

22. MELLearn Felsőoktatási Lifelong Learning Konferencia

2026. június 5.

# Az AI szerepe az autista személyek egész életen át tartó tanulásának támogatásában

*Trixler Bettina<sup>1</sup>, Pusztafalvi Henriette<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Egészségtudományi Doktori Iskola*

*<sup>2</sup> Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Egészségbiztosítási Intézet, Egészségfejlesztési és Népegészségtani Tanszék*





# Az autizmus spektrumzavar: sokszínűség és kihívások

## Mi az autizmus?

Pervazív fejlődési zavar, amely a kölcsönös szociális interakciók, a kommunikáció atipikus megnyilvánulásaival és sztereotip vislésmódokkal jár. A tünetek már korai gyermekkorban megjelennek, de az életkor előrehaladtával a változó társadalmi elvárások miatt hangsúlyosabbá válhatnak.

## Heterogenitás

Az autizmus rendkívül változatos: a tüneteket befolyásolja a nyelvi képesség, intelligencia, társbetegségek, életkor, környezeti tényezők és a személyiség. Ezért minden beavatkozásnak egyénre szabottnak kell lennie!

## Élethosszig tartó tanulás

A WHO szerint 100 gyermekből 1 érintett, más források 54-ből 1-et említene. A megfelelő, evidencia-alapú oktatási megközelítések az autista személyek és családjaik életminőségét jelentősen javíthatják az egész élet során.

# Miért az AI? A technológia ígérete



Az autista személyek gyakran **természetes érdeklődést** mutatnak a technológia iránt, és jó hajlandósággal tanulnak az AI alapú megoldások segítségével. Például a szociális robotok személyre szabott módon képesek interakcióba lépni, miközben:

- Kiszámítható, biztonságos környezetet teremtenek
- Minimalizálják a zavaró ingereket
- Megőrzik a motivációt és az érdeklődést
- Autonóm feladatvégzést tesznek lehetővé
- Kiegészítik a terapeuta munkáját

**i** A robotok nem helyettesítik a szakembert – kiegészítő eszközként alkalmazandók!

# Fejleszthető készségek robotasszisztált terápiával



## Szociális készségek

Közös figyelem, szemkontaktus, interakciók kezdeményezése és fenntartása, imitáció



## Kommunikáció

Nyelvi és nem nyelvi kommunikáció, vocalizáció, ok-okozati összefüggések megértése



## Kognitív rugalmasság

Problémamegoldás, adaptív készségek, szociális szabályok megértése



## Érzelemszabályozás

Relaxációs technikák, önkontroll, problémás viselkedések csökkentése



## Mindennapi életterek

Pénzügyi és környezettudatosság, egészségügyi ismeretek, munkavállalásra való felkészítés

# Pozitív eredmények?

## Mit mutatnak a kutatások 2010-2024 között?



### Rövid távú eredmények

Kutatások rövid távon pozitív eredményeket igazoltak az autista személyek viselkedésében, a figyelem és a tanulási teljesítményben. A szociális interakciók számában is mérhető változások tapasztalhatók.



### Motiváció és elköteleződés

Az AI alapú technológiák és robotok növelik a tanulási motivációt, kiszámítható környezetet teremtenek, és lehetővé teszik az autonóm feladatvégzést – mindez csökkenti a kihívást jelentő viselkedéseket.

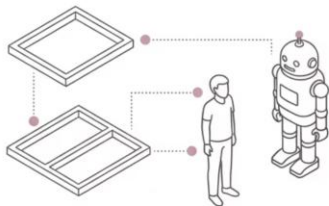


### Sokoldalú alkalmazhatóság

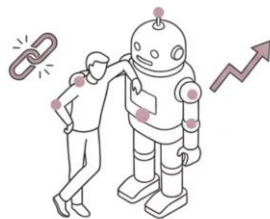
A beavatkozások széles kört ölelnek fel: az utánzástól a játékig, a figyelemtől a beszédig. Az AI alapú beavatkozások ígéretes kiegészítő eszköznek bizonyult klinikai környezetben.



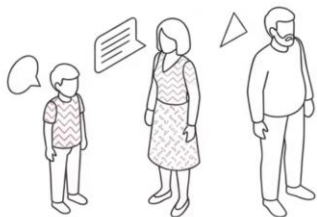
# Kihívások és korlátok



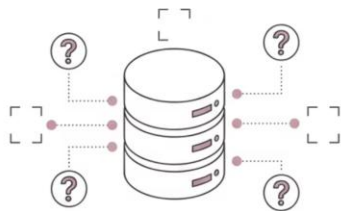
**GENERALIZÁCIÓS  
PROBLÉMÁK.**



**FÜGGŐSÉGI KOCKÁZAT.**



**HETEROGENEITÁS.**



**KUTATÁSI  
HIÁNYOSSÁGOK.**

A kutatások kapcsán számos korlátot említhetünk.  
A legfontosabb kérdések:

- **Általánosíthatóság:** Az e módon megtanult készségek átültethetők-e emberi interakciókba?
- **Függőség:** Erősíti-e a kényszeres viselkedéseket vagy a szociális elszigeteltséget?
- **Heterogenitás:** Az életkor, nem és intelligencia befolyásolja az elfogadottságot
- **Kutatások korlátai:** Kis elemszámú minták, kontrollcsoport hiánya, klinikai környezet

# A szakemberek szerepe és felkészültsége

## Felkészültség hiánya

- 1 Jelenleg kevés olyan szakmai fejlesztő program létezik, amely kifejezetten az osztálytermi használatára képezné a pedagógusokat. A tanárok elvárásairól és támogatási igényeiről korlátozottan állnak rendelkezésre információk.

## Interdiszciplináris együttműködés

- 2 Az adaptált eszközök fejlesztése és alkalmazása megköveteli a különböző szakmák képviselőinek aktív együttműködését a hatékony és biztonságos használat érdekében.

## Családi bevonás

- 3 A szülők többsége elfogadja a használatot. A családok ismerik legjobban gyermekük igényeit – az együttműködés kulcsfontosságú!



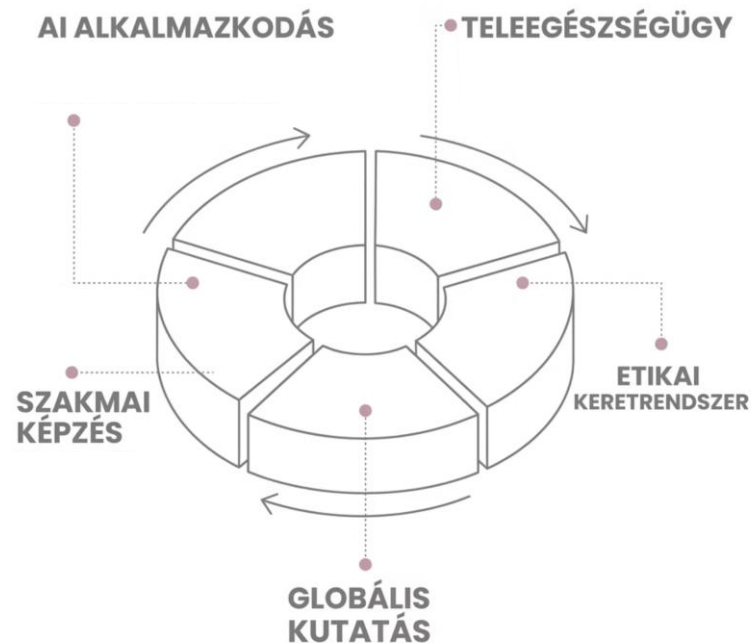
# Az alkalmazás relevanciája és jövőbeli irányok

## Jelenlegi lehetőségek

- Távoli monitorozás és telehealth megoldások
- Munkaerőpiacra való felkészítés (pl. állásinterjú-tréning)
- Szűrési és diagnosztikai támogatás
- Személyre szabott, megfizethető beavatkozások

## Kutatási kérdések

- Hogyan javíthatja az AI és gépi tanulás a robotok adaptivitását?
- Milyen etikai, adatvédelmi és társadalmi kérdések merülnek fel?
- Hogyan mérhető a hosszú távú hatás a fejlődésre és jólétre?



# Kutatási hiányosságok és módszertani kihívások



## Kismintás vizsgálatok

A legtöbb tanulmány alacsony esetszámmal dolgozik, ami korlátozza az általánosíthatóságot



## Kontrollcsoport hiánya

Számos kutatás nem alkalmaz kontrollcsoportot, így az eredmények nehezen értelmezhetők



## Klinikai környezet

A vizsgálatok túlnyomó többsége strukturált, klinikai környezetben zajlik, nem osztálytermi körülmények között vagy tanítási helyzetben



## Globális perspektíva hiánya

A különböző országokból származó adatok relatív hiánya korlátozza a kulturális hatások megértését

A jövőbeni kutatásoknak elengedhetetlen a hosszú távú követés, a nagyobb minták alkalmazása és a környezeti feltételek vizsgálata.

# Következtetések és ajánlások

## → Személyre szabott megközelítés

Az eszközöket és technológiát egyéni igényekhez kell igazítani, a tanulási helyzeteket gondosan strukturálni a nem kívánt hatások elkerülése érdekében.

## → Hosszú távú kutatás

A hosszú távú beavatkozások hatásának vizsgálata prioritást kell, hogy élvezzen – a követéses vizsgálatok elengedhetetlenek.

## → Szakmai képzés fejlesztése

Strukturált képzési programok kidolgozása javasolt a terápiás és oktatási integrációjának szabályozására.

## → Interdiszciplináris együttműködés

A pedagógusok, terapeuták, fejlesztő szakemberek és családok szoros együttműködése alapvető a hatékony és etikus alkalmazáshoz.

- ✓ A 21. század technológiai fejlődése valódi lehetőséget kínál az autista személyek képességeinek támogatására – felelősséggel, egyénre szabottan és tudományosan megalapozottan!



# Irodalomjegyzék

- [1] American Psychiatric Association. Neurodevelopmental Disorders. In: Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5th ed., text rev. Washington, DC, APA; 2022. 211-232 p.
- [2] Francis K, Karantanos G, Al-Ozairi A, Alkhadhari S. Prevention in Autism Spectrum Disorder: A Lifelong Focused Approach. *Brain Sciences*. 2021; 11(12), 151. doi:10.3390/brainsci11020151.
- [3] Stefanik K, Prekop Cs. Autizmus spektrum zavarok. In: Balázs J, Miklósi M. (ed.) A gyermek- és ifjúkor pszichés zavarainak tankönyve. Budapest, Hungary, Semmelweis Kiadó és Multimédia Stúdió, 2015.
- [4] Posar A, Visconti P. Long-term outcome of autism spectrum disorder. *Turk Pediatri Ars*. 2019 Dec 25;54(4):207-212. doi:10.14744/TurkPediatriArs.2019.16768.
- [5] World Health Organization. Autism. (Accessed: November 15, 2023, at [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders.](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders))
- [6] Maenner MJ, Shaw KA, Baio J, et al. Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years—autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2016. *MMWR Surveill Summ* 2020;69(4):1.
- [7] Alghamdi M, Alhakbani N, Al-Najfan A. Assessing the Potential of Robotics Technology for Enhancing Education for Children with Autism Spectrum Disorder. *Behavioral Sciences*. 2023; 13(7):598. doi: <https://doi.org/10.3390/bs13070598>.
- [8] Clabaugh C, Mataric M, Escaping Oz: Autonomy in Socially Assistive Robotics. *Ann. Rev. Control Robot. Auton. Syst.* 2019, 2, 33–61.
- [9] Begum M, Serna RW, Yanco HA. Are Robots Ready to Deliver Autism Interventions? A Comprehensive Review. *Int J of Soc Robotics* 2016, 8, 157–181. doi: <https://doi.org/10.1007/s12369-016-0346-y>.
- [10] Alabdulkareem A, Alhakbani N, Al-Najfan A. A Systematic Review of Research on Robot-assisted Therapy for Children with Autism. *Sensors (Basel)*. 2022 Jan 26;22(3):944. doi: 10.3390/s22030944.
- [11] Sulaimani MF. Autism and technology: Investigating elementary teachers' perceptions regarding technology used with students with autism. *Int. J. Spec. Educ.* 2017, 32, 586–599.
- [12] Lord, C, Bishop, SL. Recent advances in autism research as reflected in DSM-5 criteria for autism spectrum disorder. *Annual Review of Clinical Psychology* 2015, 11, 53–70. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032814-112745>.
- [13] Desideri L, Negri M, Malavasi, M, et al. Using a Humanoid Robot as a Complement to Interventions for Children with Autism Spectrum Disorder: a Pilot Study. *Adv Neurodev Disord* 2018; 2, 273–285. doi: <https://doi.org/10.1007/s41252-018-0066-4>.
- [14] Gómez-Espinoza A, Moreno JC, Pérez-de la Cruz S. Assisted Robots in Therapies for Children with Autism in Early Childhood. *Sensors*. 2024; 24(5):1503. doi: <https://doi.org/10.3390/s24051503>.
- [15] Dubois-Sage M, Jaquet B, Jamet F, Baratgin J. People with Autism Spectrum Disorder Could Interact More Easily with a Robot than with a Human: Reasons and Limits. *Behavioral Sciences*. 2024; 14(2):131. doi: <https://doi.org/10.3390/bs14020131>.
- [16] Diehl JJ, Schmitt LM, Villano M, Crowell CR. The Clinical Use of Robots for Individuals with Autism Spectrum Disorders: A Critical Review. *Res Autism Spectr Disord*. 2012 Jan;6(1):249-262. doi: 10.1016/j.rasd.2011.05.006.
- [17] Gkiolita E, Zygopoulou M, Syriopoulou-Deligi CK. Robot programming for a child with autism spectrum disorder: a pilot study. *Int J Dev Disabil*. 2023 May 17;69(3):424-431. doi: 10.1080/20473869.2023.2194568.
- [18] Zorcec T, Ilijoski B, Simleša S, et al. Enriching Human-Robot Interaction with Mobile App in Interventions of Children with Autism Spectrum Disorder. *Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki)*. 2021 Oct 26;42(2):51-59. doi: 10.2478/prilozi-2021-0021.
- [19] Kouroupa A, Laws KR, Irvine K, Mengoni SE, Baird A, Sharma S. The use of social robots with children and young people on the autism spectrum: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*. 2022; 17:e0269800. doi: 10.1371/journal.pone.0269800.
- [20] Zhang Y, Song W, Fan Z, et al. Could social robots facilitate children with autism spectrum disorders in learning distrust and deception? *Computers in Human Behavior* 2019, 98, 140–149. doi:10.1016/j.chb.2019.04.008.
- [21] van den Berk-Smeekens I, van Dongen-Boomsma M, De Korte MW, et al. Adherence and acceptability of a robot-assisted Pivotal Response Treatment protocol for children with autism spectrum disorder. *Scientific reports*. 2020. May 15;10(1):1–1.
- [22] Robins B, Dautenhahn, K. Tactile Interactions with a Humanoid Robot: Novel Play Scenario Implementations with Children with Autism. *Int. J. Soc. Robot.* 2014, 6, 397–415.
- [23] Valencia K, Rusu C, Quilones D, Jamet E. The Impact of Technology on People with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Literature Review. *Sensors (Basel)*. 2019 Oct 16;19(20):4485. doi: 10.3390/s19204485.
- [24] Feil-Seifer D, Mataric M. Automated detection and classification of positive vs. negative robot interactions with children with autism using distance-based features. Proceedings of the 6th International Conference on Human-Robot Interaction - HRI '11 2011. doi:10.1145/1957656.1957785.
- [25] Hashim R, Yussuf H. Humanizing humanoids towards social inclusiveness for children with autism. *Procedia Computer Science*. 2017. Jan 1;105:359–64.
- [26] So WC, Wong E, Ng W, et al. Seeing through a robot's eyes: A cross-sectional exploratory study in developing a robotic screening technology for autism. *Autism Res*. 2024 Feb;17(2):366-380. doi: 10.1002/aur.3087.
- [27] Ricks, DJ, Colton, MB. Trends and considerations in robot-assisted autism therapy. 2010 IEEE International Conference on Robotics and Automation. doi:10.1109/robot.2010.5509327.
- [28] Kumazaki H, Muramatsu T, Yoshikawa Y, et al. Optimal robot for intervention for individuals with autism spectrum disorders. *Psychiatry Clin Neurosci*. 2020 Nov;74(11):581-586. doi: 10.1111/pcn.13132.
- [29] Santos L, Annunziata S, Geminiani A, et al. Applications of Robotics for Autism Spectrum Disorder: a Scoping Review. *Rev J Autism Dev Disord*, 2023. doi: <https://doi.org/10.1007/s40489-023-00402-5>.
- [30] Conti D, Di Nuovo S, Buono S, et al. Robots in Education and Care of Children with Developmental Disabilities: A Study on Acceptance by Experienced and Future Professionals. *Int J of Soc Robotics* 2017, 9, 51–62. doi: <https://doi.org/10.1007/s12369-016-0359-6>.
- [31] Chung EY, Kuen-Feng Sin K, Chow DH. Effectiveness of Robotic Intervention on Improving Social Development and Participation of Children with Autism Spectrum Disorder - A Randomised Controlled Trial. *J Autism Dev Disord*. 2024 Jan 17. doi: 10.1007/s10803-024-06236-2.
- [32] Takata K, Yoshikawa Y, Muramatsu T, et al. Social skills training using multiple humanoid robots for individuals with autism spectrum conditions. *Front Psychiatry*. 2023 Jul 19;14:1168837. doi: 10.3389/fpsy.2023.1168837.
- [33] Vagnetti R, Di Nuovo A, Mazza, M, et al. Social Robots: A Promising Tool to Support People with Autism. A Systematic Review of Recent Research and Critical Analysis from the Clinical Perspective. *Rev J Autism Dev Disord*, 2024. doi: <https://doi.org/10.1007/s40489-024-00434-5>.
- [34] Kewalramani S, Allen KA, Leif E, Ng A. A Systematic Review of the Use of Robotics Technologies for Supporting Social-Emotional Learning in Children with Autism. *J Autism Dev Disord*. 2023 Nov 28. doi: 10.1007/s10803-023-06193-2.
- [35] Puglisi A, Capri T, Pignolo L, et al. Social Humanoid Robots for Children with Autism Spectrum Disorders: A Review of Modalities, Indications, and Pitfalls. *Children (Basel)*. 2022 Jun 25;9(7):953. doi: 10.3390/children9070953.
- [36] Hughes-Roberts T, Brown D. Implementing a Robot-Based Pedagogy in the Classroom: Initial Results from Stakeholder Interviews. 2015 International Conference on Interactive Technologies and Games. Nottingham, UK, 2015, pp. 49-54. doi: 10.1109/ITAG.2015.18. doi:10.1109/itag.2015.18.
- [37] Coeckelbergh M, Pop C, Simut R, Peca A, Pintea S, David D, Vanderborght B. A Survey of Expectations About the Role of Robots in Robot-Assisted Therapy for Children with ASD: Ethical Acceptability, Trust, Sociability, Appearance, and Attachment. *Sci Eng Ethics*. 2016 Feb;22(1):47-65. doi: 10.1007/s11948-015-9649-x.
- [38] Huijnen, CAG, Lexis, MAS, Jansens, R, de Witte, LP. Mapping Robots to Therapy and Educational Objectives for Children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 2016, 46(6), 2100–2114. doi:10.1007/s10803-016-2740-6.
- [39] Chevalier P, Kompatsiari K, Ciardo F, Wykowska A. Examining joint attention with the use of humanoid robots-A new approach to study fundamental mechanisms of social cognition. *Psychon Bull Rev*. 2020 Apr;27(2):217-236. doi: 10.3758/s13423-019-01689-4.
- [40] Marino F, Chià P, Sfrazzetto ST, et al. Outcomes of a Robot-Assisted Social-Emotional Understanding Intervention for Young Children with Autism Spectrum Disorders. *J Autism Dev Disord*. 2020 Jun;50(6):1973-1978. doi: 10.1007/s10803-019-03953-x.
- [41] van Straten, CL, Smeekens, I, Barakova, E, et al. Effects of robots' intonation and bodily appearance on robot-mediated communicative treatment outcomes for children with autism spectrum disorder. *Pers Ubiquit Comput* 22, 379–390 (2018). doi: <https://doi.org/10.1007/s00779-017-1060-y>.
- [42] der Pütten, AMR-V, Krämer, NC, Herrmann, J. The Effects of Humanlike and Robot-Specific Affective Nonverbal Behavior on Perception, Emotion, and Behavior. *Int. J. Soc. Robot.* 2018, 10, 569–582.
- [43] Jan S, Thiagarajan B, Shi Z, Clabaugh CE, Mataric MJ. Modeling engagement in long-term, in-home socially assistive robot interventions for children with autism spectrum disorders. *Scientific Reports* 2020, 5. (Assessed: March 14, 2014, at: <https://www.semanticscholar.org/paper/Modeling-engagement-in-long-term-socially-ain-Thiagarajan+Shi+Jan/19696c701b946c1960b9a05cbbd>).
- [44] Richardson K. *Challenging Sociality. An Anthropology of Robots, Autism, and Attachment*; Springer International Publishing: Berlin/Heidelberg, Germany, 2018.
- [45] Napoli CD, Rossi S. A Layered Architecture for Socially Assistive Robotics as a Service. 2019 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (SMC). doi:10.1109/smc.2019.8914532.
- [46] Egidio-García V, Estévez D, Corrales-Paredes A, Terrón-López MJ, Velasco-Quintana PJ. Integration of a Social Robot in a Pedagogical and Logopedic Intervention with Children: A Case Study. *Sensors (Basel)*. 2020 Nov 13;20(22):6483. doi: 10.3390/s20226483.
- [47] Kumazaki H, Yoshikawa Y, Muramatsu T, et al. Group-Based Online Job Interview Training Program Using Virtual Robot for Individuals With Autism Spectrum Disorders. *Front Psychiatry*. 2022 Jan 24;12:704564. doi: 10.3389/fpsy.2021.704564.
- [48] Yoshikawa Y, Kumazaki H, Kato TA. Future perspectives of robot psychiatry: can communication robots assist psychiatric evaluation in the COVID-19 pandemic era? *Curr Opin Psychiatry*. 2021 May 1;34(3):277-286. doi: 10.1097/YCO.0000000000000692.
- [49] Guemghar I, Pires de Oliveira Padilha P, Abdel-Baki A, Jutras-Aswad D, Paquette J, Pomey MP. Social Robot Interventions in Mental Health Care and Their Outcomes, Barriers, and Facilitators: Scoping Review. *JMIR Ment Health*. 2022 Apr 19;9(4):e36094. doi: 10.2196/36094.
- [50] Nikopoulou VA, Holvea V, Tatsiopoulou P, Kaburlasos VG, Evangelou AE. A Pediatric Patient With Autism Spectrum Disorder and Comorbid Compulsive Behaviors Treated With Robot-Assisted Relaxation: A Case Report. *Cureus*. 2022 Feb 20;14(2):e22409. doi: 10.7759/cureus.22409.
- [51] Javed H, Park Ch. Promoting Social Engagement With a Multi-Role Dancing Robot for In-Home Autism Care. *Front Robot AI*. 2022 Jun 20;9:880691. doi: 10.3389/frbot.2022.880691.
- [52] Chevalier P, Ghiglino D, Floris F, Priolo T, Wykowska A. Visual and Hearing Sensitivity Affect Robot-Based Training for Children Diagnosed With Autism Spectrum Disorder. *Front Robot AI*. 2022 Jan 12;8:748853. doi: 10.3389/frbot.2021.748853.
- [53] Kostribuec V, Kruck J. Collaborative Research Project: Developing and Testing a Robot-Assisted Intervention for Children With Autism. *Front Robot AI*. 2020 Mar 31;7:37. doi: 10.3389/frbot.2020.00037.