University of Tehran Press

# Journal of Applied Psychological Research

**2023, 14(1), 67-83**

**Home Page:** https://japr.ut.ac.ir

**Online ISSN**: 2676-4504

# Cognitive Science and Technology Applications in the Rehabilitative Care of Children with Intellectual and Developmental Disabilities

**Shahrooz Nemati***

*Associate Professor, Department of Educational Science, Faculty of Educational Science and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran. Email: sh.nemati@Tabrizu.ac.ir

## ARTICLE INFO

**Article type:**
Systematic Review

**Article History:**
Received: 12 Apr 2022
Revised: 30 May 2022
Accepted: 18 Jun 2022
Published Online: 8 May 2023

**Keywords:**
*Cognitive Science and Technologies, Intellectual and Developmental Disabilitie, Rehabilitation.*

## ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the application of cognitive science and technology in the field of intellectual and developmental disabilities. The research design consisted of a systematic review. The PRISMA model will be used to examine research findings regarding the variables of science and cognitive technologies in the rehabilitation of children with intellectual and developmental disabilities. In a similar fashion, a systematic review was conducted using cognitive science and technologies keywords and intellectual and developmental disabilities, intellectual disabilities, mental retardation, cognitive disabilities, down syndrome, and autism spectrum disorder from web the Data (Pupmed, Springer, ProQuest, Scopus, Elsevier, Science direct, & Google Scholar) from 1985 to 2022, in accordance with the research objectives of the current study. To identify and cover more articles published after searching databases, a number of reputable periodicals in this field, including 27 articles out of 52, will be manually searched (Hand Searching) in order to identify and cover more articles. Personal support technologies such as web trek, assisted care systems, and residential assisted care systems such as smart home, smart transportation system are like global positioning system, Following the principles of universal design, personal robots, and virtual technologies are applied examples of cognitive science technologies in the field of intellectual and developmental disabilities. Cognitive technologies have the potential to significantly improve the independence, productivity, and quality of life of individuals with cognitive impairments. Therefore, it is suggested that cognitive technology be developed and utilized for the rehabilitation of individuals with developmental disabilities, including the group of intellectual and developmental disabilities.

**Cite this article:** Nemati, S. (2023). Application of Cognitive Science and Technologies in the Rehabilitation of Children with Intellectual and Developmental Disabilities. Journal of Applied Psychological Research, 14(1), 67-83. doi: 10.22059/JAPR.2023.341502.644233

**Publisher:** University of Tehran Press
© The Author(s).
DOI: http://doi.org/10.22059/JAPR.2023.341502.644233

انتشارات دانشگاه تهران

**فصل‌نامه پژوهش‌های کاربردی روانشناختی**

**۱۴۰۲, ۱۴(۱), ۶۷-۸۳**

**سایت نشریه:** https://japr.ut.ac.ir

**شاپا الکترونیکی:** ۴۵۰۴-۲۶۷۶

# کاربرد علوم و فناوری‌های شناختی در توان‌بخشی کودکان کم‌توان ذهنی و تحولی[۱]

**شهروز نعمتی[۲]**

۱. پژوهش حاضر برگرفته از طرح ملی و با حمایت مالی ستاد توسعه علوم و فناوری های شناختی انجام شده است.

۲. نویسنده مسئول، دانشیار، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. رایانامه: sh.nemati@tabrizu.ac.ir

## اطلاعات مقاله

**نوع مقاله:**
مروری نظام‌مند

**تاریخ‌های مقاله:**
**تاریخ دریافت:** ۱۴۰۱/۰۱/۰۳
**تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۱/۰۳/۰۹
**تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۰۳/۲۸
**تاریخ انتشار:** ۱۴۰۲/۰۲/۱۸

**کلیدواژه:**
*توان‌بخشی، علوم و فناوری‌های شناختی، کم‌توانی‌های ذهنی و تحولی.*

## چکیده

هدف از پژوهش حاضر مطالعهٔ کاربرد علوم و فناوری‌های شناختی در توان‌بخشی کودکان کم‌توان ذهنی و تحولی بود. طرح پژوهش از نوع مطالعهٔ مروری نظام‌مند بود. از طریق الگوی پریسما، یافته‌های پژوهشی مرتبط با متغیرهای علوم و فناوری‌های شناختی در توان‌بخشی کودکان کم‌توان ذهنی و تحولی بررسی شد. در این راستا، با استفاده از کلیدواژه‌های تخصصی کم‌توانی‌های ذهنی و تحولی، کم‌توانی‌های ذهنی، عقب‌ماندگی ذهنی، کم‌توانی‌های شناختی، نشانگان داون و اختلال طیف اوتیسم در بازهٔ زمانی ۱۹۸۵ الی ۲۰۲۲ در پایگاه‌های اطلاعاتی Pubmed، Springer، Scopus، ProQuest، Elsevier، Science direct و Google Scholar، یافته‌ها و اطلاعات ۲۷ مقالهٔ منتخب از ۵۲ مقاله استخراج شد تا کاربرد علوم و فناوری‌های شناختی در ارتباط با کم‌توانی‌های ذهنی و تحولی واکاوی شود. برای شناسایی و پوشش بیشتر مقالات منتشرشده بعد از جست‌وجوی پایگاه‌های اطلاعاتی، تعدادی مجلهٔ معتبر در این زمینه نیز به‌صورت دستی جست‌وجو شد. نمونه‌های کاربردی از فناوری‌های علوم شناختی در حوزهٔ کم‌توانی‌های ذهنی و تحولی شامل فناوری‌های پشتیبانی شخصی هستند، مانند وب تریک، سیستم‌های مراقبت کمکی و سیستم‌های مراقبت کمکی مسکونی مانند خانهٔ هوشمند، پیروی از اصول طراحی کلی و جامع، سیستم حمل‌ونقل هوشمند مانند سیستم موقعیت‌یابی جهانی، ربات‌های شخصی، فناوری‌های مجازی. فناوری‌های شناختی این توانایی را دارند که استقلال، بهره‌وری و کیفیت زندگی افراد کم‌توان شناختی را تا حد زیادی افزایش دهند. درنتیجه طراحی و استفاده از فناوری شناختی برای توان‌بخشی افراد کم‌توان تحولی از جمله گروه کم‌توانی‌های ذهنی و تحولی پیشنهاد می‌شود.

**استناد:** نعمتی، ش. (۱۴۰۲). کاربرد علوم و فناوری‌های شناختی در توانبخشی کودکان دارای نارسایی‌های ذهنی و تحولی. فصل‌نامه پژوهش‌های کاربردی روانشناختی، ۱۴(۱)، ۸۳-۶۷. doi: 10.22059/JAPR.2023.341502.644233

© نویسندگان.

**ناشر:** انتشارات دانشگاه تهران
DOI: http://doi.org/10.22059/JAPR.2023.341502.644233

## مقدمه

کم‌توانی ذهنی[۱] شرایطی عصب‌تحولی[۲] است که به‌دلیل نقص در توانایی‌های ذهنی عمومی، مانند استدلال، حل مسئله، برنامه‌ریزی، تفکر انتزاعی، قضاوت، یادگیری تحصیلی و یادگیری از تجربه مشخص می‌شود. این نقایص موجب اختلال در عملکرد انطباقی می‌شود؛ به‌طوری‌که فرد نمی‌تواند معیارهای استقلال شخصی و مسئولیت اجتماعی را در یک یا چند جنبه از زندگی روزمره، از جمله ارتباطات، مشارکت اجتماعی، عملکرد تحصیلی یا شغلی و استقلال شخصی در خانه یا در محیط‌های اجتماعی رعایت کند (انجمن روان‌پزشکی آمریکا[۳]، ۲۰۱۵). در ادبیات پژوهشی، توصیف‌های متفاوتی برای معرفی این گروه از افراد وجود دارد. اصطلاحات آسیب‌های شناختی[۴] و کم‌توانی‌های ذهنی و تحولی[۵] یکی از این موارد است. این اصطلاح به اختلالاتی اشاره دارد که از دوران کودکی شروع می‌شود، بر مسیر رشد جسمانی، اجتماعی و هیجانی فرد تأثیر می‌گذارد و ممکن است چندین بخش از سامانه‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. کم‌توانی‌های ذهنی و تحولی طیف وسیعی از شرایط مانند اختلال طیف اوتیسم، فلج مغزی و نشانگان داون را دربرمی‌گیرد. تخمین زده می‌شود ۲ تا ۳ درصد از افراد جامعه واجد این شرایط باشند (لارسون و همکاران، ۲۰۱۴؛ یادارولا و همکاران، ۲۰۲۲).

در طبقه‌بندی جدید براساس سطح شدت، حمایت گروه‌های نیازمند به انواع متناوب[۶]، محدود[۷]، گسترده[۸] و فراگیر[۹] تقسیم می‌شود. ارائهٔ انواع خدمات براساس شدت آسیبت[۱۰] و نوع نیاز به خدمات ارائه می‌شود. در گذشته این گروه از کودکان براساس سطح شناختی (هوشی) تحت عنوان خفیف، متوسط، شدید و عمیق طبقه‌بندی می‌شدند (هالاهان و همکاران، ۲۰۲۰).

سامانه‌های حمایتی و آموزشی مختلفی برای این گروه از افراد و خانواده‌های آنان وجود دارد. علوم و فناوری‌های شناختی[۱۱] یکی از این موارد است (سو و همکاران، ۲۰۲۲؛ اوزلر و آکمت، ۲۰۲۲). حوزهٔ فناوری شناختی[۱۲] اساساً به چگونگی تأثیر فناوری بر روان‌شناسی شناختی مرتبط است. این زمینه تأثیر فناوری در کلاس درس و بر تعاملات اجتماعی را بررسی می‌کند و شامل موضوعاتی است که شامل هویت اجتماعی و ساختن خود در استفاده از اینترنت و ارتباطات با فناوری پیشرفته می‌شود. مجموعهٔ ویرایش‌شدهٔ اشپرینگر[۱۳] دامنهٔ فناوری‌های شناختی را شامل هوش مصنوعی[۱۴] و زیرشاخه‌ها و حوزه‌های مرتبط با آن، مانند پردازش و فناوری‌های زبان طبیعی[۱۵]، بینایی کامپیوتری سطح بالا[۱۶]، رباتیک شناختی[۱۷]، استدلال خودکار[۱۸]، سیستم‌های چندعاملی[۱۹]، نظریه‌ها و تمرین‌های یادگیری نمادین[۲۰]، بازنمایی دانش و وب معنایی[۲۱]، و سیستم‌های آموزشی هوشمند[۲۲] تعریف می‌کند (واکر و هرمان، ۲۰۱۰؛ هلمن، ۲۰۱۳).

به‌طورکلی فناوری‌های شناختی در فرایند تحولش سه موج را طی کرده است. موج اول بر تحقیق و توسعه تأکید داشت و

1. Intellectual disabilities
2. Neurodevelopmental disorder
3. American Psychiatric Association
4. Cognitive impairments
5. Intellectual and developmental disabilities
6. intermittent
7. limited
8. extensive
9. pervasive
10 impairment
11. Cognitive Science and Technologies
12. Cognitive Technologies
13. The Springer edited series
14. artificial intelligence
15. natural-language processing and technologies
16. high-level computer vision
17. cognitive robotics
18. automated reasoning
19. multiagent systems
20. symbolic learning theories and practice
21. knowledge representation and the semantic web
22. intelligent tutoring systems

شامل فناوری‌های ترغیب و نشانه[۱] برای کمک به عملکردهای حافظه و سازمان‌دهی، تمرکز محدود بر حل مسئله/تصمیم‌گیری پیچیده‌تر، تمرکز بر سیستم‌های محرک آگاه از زمینه[۲]، پشتیبانی سوادآموزی و طراحی فراگیر برای یادگیری[۳]، حمایت‌های اجتماعی–رفتاری، رفتار انطباقی و زندگی مستقل، فناوری‌های ارتباطی (عمدتاً ایمیل)[۴]، فناوری‌های نظارت[۵] بود. موج دوم بر گسترش فعالیت‌های موج اول تأکید داشت و شامل راه‌یابی و پشتیبانی ناوبری[۶]، خانه‌های هوشمند و فناوری هوشمند، از جمله دستگاه‌های نظارت از راه دور[۷]، فناوری‌های ارتباط صوتی (تلفن‌های همراه، سپس تلفن‌های هوشمند[۸])، استفاده از چندرسانه‌ای و دسترسی به وب[۹] بود. موج سوم شامل فناوری‌های مبتنی بر ابر و اپلیکیشن[۱۰]، رسانه‌های اجتماعی و شبکه‌های اجتماعی[۱۱]، پشتیبانی از خودمختاری[۱۲] و استقلال شخصی (برای مثال، تصویر صدادار[۱۳]، ابزارهای نظرسنجی و برنامه‌ریزی زندگی[۱۴]، نظارت از راه دور که تهاجمی نیست، فناوری مبتنی بر مشارکت[۱۵])، برنامه‌های کاربردی ارتباط تصویر دیجیتال موبایل[۱۶]، فناوری‌های مرتبط با سلامت[۱۷] و یادگیری مبتنی بر زمینه و مکان[۱۸] بودند (لپرستی، بودین و لوییز، ۲۰۰۸؛ ویهمیر و شوگرین، ۲۰۱۳).

فناوری کمکی[۱۹] در یک حوزۀ بسیار خاص از فناوری درک می‌شود؛ برای مثال، استفاده از تلفن هوشمند برای دریافت مسیرهای سینما در شهری که فرد در آن زندگی نمی‌کند، نوعی فناوری کمکی است. دستگاه‌ها و خدمات فناوری که به‌طور خاص برای افراد کم‌توان از جمله افراد کم‌توان ذهنی و تحولی طراحی شده‌اند تا میانجی اختلالات در ارتباطات، زبان، تحرک و به درجات کمتر حافظه و درک مطلب باشند، نمونه‌های دیگری از فناوری هستند. فناوری کمکی یکی از راهبردهای توان‌بخشی است که با رشد روزافزون فناوری در حوزۀ کم‌توانی‌های تحولی مورد توجه قرار گرفته است. این مفهوم اصطلاحی کلی است که شامل ابزارهای کمکی[۲۰]، سازگارانه[۲۱] و توان‌بخشی[۲۲] و همچنین فرایندهای استفاده‌شده در انتخاب، مکان‌یابی[۲۳] و استفاده از آن‌ها است که برای ارتقای عملکرد و تکمیل تکالیف و زندگی مستقل افراد دارای نارسایی‌های تحولی[۲۴] به‌کار می‌رود و در آموزش ویژۀ فناوری کمکی به فناوری سازگاری[۲۵] یا فناوری انطباق‌یافته با نیازهای کودکان استثنایی معروف است (دیل، نیوتن و رتروف، ۲۰۱۶). قانون آموزش افراد دارای ناتوانی[۲۶] فناوری کمکی را هر آیتم، قطعه‌ای از تجهیزات یا سیستیم تولیدی تجاری همگانی[۲۷] تعدیل‌شده[۲۸] یا سفارشی[۲۹] تعریف می‌کند که برای افزایش، نگهداری یا ارتقای قابلیت کارکردی[۳۰] کودک دارای ناتوانی

1. Prompting and cueing technologies
2. context –aware prompting systems
3. Literacy supports and universal design for learning
4. Communication technologies (primarily email)
5. Monitoring technologies
6. Wayfinding and navigational supports
7. Smart homes and smart technology, remote monitoring devices
8. Voice communication technologies (mobile phones, then smart phones)
9. Use of multimedia and web accessibility
10. Cloud and app-based technologies
11. Social media and social networks
12. Self-determination
13. photovoice
14. survey and life planning tools
15. technology participation-based
16. Mobile digital image communication applications
17. Health-related technologies
18. Context aware and location-based learning
19. Assistive Technology
20. assistive
21. adaptive
22. rehabilitation
23. locating
24. developmental disabilities
25. adaptive technology
26. Individuals with Disabilities Education Act
27. acquired commercially off the shelf
28. modified
29. customized
30. Functional capability

مورد استفاده قرار می‌گیرد (ییل، ۱۹۹۸؛ تورنبول، ۲۰۰۵).

در حوزهٔ عمل، توان‌بخشی شناختی[1] را مداخله‌ای می‌دانند که در آن، مراجعان و خانواده‌هایشان با متخصصان سلامت کار می‌کنند تا نقایص شناختی را بازیابی یا جبران کنند و درنتیجه عملکرد روزمرهٔ مراجعان بهبود یابد (سولبرگ و متیر، ۲۰۰۱). توان‌بخشی شناختی، فرایند یادگیری مجدد مهارت‌های شناختی است که درنتیجهٔ آسیب به سلول‌های مغزی ایجاد شده است. این آسیب به‌دلیل آسیب‌های تحولی قبل از پیری یا دوران پیری است. افزون بر این، توان‌بخشی شناختی، رویکردی هدف‌گرا و حل‌مسئله‌محور برای مدیریت یا کاهش ناتوانی و به‌حداکثررساندن مشارکت اجتماعی است. هدف این مداخله صرفاً آموزش شناخت یا بهبود مستقیم عملکرد در وظایف شناختی نیست، بلکه برای حمایت از فعالیت‌های روزمرهٔ زندگی با تأکید بر توانایی عملکردی با استفاده از ترکیبی از رویکردهای توان‌بخشی نیز هست؛ رویکردهایی که مبتنی بر شواهد با هدف بازیابی عملکرد (در صورت امکان)، اجرای راهبردهای جبرانی، یا اصلاح درنظر گرفته شده‌اند (کاپیر و همکاران، ۲۰۲۲؛ وارموث و همکاران، ۲۰۲۲). توان‌بخشی شناختی افراد کم‌توان تحولی از جمله دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی و تحولی، در کنار سایر مشکلات آنان همواره مورد توجه است (کوکران، نورلینگ و کوکران، ۲۰۱۰؛ اندرسون، وینوکور و پالمر، ۲۰۱۰؛ والترز و همکاران، ۲۰۱۰). با مطرح‌شدن فناوری‌های کمکی، این شرایط طرفداران زیادی در مقایسه با رویکردهای سنتی پیدا کرده است (لپرستی، میهایلیدیسی و کیرش، ۲۰۰۴؛ تاپلیال و آهوجا، ۲۰۲۱؛ سونسون و همکاران، ۲۰۲۱).

با پیشرفت‌های زیادی که در حوزهٔ فناوری و علوم شناختی اتفاق افتاده (لپرستی، بودین و لوییز، ۲۰۰۸؛ ویهمیر و شوگرین، ۲۰۱۳)، بسیاری از افراد کم‌توان شناختی از فناوری‌های کمکی برای بهبود عملکرد در فعالیت‌های روزمره، عملکرد شناختی، کنترل موقعیت، نشستن، بینایی، شنوایی، تفریح، تحرک، خواندن، یادگیری و مطالعه، ریاضیات، جنبه‌های حرکتی نوشتن و ترکیب نوشتاری استفاده می‌کنند. دسترسی به مواد، ارتباطات و فناوری‌های مورد استفاده، از دستگاه‌های ساده مانند تخته‌های ارتباط تصویری یا ظروف غذاخوری سازگار، تا دستگاه‌های پیشرفته از جمله نرم‌افزار سازگار و دستگاه‌های خروجی صدا با ترکیب گفتار را شامل می‌شود (برادوک و همکاران، ۲۰۰۴؛ سایبرسکی و همکاران، ۲۰۱۵؛ بوآتو و همکاران، ۲۰۲۲).

نمونه‌های کاربردی فناوری‌های علوم شناختی در حوزهٔ کم‌توانی‌های ذهنی و تحولی عبارت‌اند از: فناوری‌های پشتیبانی شخصی[2] مانند وب تریک[3] (دیویس، استاک و ویهمیر، ۲۰۰۲)، سیستم‌های مراقبت کمکی[4] و سیستم‌های مراقبت کمکی مسکونی[5] مانند خانهٔ هوشمند[6] (لانکیونی و الیواو، ۱۹۹۹؛ برادوک و همکاران، ۲۰۰۴)، پیروی از اصول طراحی کلی و جامع[7] (برادوک و همکاران، ۲۰۰۴)، سیستم حمل‌ونقل هوشمند[8] مانند سیستم موقعیت‌یابی جهانی[9] (فیشر و سالیوان، ۲۰۰۲)، ربات‌های شخصی[10] (هوینیگ، تیلور و اسلوآن، ۲۰۰۳؛ وان وینگردن و همکاران، ۲۰۲۱)، فناوری‌های مجازی[11] (آخوتینا و همکاران، ۲۰۰۳؛ لانگونه و همکاران، ۲۰۰۲) هستند.

در ایران فناوری شناختی در حوزهٔ کم‌توانی‌های ذهنی و تحولی در ارتباط با موضوعات آموزشی مانند ریاضی (عارفی، دانش و صفی‌یاری، ۱۳۸۸؛ یاریاری، افروز و میرمحمدی، ۱۳۸۹)، یادداری و انگیزهٔ پیشرفت تحصیلی (ولایتی، زارعی زوارکی و امیر تیموری، ۱۳۹۲)، یادگیری درس علوم (جعفری، آهی و نداف، ۱۳۹۳)، پیشرفت تحصیلی (رستمیان و رستمیان، ۱۳۹۵) و توان‌بخشی کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم (تقی‌پور و نعمتی، ۱۳۹۷) انجام شده است.

امروزه فراگیرشدن فناوری در جامعه این تصور را ایجاد کرده است که همهٔ افراد از جمله افراد کم‌توان شناختی بیشتر به

1. Cognitive rehabilitation
2. Personal support technologies
3. WebTrek
4. assisted care systems
5. Residential assisted care systems
6. smart home
7. Universal design
8. smart transportation system
9. global positioning system
10. Personal Robots
11. Virtual technologies

فناوری نیاز دارند. با پیشرفت در فناوری‌ها و کاهش هزینه‌ها، تعداد بیشتری از افراد کم‌توان تحولی دسترسی مناسبی به فناوری‌های لازم خواهند داشت (هاسلبرینگ، ۲۰۰۱، تاهات و همکاران، ۲۰۲۲؛ ون‌کسیل و همکاران، ۲۰۲۲). وجود این شرایط، ضرورت ایجاد زیرساخت‌های بنیادی فناورانه، آماده‌سازی‌های علمی، زمینه‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری برای بهره‌مندی افراد کم‌توان تحولی و ذهنی را ایجاب می‌کند. با الهام از شرایط موجود، پژوهش حاضر در راستای معرفی علوم و فناوری‌های شناختی در توان‌بخشی افراد کم‌توان ذهنی و تحولی انجام گرفت تا افق‌های بالینی کاربردی را در توان‌بخشی این گروه از افراد، فراروی والدین، معلمان و متخصصان قرار دهد.

## روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نوع مطالعهٔ نظام‌مند تحلیلی است که از طریق الگوی پریسما[1] (موارد ترجیحی در گزارش مقالات مروری منظم و فراتحلیل) و تحلیل کتاب‌سنجی، یافته‌های پژوهش را بررسی می‌کند. برای پیداکردن مقالات مربوط به حوزهٔ پژوهش حاضر، از پایگاه‌های اطلاعاتی Pubmed، Springer، Scopus، ProQuest، Elsevier، Science direct و Google Scholar استفاده شد.

## راهبرد جست‌وجو

در پژوهش حاضر، کلیدواژه‌های تخصصی Mental retarded، Intellectual and Developmental Disabilities، Down syndrome، Autism Spectrum Disorder، Cognitive Disabilities و Cognitive science and technologies به‌گونه‌ای در عبارت جست‌وجو فرمول‌بندی شدند که مدارک مربوط به علوم و فناوری‌های شناختی در توان‌بخشی کودکان مبتلا به نارسایی‌های ذهنی و تحولی را بازیابی کند. فرمول جست‌وجو که در بخش پیشرفتهٔ پایگاه اسکوپوس وارد شد به شکل زیر است:

TITLE-ABS-KEY (cognitive science and technologies) AND (“mental retarded” OR “intellectual disabilities” OR “down syndrome” OR “autism spectrum disorder” OR “cognitive disabilities”)

بازهٔ زمانی جست‌وجو بین ۱۹۸۵ الی ۲۰۲۲ (تا ۲۵ مارس) است. در این جست‌وجو تمام مقالات پژوهشی به همراه مقالات مروری و کنفرانس‌ها، کتاب و فصول کتاب، سرمقاله‌های بازیابی‌شده از پایگاه اسکوپوس به‌عنوان ورودی، وارد این مطالعه شدند. همچنین سایر پایگاه‌های اطلاعاتی فوق برای شناسایی و پوشش مقالات منتشرشده در حوزهٔ موضوعی این پژوهش به‌صورت دستی[2] جست‌وجو شدند. معیارهای ورود مقالات، گروه کم‌توانی‌های ذهنی و تحولی از جمله نشانگان دان، اختلال طیف اوتیسم و معیارهای خروج شامل سایر گروه‌های کم‌توانی‌های تحولی برای نمونه گروه‌های آسیب‌های شنوایی، بینایی، حرکتی، اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، اختلال‌های رفتاری و هیجانی، ارتباطی و اختلال یادگیری ویژه بودند.

## استخراج اطلاعات

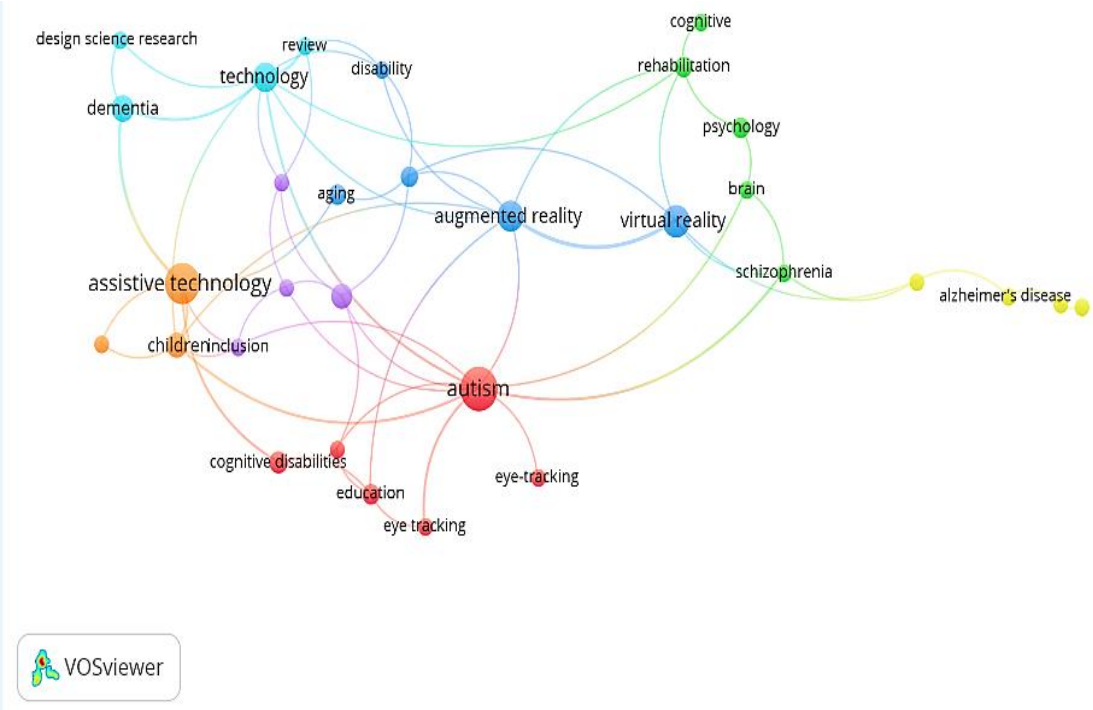
مدارک بازیابی‌شده از هرکدام از پایگاه‌های فوق به‌طور مستقل استخراج و برای بررسی‌های بعدی مطالعه شدند. عنوان و چکیدهٔ هر مقاله بررسی و متن کامل مقالات منتخب برای دستیابی به اهداف پژوهش مطالعه شد. جست‌وجوی اولیه ۲۲۷۷ مدرک را شناسایی کرد و از آنجا که این جست‌وجو تعداد زیادی نتیجه به همراه داشت، تصمیم گرفتیم از یک هم‌رخدادی یا تجزیه و تحلیل کتاب‌سنجی کلمات کلیدی برای اصلاح جست‌وجو استفاده کنیم. به‌طورکلی کتاب‌سنجی عبارت است از کاربرد روش‌های ریاضی و آماری برای کتاب‌ها و سایر ابزارهای ارتباطی مکتوب (پریچارد، ۱۹۶۹). شبکهٔ کتاب‌سنجی شامل نمودارهایی حاوی گره‌ها (واحدهای تجزیه و تحلیل) و یال‌ها (انواع تحلیل) است. گره‌ها می‌توانند برای مثال، انتشارات، مجلات، محققان، کشورها، سازمان‌ها یا کلمات کلیدی باشند. یال‌ها روابط بین جفت گره‌ها را نشان می‌دهد. در روش‌های کتاب‌سنجی، انواع روابطی که بیشتر مطالعه شده‌اند. استناد، هم‌رخدادی کلمات کلیدی و تألیف مشترک هستند. وقتی کلمات اغلب با هم در اسناد وجود دارند، به این معنی است که مفاهیم آن کلمات، ارتباط نزدیکی با هم دارند؛ بنابراین در تحلیل هم‌رخدادی کلمات کلیدی، شبکه‌ای از

1. Preferred reporting items for systematic review and meta analyses (PRISMA)
2. Hand Searching

مفاهیم و روابط آن‌ها به‌دست می‌آید که ساختار مفهومی یک حوزهٔ تحقیقاتی را آشکار می‌کند (کالون و همکاران، ۱۹۸۳).

از این‌رو برای شناسایی روندها در کانون موضوعات مورد مطالعه در این پژوهش از تحلیل هم‌روندی (هم‌رخدادی) کلمات کلیدی استفاده شد. تجزیه و تحلیل هم‌رخداد براساس کلمات کلیدی موجود در اسناد است. برای جست‌وجوی کتاب‌سنجی در پایگاه اسکوپوس، از عبارت جست‌وجوی ذکرشده در قسمت راهبرد جست‌وجو استفاده شد که به بازیابی ۲۲۶ مدرک منجر شد.

داده‌های بازیابی‌شده برای انجام تجزیه و تحلیل وارد نرم‌افزار VOSviewer-4 شد و شبکهٔ هم‌رخدادی کلمات کلیدی نویسندگان تولید شد. شکل ۱ شبکهٔ حاصل را نشان می‌دهد که دارای ۳۱ گره، ۶۰ یال و ۷ خوشه است که حداقل سه بار هم رخ می‌دهد. کلمهٔ کلیدی autism مرتبط‌ترین واژه و کلمات cognitive، dementia، assistive technology، virtual reality، children inclusion و... دیگر کلمات کلیدی برجسته بودند.




**شکل ۱.** شبکهٔ هم‌رخدادی کلمات کلیدی توسط نویسندگان

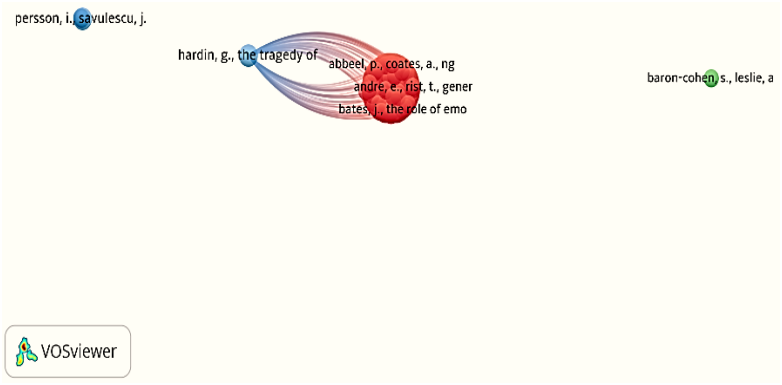
برای تعیین تأثیرگذارترین کلمات کلیدی، شبکه در قالب GML[1] صادر و به Gephi که نرم‌افزاری برای تجزیه و تحلیل شبکه است، وارد شد. جدول ۱ تأثیرگذارترین کلمات کلیدی را در شبکهٔ هم‌رخدادی نشان می‌دهد. تأثیر با مرکزیت بردار ویژه تعریف می‌شود.

1. Geography Markup Language

**جدول ۱.** تأثیرگذارترین کلمات کلیدی در شبکهٔ هم‌رخدادی

| کلمات کلیدی | خوشه | میانگین سال | درجه | مرکزیت بردار ویژه |
|---|---|---|---|---|
| اوتیسم | ۱ | ۲۰۱۵–۱۶۶۷ | ۱۱ | ۱/۰ |
| فناوری | ۶ | ۲۰۱۹–۲۵ | ۹ | ۰/۹۹۸۹۳۵ |
| اختلال رشد عصبی | ۵ | ۲۰۲۰–۶۶۶۷ | ۴ | ۰/۴۰۸۰۶۱ |
| ناتوانی ذهنی | ۵ | ۲۰۱۷–۳۳۳۳ | ۴ | ۰/۳۶۶۰۰۱ |
| نقص | ۵ | ۲۰۱۷–۶۶۶۷ | ۲ | ۰/۲۲۱۷۶۷ |
| رفتار | ۴ | ۲۰۱۴–۳۳۳۳ | ۳ | ۰/۱۳۰۱۴۹ |
| کودکان | ۷ | ۲۰۱۷–۳۳۳۳ | ۶ | ۰/۱۲۰۱۳۴ |
| شیزوفرنی | ۲ | ۲۰۱۳–۶۶۶۷ | ۴ | ۰/۱۰۴۲۲۸ |
| توان‌بخشی | ۲ | ۲۰۱۹–۲۵ | ۵ | ۰/۰۸۴۹۹۳ |
| آموزش | ۱ | ۲۰۱۴–۱ | ۴ | ۰/۰۷۷۲۹۳ |
| روان‌شناسی | ۲ | ۲۰۱۵–۵ | ۲ | ۰/۰۶۱۸۰۸ |
| اختلال طیف اوتیسم | ۵ | ۲۰۱۶–۵ | ۵ | ۰/۰۵۰۹۶۲ |
| ناتوانی‌های شناختی | ۱ | ۲۰۱۲–۰ | ۳ | ۰/۰۳۳۶۱۱ |
| زوال عقل | ۶ | ۲۰۱۸–۴۲۸۶ | ۳ | ۰/۰۲۵۴۸۳ |
| فناوری کمکی | ۷ | ۲۰۱۲–۸۱۲۵ | ۶ | ۰/۰۰۸۱۲۹ |

برای شناسایی جبهه‌های تحقیق، شبکه‌ای از استناد برای مراجع استناد شده با حداقل دو بار رخداد، ایجاد شد. شبکهٔ حاصل دارای ۲۹۶ گره، ۳۹۶۵۶ یال و ۳ خوشه است. همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده است، برای تعیین تأثیرگذارترین اسناد، نمودار در GML صادر و به Gephi وارد شد. پس از محاسبهٔ میانگین درجه و مرکزیت بردار ویژه، مدارک مرتب و ۹ مقالهٔ اثرگذار انتخاب شد که در جدول ۲ ارائه شده است.




**شکل ۲.** شبکهٔ استنادی از مراجع استنادشده

**جدول ۲.** اسناد با بالاترین مرکزیت بردار ویژه در شبکهٔ مرجع ذکرشده

| استناد | عنوان | درجه | مرکزیت بردار ویژه |
|---|---|---|---|
| صباغ (۲۰۰۴) | درک مشارکت‌های اوربیتوفرونتال در استدلال نظریهٔ ذهن: پیامدهای اوتیسم | ۲۸۱ | ۰/۵۱۳۹۶۶ |
| راماچاندران و اوبرمن (۲۰۰۶) | آینه‌های شکسته: نظریه‌ای درمورد اوتیسم | ۲۸۱ | ۰/۴۰۴۱۷۹ |
| گال و همکاران (۲۰۰۹) | تقویت ارتباطات اجتماعی کودکان مبتلا به اوتیسم با عملکرد بالا از طریق یک رابط مشترک | ۲۸۱ | ۰/۰۲۳۲۳۴ |
| بیسکالدی و همکاران (۲۰۱۴) | نقص در توانایی‌های حرکتی و تقسیم رشدی عملکرد تقلید در اختلالات طیف اوتیسم با عملکرد بالا | ۲۸۱ | ۰/۰۰۲۱۹۶ |
| بارون کوهن و همکاران (۱۹۸۵) | آیا کودک اوتیسم نظریهٔ ذهن دارد؟ | ۲۸۵ | ۰/۰۰۱۱۳۱ |
| بارون کوهن (۱۹۹۷) | ذهن‌کوری: مقاله‌ای درمورد اوتیسم و نظریهٔ ذهن | ۲۸۱ | ۰/۰۰۰۹۷۲ |
| لرد و همکاران (۲۰۰۰) | اختلالات طیف اوتیسم | ۷ | ۰/۰۰۰۸۲۱ |
| رزولاتی وکرایگرو (۲۰۰۴) | سیستم نورون آینه‌ای | ۳ | ۰/۰۰۰۷۸۶ |
| اینگرام و همکاران (۲۰۰۰) | کشف انواع آللی HOXA1 و HOXB1: استعداد ژنتیکی به اختلالات طیف اوتیسم | ۵ | ۰/۰۰۰۴۲۸ |

پس از شناسایی مقالات، تعدادی از مقالات به‌دلیل تکراری‌بودن بین پایگاه‌های اطلاعاتی و عدم گزارش اطلاعات به شکل مناسب حذف شدند. تعدادی نیز بعد از بررسی عنوان و چکیده به‌علت عدم تطبیق موضوعی از روند پژوهش کنار گذاشته شدند. درنهایت پس از بررسی دقیق متن کامل مقالات، ۲۷ مقاله به‌لحاظ ارتباط موضوع پژوهش به‌عنوان جامعهٔ نهایی پژوهش انتخاب شدند. این مراحل از فرایند جست‌وجو و انتخاب در شکل ۳ توضیح داده شده است.

**شکل ۳.** فرایند بررسی و انتخاب مقالات (درخت تصمیم‌گیری)

در ادامه مقالات خیلی مرتبط با عنوان پژوهشی که هدف اصلی پژوهش حاضر نیز بود در جدول ۳ آمده است. این مقالات مستنداتی هستند که بیشتر در ارتباط با نقش علوم و فناوری‌های شناختی در حوزهٔ کم‌توانی‌های ذهنی و تحولی مباحثی را مطرح کرده بودند.

**جدول ۳.** مقالات ترجیحی و انتخابی در ارتباط با نقش علوم و فناوری‌های شناختی در حوزهٔ کم‌توانی‌های ذهنی و تحولی

| ردیف | استناد | خلاصهٔ هر اثر |
|---|---|---|
| ۱ | لانکیونی و الیواو (۱۹۹۹) | استفاده از یک سیستم جهت‌یابی برای سفر و فعالیت در فضای داخلی با افراد چندمعلولیتی |
| ۲ | سولبرگ و متیر (۲۰۰۱) | توان‌بخشی شناختی: یک رویکرد عصب روان‌شناختی یکپارچه |
| ۳ | هاسلبرینگ (۲۰۰۱) | آیندهٔ احتمالی فناوری آموزش ویژه |
| ۴ | فیشر و سالیوان (۲۰۰۲) | سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی انسان‌محور برای افراد کم‌توان شناختی |
| ۵ | دیویس، استاک و ویهمیر (۲۰۰۲) | افزایش عملکرد مستقل کار برای افراد عقب‌ماندهٔ ذهنی از طریق استفاده از یک سیستم هشداردهندهٔ بصری و صوتی خودگردان |
| ۶ | لانگونه و همکاران (۲۰۰۲) | آیندهٔ فناوری تعاملی مبتنی بر رایانه برای آموزش افراد کم‌توان متوسط تا شدید: مسائل مربوط به تحقیق و عمل |
| ۷ | آخوتینا و همکاران (۲۰۰۳) | بهبود عملکرد فضایی در کودکان فلج مغزی با استفاده از تکالیف بازی‌های رایانه‌ای و سنتی |
| ۸ | هوینگ، تیلور و اسلوآن (۲۰۰۳) | آیا فناوری کمکی جایگزین کمک شخصی در میان سالمندان ناتوان می‌شود؟ |
| ۹ | برادوک و همکاران (۲۰۰۴) | فناوری‌های نوظهور و کم‌توانی‌های شناختی |
| ۱۰ | لپرستی، میهالیدیس و کیرش (۲۰۰۴) | فناوری کمکی برای توان‌بخشی شناختی |
| ۱۱ | لپرستی، بودین و لوییز (۲۰۰۸) | فناوری کمکی برای شناخت درک نیازهای افراد کم‌توان |
| ۱۲ | لارسون و همکاران (۲۰۱۴) | حمایت‌ها و خدمات طولانی‌مدت در خانه و مسکونی برای افراد کم‌توان ذهنی یا تحولی |
| ۱۳ | ویهمیر و شوگرین (۲۰۱۳) | ایجاد حوزهٔ فناوری شناختی کاربردی |
| ۱۴ | سایبرسکی و همکاران (۲۰۱۵) | آموزش شناختی مبتنی بر رایانه برای افراد کم‌توان ذهنی و تحولی |
| ۱۵ | دیل، نیوتن و پتروف (۲۰۱۶) | فناوری کمکی در کلاس درس |
| ۱۶ | وان وینگردن و همکاران (۲۰۲۱) | درمان با واسطهٔ ربات برای کاهش نگرانی در افراد مبتلا به نارسایی بینایی و ذهنی |
| ۱۷ | ون کسیل و همکاران (۲۰۲۲) | تناقض سلامت دیجیتال: دیدگاه‌های سیاست بین‌المللی برای رسیدگی به نابرابری‌های بهداشتی افزایش‌یافته برای افراد مبتلا به نارسایی |
| ۱۸ | تاهات و همکاران (۲۰۲۲) | تأثیر ویدیو یوتیوب بر تجارب یادگیری افراد کم‌توان |
| ۱۹ | سو و همکاران (۲۰۲۲) | مشارکت‌دادن دانش‌آموزان با ناتوانی ذهنی در یادگیری علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات |
| ۲۰ | اوزلر و آکمت (۲۰۲۲) | اثربخشی مدلسازی ویدیویی در آموزش مهارت‌های رایانه‌ای به دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی |
| ۲۱ | بوآتو و همکاران (۲۰۲۲) | استفاده از فناوری‌های مجازی و محاسباتی در رشد روانی حرکتی و شناختی کودکان مبتلا به نشانگان داون |
| ۲۲ | عارفی، دانش و صفی‌یاری (۱۳۸۸) | نقش نرم‌افزار آموزشی ریاضی دنیای تاتی در پیشرفت تحصیلی کودکان کم‌توان ذهنی کلاس اول مجتمع آموزشی دخترانهٔ شهید صیاد شیرازی شهر تهران |
| ۲۳ | یاریاری، افروز و میرمحمدی (۱۳۸۹) | بررسی تأثیر نرم‌افزار آموزش مفاهیم پایهٔ ریاضی (امید) به دانش‌آموزان با نشانگان داون مقطع ابتدایی شهر تهران |
| ۲۴ | ولایتی، زارعی زوارکی و امیرتیموری (۱۳۹۲) | تأثیر بازی رایانه‌ای آموزشی بر یادگیری، یادداری و انگیزهٔ پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر کم‌توان ذهنی |
| ۲۵ | جعفری، آهی و نداف (۱۳۹۳) | بررسی اثربخشی نرم‌افزار رایانه‌ای در یادگیری درس علوم کودکان کم‌توان ذهنی پایهٔ چهارم |
| ۲۶ | رستمیان و رسمیان (۱۳۹۵) | اثربخشی آموزش مبتنی بر رایانه در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پسر کم‌توان ذهنی |
| ۲۷ | تقی‌پور و نعمتی (۱۳۹۷) | توان‌بخشی اختلال طیف اوتیسم از طریق فناوری کمکی: مطالعهٔ مروری نظام‌مند |

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، مطالعهٔ کاربرد علوم و فناوری‌های شناختی در توان‌بخشی کودکان کم‌توان ذهنی و تحولی بود. شواهد پژوهشی از سودمندی علوم و فناوری شناختی در کمک و توان‌بخشی این گروه از افراد حمایت می‌کند. این سودمندی در بیشتر پژوهش‌ها برای نمونه در پژوهش‌های لانکیونی و الیواو (۱۹۹۹)، دیویس، استاک و ویهمیر (۲۰۰۲)، فیشر و سالیوان (۲۰۰۲)، لانگونه و همکاران (۲۰۰۲)، هوینینگ، تیلور و اسلوآن (۲۰۰۳)، آخوتینا و همکاران (۲۰۰۳)، برادوک و همکاران (۲۰۰۴)، آندرسون، وینوکور و پالمر (۲۰۱۰)، ویهمیر و شوگرین (۲۰۱۳) و وان وینگردن و همکاران (۲۰۲۱) قابل‌مشاهده است.

دسترسی به فناوری برای افراد کم‌توان ذهنی و تحولی برای زندگی مستقل و دسترسی به موفقیت‌های بیشتر حیاتی است. نقشی که فناوری‌های الکترونیکی و اطلاعاتی در زندگی همهٔ مردم ایفا می‌کنند، حتی در دههٔ گذشته به‌طور چشمگیری افزایش یافته است و در آیندهٔ نزدیک نیز افزایش خواهد یافت.

مأموریت فناوری شناختی، فراهم‌کردن یک حوزهٔ علمی برای تجزیه و تحلیل پیشرفت‌های جدید است که می‌تواند به حوزه‌های تحقیق و رشد عملکرد شناختی کمک یا تقویت کند. عملکرد شناختی طیفی از ادراک، حافظه، درک، تصمیم‌گیری، حل مسئله و استدلال را شامل می‌شود که ممکن است در سطح فردی یا گروهی رخ دهد. در حوزهٔ کم‌توانی‌های شناختی، فناوری شناختی کاربردی، افق‌های جدید و بیشتری را بین محققان و توسعه‌دهندگان قرار می‌دهد. فناوری شناختی کاربردی از طریق تحقیق و توسعهٔ پشتیبانی‌های فناورانهٔ افراد دارای نارسایی‌های شناختی را قادر می‌سازد تا با موفقیت در محیط‌های فراگیر عمل کنند، مشارکت را در وظایف و فعالیت‌ها در محیط‌های فراگیر افزایش دهند و از طریق شمول اجتماعی و خودمختاری، کیفیت زندگی را ارتقای دهند (ویهمیر و شوگرین، ۲۰۱۳).

توان‌بخشی به معنای توانمندسازی مجدد افراد برای انجام کاری است که می‌خواهند پس از آسیب یا سایر علل ناتوانی اکتسابی انجام دهند. هدف، توان‌بخشی افراد و فعالیت‌های واقعی آن‌ها است؛ بنابراین تلاش‌های توان‌بخشی عموماً به ترکیبی انعطاف‌پذیر از تحریک و بازآموزی، راهبردها و سازگاری‌های شخصی و محیطی و رویه‌هایی برای ارتقای سازگاری با ناتوانی اشاره دارد (آندرسون، وینوکور و پالمر، ۲۰۱۰).

فناوری‌های پشتیبانی شخصی، مانند دستیارهای دیجیتال شخصی، این توانایی را دارند که استقلال، بهره‌وری و کیفیت زندگی افراد مبتلا به نارسایی‌های شناختی را تا حد زیادی افزایش دهند؛ برای مثال، والدین یا مراقبان می‌توانند یک دستیار دیجیتال شخصی یا نرم‌افزار دسکتاپ را با وظایف آموزشی، حرفه‌ای یا روزمره از قبل برنامه‌ریزی کنند تا افراد کم‌توان شناختی را به انجام طیف گسترده‌ای از وظایف زندگی حرفه‌ای و مستقل سوق دهند. نرم‌افزار تخصصی دستیارهای دیجیتال شخصی در حال حاضر برای کمک به افراد مبتلا به نارسایی‌های تحولی و سایر نارسایی‌های شناختی برای مدیریت برنامه‌های شخصی با استقلال بسیار بیشتر، کمک به هدایت افراد در حین انجام وظایف کاری و کمک به فعالیت‌های روزمره در دسترس است. دستیارهای دیجیتال شخصی‌ها همچنین می‌توانند با پروتکل‌های ارتباطی بی‌سیم برای ردیابی و نظارت بر فعالیت‌های روزانهٔ یک فرد ارتباط برقرار کنند و در صورت نیاز برای تکمیل وظایف آموزشی یا کاری به فرد اعلان‌هایی ارائه دهند (دیویس، استاک و ویهمیر، ۲۰۰۲).

سایر فناوری‌های پشتیبانی شخصی شامل برنامه‌های آموزشی رایانه‌ای تخصصی، رابط‌های صوتی، برنامه‌های ایمیل مبتنی بر تصویر و مرورگرهای وب سازگار مانند وب تریک هستند. رایانه‌های قابل‌شنیدن نیز می‌توانند به دانش‌آموزان کم‌توان شناختی کمک کنند؛ برای نمونه، یک دستکش دادهٔ پوشیدنی مهندسی در دانشگاه کلرادو ساخته شده است که زبان اشارهٔ آمریکایی را ترجمه می‌کند و این اطلاعات را به‌صورت بی‌سیم به یک نمایشگر الکترونیکی انتقال می‌دهد. دسترسی به فناوری‌های پشتیبانی شخصی می‌تواند به افراد در کلاس درس کمک کند تا در کار باقی بمانند، تکالیف انجام‌نشده را به آن‌ها یادآوری کند و دسترسی به اطلاعات را در رایانه یا اینترنت فراهم سازد. اثربخشی تکنیک‌های یادگیری مبتنی بر کامپیوتر برای دانش‌آموزان کم‌توان شناختی به‌خوبی مستند شده است.

یکی دیگر از حوزه‌های فناوری نوظهور برای افراد کم‌توان شناختی، فناوری سیستم‌های مراقبت کمکی است. این فناوری‌ها برای کمک به مراقبان افراد کم‌توان شناختی طراحی شده‌اند و می‌توانند از دستگاه‌های نظارتی ساده باشد تا سیستم‌های مراقبت کمکی پیچیده که در زیرساخت‌های یک ساختمان ادغام شده‌اند. این فناوری‌های نوظهور می‌توانند به ارتقای استقلال و سلامت افراد کم‌توان شناختی و درعین‌حال حفظ ایمنی کمک کنند. یکی از نمونه‌های سیستم مراقبت کمکی، خانهٔ هوشمند است. خانه‌ها و اتاق‌های هوشمند، فناوری ردیابی و کنترل محیطی را برای ارائهٔ پیام‌های قوی، از جمله نشانه‌های محیطی مانند چراغ‌های تنظیم‌شده و عملکرد ساده‌شدهٔ سیستم‌های خانگی ترکیب می‌کنند.

سیستم‌های مراقبت کمکی مسکونی، سیستم‌های ردیابی داخلی و خارجی، حسگرهای زیستی، اتوماسیون ساختمان،

پایگاه‌های اطلاعاتی، شبکه‌های کامپیوتری و درنهایت الگوریتم‌های یادگیری را یکپارچه می‌کنند. آن‌ها مزایای متعددی برای افراد کم‌توان شناختی، خانواده‌ها و مراقبان آن‌ها فراهم می‌کنند؛ برای مثال، سیستم‌های ردیابی، بازخوردی برای پشتیبانی مستقیم کارمندان و بستگان درمورد فعالیت‌های زندگی روزمره ارائه می‌دهند. از نرم‌افزارهای تشخیص الگو و یادگیری می‌توان برای آگاه‌کردن کارکنان پشتیبانی مستقیم از خطرات یا رویدادهای نامطلوب قریب‌الوقوع، از جمله انزوای اجتماعی و رفتار غیرعادی استفاده کرد. اتوماسیون ساختمان عملکرد سیستم‌های خانگی را ساده یا کنترل می‌کند (از جمله غیرفعال‌کردن دستگاه یا بازکردن قفل در هنگام ورود ساکنان به اتاقشان) (لانکیونی و الیواو، ۱۹۹۹؛ برادوک و همکاران، ۲۰۰۴).

اصول طراحی کلی و جامع ضروری است تا افراد کم‌توان شناختی قادر به استفاده از فناوری‌های رایج در دسترس عموم شوند. هدف طراحی جهانی این است که محصولات –به‌ویژه نرم‌افزارها و رایانه‌های رابطی– ارائه کنند که برای همهٔ کاربران احتمالی، از جمله افراد دارای معلولیت، مناسب باشد. استانداردهای وب، مانند دستورالعمل‌های دسترسی عامل کاربر، مقررات فدرال مانند بخش ۵۰۸، و طرح‌های عمومی/خصوصی، مانند ابتکار دسترسی به وب جهانی کنسرسیوم وب جهانی، دسترسی به نرم‌افزار و اینترنت برای افراد مبتلا به آسیب‌های تحولی نمونه‌هایی از این موارد هستند (برادوک و همکاران، ۲۰۰۴).

نمونهٔ دیگری از فناوری هوشمند، سیستم حمل‌ونقل هوشمند است. این سیستم با استفاده از فناوری‌های بی‌سیم و دستگاه‌های کمک دیجیتال شخصی مانند سیستم موقعیت‌یابی جهانی، به افراد کم‌توان شناختی در حمل‌ونقل انبوه کمک می‌کند. در هنگام ورود اتوبوس مجهز به سیستم موقعیت‌یابی جهانی (GPS) به مسافران هشدار داده می‌شود و درصورتی‌که مسافر اتوبوس اشتباهی را سوار شده باشد، می‌توان به مراقبان اطلاع داد. حمل‌ونقل یکی از اساسی‌ترین چالش‌ها برای زندگی اجتماعی افراد دارای معلولیت است. دردسترس‌بودن گزینه‌های حمل‌ونقل مطمئن و ایمن می‌تواند پیش‌درآمدی ضروری برای انتقال موفقیت‌آمیز از مدرسه به محل کار باشد. فناوری ردیابی همچنین راهبرد مفیدی در سیستم‌های مراقبت کمکی برای رسیدگی به افراد کم‌توان در هنگام سرگردانی است. بیش از ۵۰ درصد از پاسخگویان در نظرسنجی انجمن ملی نشانگان داون، سرگردانی را مشکل مهمی معرفی کردند. بسیاری از پاسخگویان نشان دادند رفتار سرگردان در شب به رنگ قرمز رخ می‌دهد. شرکت‌ها، هم دستگاه‌های شخصی و هم سیستم‌های خانگی را برای رفع این نیاز تولید کرده‌اند. با استفاده از سیستم موقعیت‌یابی جهانی یا داده‌های ردیابی محلی، دستگاه‌های نظارتی می‌توانند در صورت سقوط یا فعالیت غیرعادی به مراقبان هشدار دهند یا به یافتن افرادی که سرگردان هستند کمک کنند. همچنین می‌توان از سیستم‌های مراقبت کمکی برای نظارت بر سلامت افراد مبتلا به نارسایی‌های شناختی استفاده کرد؛ برای مثال، سامانهٔ مراقبت کمکی می‌تواند داده‌های دستگاه‌هایی را که به‌طور غیرفعال علائم زیست‌پزشکی را نظارت می‌کنند (مانند ملحفه‌های هوشمند یا مانیتورهای علائم حیاتی معمولی‌تر) را یکپارچه کند. با الگوریتم‌های جدید برای تخمین وضعیت‌های سلامت، سامانهٔ مراقبت کمکی می‌تواند تصویری پایدار از سلامت فرد را ارائه دهد. همچنین این فرایند درمورد سیستم‌های مشاورهٔ سلامت شخصی متمرکزتر برای خانه اجرا می‌شود. در کلاس درس، این سیستم‌ها به کارکنان آموزشی کمک می‌کنند تا وضعیت سلامتی افراد دارای معلولیت‌های پیچیده را به روشی مناسب در طول ساعات مدرسه بررسی کنند (فیشر و سالیوان، ۲۰۰۲).

ربات‌های شخصی همچنین به‌عنوان روشی جدید برای تکمیل نقش مراقبان و نیز واسطه‌ای در رویکردهای درمانی برای افراد با آسیب‌های بینایی و افراد کم‌توان ذهنی و تحولی ظاهر شده‌اند. ربات پرستار به سالمندان در انجام فعالیت‌های روزمرهٔ زندگی از جمله انجام کارهای خاص و تجویز دارو کمک می‌کند. نقش ربات‌ها در مراقبت از سالمندان و افراد کم‌توان شناختی با افزایش سن جمعیت عمومی، افزایش نیاز به مراقبت‌های طولانی‌مدت و کاهش تعداد مراقبان احتمالی افزایش می‌یابد. تجزیه و تحلیل داده‌های نظرسنجی ملی مراقبت طولانی‌مدت نشان داد استفاده از فناوری‌های کمکی، نیاز به کمک‌های شخصی را به حداقل می‌رساند (هوینینگ، تیلور و اسلوآن، ۲۰۰۳؛ وان وینگردن و همکاران، ۲۰۲۱).

فناوری‌های مجازی، سومین عرصهٔ نوظهور فناوری برای افراد کم‌توان شناختی است. محیط‌های مجازی از رایانه‌های شخصی تا موقعیت‌های سه‌بعدی را شامل می‌شود. فناوری‌های مجازی تجربه‌های واقعی را شبیه‌سازی می‌کنند و مشارکت افراد مبتلا به آسیب‌های تحولی را در فعالیت‌های آموزشی و اجتماعی افزایش می‌دهند. مزایای آموزش به دانش‌آموزان کم‌توان

شناختی با استفاده از فناوری‌های مجازی و شبیه‌سازی‌های مبتنی بر رایانه فراوان است؛ برای مثال، با ایجاد شخصیت‌های متحرک سه‌بعدی، افراد مبتلا به نارسایی‌های ذهنی و تحولی می‌توانند با کاربران گفت‌وگو کنند. برنامهٔ نرم‌افزار شخصیت‌های متحرک، به کودکانی که مشکلات گفتاری و خواندنی دارند کمک می‌کند. تعامل با شخصیت‌های متحرک برای بهبود مهارت‌های گفتاری و زبانی مفید است و به زبان‌های مختلف قابل‌طراحی و اجرا است (آخوتینا و همکاران، ۲۰۰۳).

با استفاده از واقعیت مجازی برای آموزش افراد کم‌توان شناختی می‌توان موانع آموزش را در دنیای واقعی مانند هزینه، ایمنی و دسترسی برطرف کرد. استفاده از فناوری‌های مجازی در کلاس درس برای دانش‌آموزان بسیار انگیزه‌بخش است و مفاهیم انتزاعی را عینی‌تر می‌کند، به دانش‌آموزان کمک می‌کند با سرعت خودشان پیشرفت کنند و به‌جای مشاهدهٔ غیرفعال، مشارکت فعال داشته باشند. علاوه‌براین، مهارت‌های آموخته‌شده در محیط‌های مجازی را می‌توان به دنیای واقعی انتقال داد. از محیط‌های مجازی برای ورزش و فعالیت‌های انگیزشی در محل سکونت و نیز راهنمایی بزرگسالان کم‌توان شناختی و سالمندان هم می‌توان استفاده کرد (لانگونه و همکاران، ۲۰۰۲).

در توان‌بخشی افراد کم‌توان تحولی، طراحی محتوا و برنامه‌های آموزشی متناسب با نیازهای خاص هر فرد، یکی از اصول اساسی است که فناوری‌های شناختی علی‌رغم قابلیت‌های بالای خود فاقد این توانایی هستند. افزون بر این، طراحی فناوری شناختی متناسب با نیازهای هر فرد نیازمند هزینه و سرمایه‌گذاری زیادی است که این موارد از محدودیت‌های توان‌بخشی از طریق فناوری‌های شناختی است. درمجموع فناوری‌های شناختی این قابلیت را دارند که استقلال، بهره‌وری و کیفیت زندگی افراد مبتلا به نارسایی‌های شناختی را تا حد زیادی افزایش دهند. درنتیجه طراحی و استفاده از فناوری شناختی برای توان‌بخشی افراد کم‌توان تحولی از جمله گروه کم‌توانی‌های ذهنی و تحولی پیشنهاد می‌شود.

## منابع


تقی‌پور، ک.، و نعمتی، ش. (۱۳۹۷). توان‌بخشی اختلال طیف اوتیسم از طریق فناوری کمکی: مطالعهٔ مروری نظام‌مند. *فصلنامهٔ سلامت روان کودک. ۵(۳)*، ۲۰۲-۱۹۲.

جعفری، ح.، آهی، ق.، و نداف، ر. (۱۳۹۳). بررسی اثربخشی نرم‌افزار رایانه‌ای در یادگیری درس علوم کودکان کم‌توان ذهنی پایهٔ چهارم. *فصلنامهٔ کودکان استثنایی. ۱۴(۲)*، ۷۷-۶۷.

رستمیان، م.، و رستمیان، ط. (۱۳۹۵). اثربخشی آموزش مبتنی بر رایانه در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پسر با کم‌توانی ذهنی. *نشریهٔ تعلیم و تربیت استثنایی. ۱۶(۱۴۳)*، ۲۷-۲۲.

عارفی، م.، دانش، ع.، و صفی‌یاری، ز. (۱۳۸۸). نقش نرم‌افزار آموزشی ریاضی دنیای تاتی در پیشرفت تحصیلی کودکان کم‌توان ذهنی کلاس اول مجتمع آموزشی دخترانهٔ شهید صیاد شیرازی شهر تهران. *فصلنامهٔ روان‌شناسی کاربردی. ۹(۱)*، ۴۴-۲۷.

ولایتی، ا.، زارعی زوارکی، ا.، و امیرتیموری، م. (۱۳۹۲). تأثیر بازی رایانه‌ای آموزشی بر یادگیری، یادداری و انگیزهٔ پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر کم‌توان ذهنی. *فصلنامهٔ روان‌شناسی افراد استثنایی. ۳(۹)*، ۱۲۸-۱۱۱.

یاریاری، ف.، افروز، غ.، و میرمحمدی، ف. (۱۳۸۹). بررسی تأثیر نرم‌افزار آموزش مفاهیم پایهٔ ریاضی (امید) به دانش‌آموزان با نشانگان داون مقطع ابتدایی شهر تهران. *فصلنامهٔ کودکان استثنایی. ۱(۳۵)*، ۴۸-۳۷.


## References


Akhutina, T. Y., Foreman, N., Krichevets, A., Matikka, L., Narhi, V., Pylaeva, N., & Vahakuopus, J. (2003). Improving spatial functioning in children with cerebral palsy using computerized and traditional game tasks. *Disability and rehabilitation*, *25*(24), 1361-1371. https://doi.org/10.1080/0963828031000161635 8

American Psychiatric Association (2015). *Neurodevelopmental disorders: DSM-5 selections*. American Psychiatric Pub.

Anderson, N. D., Winocur, G., & Palmer, H. (2010). Principles of cognitive rehabilitation. In: Gurd J.M., Kischka, U., Marshall, J.C., editors. *The Handbook of Clinical Neuropsychology* (2nd Ed.). Oxford: Oxford University Press, 50-77. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199234110.003.04

Arefi, M., & Danesh, E. (2009). The impact of Taty world software on mathematical achievement of

mental retarded students of first grade of Sayyad Shirazi girls Educational complex in Tehran. *Journal of Applied Psychology*, *3*(9), 28-45. https://doi.org/10.22055/psy.2020.32754.2500 (in Persian)

Baron-Cohen, S. (1997). *Mindblindness: An essay on autism and theory of mind*. MIT Press.

Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a "theory of mind"?. *Cognition*, *21*(1), 37-46. https://doi.org/10.1016/0010-0277(85)90022-8

Biscaldi, M., Rauh, R., Irion, L., Jung, N. H., Mall, V., Fleischhaker, C., & Klein, C. (2014). Deficits in motor abilities and developmental fractionation of imitation performance in high-functioning autism spectrum disorders. *European child & adolescent psychiatry*, *23*, 599-610. https://doi.org/10.1007/s40489-022-00329-3

Boato, E., Melo, G., Filho, M., Moresi, E., Lourenço, C., & Tristão, R. (2022). The Use of Virtual and Computational Technologies in the Psychomotor and Cognitive Development of Children with Down Syndrome: A Systematic Literature Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(5), 2955. https://doi.org/10.3390/ijerph19052955

Braddock, D., Rizzolo, M. C., Thompson, M., & Bell, R. (2004). Emerging technologies and cognitive disability. *Journal of Special Education Technology*, *19*(4), 49-56. https://doi.org/10.1177/016264340401900406

Callon, M., Courtial, J.-P., Turner, W. A., & Bauin, S. (1983). From translations to problematic networks: An introduction to co-word analysis. *Social Science Information*, *22*(2), 191-235. https://doi.org/10.1177/053901883022002003

Cochran, N. H., Nordling, W. J., & Cochran, J. L. (2010). *Child-centered play therapy: A practical guide to developing therapeutic relationships with children*. New York: John Wiley & Sons.

Davies, D. K., Stock, S. E., & Wehmeyer, M. L. (2002). Enhancing independent task performance for individuals with mental retardation through use of a handheld self-directed visual and audio prompting system. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities*, *37*(2), 209-218. http://www.jstor.org/stable/23879836.

Dell, A. G., Newton, D. A., & Petroff, J. G. (2016). *Assistive technology in the classroom: Enhancing the school experiences of students with disabilities*. (3nd Ed.). Boston, MA: Pearson.

Fischer, G., & Sullivan Jr, J. (2002, June). Human-centered public transportation systems for persons with cognitive disabilities. In *Proceedings of the Participatory Design Conference*, *9*(1), 194-198.

Gal, E., Bauminger, N., Goren-Bar, D., Pianesi, F., Stock, O., Zancanaro, M., & Weiss, P. L. (2009). Enhancing social communication of children with high-functioning autism through a co-located interface. *Ai & Society*, *24*, 75-84. https://doi.org/10.1007/s00787-013-0475-x

Hallahan, D. P., Pullen, P. C., Kauffman, J. M., & Badar, J. (2020). Exceptional learners. In L. Zhang (Ed.), *Oxford Research Encyclopedia of Education*, New York, Ny: Oxford University Press.

Hasselbring, T. S. (2001). A possible future of special education technology. *Journal of Special Education Technology*, *16*(4), 15-21. https://doi.org/10.1177/016264340101600403.

Helman, D. H. (Ed.). (2013). *Analogical reasoning: Perspectives of artificial intelligence, cognitive science, and philosophy* (Vol. 197). Springer Science & Business Media.

Hoenig, H., Taylor Jr, D. H., & Sloan, F. A. (2003). Does assistive technology substitute for personal assistance among the disabled elderly? *American Journal of Public Health*, *93*(2), 330-337. https://doi.org/10.2105/ajph.93.2.330

Iadarola, S., Siegel, J. F., Gao, Q., McGrath, K., & Bonuck, K. A. (2022). COVID-19 vaccine perceptions in New York State's intellectual and developmental disabilities community. *Disability and health journal*, *15*(1), 101178. https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2021.101178

Ingram, J. L., Stodgell, C. J., Hyman, S. L., Figlewicz, D. A., Weitkamp, L. R., & Rodier, P. M. (2000). Discovery of allelic variants of HOXA1 and HOXB1: genetic susceptibility to autism spectrum disorders. *Teratology*, *62*(6), 393-405. https://doi.org/10.1002/1096-9926(200012)62:6<393::AID-TERA6>3.0.CO;2-V

Jafari, H. R., Ahi, G., & Naddaf, R. (2014). To Investigate the Effectiveness of Computer Software on Learning the Science Course in Fourth Grade Mentally Retarded Students. *Journal of Exceptional Children*, *14*(2), 67-78. (in Persian)

Kiper, P., Richard, M., Stefanutti, F., Pierson-Poinsignon, R., Cacciante, L., Perin, C., ... & Meroni, R. (2022). Combined Motor and Cognitive Rehabilitation: The Impact on Motor Performance in

Patients with Mild Cognitive Impairment. Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Personalized Medicine*, *12*(2), 276. https://doi.org/10.3390/jpm12020276.

Lancioni, G. E., & Olivaoe, D. (1999). Using an orientation system for indoor travel and activity with persons with multiple disabilities. *Disability and Rehabilitation*, *21*(3), 124-127.

Langone, J., Clees, T. J., Rieber, L., & Matzko, M. (2002). The future of computer-based interactive technology for teaching individuals with moderate to severe disabilities: Issues relating to research and practice. *Journal of Special Education Technology*, *18*(1), 5-16. https://doi.org/10.1177/016264340301800101

Larson, S., Eschenbacher, H., Anderson, L., Pettingell, S., Hewitt, A., Sowers, M., ... & Agosta, J. (2014). *In-home and Residential Long-Term Supports and Services for Persons with Intellectual or Developmental Disabilities: Status and Trends through 2012*. Institute on Community Integration, University of Minnesota. https://risp.umn.edu/media/download/cms/media/risp/RISP_2012_report/RISP_FINAL_2012.pdf

LoPresti, E. F., Bodine, C., & Lewis, C. (2008). Assistive technology for cognition [Understanding the Needs of Persons with Disabilities]. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, *27*(2), 29-39. https://doi.org/10.1109/EMB.2007.907396

Lopresti, E. F., Mihailidis, A., & Kirsch, N. (2004). Assistive technology for cognitive rehabilitation: State of the art. *Neuropsychological Rehabilitation*, *14*(1-2), 5-39. https://doi.org/10.1080/09602010343000101

Lord, C., Cook, E. H., Leventhal, B. L., & Amaral, D. G. (2000). Autism spectrum disorders. *Neuron*, *28*(2), 355-363. https://doi.org/10.1016/s0896-6273(00)00115-x

Özler, N. G., & Akçamete, G. (2022). Effectiveness of video modeling in teaching computer skills to students with intellectual disabilities. *Journal of Education and Learning*, *11*(1), 40-53. https://doi.org/10.5539/jel.v11n1p40

Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics. *Journal of Documentation*, *25*, 348-349.

Ramachandran, V. S., & Oberman, L. M. (2006). Broken mirrors. *Scientific American*, *295*(5), 62-69. https://www.jstor.org/stable/26069040

Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience*, *27*, 169-192. https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230

Rostamian, M., & Rostamian, T. (2017). Effectiveness of Computer based Education in Academic Achievement of Students with Intellectual disability. *Journal of Exceptional Education*, *6*(143), 22-27. http://exceptionaleducation.ir/article-1-838-fa.html (in Persian)

Sabbagh, M. A. (2004). Understanding orbitofrontal contributions to theory-of-mind reasoning: Implications for autism. *Brain and Cognition*, *55*(1), 209-219. https://doi.org/10.1016/j.bandc.2003.04.002

Siberski, J., Shatil, E., Siberski, C., Eckroth-Bucher, M., French, A., Horton, S., Loefflad, R. F., & Rouse, P. (2015). Computer-based cognitive training for individuals with intellectual and developmental disabilities: Pilot study. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, *30*(1), 41-48. https://doi.org/10.1177/1533317514539376

So, W. W. M., He, Q., Chen, Y., Li, W. C., Cheng, I. N. Y., & Lee, T. T. H. (2022). Engaging Students with Intellectual Disability in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Learning. *Science Education International*, *33*(1), 25-37. https://doi.org/10.33828/sei.v33.i1.3

Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (Eds.). (2001). *Cognitive rehabilitation: An integrative neuropsychological approach*. New York: Guilford Press.

Svensson, I., Nordström, T., Lindeblad, E., Gustafson, S., Björn, M., Sand, C., Almgren/Bäck, G., & Nilsson, S. (2021). Effects of assistive technology for students with reading and writing disabilities. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, *16*(2), 196-208. https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1646821

Taghipour, K., Nemati, S. (2018). The Rehabilitation of Autism Spectrum Disorder through Assistive Technology: A Systematic Review. *Journal about Mental Health*, *5*(3), 192-202. http://childmentalhealth.ir/article-1-367-fa.html (in Persian)

Tahat, K. M., Al-Sarayrah, W., Salloum, S. A., Habes, M., & Ali, S. (2022). The influence of YouTube videos on the learning experience of disabled people during the COVID-19 outbreak. In

*Advances in Data Science and Intelligent Data Communication Technologies for COVID-19*, 378, 239-259. https://pesquisa.bvsalud.org/global-literature-on-novel-coronavirus-2019-ncov/resource/pt/covidwho-2030840

Thapliyal, M., & Ahuja, N. J. (2021). Underpinning implications of instructional strategies on assistive technology for learning disability: a meta-synthesis review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1864669

Turnbull, H. R. (2005). Individuals with disabilities education act reauthorization: Accountability and personal responsibility. *Remedial and Special Education*, *26*(6), 320-326. https://doi.org/10.1177/07419325050260060201

van Kessel, R., O'Nuallain, E., Weir, E., Wong, B. L. H., Anderson, M., Baron-Cohen, S., & Mossialos, E. (2022). Digital health paradox: international policy perspectives to address increased health inequalities for people living with disabilities. *Journal of medical Internet research*, *24*(2), e33819. https://doi.org/10.2196/33819

Van Wingerden, E., Barakova, E., Lourens, T., & Sterkenburg, P. S. (2021). Robot-mediated therapy to reduce worrying in persons with visual and intellectual disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, *34*(1), 229-238. https://doi.org/10.1111/jar.12801

Velayati, E., Zaraii Zavaraki, E. & Amirteimouri, M. H. (2013). The Effect of Educational Computer Games on Learning, Retention and Academic Achievement Motivation among Female Students with Intellectual Disability. *Journal of Psychology of Exceptional Individuals*, *3*(9), 111-128. (in Persian)

Walker, W. R., & Herrmann, D. J. (Eds.). (2010). *Cognitive technology: Essays on the transformation of thought and society*. McFarland.

Warmoth, K., Morgan-Trimmer, S., Kudlicka, A., Toms, G., James, I. A., Woods, B., & GREAT trial team. (2022). Reflections on a personalized cognitive rehabilitation intervention: experiences of people living with dementia and their carers participating in the great trial. *Neuropsychological Rehabilitation*, *32*(2), 268-286. https://doi.org/10.1080/09602011.2020.1820876.

Wehmeyer, M. L., & Shogren, K. A. (2013). Establishing the field of applied cognitive technology. *Inclusion*, *1*(2), 91-94. https://doi.org/10.1352/2326-6988-01.02.91

Wolters, G., Stapert, S., Brands, I., & Van Heugten, C. (2010). Coping styles in relation to cognitive rehabilitation and quality of life after brain injury. *Neuropsychological Rehabilitation*, *20*(4), 587-600. https://doi.org/10.1080/09602011003683836

Yaryari, F., & Mirmohammadi, F. (2010). Designing and evaluating efficacy of basic concepts in mathematics teaching software to students with down syndrome. *JOEC*, *10*(1), 37-48. http://joec.ir/article-1-296-fa.html (in Persian)

Yell, M. L. (1998). *The law and special education*. Merrill/Prentice-Hall, Inc., 200 Old Tappan Road, Old Tappan, NJ 07675.