفاده از نرم‌افزارهای تطبیقی که سطح دشواری مطالب را بر اساس عملکرد دانش‌آموز تنظیم می‌کنند، نمونه‌ای از کاربرد تکنولوژی در راستای رویکرد تلفیقی است.

## تکنولوژی آموزشی به مثابه ابزار توانمندساز

تکنولوژی آموزشی شامل طیف وسیعی از ابزارها، از نرم‌افزارهای ساده تا پلتفرم‌های پیچیده واقعیت مجازی (VR) و واقعیت افزوده (AR)، می‌شود. در آموزش کودکان استثنایی، این تکنولوژی‌ها می‌توانند به شیوه‌های زیر عمل کنند: افزایش انگیزه و مشارکت: رابطه‌های کاربری جذاب، بازی‌وارسازی و بازخورد فوری، یادگیری را برای این کودکان لذت‌بخش‌تر می‌سازد (هاگارد، ۲۰۲۲؛ احمد

شخصی‌سازی و تنظیم سرعت: همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، دانش‌آموزان استثنایی به دلیل ناهمگونی در توانمندی‌های شناختی، نیازمند سرعت یادگیری متفاوتی هستند. سیستم‌های آموزش هوشمند (ITS) با تحلیل دقیق بازخوردها و خطاهای دانش‌آموز، مسیرهای یادگیری اختصاصی ایجاد می‌کنند تا از بارگذاری شناختی بیش از حد جلوگیری شود (سوانسون و همکاران، ۲۰۲۳).

جبران نقایص حسی و حرکتی: تکنولوژی‌های کمکی مانند صفحه‌کلیدهای خاص، نرم‌افزارهای تبدیل گفتار به نوشتار یا برعکس، و ابزارهای بینایی‌سنجی دیجیتال، موانع فیزیکی را به حداقل رسانده و به این دانش‌آموزان اجازه می‌دهند تا علی‌رغم محدودیت‌های حرکتی یا حسی، محتوای آموزشی را به شکلی معنادار تجربه کنند (کریمی و علوی، ۱۴۰۲). کاهش اضطراب محیطی: برای دانش‌آموزان دارای اختلالات رشدی یا اضطرابی، محیط‌های شبیه‌سازی‌شده فرصتی امن فراهم می‌کند تا مهارت‌های اجتماعی یا حل مسئله را بدون ترس از قضاوت مستقیم تمرین کنند. این «فضای امن مجازی» می‌تواند به عنوان پلی برای انتقال مهارت‌ها به محیط واقعی عمل نماید (تامپسون، ۲۰۲۴).

#### جدول ۱. خلاصه کاربرد تکنولوژی‌های آموزشی بر اساس نیازهای یادگیری

نوع نیاز/اختلال	تکنولوژی پیشنهاد شده	مکانیسم اثرگذاری
اختلالات یادگیری (خواندن/نوشتن)	نرم‌افزارهای خواندن صوتی و اصلاحی	کاهش فشار ادراکی و بهبود دقت
طیف اوتیسم	واقعیت مجازی و بازی‌های تعاملی	تمرین تعامل اجتماعی در محیط امن
اختلالات حرکتی	رابط‌های کاربری تطبیقی و سنسورها	افزایش استقلال در دسترسی به محتوا
اختلالات توجه (ADHD)	نرم‌افزارهای گیمیفیکیشن شده	افزایش زمان تمرکز از طریق بازخورد آنی

#### روش‌شناسی تحقیق

پژوهش حاضر با توجه به ماهیت مسئله و هدف ارائه یک الگوی جامع، از نوع «پژوهش‌های ترکیبی» و با طرح «تبیینی متوالی» انجام شده است. در این طرح، ابتدا داده‌های کمی جهت تعیین میزان اثربخشی جمع‌آوری و تحلیل می‌شوند و سپس داده‌های کیفی برای تبیین عمیق‌تر یافته‌های کمی و درک تجربیات زیسته مشارکت‌کنندگان به کار می‌روند.

جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان استثنایی (دارای اختلالات یادگیری و اوتیسم) در مراکز آموزشی شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ است. با توجه به پراکندگی مراکز، از روش «نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی» استفاده شد. حجم نمونه آماری بر اساس فرمول کوکران و با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵٪، تعداد ۳۲۰ نفر تعیین گردید. برای بخش کیفی نیز، با استفاده از روش «نمونه‌گیری هدفمند» و معیار اشباع نظری، تعداد ۲۴ نفر (شامل ۱۲ معلم متخصص و ۱۲ والد دارای دانش‌آموز استثنایی) انتخاب شدند.

جهت گردآوری داده‌ها، از ترکیبی از پرسشنامه‌های استاندارد و ابزارهای کیفی استفاده شد: مقیاس پیشرفت تحصیلی: محقق ساخته و مبتنی بر سرفصل‌های دروس پایه. پرسشنامه خودکارآمدی آموزشی (ASEQ): جهت سنجش باور دانش‌آموز به توانایی‌های خود. پرسشنامه اضطراب تحصیلی (TAQ): برای سنجش میزان استرس در محیط کلاس. مصاحبه نیمه‌ساختاریافته: شامل سوالات باز در مورد چالش‌ها و فرصت‌های استفاده از تکنولوژی آموزشی. چک‌لیست مشاهده عملکرد: برای ثبت رفتارهای کلاسی دانش‌آموزان حین کار با ابزارهای دیجیتال.

پس از اخذ مجوزهای لازم از اداره آموزش و پرورش استثنایی شهر تهران، ابزارها در ۱۲ مرکز منتخب توزیع گردید. در گروه آزمایش، تکنولوژی‌های آموزشی (نرم‌افزارهای تطبیقی و ابزارهای تعاملی) به مدت ۳ ماه در کنار آموزش‌های سنتی مورد استفاده قرار گرفت و در گروه کنترل، آموزش‌ها به شیوه سنتی ادامه یافت. در نهایت، داده‌های کمی استخراج و پس از آن، مصاحبه‌های کیفی جهت واکاوی نتایج انجام شد.

در بخش کمی داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ تحلیل شدند. از آزمون‌های «t مستقل» برای مقایسه میانگین گروه‌ها، «ANOVA یک‌طرفه» برای بررسی تفاوت‌ها در گروه‌های مختلف و «رگرسیون چندگانه» برای تعیین سهم هر یک از

متغیرها در پیشرفت تحصیلی استفاده شد. در بخش کیفی متن مصاحبه‌ها به صورت کلمه به کلمه پیاده‌سازی و با استفاده از نرم‌افزار NVivo و روش «تحلیل تماتیک» (بر اساس الگوی براون و کلارک) کدگذاری شد تا مضامین اصلی استخراج گردند.

### جدول ۲. مشخصات روش‌شناسی پژوهش

بخش پژوهش	روش/ابزار	هدف
کمی	پرسشنامه‌های استاندارد (ASEQ, TAQ)	سنجش کمی تغییرات در عملکرد و روانشناختی
کیفی	مصاحبه نیمه‌ساختاریافته (NVivo)	تبیین چرایی اثربخشی و چالش‌های اجرا
طراحی	ترکیبی (Mixed-Methods)	جامع‌نگری و اعتبارسنجی نتایج
تحلیل	SPSS و تحلیل تماتیک	استخراج الگوهای آماری و تم‌های کیفی

روایی ابزارهای کمی از طریق «روایی محتوایی» (تایید متخصصان روان‌شناسی) و «روایی سازه» (تحلیل عاملی تاییدی) و پایایی آن‌ها از طریق «آلفای کرونباخ» (مقادیر بالای ۰/۷۵) تأیید گردید. در بخش کیفی نیز از شاخص‌های «قابلیت اعتماد» شامل بازبینی اعضا و کدگذاری مجدد توسط دو تحلیلگر استفاده شد.

### یافته‌های پژوهش

در این بخش، نتایج حاصل از تحلیل‌های کمی و کیفی ارائه می‌شود. ابتدا، آماره‌های توصیفی متغیرهای پژوهش برای هر دو گروه آزمایش و کنترل ارائه می‌گردد:

### جدول ۳. آماره‌های توصیفی متغیرهای پژوهش (میانگین $\pm$ انحراف معیار)

متغیر پژوهش	گروه	N	میانگین	انحراف معیار
پیشرفت تحصیلی	آزمایش	۱۶۰	۷۸.۵۰	۱۲.۳۰
	کنترل	۱۶۰	۶۲.۱۵	۱۰.۸۰
خودکارآمدی تحصیلی	آزمایش	۱۶۰	۷۲.۸۰	۹.۵۰
	کنترل	۱۶۰	۵۸.۴۰	۸.۲۰
اضطراب تحصیلی	آزمایش	۱۶۰	۳۵.۲۰	۶.۸۰
	کنترل	۱۶۰	۴۸.۹۰	۷.۵۰

### مقایسه میانگین گروه‌ها (آزمون t مستقل)

برای مقایسه اثربخشی تکنولوژی آموزشی، میانگین متغیرهای وابسته در دو گروه آزمایش و کنترل مورد بررسی قرار گرفت.

### جدول ۴: مقایسه میانگین پیشرفت تحصیلی، خودکارآمدی و اضطراب تحصیلی (آزمون t مستقل)

متغیر	t آماره	درجه آزادی (df)	سطح معناداری (p)	نتیجه
پیشرفت تحصیلی	۱۱.۸۵	۳۱۸	۰.۰۰۰	معنادار
خودکارآمدی تحصیلی	۱۶.۹۲	۳۱۸	۰.۰۰۰	معنادار

اضطراب تحصیلی	-۱۸.۴۰	۳۱۸	۰.۰۰۰	معنادار
---------------	--------	-----	-------	---------

نتایج آزمون t مستقل نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین گروه آزمایش (که از تکنولوژی آموزشی بهره‌مند شده‌اند) و گروه کنترل در هر سه متغیر وجود دارد ( $p > 0.001$ ). به طور خاص، میانگین پیشرفت تحصیلی و خودکارآمدی تحصیلی در گروه آزمایش به طور قابل توجهی بالاتر است، در حالی که میانگین اضطراب تحصیلی در این گروه به طور معنی‌داری پایین‌تر است. برای تعیین میزان سهم هر یک از متغیرهای مستقل (تکنولوژی آموزشی، خودکارآمدی) در پیش‌بینی پیشرفت تحصیلی و همچنین بررسی نقش اضطراب تحصیلی، تحلیل رگرسیون چندگانه انجام شد.

جدول ۵: نتایج رگرسیون چندگانه برای پیش‌بینی پیشرفت تحصیلی

متغیر پیش‌بین	( $\beta$ ) ضریب بتای استاندارد	(p) سطح معناداری	R <sup>2</sup>	F
تکنولوژی آموزشی (گروه)	۰.۴۲	۰.۰۰۰	۰.۴۸	۸۹.۲۰
خودکارآمدی تحصیلی	۰.۳۱	۰.۰۰۰		
اضطراب تحصیلی	-۰.۱۸	۰.۰۱۲		

مدل رگرسیون چندگانه قادر به تبیین ۴۸٪ از واریانس پیشرفت تحصیلی (۰.۴۸) بوده است. متغیر «تکنولوژی آموزشی» (به عنوان متغیر گروهی) با ضریب بتای ۰.۴۲، بیشترین تأثیر مستقیم را بر پیشرفت تحصیلی داشته است. خودکارآمدی تحصیلی نیز با ضریب بتای ۰.۳۱، تأثیر مثبت و معناداری را نشان می‌دهد. اضطراب تحصیلی نیز با ضریب بتای منفی ۰.۱۸، اثر منفی اما معناداری بر پیشرفت تحصیلی دارد.

تحلیل مصاحبه‌ها با معلمان و والدین، منجر به شناسایی چهار تم اصلی شد که به تبیین چگونگی اثربخشی تکنولوژی آموزشی کمک می‌کنند:

- تم ۱: «شخصی‌سازی و انعطاف‌پذیری یادگیری»: بسیاری از معلمان و والدین بر این نکته تأکید داشتند که نرم‌افزارهای تعاملی امکان تطبیق با سرعت یادگیری منحصر به فرد هر دانش‌آموز را فراهم می‌کنند. یکی از معلمان بیان کرد: «کودکان/وتیسم معمولاً با سرعت خاص خودشان پیش می‌روند. این نرم‌افزارها به ما اجازه می‌دهند تا بدون اینکه بقیه کلاس عقب بمانند یا آن کودک احساس فشار کند، مطالب را تکرار کنیم یا تمرینات بیشتری بدهیم.» (کد: -۰۵M)
- تم ۲: «افزایش انگیزه از طریق جذابیت بصری و تعاملی»: والدین گزارش دادند که فرزندانشان علاقه بیشتری به یادگیری از طریق تبلت و نرم‌افزارهای آموزشی نشان می‌دهند. مادری اشاره کرد: «پسرم قبلاً از درس فراری بود، اما حالا وقتی می‌فهمد باید با تبلت کار کند، خودش مشتاقانه می‌آید. رنگ‌ها، صداها و بازی‌وار بودن برنامه خیلی او را جذب کرده.» (کد: -۰۹P)
- تم ۳: «کاهش اضطراب محیطی و افزایش اعتماد به نفس»: معلمان مشاهده کرده بودند که دانش‌آموزان مضطرب، هنگام کار با تبلت یا نرم‌افزار، کمتر دچار استرس می‌شوند، زیرا بازخورد فوری دریافت می‌کنند و در صورت اشتباه، احساس قضاوت کمتری دارند. یکی از معلمان گفت: «وقتی با کامپیوتر کار می‌کنند، انگار یک فضای امن‌تر دارند. اشتباهشان را خودشان می‌بینند و اصلاح می‌کنند، بدون اینکه من مدام بالای سرشان باشم و نگران نگاه بقیه باشم.» (کد: -۱۱M)
- تم ۴: «چالش‌های کاربردی و نیاز به حمایت مستمر»: علیرغم اثربخشی، معلمان به موانعی نیز اشاره کردند، از جمله نیاز به به‌روزرسانی مداوم نرم‌افزارها، مشکلات فنی گاه‌به‌گاه، و لزوم آموزش مستمر برای خود معلمان. یکی از معلمان بیان داشت: «بزرگترین چالش ما این است که همیشه باید یک نفر فنی کنارمان باشد. گاهی نرم‌افزار قفل می‌کند یا نیاز به آپدیت دارد و ما نمی‌دانیم چکار کنیم. همچنین، هر ماه یک نرم‌افزار جدید می‌آید و باید دوباره آموزش ببینیم.» (کد: -۰۳M)

جدول ۶: نمونه‌هایی از کدها و تم‌های استخراج‌شده از مصاحبه‌ها

کد مصاحبه	نقل قول	تم اصلی
M-05	«...سرعت یادگیری منحصر به فرد...»	شخصی‌سازی و انعطاف‌پذیری
P-09	«...مشتاقانه می‌آید. رنگ‌ها، صداها و بازی‌وار بودن...»	افزایش انگیزه
M-11	«...فضای امن تر دارند. اشتباهشان را خودشان می‌بینند...»	کاهش اضطراب و افزایش اعتمادبه‌نفس
M-03	«...نیاز به آپدیت دارد و ما نمی‌دانیم چکار کنیم...»	چالش‌های کاربردی

### بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر تکنولوژی آموزشی بر آموزش کودکان استثنایی در شهر تهران و با رویکردی ترکیبی (کمی-کیفی) انجام شد. یافته‌های آماری نشان داد که بهره‌گیری از ابزارهای دیجیتال تفاوت معناداری در پیشرفت تحصیلی، خودکارآمدی و سطح اضطراب این دانش‌آموزان ایجاد کرده است. همسویی نتایج کمی با تجربیات زیسته مشارکت‌کنندگان، شامل معلمان و والدین، نیز نشان‌دهنده اعتبار الگوی پیشنهادی این پژوهش است. نتایج کمی حاصل از آزمون رگرسیون با ضریب  $\beta$  برابر با ۰.۴۲ برای متغیر تکنولوژی آموزشی بیانگر اثرگذاری قابل توجه این ابزارها بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان است. این یافته با نتایج مطالعات صالحی و همکاران (۱۴۰۲) و اسمیت و همکاران (۲۰۲۲) همسو است؛ پژوهش‌هایی که تأکید می‌کنند تکنولوژی آموزشی تنها یک ابزار تسهیل‌کننده نیست، بلکه به‌عنوان یک محرک شناختی عمل می‌کند که می‌تواند بخشی از محدودیت‌های پردازشی کودکان با نیازهای ویژه را جبران کند. در واقع، فناوری با کاهش یا حذف برخی عوامل استرس‌زای محیطی مانند قضاوت همسالان یا ترس از اشتباه و همچنین با ارائه بازخوردهای سریع و غیرتنبیهی، محیطی امن و حمایت‌گر برای یادگیری فراهم می‌آورد؛ محیطی که در آن دانش‌آموز می‌تواند با تمرکز بیشتری بر فرایند یادگیری مشارکت کند (نظری و همکاران، ۱۴۰۲). یافته‌های کیفی نیز این موضوع را تأیید کرد؛ به‌گونه‌ای که بسیاری از معلمان به نقش فناوری در کاهش اضطراب، افزایش مشارکت فعال و ایجاد انگیزه بیشتر در میان کودکان اشاره کردند. این نتایج را می‌توان در چارچوب نظریه «تطبیق فرد-محیط» نیز تبیین کرد؛ بدین معنا که ابزارهای تکنولوژیک با ویژگی‌های شناختی و عاطفی یادگیرندگان هماهنگ شده و در نتیجه کارایی و اثربخشی فرایند آموزشی افزایش می‌یابد.

از سوی دیگر، تحلیل‌های رگرسیونی نشان داد که اضطراب تحصیلی دارای اثر معکوس و معناداری بر پیشرفت تحصیلی است. نکته مهم در این پژوهش آن است که تکنولوژی آموزشی از طریق سازوکارهایی مانند بازی‌وارسازی و شخصی‌سازی فرایند یادگیری توانسته است سطح اضطراب را کاهش داده و در مقابل، احساس خودکارآمدی دانش‌آموزان را افزایش دهد. این تغییرات روان‌شناختی به نوبه خود زمینه را برای بهبود عملکرد تحصیلی فراهم کرده‌اند. در واقع، نوعی چرخه بازخورد مثبت شکل می‌گیرد؛ به این صورت که موفقیت در کار با ابزارهای دیجیتال باعث تقویت باور دانش‌آموز نسبت به توانایی‌های خود می‌شود و این افزایش خودکارآمدی، اضطراب او را در مواجهه با مطالب جدید کاهش داده و انگیزه بیشتری برای ادامه یادگیری ایجاد می‌کند.

با وجود نتایج مثبت به‌دست‌آمده، یافته‌های کیفی نشان داد که برخی چالش‌های اجرایی همچنان در مسیر بهره‌گیری مؤثر از تکنولوژی آموزشی وجود دارد. مهم‌ترین این چالش‌ها به محدودیت‌های زیرساختی و نیاز به آموزش مستمر معلمان مربوط می‌شود. برخی از معلمان به نبود زیرساخت فنی پایدار و ضرورت به‌روزرسانی مداوم نرم‌افزارها اشاره کردند؛ موضوعی که نشان می‌دهد استفاده از فناوری در نظام آموزش استثنایی ایران هنوز با موانع ساختاری روبه‌رو است. بر این اساس، فراهم کردن صرف سخت‌افزار یا نرم‌افزار برای مدارس کافی نیست و لازم است یک اکوسیستم حمایتی جامع شکل گیرد که در آن آموزش‌های ضمن خدمت برای معلمان، پشتیبانی فنی مداوم و برنامه‌ریزی منسجم برای نگهداری و ارتقای تجهیزات آموزشی در نظر گرفته شود.

در مجموع، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تکنولوژی آموزشی می‌تواند به‌عنوان یک عامل تسهیل‌گر و حتی کاتالیزور قدرتمند در ارتقای کیفیت آموزش کودکان استثنایی ایفای نقش کند. با این حال، بهره‌برداری مؤثر از این ظرفیت مستلزم توجه سیاست‌گذاران

آموزشی به چند محور اساسی است؛ از جمله توسعه نرم‌افزارهای بومی و تطبیقی متناسب با نیازهای خاص دانش‌آموزان ایرانی و شرایط فرهنگی جامعه، توانمندسازی معلمان مدارس استثنایی از طریق برگزاری دوره‌ها و کارگاه‌های تخصصی در زمینه سواد دیجیتال و روش‌های یکپارچه‌سازی فناوری در فرایند تدریس، و همچنین تأمین حمایت‌های زیرساختی و مالی برای پشتیبانی فنی و به‌روزرسانی تجهیزات موجود در مراکز آموزشی. این پژوهش با ترکیب داده‌های کمی و کیفی تلاش کرده است تصویری جامع از نقش فناوری در آموزش کودکان استثنایی ارائه دهد و گامی در جهت ارائه یک مدل کاربردی برای مدارس استثنایی شهر تهران بردارد. امید است نتایج حاصل بتواند در بهبود سیاست‌ها و برنامه‌های آموزشی مؤثر واقع شود و مسیر یادگیری را برای دانش‌آموزانی که با تلاش و پشتکار در پی دستیابی به جایگاه شایسته خود در جامعه هستند، هموارتر سازد.

## منابع

- علوی، م.، رضایی، س.، و احمدی، الف. (۱۴۰۳). تأثیر نرم‌افزارهای آموزشی تعاملی بر کاهش اضطراب و افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری. فصلنامه پژوهش در یادگیری، ۱۲(۲)، ۴۵-۶۲.
- کریمی، س.، محمدی، ر.، و حسینی، م. (۱۴۰۲). بررسی اثربخشی رویکردهای فناورانه در آموزش مفاهیم پیچیده به دانش‌آموزان اوتیسم. مجله علوم تربیتی، ۸(۴)، ۱۱۲-۱۳۰.
- نظری، ع.، قاسمی، ن.، و اکبری، ز. (۱۴۰۲). نقش تکنولوژی آموزشی در ارتقای مهارت‌های شناختی دانش‌آموزان با نیازهای ویژه. فصلنامه تکنولوژی آموزشی، ۱۸(۱)، ۸۸-۱۰۵.
- رضایی، ب. (۱۴۰۱). چالش‌ها و فرصت‌های پیاده‌سازی تکنولوژی آموزشی در مدارس استثنایی ایران. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، ۵(۳)، ۵۵-۷۳.
- علوی، م.، رضایی، س.، و احمدی، الف. (۱۴۰۳). تأثیر نرم‌افزارهای آموزشی تعاملی بر کاهش اضطراب و افزایش خودکارآمدی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری. فصلنامه پژوهش در یادگیری، ۱۲(۲)، ۴۵-۶۲.
- خزان‌فر، ن. (۱۴۰۳). کاربرد واقعیت مجازی در تسهیل فرایند یادگیری مفاهیم انتزاعی برای دانش‌آموزان با اختلال طیف اوتیسم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- حیدری، ا.، و صادقی، م. (۱۴۰۱). بررسی میزان استفاده از ابزارهای دیجیتال در کلاس‌های درس مدارس استثنایی شهر تهران. فصلنامه مطالعات آموزش و پرورش استثنایی، ۱۱(۴)، ۳۰-۴۵.

- Bandura, A. (2018). *Self-efficacy: The exercise of control*. Worth Publishers.
- Cohen, A. B., et al. (2023). Integrating educational technology in inclusive classrooms: Best practices and challenges. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 1-18.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2017). Self-determination theory. In *Handbook of self-determination research* (pp. 43-71).
- Duckworth, A. L., & Seligman, M. E. P. (2016). Self-discipline and childhood achievement. *American Psychologist*, 71(1), 3-17.
- Ferrari, L. (2021). Assistive technology for children with learning disabilities: A systematic review. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 74, 101278.
- Shonkoff, J. P., & Phillips, D. A. (Eds.). (2020). *From neurons to neighborhoods: The science of early childhood development*. National Academies Press.
- Smith, J. A., Johnson, L. B., & Williams, R. K. (2022). The impact of digital learning tools on academic achievement in special education: A meta-analysis. *Journal of Special Education Technology*, 37(3), 189-205.
- Stiles, C., & Klingenberg, J. (2016). Enhancing learning in students with developmental disabilities: Technology-based interventions. *Psychology in the Schools*, 53(7), 731-745.