

## MI-támogatott akadálymentesítés és segítő technológiák

Szerző: Lengyel Zsolt, iTStudy Hungary Számítástechnikai Oktató- és Kutatóközpont

Lektor: Hartyányi Mária, iTStudy Hungary Számítástechnikai Oktató- és Kutatóközpont

### Tanulási cél

A sikertelen tanulás okai gyakran nem a magában a tanulóban keresendők, hanem a tananyag felépítésében, a tanulási környezetben és az ismeretátadás módjában.

Ebben a tananyagban bemutatjuk azokat az MI-vel támogatott akadálymentesítő technológiákat, amelyek segíthetnek leküzdeni vagy csökkenteni a látási, hallási, olvasási nehézségekkel küzdő diákok tanulási nehézségeit. A tananyag végére a tanárok képesek lesznek kiválasztani és alkalmazni a tanuláshoz való hozzáférést javító eszközöket anélkül, hogy a tanulókat megbélyegeznék vagy kirekesztenék, vagy helyettesítsék az emberi segítséget.

### Bevezetés: a speciális eszközöktől a hétköznapi eszközökig

Az akadálymentesítéshez korábban drága, speciális eszközökre volt szükség, ma pedig számos segítő funkció már be van építve a telefonokba, laptopokba és böngészőkbe. A mesterséges intelligencia felerősítette ezeket a funkciókat: a telefon kamerája le tudja írni a látványt, a laptop valós időben leiratozza a hangos beszédet, a böngésző pedig tetszőleges weboldal tartalmát természetes hangon fel tudja olvasni. Az akadálymentesítési támogatás ma már a legtöbb iskolában ingyen elérhető azokon az eszközökön, amit a tanulók és a tanárok nap mint nap használnak.



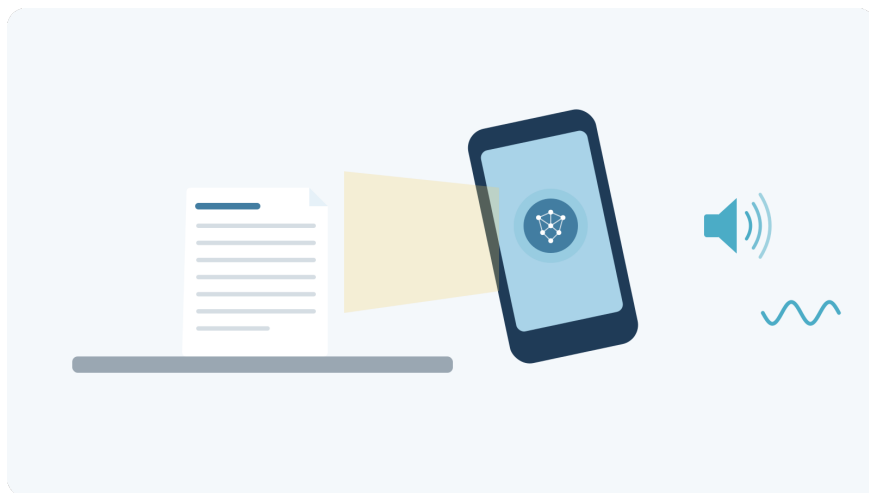
Az MI-támogatott eszközök a látással, hallással, olvasással, írással, mozgással és interakcióval kapcsolatos akadályokat csökkenthetik

A fogyatékoság az ember és a környezetében lévő akadályok kölcsönhatásából ered. A felirat nélküli videó akadály annak a gyerekeknek, aki nem hall jól; a zsúfolt feladatlap akadály az olvasási nehézséggel küzdő tanulónak. Az akadálymentesítő technológiák ezeket az akadályokat hárítják el, és gyakran nem is csak azoknak a tanulóknak segítenek, akiknek eredetileg készültek.

## Hol csökkentheti az MI az akadályokat?

### Látás

A **képernyőolvasók** (*VoiceOver, TalkBack, Narrátor*) és a nagyítók ma már a legtöbb operációs rendszerben elérhetők. Mesterséges intelligenciára épülő alkalmazások (például a *Be My Eyes* alkalmazás *Be My AI* funkciója, a *Seeing AI* vagy a *Google Lookout*) képesek leírni a fényképek tartalmát, felolvasni a nyomtatott szövegeket és feliratokat, sőt a kamera által mutatott képpel kapcsolatos kérdésekre is válaszolnak.



A telefon kamerája és egy MI-modell hangosan felolvassa a dokumentumot, a címkét, és elmondja, hogy mi van a munkaterületen

A multimodális asszisztensek, például a ChatGPT vagy a Gemini, élő videóbeszélgetésben is képesek erre. Az MI a tananyagban lévő képekhez **alternatív leírást** javasolhat, amit természetesen a tanárnak ellenőriznie kell.

### Hallás

Az **élő feliratozás** (*Live Captions*) elérhető a Windowsban, az Androidon, az iOS/macOS rendszerekben és a Chrome-ban, és az olyan videokonferencia-eszközökben, mint a Teams és a Meet. Az átíró alkalmazások (például az Androidon futó élő átírás (*Live Transcribe*)) a telefonon a teremben elhangzó beszédet szöveggé alakítják, jelzik a riasztást és a csengetést. A felirat és az átírat segít a siket és nagyothalló tanulóknak követni magyarázatot, vagy ha éppen egy zajos tanműhelyben zajlik az óra, a többieknek is hasznos. A nyelvi támogatás eszközönként eltérhet: mindig ellenőrizni kell, hogy az adott eszközön az élő feliratozás és az élő átírás elérhető-e magyarul.

### Olvasás és írás

A felolvasó eszközök, például a Microsoft Modern olvasó (*Immersive Reader*), nemcsak hangosan felolvassák a szöveget, hanem ki is emelik az éppen elhangzó szavakat, a térközök, a sorfókusz és a színek beállításával pedig az kényelmesebbé tehetjük az olvasást.

A nyelvi modellek egyszerűsíthetik a szöveget, elmagyarázzák a fogalmakat és összefoglalnak. Íráskor a diktálás, a szavakra adott javaslat és a helyesírásellenőrzés segít kifejezni magukat azoknak a tanulóknak, akiknek nehézséget okoz a kézírás vagy a helyesírás.

## Mozgás és interakció

A hangvezérlő funkciókkal (Androidon a Voice Access, Apple-eszközökön a Hangvezérlés funkció) az eszközt hangos beszéddel vezérelhetjük; sőt a szemkövetés és a kapcsolós vezérlés ma már egyes hétköznapi eszközökbe is be van építve.

A **kapcsolós vezérlés** olyan akadálymentesítési megoldás, amellyel a készüléket érintőképernyőt, egeret vagy billentyűzetet egy vagy több egyszerű kapcsolóval lehet kezelni. Elsősorban azoknak készült, akik mozgáskorlátozottság miatt nem tudják pontosan használni a hagyományos beviteli eszközöket.



Kapcsolós vezérlés (Forrás: ChatGPT)

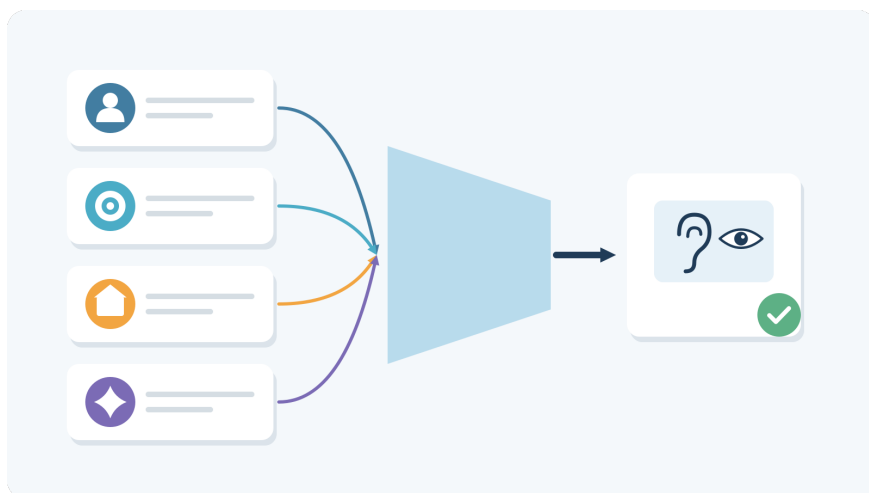
Az MI-eszközök a figyelem és a szervezés terén is segíthetnek: a *goblin.tools* például kisebb, kezelhető lépésekre bontja a nagy feladatokat, a csevegőalapú MI pedig türelmes beszélgetőtárs lehet a kommunikáció gyakorlásában.

## A megfelelő technológia kiválasztása

Nem mindig a legfejlettebb eszköz a legjobb, hanem az, amelyik legjobban illeszkedik a tanuló igényeihez, a feladathoz és a helyzethez. A kiválasztást segítheti az alábbi négy kérdés:

- **Tanulói igények:** mi akadályozza a tanulót, és mit az amit ő leginkább szeretne? Kérdezzük meg – saját problémáinak ő a legjobb szakértője.
- **Tanulási cél:** az eszköz támogatja a tanulás célját, vagy inkább csak kikerüli? A szöveg felolvasása segítség lehet egy gépészeti órán, de nem feltétlenül jó, ha éppen az olvasási készséget szeretnénk mérni.
- **Tantermi környezet:** eszközök, hálózat, zaj, idő, iskolai szabályok és adatvédelem. Ha valami csak saját okostelefonon működik, azt nem lehet minden órán használni.

- **Akadálymentességi elvek:** az [Universal Design for Learning](#) (UDL) (magyarul: Egyetemes tervezés a tanulásban) oktatási keretrendszer többféle ábrázolási, bevonási, cselekvési és kifejezési módot javasol ahhoz, hogy a tanárok rugalmas módszerekkel és tananyagokkal egyenlő hozzáférést biztosítsanak a tanuláshoz minden tanulónak. A [Web Content Accessibility Guidelines](#) (WCAG) – magyarul: Web Akadálymentesítési Útmutató – részletes útmutató ahhoz, hogy a webes digitális tartalmat érzékelhetővé, kezelhetővé és érthetővé, tegyük minden diáknak.



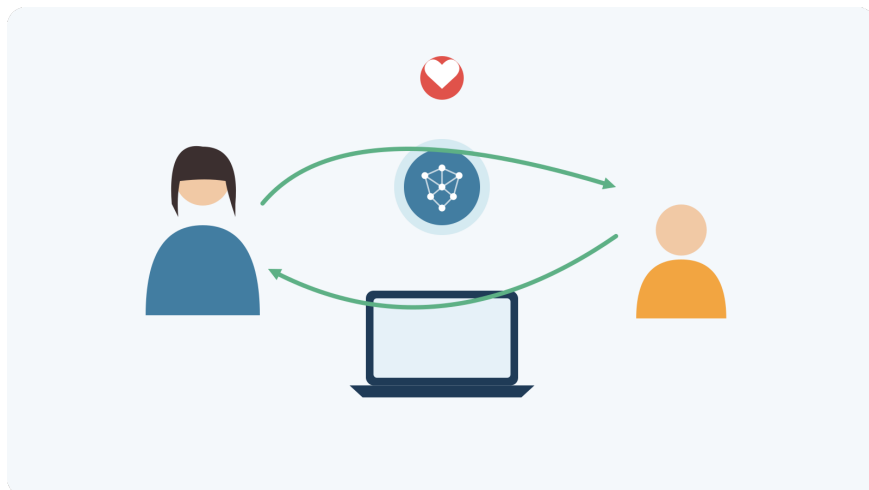
A tanulói igények, a tanulási cél, a tantermi környezet és az akadálymentességi elvek együtt határozzák meg a megfelelő eszközt

#### Tervezzünk mindenkinek

Amikor csak tehetjük, az akadálymentesítő funkciókat kínáljuk fel az egész csoportnak: felirat minden videóhoz, hangos változat minden feladatlaphoz, fogalomtár minden témakörhöz. Ha a támogatás mindenkinek szól, senkit nem kell kiemelni – és sok tanuló kérés nélkül is hasznát látja.

### Korlátok, kockázatok és az emberek szerepe

- **Hibák:** az MI által készített leírás és átirat lehet hibás vagy hiányos. A tanműhelyben egy félreolvasott felirat vagy egy kimaradt figyelmeztetés veszélyes lehet. A biztonság szempontjából kritikus információ soha nem múlhat kizárólag a mesterséges intelligencián.
- **Adatvédelem:** a kameraképeket, hangfelvételeket és dokumentumokat gyakran a felhőben tároljuk. Ne fényképezzünk embereket hozzájárulás nélkül, és ne töltsünk fel személyes vagy egészségügyi adatot.
- **Függőség és önállóság:** jó, ha az eszközök növelik a tanuló önállóságát, de ne teremtsenek új függőséget. Egyezzzünk meg a tanulókkal, hogy mikor és milyen célja használják az eszközt.
- **Elérhetőség és költség:** ellenőrizzük, hogy az eszköz működik-e magyarul és az iskolában elérhető eszközökön és figyeljünk arra, hogy az ingyenes változatok szolgáltatásai korlátozottak lehetnek.



A technológia a tanár és a tanuló kapcsolatát nem helyettesíti, csak támogatja

A segítő technológia az emberi kapcsolatok részeként a leghatékonyabb: a tanulót ismerő tanár, a gyógypedagógiai szakemberek, a szülők és maga a tanuló együtt döntsék el, melyik támogatás hasznos. Az MI csökkentheti az akadályokat, de a bátorítás, a türelem és a pedagógiai ítélőképesség emberi feladat marad.

A jogi szabályozás is ebbe az irányba mutat. 2025 júniusa óta az európai akadálymentesítési irányelv (European Accessibility Act) előírja több digitális termék és szolgáltatás (például az e-könyvek) kötelező akadálymentesítését. A közsférában minden intézménynek (köztük az állami iskoláknak) be kell tartani a webes akadálymentesítésre vonatkozó irányelveket, honlapjukat az előírt akadálymentesítési követelmények szerint kell elkészíteniük. Az akadálymentes tervezés nem választható lehetőség, hanem alapvető elvárás.

## Tanulságok tanároknak

- A hétköznapi eszközökbe számos MI-támogatott akadálymentesítő eszköz már be van építve, érdemes ezeket felfedezni.
- A tanuló igényeiből és preferenciáiból kell kiindulni, és ellenőrizni kell, hogy az eszköz valóban támogatja-e a tanulási célt.
- Ahol lehet, kínáljuk fel a támogatást mindenkinek: a felirat, a hangos változat és például egy fogalomtár több tanulónak segíthet.
- Védjük a személyes adatokat! Mindig ellenőrizzük az MI kimenetét, különösen az érzékeny adatok biztonsága szempontjából.
- A technológia kiegészíti a tanári segítséget, de soha nem helyettesíti.

## Hivatkozások

- CAST (2024): Universal Design for Learning Guidelines version 3.0.
- W3C (2023): Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2.
- Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/882 irányelve a termékekre és szolgáltatásokra vonatkozó akadálymentességi követelményekről; (EU) 2016/2102 irányelv a közsférabeli szervezetek honlapjainak és mobilalkalmazásainak akadálymentesítéséről.
- WHO és UNICEF (2022): Global Report on Assistive Technology.
- Lengyel Zs. (2026): Konkrét alkalmazások tartalomgenerálásra. VITA képzési prezentáció.

## Linkek

- UDL-irányelvek: [udlguidelines.cast.org](https://udlguidelines.cast.org)
- W3C Web Accessibility Initiative: [w3.org/WAI](https://w3.org/WAI)
- Be My Eyes – Be My AI: [bemyeyes.com](https://bemyeyes.com)

Szerzői jog © 2026 VITA Konzorcium

Ez a mű a Creative Commons Nevezd meg! – Így add tovább! 4.0 Nemzetközi Licenc (CC BY-SA 4.0) feltételei szerint újra felhasználható és átdolgozható.



Azokat a képeket, amelyeknél nincs megadva a forrás, a Claud for Mac alkalmazás generálta.

Az Európai Unió finanszírozásával. A kifejtett nézetek és vélemények kizárólag a szerző(k)éi, és nem feltétlenül tükrözik az Európai Unió vagy a Nemzeti Ügynökség álláspontját.