



POLÓNYI ISTVÁN

A válasz: a mesterséges intelligencia az iskolában – de mi volt a kérdés?

<https://doi.org/10.71157/upsz.2026.07-08.05>

MŰHELY

BEVEZETÉS

Jelen írás – amely a szerző szubjektív és szkeptikus töprengéseit közreadó esszé – címe többszörösen plagizál. Részint egy 2003-ban és egy 2017-ben az Educatio folyóirat hasábjain közreadott tanulmány címet – *A válasz az e-learning – de mi volt a kérdés?* (Polónyi, 2003), illetve *A válasz: az IKT az iskolában – de mi volt a kérdés?* (Polónyi, 2017) –, részint, ahogy a jelzett tanulmányokban is megjegyzésre kerül, a Műegyetem professzorának, Lajos Tamásnak sokak által ismert szlogenjét: „A válasz távoktatás: De mi volt a kérdés?” (idézi Balogh, 2003). Az idézett írások szerint lehet, hogy a szófordulat Joseph Weizenbaumnak, az MIT világhírű informatikaprofesszorának arra a gondolatára vezethető vissza, miszerint „a komputer megoldás, amely problémát keres” (Roszak, 1990, 93. o.).

Tanulmányunk tézise, hogy a mesterséges intelligencia nem szükségszerűen jelent paradigmaváltást az oktatásban, hanem az oktatástechnológia történetének újabb rétege; hatása attól függ, hogy milyen társadalmi és pedagógiai keretek között alkalmazzuk.

Az elemzés három szinten mozog:

- 1) az oktatástechnológia történeti perspektívája,
- 2) a jelenlegi empirikus tapasztalatok az MI oktatási használatáról, illetve
- 3) a munkaerőpiaci hatások körüli viták áttekintése.

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ÉS AZ OKTATÁS

Az oktatás történetének lényeges fejezete az oktatási eszközök fejlődésének története.

Gesztesi nyomán a következő eszközök voltak meghatározó jelentőségűek:

- Az 1400-as évek elején született meg – és 1870-ben szabadalmaztatták – (*Pusztai, 2020*), Gesztesi szerint Magyarországon az 1700-as évek kezdetén terjedt el a diavetítő elődjének tekinthető *Laterna Magica*, amelynek segítségével eleinte kézzel festett diaképeket használtak az előadások során szemléltetésre.
- Az 1800-as évek második felében megjelent a *phonograph*, a lemezjátszó őse.

- Az 1900-as évek elején feltűnt az episzköp vagy epidiaszkóp (át nem látszó állóképek kivetítésére alkalmas eszköz).
- Majd nem sokkal később betört az oktatásba a mozgókép, a filmvetítő, és 1913-ban létrejött a Pedagógiai Filmgyár.
- A következő nagy áttörés az '50-es évek végén a televízió, s vele a '60-as évek elején a Magyar Televízióban sugárzott Iskolatelevízió.
- Az 1960-as évek közepén megjelent az írásvetítő, amelyből 1980-ra már több tízezeret használtak az iskolákban.
- A '80-as évek eleje a számítógép debütálásának ideje volt. 1983-ban Európában másodikként minden magyar középiskolát elláttak számítógéppel (*Gesztesi, 1997*).

A fentieket érdemes kiegészíteni a nyelvi laborok említésével (ezek a laborok az 1930-as évek kezdetén jelennek meg, és az '50-es '60-as években nyernek teret), valamint a '40-es években megjelenő (Skinner-féle) oktatógépekkel (*Vörös, 2011*).

A '60-as évektől betörő új eszközpark a videotechnikához kapcsolható, majd a '70-es évek közepétől találkozhatunk az olyan oktatástechnológiai csomagokkal, amelyek a diákép, film, videó, hangszalag, munkafüzet stb. eszközei együtteseket tartalmaznak (*Antal és Forgó, 2013, Varga, 2011*).

A 20. század végén és a 21. században az egyre nagyobb teljesítményű személyi számítógépek, tabletek, okostelefonok, interaktív táblák határozzák meg az oktatási eszközök világát, valamint a hálózatok, az „információs országot”-ként értelmezhető

internet, illetve a közösségi média (*Antal és Forgó, 2013*).

Valamennyi új eszköz megjelenését és elterjedését nagy lelkesedés és az oktatás megújulásának, megújításának reménye és hite kísérte. Mindegyik új eszköz a várakozások szerint az oktatás hatékonyságát növelte. Valójában azonban, ahogy azt a továbbiakban látni fogjuk, ennek semmilyen nyoma nincs. Sőt, a gazdasági hatékonyságot lényegében minden új eszköz bevezetése rontotta.

A legutolsó ilyen lelkes várakozás az IKT oktatási bevezetéséhez kapcsolódott. A tekintélyes szakmai reputációval rendelkező World Economic Forum 2015. évi The Global Information Technology Report-jában *Behar és Mishra* (2015) így ír: „az utóbbi évek azon törekvése, hogy egyre több IKT eszközt telepítsenek az osztálytermekben, érthető, de téves. A döntéshozók azt remélték, hogy az IKT elősegíti a hatékonyabb oktatást, de az eredmények csalódást okoztak. A gyerekek több számítógépes ismeretet tanultak meg, de a többi alapvető nevelési és tantervi célokra a pozitív hatás minimális volt.” (77. o.)

Az, hogy az oktatástechnológia bevezetése nem hat az oktatás hatékonyságára, annak tulajdonítható, hogy az erre vonatkozó várakozásokat az oktatás leegyszerűsített megközelítése jellemzi. Antal és Forgó (*Lumsdaine, 1964-re utalva*) írja: „az oktatástechnológia a mérnöki szemlélet és módszerek alkalmazását, az oktatás gépesítését jelenti, amelynek célja az oktatás hatékonyságának meg növelése.” (*Antal és Forgó, 2013, 43–44. o.*).

a gazdasági hatékonyságot
lényegében minden új eszköz
bevezetése rontotta

Az oktatás gépesítése, elektronizálása, IKT-sítása stb. azonban nem változtatja meg az oktatás lényegét. A korábbi forradalmi eszközök, új technikák vagy eljárások újra és újra rárakódnak az oktatásra, mint a hagyományra a rétegei – azonban anélkül, hogy annak legmélyebb lényegét megváltoztatnák. A pedagógusra, a pedagógus és a tanulók személyes kontaktusára mindig szükség lesz az iskolában. Mint egy korábbi tanulmányban fogalmaztuk: „a pedagógusok munkája nem rendelkezik technikai átválthatósággal, magyarul nincsenek olyan technikai eszközök, amelyek alkalmazásával csökkenthető lenne a pedagógus-munkaigény és létszám. (Legalább is az elmúlt év-

századok alatt – néhány jóslat ellenére – így tűnik.) Kissé leegyszerűsítve: a pedagógus foglalkozás a mai napig »kézműves munka«.” (Polónyi, 2015.)

És ez a mesterséges intelligencia iskolai bevezetése, az oktatásba való bekapcsolása esetében sem lesz máshogy, bár kétségtelen, hogy a mesterséges intelligencia jelentős új eszköz mind a pedagógus, mind a tanulók kezében.

A Világbank tanulmánya többször is hangsúlyozza, hogy a mesterséges intelligenciát nem szabad az emberi szakértelem helyettesítőjeként tekinteni, hanem inkább az emberi ítélőképesség és készségek hatásának fokozására és skálázására szolgáló eszközként. Az oktatók szerepe továbbra is kritikus fontosságú, és a mesterséges intelligencia eszközeit hatékony asszisztensekként kell tekinteni (Molina és mtsai., 2024).

Fontos hangsúlyozni, hogy nem elegendő az új eszközök beépülése a pedagógiai

gyakorlatba. Az a leegyszerűsített elképzelés, hogy a technológia önmagában növeli az oktatás hatékonyságát, sohasem igazolódik.

MIRE HASZNÁLJÁK AZ MI-T?

A Világbank említett tanulmánya szerint „a legújabb kutatások kimutatták a mesterséges intelligencia hatalmas potenciálját a tudáslapú munka termelékenységének növelésében”. Majd arról is ír, hogy az oktatásban a rutinszerű adminisztratív feladatok automatizálásától a mesterséges intelligencia által támogatott óratervezésen és a diákok

igényeihez igazított tananyagtartalmak létrehozásán keresztül, a diákok mesterséges intelligencia által vezérelt korrepetálásáig és a lemorzsolódásra fókuszált korai figyelmeztető rendszerig milyen széles körben használják,

illetve lehet használni. (Molina és mtsai., 2024)

Ez a felsorolás kísértetiesen emlékeztet az IKT bevezetés során, mintegy másfél, két évtizeddel korábban olvasott hasonló lelkes szövegekhez. Mint ahogy szintén ismerős az anyag által később hangsúlyozott célkitűzés, miszerint „a mesterséges intelligenciába történő bármilyen beruházást prioritásként kell kezelni” (Molina és mtsai., 2024)

Ugyanakkor az OECD Digital Education Outlook 2026. részletesen bemutatja a felhasználás néhány sajátosságát. „Sok diák egyértelműen tanulmányi célokkal fordul a GenAI eszközeihez. Elsődleges motivációik azonban gyakran a kényelemre és a hatékonyságra összpontosulnak, nem pedig a

az a leegyszerűsített elképzelés, hogy a technológia önmagában növeli az oktatás hatékonyságát, sohasem igazolódik

mélyebb tanulásra.” Egy hét országra kiterjedő európai felmérésben a leggyakoribb iskolán kívüli, nem oktatási célú tanulási felhasználási módok az információszerzés (56%) és a kifejezések és fogalmak magyarázatának megszerzése (45%). Közel egyharmaduk (31%) számolt be arról, hogy a mesterséges intelligenciát teljes körű feladatmegoldások biztosítására használja, míg kevesebben (20%) önszabályozó funkciókhoz, például személyre szabott tanulási tervek strukturálásához vagy a haladás nyomon követéséhez.” (*OECD Digital Education Outlook*, 2026, 16. o.)

Az OECD 2024-es nemzetközi oktatási és tanulási felmérése (TALIS) reprezentatív, összehasonlító információkat nyújt arról, hogyan használják a mesterséges intelligenciát a tanárok az alsó középfokú oktatásban. Az OECD-országokban átlagosan az alsó középfokú tanárok 36%-a számolt be arról, hogy a 2024-es felmérést megelőző 12 hónapban használt mesterséges intelligenciát a munkájában, de ezen belül nagyon nagy eltérések mutatkoznak az országok között. Szingapúrban és az Egyesült Arab Emírségekben a tanárok körülbelül 75%-a, míg Franciaországban és Japánban a tanárok kevesebb mint 20%-a (*OECD*, 2026, 17. o.) tesz így.

A tanárok elsősorban felkészülésre és a munkájuk megkönnyítésére használják a mesterséges intelligenciát. Átlagosan 68%-uk számolt be arról, hogy a tanított témák hatékony elsajátítására és összefoglalására használja, 64%-uk pedig arról, hogy óravázlatok készítésére. A mesterséges

intelligenciát használó pedagógusok átlagosan 25%-a számolt be arról, hogy a mesterséges intelligenciát használja a diákok részvételével vagy teljesítményével kapcsolatos adatok áttekintésére, 26%-a pedig a diákok munkájának értékelésére vagy osztályozására. Ezenkívül a tanárok 40%-a „egyetért” vagy „határozottan egyetért” azzal, hogy a mesterséges intelligencia átlagosan segíti őket a diákok egyéni támogatásában. Körülbelül 50%-uk egyetért azzal, hogy a mesterséges intelligencia segíti a tantervek létrehozását vagy fejlesztését.

Ugyanakkor tíz tanárból átlagosan hét úgy véli, hogy a mesterséges intelligencia lehetővé teheti a diákok számára, hogy más munkáját a sajátjukként tüntessék fel. Tíz tanárból körülbelül négy egyetért azzal, hogy a mesterséges intelligencia megerősítheti a diákok tévhiteit, vagy veszélyeztetheti az adatvédelmet és -biztonságot.

Átlagosan minden negyedik tanár számolt be arról, hogy hiányzik a mesterséges intelligencia használatával történő tanításhoz szükséges tudás vagy készség. Ezen tanárok körülbelül fele úgy véli, hogy a mesterséges intelligenciát nem szabad használni az oktatásban. Az iskolai politika tekintetében minden tizedik tanár arról számolt be, hogy iskolája tiltja a mesterséges intelligencia használatát az oktatásban (*OECD Digital Education Outlook*, 2026, 17. o.).

A Világbank egy másik tanulmánya (*Molina és mtsai.*, 2025) a felsőoktatási felhasználást vizsgálja, s megállapítja, hogy – a szerzők véleménye szerint, állítólag – a mesterséges intelligencia forradalmasítja a

felsőoktatást, átalakítva a diákok tanulási, az oktatók oktatási és az intézmények működési módját.

Az anyag felvázolja a MI felsőoktatási felhasználásának alkalmazásait (1. táblázat). Az anyag szerint a mesterséges intelligencia gyorsan újraértelmezi a felsőoktatás képét, példátlan lehetőségeket kínálva a hozzáférés, a tanulási eredmények és az intézményi hatékonyság javítására

„Természetesen” ez az anyag is hangsúlyozza, hogy beruházásokra van szükség a mesterséges intelligencia innovációjába.

Az anyag szerint az oktatók körében végzett felmérések azt mutatják, hogy míg a hallgatók 61%-a használta már MI-t az oktatásban, és 65%-uk lehetőségnek tekinteti, jelentős aggodalmak továbbra is fennállnak. Konkrétan 83%-uk aggódik amiatt, hogy a hallgatók mennyire képesek kritikusan értékelni az MI-kimeneteket, és 80%-uk szerint intézményeikben hiányoznak az átfogó MI-irányelvek.

Azt, hogy a hallgatók mire használják az MI-t, ismét a már idézett OECD anyagból ismerhetjük meg. Eszerint a felsőoktatásban a hallgatók főként információkeresésre, valamint nyelvi feladatokhoz, például szerkesztéshez, összefoglaláshoz, parafrázishoz és kisebb mértékben fogalmazáshoz használják

a GenAI eszközeit (OECD, 2026; hivatkozva Rong és Chun, 2024-re). Egy másik vizsgálat alapján (OECD, 2026; hivatkozva Hüsich, Horstmann és Breiter 2025-re) nagyrészt hasonló képet kapunk: a hallgatók elsősorban általános keresésre, ötletgenerálásra és irodalmi kutatásra használják az MI-t a „kognitív” oldalon, valamint összefoglalásra és szövegszerkesztésre a „produkciós” oldalon (a rendszeres felhasználók körülbelül 22%-a). A hallgatók körülbelül 33%-a használja a GenAI-t „tanulási partnereként”. Az anyag úgy összegezi a tapasztalatokat, hogy egyre több hallgató használja a GenAI-t általános keresésre, szövegértésre és

szövegszerkesztésre, beleértve a feladatok és a házi feladatok elvégzésének rövidítését is. A felhasználási módok nem tűnnek nagyon különbözőnek a felsőoktatásban és a középfokú oktatásban, inkább a hallgatókkal szembeni tanulási elvárások

különbségét tükrözik a különböző oktatási szinteken (OECD, 2026, 17. o.).

A tanárok és oktatók, valamint a tanulók és hallgatók MI-felhasználásaiban nem igazán látszanak forradalom nyomai, sokkal inkább az látjuk, amiről az előző fejezetben beszéltünk, hogy egy újabb eszköz jelent meg, amely beépül az oktatásba, anélkül, hogy átalakítaná annak lényegét.

egyre több hallgató használja a GenAI-t általános keresésre, szövegértésre és szövegszerkesztésre, beleértve a feladatok és a házi feladatok elvégzésének rövidítését is

1. TÁBLÁZAT

MI-alkalmazások a felsőoktatásban

Kategória	MI-alkalmazás	Hatás a felsőoktatásra
<i>Diákközpontú eszközök</i>	Adaptív tanulás és mesterséges intelligencia alapú oktatók	Fokozza a személyre szabott tanulást, valós idejű visszajelzést ad, és csökkenti a tanulási hiányosságokat.
<i>Oktató-központú innovációk</i>	Mesterséges intelligencia az értékelésben és a minősítésben (assessment – evolution)	Egyszerűsíti az osztályozást, biztosítja a pártatlanságot, és adatvezérelt visszajelzést nyújt a diákoknak
	Mesterséges intelligencia által támogatott kutatási segítségnyújtás	Felgyorsítja az irodalmi áttekintéseket, automatizálja a hivatkozáselemzést, és fokozza az interdiszciplináris kutatást.
<i>Intézményi alkalmazások</i>	Mesterséges intelligencia az intézményi döntéshozatalban	Támogatja az erőforrás-elosztást, előrejelzi a beiratkozási trendeket, és javítja a pénzügyi tervezést
	Mesterséges intelligencia által vezérelt hallgatói támogatás és profilalkotás	Azonosítja a veszélyeztetett diákokat, előrejelzi tanulmányi teljesítményüket, és lehetővé teszi a korai beavatkozásokat.
	Mesterséges intelligencia által vezérelt felvételi és beiratkozási rendszerek	Optimalizálja a hallgatók elhelyezkedését, csökkenti az adminisztratív szűk keresztmetszeteket, és javítja az intézményi hatékonyságot.
	Etikai és szabályozási MI keretrendszerek	Biztosítja az AI-rendszerek működésének átláthatóságát, elősegíti a mesterséges intelligencia felelős alkalmazását, és védi a hallgatók személyes adatait.

FORRÁS: Molina és mtsai., 2025, p. 7., Table 1.

Végül is a jelenlegi empirikus adatok alapján az MI használata az oktatásban

inkább kiegészítő jellegű, mint radikálisan átalakító.

AZ OKTATÁS BAUMOL-KÖLTSÉGBETEGSÉGE – AVAGY MEGTÖRI-E AZ MI A BAUMOL-KÓRT

William J. Baumol és William G. Bowen 1966-ban adták ki *Performing Arts: The Economic Dilemma* (Az előadóművészetek: A gazdasági dilemma) című könyvüket. A Baumol és Bowen által említett gazdasági dilemma az előadóművészetek elkerülhetetlenül növekvő egységköltségéé, amelynek oka érvelésük szerint a „termelékenységi elmaradás”. Az ebből eredő költségnyomás „Baumol-költségbetegségként” (vagy költségkórként) ismert (*Heilbrun*, 2003.) A Baumol által elemzett eredeti példa a zenészeket említette, akik nem voltak produktívabbak egy darab előadásában a huszadik században, mint ugyanazzal a darabbal a tizenkilencedik században – a darab nem volt sem rövidebb, sem könnyebben megtanulható –, mégis emelkedtek a bérek (*Campbell*, 2024).

A jelenség lényege – az előadó-művészeteken túlra is kiterjesztve –, hogy a munkaigényes, alacsony termelékenységű ágazatokban – például a művészetekben, az oktatásban és az egészségügyben – a bérek általában a magas termelékenységű ágazatokban – például a feldolgozóiparban – tapasztalható bérekkel párhuzamosan emelkednek, miközben a termelékenységük nem növekszik. A béremelkedés oka, hogy a feldolgozóiparban a bérek emelkedtek, ahogy a munkavállalók produktívabbá váltak. Ez felfoldítja a béreket a nem kapcsolódó munkaigényes területeken, például a

művészetekben, oktatásban, egészségügyben stb. mivel a művészeti, oktatási, egészségügyi intézmények nem tudnák megtalálni és megtartani az alkalmazottaikat, ha nem emelik a béreket (*Campbell*, 2024).

Az oktatásra vonatkoztatva: a pedagógus munkája lényegében évtizedek (sőt évszázadok) óta nagyjából azonos szervezési formában zajlik, korlátozott ideig (30, 45, 60 stb. percig) tartó óra keretében, korlátozott számú (15, 30, 45 stb.) diákot tanít (ahol a több tanuló hosszabb ideig tanítása mint „termelékenységnövelés” nem elfogadott). Nyilvánvalóan nem lehet „gyorsabban tanítani” ugyanabban az értelemben, mint ahogy egy gyári munkás gyorsabban termel.

Ugyanakkor, ha növekszik a gyárakban a termelékenység, akkor emelkednek a bérek. Viszont az oktatásban a nem növekvő termelékenység ellenére a béreknek követ-

niük kell a gyárakét, különben senki nem lesz tanár. Ezért az oktatás egyre drágább lesz anélkül, hogy „többet termelne”.

A továbblépéshez, vagyis hogy azonosítani tudjuk az iskolai oktatás, nevelés termelékenységének fogalmát, meg kell értenünk az iskolai oktatás, nevelés termelési függvényét, amely függvény leírja annak kiemenetét és az ezt meghatározó, befolyásoló tényezőket. Mint Hanushek írja: „az oktatásgazdaságtan elemzéseinek nagy része mögött egy egyszerű termelési modell áll. A gyakori bemeneti tényezők olyanok, mint az iskolai erőforrások, a tanárok minősége és a családi tulajdonságok, az eredmény pedig a tanulók teljesítménye.” Azzal folytatja, hogy az első olyan jelentős kutatás, amely az iskolai teljesítményeket meghatározó tényezőkről

felfoldítja a béreket
a nem kapcsolódó
munkaigényes területeken

szól, a Coleman-jelentés¹ volt az Egyesült Államokban. A kutatás eredményeként kialakult alapmodell (*Hanushek*, 2007):

„[...] az oktatási folyamat eredménye – az egyes tanulók teljesítménye – közvetlen kapcsolatban áll egyrészt azokkal a tényezőkkel, amelyekre a szakpolitikai döntéshozók közvetlen befolyással vannak (például az iskolák, a tanárok és a tantervek jellemzői), másrészt pedig azokkal, amelyekre nincs közvetlen ráhatásuk, mint például a család és a barátok, valamint a tanulók veleszületett adottságai vagy tanulási képességei. Továbbá, miközben a teljesítmény egyes időpontokban mérhető, az oktatási folyamat kumulatív jellegű; a múltban érvényesülő tényezők hatással vannak a tanulók aktuális teljesítményszintjére. A családi háttérrel rendszerezint olyan társadalmi-demográfiai jellemzőkkel írják le, mint a szülők iskolai végzettsége, a család jövedelme és a család mérete. A kortársi hatásokat, amikor bevonják az elemzésbe, jellemzően egy iskola vagy osztály tanulóinak társadalmi-demográfiai jellemzőiből vagy teljesítményéből képzett aggregált mutatókkal ragadják meg. Az iskolai tényezők általában magukban foglalják a tanárok háttérét (iskolai végzettség, tapasztalat, nem, rassz és egyébek), az iskola szervezeti jellemzőit (osztálylétszám, létesítmények, igazgatási kiadások és egyébek), valamint a tankerületi vagy közösségi tényezőket (például az egy tanulóra jutó átlagos kiadások szintjét).” (3. o.)

Tehát az iskolai oktatás, nevelés eredménye: egy tanulócsoporthoz tartozó tudásának, neveltségének és enkulturáltságának az oktatási, nevelési folyamat során elért szintje. Az eredmény kumulatív, amelynek befolyásoló tényezői a pedagógusok minősége és munkája, a tananyag, a diákok motivációja, előképzettsége, a családi háttér, a baráti, szociális környezet, a tanulókat érő nonformális, informális képzési, nevelési hatások stb. Egyértelmű, hogy szinte lehetetlen felsorolni minden ható tényezőt.

Az oktatás termelékenysége tehát azt fejezi ki, hogy egy tanulócsoporthoz tartozó tagjainak mekkora hányada éri el az előre meghatározott tudás-, nevelési és enkulturálzási minimumot a rendelkezésre álló idő alatt.

Elég világosan látszik, hogy ezeken a kapcsolatokon az oktatástechnikai eszközök és az IKT (az írásvetítő, a projektor, az internet, a laptop stb.) nem változtat. A tanár–diák arány és az óra struktúrája sem változik érdemben, így az oktatás termelékenysége sem növekszik számottevően; mindez nem töri meg a Baumol-hatás érvényesülését.

És az MI?

Az elemzések szerint (lásd *Phogati és Madan*, 2018 vagy fentebb *Molina*, 2024, 2025) az MI képes egyéni tutorálásra, képes „második tanárként” működni, de ha az oktatás struktúrája (osztályszervezés, tanévszervezés, tanóraszervezés) változatlan marad, akkor az MI csak kiegészít, ráségít. Az oktatás termelékenysége nem növekszik. A pedagógus továbbra sem tud „gyorsabban tanítani”, nem tud egy osztálynynál több gyereket tanítani az MI-vel sem, nem úgy mint

¹ Coleman, James S., Ernest Q. Campbell, Carol J. Hobson, James McPartland, Alexander M. Mood, Frederic D. Weinfeld, and Robert L. York. 1966. Equality of educational opportunity. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.

ahogy egy gyárban egy munkás a technológia fejlődésével többet, esetenként jelentősen többet tud termelni. És ami sarkalatos probléma: az MI gyakorlatilag csak a tanításban jelent kisegítést, a nevelésben, az enkulturációban semmit nem nyújt, sőt valójában hamis szociális kapcsolatot teremt.

Nem lehet tehát úgy hatékonyabbá tenni az oktatást, ha közben ugyanaz marad a működési modell. Ha a modell rugalmas, alapvetően a tanulók, hallgatók egyéni munkájára és motivációjára épül, akkor az MI hatékonyabbá teheti az oktatást/tanulást. Azonban aligha kétséges, hogy a teljes oktatási rendszer sohasem lesz ilyen. Már csak azért sem, mert az oktatás alsó és középső szintjein nem csak oktatásról van szó, hanem enkulturációról, szocializálásról, nevelésről.

ÉS MÉG EGY-KÉT AGGÁLY

Az egyenlőtlenség és a digitális szakadék

A mesterséges intelligencia oktatási alkalmazása során az egyik súlyos aggályt a digitális szakadék kezelése és az egyenlő hozzáférés biztosítása jelenti. A már meglévő digitális szakadékokat a mesterséges intelligencia oktatásban való alkalmazása tovább súlyosbíthatja (Molina és mtsai., 2024). Az egyenlőtlenségek növekedése nálunk különösen veszélyes, mert itt a kompetenciaeredmények polarizáltsága eddig is nyilvánvalóan nagy volt. A magyar közoktatás nemzetközi

összehasonlításban rendkívül gyenge képessége a családi hátrányok ellensúlyozására régóta közismert a PISA-eredmények alapján (Radó, 2023). De a hazai kompetencia-mérések alapján is világosan látszik a kistérségi fejlettségi különbségek visszatükröződése a tanulói eredményekben (Polónyi, 2022). A társadalmi rétegek közötti digitális szakadék növekszik a családi körülmények

és a területi fejlettségi különbségek növekedésével. A digitális szakadék áthidalása és az infrastruktúrához és a digitális készségekhez való méltányos hozzáférés biztosítása

kulcsfontosságú az MI inkluzív hatású elterjedése szempontjából (Molina és mtsai., 2024). Azonban a pandémia hazai tapasztalatai azt mutatják, hogy ez az elvárt hatás súlyosan deficitessé válik. A hátrányos helyzetű tanulók otthoni információs eszközbeli és internethozzáférési hiányosságai, a szülői támogatás (szülők alacsony iskolázottságából fakadó) problémái miatt a tanulók számottevő része (Herman, 2020 szerint mintegy ötöde) nem tudott bekapcsolódni a pandémiás oktatásba. A mesterséges intelligencia alkalmazása során sem várható, hogy ez jobban fog működni, sőt, alighanem rosszabbul.

De a mesterséges intelligencia alkalmazásának megvannak a súlyos veszélyei is. Mint Zoë Hitzig, az OpenAI korábbi kutatója írja²: „Az emberek a chatbotoknak mesélnek egészségügyi félelmekről, párkapcsolati problémáikról, valamint Istennel és a túlvilággal kapcsolatos hiedelmekről. Az erre az archívumra épülő reklámok

nem várható, hogy ez jobban fog működni, sőt, alighanem rosszabbul

² A The New York Times 2026. február 11.-i online számában:
<https://www.nytimes.com/2026/02/11/opinion/openai-ads-chatgpt.html>

lehetőséget teremtenek a felhasználók olyan módon történő manipulálására, aminek megértéséhez nincsenek eszközeink – de még megakadályozásához sem.” Majd úgy folytatja, hogy az OpenAI azt állítja: betartja a ChatGPT-n futtatott hirdetések alapelveit, és ezek az információk nem eredményezik az emberek manipulálását. De emlékeztet rá, hogy a kezdeti éveiben a Facebook is azt ígérte, hogy a felhasználók ellenőrizni tudják saját adataikat, és szavazhatnak a szabályzatváltozásokról. Ezek a kötelezettségek azonban elolvadtak. A mesterséges intelligencia esetében is olyan optimalizálás történhet, amelynek nyomán a felhasználók jobban függhetnek a mesterséges intelligenciától. (Már láthatóak a függőség következményeiként a chatbotpszichózis esetei, amelyek szélső esetben az öngyilkossági gondolatok megerősítéséhez vezetnek). Bevezetésül a szerző azt hangsúlyozza, hogy a reklámbevételek nagyon erős nyomást gyakorolnak a legerősebb mesterséges intelligencia-eszközök alkalmazására, és az azokhoz való hozzáférés kiszélesedésére.

És a munkaerőpiaci hatás: hoz-e munkanélküliséget a mesterséges intelligencia?

De a mesterséges intelligenciával kapcsolatos legjelentősebb aggály annak várható munkaerőpiaci hatása.

A mesterséges intelligencia társadalmi, gazdasági hatásaival kapcsolatban rendkívül tanúságos Branko Milanovic³ megközelítése

a jövő munkájáról. A robotizáció és az automatizálás hatásáról – azaz a mai munka világáról – Milanovic azt írja, hogy az ipari forradalom óta kétszáz évnyi tapasztalatunk van arról, hogy az emberi munkaerőt kiszorítják-e a gépek. „Valahányszor végbement vagy megjelent a horizonton a korábban emberek által végzett tevékenységek nagyarányú automatizálása, feltámadt a félelem a masszív munkanélküliségtől, a társadalmi szakadásoktól, tehát a válságtól” – írja (Milanovic, 2021, 272. o.). Minden alkalommal újnak és egyedinek tűnt a veszély, azután minden alkalommal hamarosan kiderült, hogy túlzottak voltak a félelmek. A robotok megjelenésével kapcsolatos viták is

ehhez hasonlóan arról a fenyegetettségről szólnak, hogy a robotok kiváltanák az embereket, s ennek nyomán megváltozik civilizációnk és életmódunk. Milanovic szerint:

„A gépek az ipari forradalom kezdete óta kiváltják a repetatív (és néha a kreatív) munkaerőt. A robotok nem különböznek más gépektől.” (Uo.) Azt hangsúlyozza, hogy a robotika nyomán három tévedéssel kell szembenéznünk.

Az első az, hogy „a munkahelyek teljes száma rögzített, és amikor az új gépek átveszik a munkahelyet, tartós munkanélküliségbe taszítják a munkásokat. Minél rövidebb az időhorizontunk, annál érthetőbb ez az érvelés.” (Uo., 273. o.) Ugyanakkor „hosszabb távon nem állandó a munkahelyek száma, nem tudjuk, mennyi új munkahely jön majd létre, mert nem tudjuk, mit hoznak az új technológiák. Kétszáz év

a Facebook is azt ígérte, hogy a felhasználók ellenőrizni tudják saját adataikat

³ Branko Milanovic (1953) szerb származású amerikai közgazdász, a City University of New York professzora, és a Luxembourg Income Study vezető kutatója, korábban a Világbank kutatórésztlegének vezető közgazdásza.

tapasztalata alapján azt állíthatjuk, hogy az új technológiák elég sok új munkahelyet hoznak létre. Persze lesznek vesztesei az automatizálásnak, de a társadalomra nincs ez hatással.” (Uo.)

A másik tévedés Milanovic szerint az, hogy az emberi szükségletek korlátozottak. Itt is az a helyzet, hogy nem látjuk előre, hogy az új technológiák milyen új igényeket szülnek, és így nem tudjuk elképzelni, hogy ezeknek az új igényeknek a kielégítésére milyen új munkahelyek születnek (Uo., 274. o.).

A harmadik tévedés a szerző szerint a nyersanyagok és az energia korlátozottsága, a föld úgynevezett teherbírási fogalma. „Természetesen vannak geológiai korlátai a nyersanyagkínálatnak, mert a Föld véges. [...] De a tapasztalat arra tanít, hogy a földi korlátok sokkal tágasabbak, mint általában gondolnánk [...]. Minél jobb a technológiánk, annál több tartalékra bukkanunk, annál hatékonyabban tudjuk felhasználni.” (Uo., 275. o.)

Milanovic abban foglalja össze megállapításait, hogy szerinte a robotika és a technológia keltette félelem két emberi gyengeségből ered. Az egyik kognitív: nem tudjuk, milyen technológiai változások jönnek a jövőben, ezért nem tudjuk, milyen új állások jönnek létre, mik lesznek az igényeink, hogyan fogjuk használni a nyersanyagokat. A második gyengeség pszichológiai: az ismeretlentől való félelem borzongató, és

szeretjük ijesztgetni magunkat a természeti erőforrások kimerülésével, a növekedés korlátaival, az embereket felváltó robotokkal (Uo., 276–277).

Milanovic gondolatai nyilvánvalóan érvényesek a mesterséges intelligencia társadalmi, gazdasági és munkaerőpiaci hatásaira is.

De van egy másik válasz is, ez pedig a munkaidőcsökkentés. Keynes 1930-ban írt cikkében azt vélelmezte, hogy 100 év múlva (tehát 2030-ra) a munkaidő napi három órára, heti 15 órára fog csökkenni.

Időközben olyan mértékű technológiai (és ennek nyomában termelékenységbeli)

növekedés következett be, amely ezt lehetővé tette volna – s amilyent a mesterséges intelligencia terhodítása is sok vélemény szerint előre vetít.

A választ erre a felvetésre David Graeber⁴ az erősen provokatív *Strike!* magazinban *A humbugszakmák jelensége* címmel⁵ közreadott⁶ írása fogalmazza meg (Graeber, 2013). Eszerint már régen megvalósulhatna Keynes jóslata, mert technológiai szempontból képesek lennénk rá. De „a válasz nem gazdasági természetű, hanem erkölcsi és politikai. Az uralkodó osztály rájött arra, hogy a boldog, alkotóképes tömegek szabadidőhöz juttatása egyenlő a halálos veszedelemmel. (Gondoljunk csak arra, hogy mi lett ebből a hatvanas években!)” (Graeber, 2013) Mint írja:

„a válasz nem gazdasági természetű, hanem erkölcsi és politikai”

⁴ David Graeber (1961–2020) 1998 és 2005 között a Yale oktatója, de 2005-ben (politikai megfontolásokból) elbocsátják. 2013-tól a London School of Economics antropológia professzora. (A Wikipedia szerint anarchista aktivista volt.)

⁵ Az angol cím kevésbé finomkodó: *On the Phenomenon of Bullshit Jobs*.

⁶ Graebernek nemrégén jelent meg magyarul a „Bullshit munkák” című könyve (Graeber, 2020).

„[...] azt láthatjuk, hogyan fújódik fel a hivatali, adminisztrációs szektor, és hogyan jönnek létre olyan egészen új ágazatok, mint a pénzügyi szolgáltatások vagy a televíziós marketing. Ezzel párhuzamosan soha nem látott mértékben terjeszkednek ki olyan régebbi ágazatok, mint a vállalati jog, akadémiai (oktatási) és egészségigazgatás, humánerőforrás-menedzsment vagy közkapcsolatok (PR). Ezek a számok pedig még nem is terjednek ki azokra az embe-
rekre, akik az imént felsorolt ágazatok adminisztrációját, technikai vagy biztonsági szolgálatát végzik, sőt azokra a mellékszektorokban dolgozóakra sem (kutyafürdők, éjjel-nappali pizzafutárok), akik csak azért léteznek, mert mindenki más túl elfoglalt.”
(Graeber, 2013)

Ezek azok a szakmák, amelyeket „humbugszakmának” nevez a szerző.

A jelenség képzési következménye: a szaporodó bullshitmunkák szaporodó szakmákat, szaporodó bullshit-szakképzéseket igényelnek. Mind a felsőoktatásban, mind a piaci szakképzésben egyre szélesebb kínálata alakul ki a bullshitszakoknak. Graeber is számos szaktörzset sorol fel, amelyek szerinte haszontalanok. Tehát mind Milanovic, mind Graeber véleménye alapján úgy tűnik, hogy a mesterséges intelligencia nem hoz tömeges munkanélküliséget.

Mit mond maga az MI?

Befejezésül a mesterséges intelligencia hatását a munka világára és az oktatásra magától az „illetékestől”, az egyik mesterséges

intelligenciától (<https://chat.openai.com/>) kérdeztük meg. Arra a kérdésre, hogy „Hogyan változtatja meg a munka világát a mesterséges intelligencia?” a válasz a rutinszerű és ismétlődő munkafeladatok automatizálását, és általában az automatizálás kiterjedését, valamint a hatékonyabb döntéshozatal elősegítését emelte ki. Arra a kérdésre, hogy „Megnöveli-e a munkanélküliséget a mesterséges intelligencia elterjedése?”, a válasz az volt, hogy néhány területen növelheti a munkanélküliséget, más területeken új munkaköröket és iparágakat hozhat létre. Ismerős válaszok.

Azt is megkérdeztük, hogy: „Hatással lesz-e az oktatásra és a tanulásra a mesterséges intelligencia?” A válasz szerint az MI megteremti a diákok számára, hogy egyéni tempóban tanuljanak, és az oktatási anyagokat személyre szabott módon dolgozzák fel. Továbbá lehetővé teszi a tanárok számára, hogy jobban megértsék a diákjaik oktatási

szükségleteit, és személyre szabott oktatási tervet készítsenek a diákok számára. Elősegíti az oktatási anyagok előállítását, testreszabását. Segítheti a diákok teljesítményének

nyomonkövetését, a problémák feltárását és kezelését. Hozzávetette, hogy az MI az oktatási területen is új munkakörök és iparágak kialakulását mozdítja elő, mint például az MI-szakértők és oktatási fejlesztők.

Végül azt is megkérdeztük, hogy: „Kiszorítja-e a tanárokat a mesterséges intelligencia?” Nem szorítja ki, de megváltoztathatja a szerepüket az MI szerint. Lényegében megismételte, hogy az MI segítségével a tanárok nagyobb mennyiségű és sokféle adatot tudnak gyűjteni a diákjaik teljesítményéről és

az automatizálás kiterjedése,
valamint a hatékonyabb
döntéshozatal elősegítése

igényeiről, és jobban személyre szabott oktatási tervet, hatékonyabb oktatási anyagokat tudnak készíteni. Ugyanakkor figyelemre méltó az a megállapítása, hogy az MI alkalmazása lehetővé teszi a tanárok számára, hogy nagyobb számú diákkal foglalkozzanak. Végül azt is írta, hogy az MI nem tudja teljes mértékben helyettesíteni a tanárok emberi szerepét az oktatásban, mert nem tud teljes mértékben ellátni olyan feladatokat, mint például az emberi interakció, a motiváció és az érzelmi támogatás. Az oktatásban az emberi kapcsolatok és a tanárok irányítása továbbra is fontos szerepet játszanak a diákok sikerében és fejlődésében. Ez is ismerős.

Megnyugtató – persze, csak ha az MI nem téveszt meg bennünket (*Polónyi, 2023*).

BEFEJEZÉSÜL

A címben feltett kérdést akkor tudjuk megválaszolni, ha tisztában vagyunk azzal, hogy mit tekintünk az iskola feladatának.

Ha az iskola pusztán tudásközvetítő intézmény, akkor a mesterséges intelligencia valóban radikális megoldás lehet. Ha azonban az iskola társadalmi integrációs tér, értékközvetítő közeg és személyiségformáló intézmény, akkor az MI legfeljebb eszköz marad.

Az oktatástechnológia története arra tanít, hogy az új eszközök nem váltják ki a pedagógiai alapstruktúrákat. Rétegződnek, kiegészítenek, módosítanak – de nem forradalmasítanak. A mesterséges intelligencia sem kivétel.

A valódi kérdés tehát nem az, hogy „beengedjük-e” az MI-t az iskolába, hanem az, hogy milyen pedagógiai, társadalmi és értékalapú keretek között alkalmazzuk.

Ha ezt a kérdést nem tesszük fel, akkor a mesterséges intelligencia valóban „megoldás lesz, amely problémát keres”. Ha viszont fel merjük tenni, akkor az MI nem fenyegetés, hanem eszköz lehet – egy olyan iskola szolgáltatásban, amelynek középpontjában továbbra is az ember áll.

Ugyanakkor minden jel arra utal, hogy a jelenlegi diskurzusban nem ez a kérdés dominál, hanem a technológiai megoldások önmagukban vett ígérete. Ez a szemlélet nemcsak leegyszerűsíti az oktatás természetét, hanem hajlamos figyelmen kívül hagyni azokat a strukturális korlátokat és társadalmi következményeket is, amelyek az MI alkalmazását kísérik. Ebben az értelemben az „MI-hívő” megközelítések kevésbé a valódi pedagógiai problémákból indulnak ki, mint inkább a technológia kínálta lehetőségekből.

És talán ez az a válasz, amelyhez a kérdést is megtaláltuk.

IRODALOM

Antal P. és Forgó S. (2013): *A pedagógus mesterség IKT alapjai*. Liceum, Eger.

Balogh I. (2003): A válasz: e-learning? – előadás az „e-learning alkalmazások a hazai felsőoktatásban” című konferencián: 2003. november 27.

Behar, A. és Mishra, P. (2015): CHAPTER 1.7: ICTs in Schools: Why Focusing Policy and Resources on Educators, Not Children, Will Improve Educational Outcomes. In: Soumitra, D., Geiger, T. és Lanvin, B. (szerk): *The Global Information Technology Report 2015*. ICTs for Inclusive Growth World Economic Forum and INSEAD, Geneva.

- Campbell, J. (2024): *Baumol's cost disease*. EBSCO. Letöltés: <https://www.ebsco.com/research-starters/economics/baumols-cost-disease> (2026. 07. 20.).
- Gesztesi P. (1997): *Oktatástechnológia*. Comenius Bt., Pécs.
- Graeber, D. (2013): On the Phenomenon of Bullshit Jobs. *Strike! Magazine*. 3. sz. Letöltés: <http://strike-mag.org/bullshit-jobs/> (2015. 08. 12.).
- Graeber, D. (2020): *Bullshit munkák*. Typotex, Budapest.
- Hanushek, E.,A. (2007): *Education Production Functions*. Hoover Institution, Stanford University. Letöltés: [https://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Hanushek 2008 PalgraveDict.pdf](https://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Hanushek%2008%20PalgraveDict.pdf) (2026. 03. 15.).
- Heilbrun J. (2003): Baumol's cost disease In: Towse, R. (szerk.): *A Handbook of Cultural Economics*. Edward Elgar Publishing. 91–101.
- Hermann Z. (2020): Hány diákhoz nem jut el az online távoktatás? MTA KTI, Budapest. Letöltés: <https://www.mtakti.hu/koronavirus/hany-diakhoz-nem-jut-el-az-online-tavoktatasi/12769/> (2026. 07. 20.).
- Keynes, J. M. (1963[1930]): *Economic Possibilities for our Grandchildren. Essays in Persuasion*. W. W. Norton és Co., New York., pp. 358–373. Letöltés: <http://www.econ.yale.edu/smith/econ116a/keynes1.pdf> (2015. 08. 25.).
- Milanovic B. (2021): *Egyedül a kapitalizmus – A világot uraló rendszer jövője*. Osiris, Budapest
- Molina, E., és Medina, E. (2025): AI Revolution in Higher Education. What you need to know. In: World Bank: *Digital Innovations in Education*. World Bank.
- Molina, E., Cobo, C., Pineda, J. és Rovner, H. (2024): AI revolution in education: What you need to know. In: World Bank: *Digital Innovations in Education*. World Bank
- OECD (2026): *OECD Digital Education Outlook 2026: Exploring Effective Uses of Generative AI in Education*. OECD Publishing, Paris. DOI: <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>
- Polónyi I. (2003): A válasz az e-learning – de mi volt a kérdés? *Educatio*. 3. sz.
- Phogati, B. és Madan, N. (2018): Artificial Intelligence (AI) in Education. *International Journal of Research in Social Sciences*. 8. 9. sz. (1).
- Polónyi I. (2015): Pedagógusbérek – mindig lent? *Educatio*. 1. sz.
- Polónyi I. (2017): A válasz: az IKT az iskolában – de mi volt a kérdés? *Educatio*. 2. sz.
- Polónyi I (2022): A nagy lejtő. A fejlett és fejletlen kistérségek tanulói teljesítménykülönbségeinek növekedése. *Tér és Társadalom*. 36. 2. sz.
- Polónyi I (2023): A munka és az oktatás – jövőképek tegnap és ma. *Educatio*. 4. sz.
- Pusztai V. (2020): *Vizualitás és média*. Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó. Szeged. Letöltés: https://publicatio.bibl.u-szeged.hu/25776/1/Pusztai_Virag_Vizualitas_es_media_2020.pdf (2026. 08. 12.).
- Radó P. (2023): Miért beteg a magyar közoktatás? *Tani-tani Online*. Letöltés: <https://www.tani-tani.info/pisa2022> (2026. 07.20.).
- Roszak, Th. (1990): *Az információ kultusza, avagy a számítógépek folklorja és a gondolkodás igaz művészete*. Európa, Budapest.
- Tóth Bné. és Tóth Á. B. (2000): *Az oktatástechnológia alapjai*. Ligatúra, Budapest.
- Varga J. (2011): *20 éves a magyarországi internet*. Internetszolgáltatók Tanácsa.
- Vörös P. (2011): *Oktatástechnológia és -informatika agrár-mérnökstanár szakos hallgatók számára*. Kaposvári Egyetem. Letöltés: https://janus.ttk.pte.hu/tamop/kaposvari_anyag/voros_peter/index.html (2026. 07. 20.).