


## A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA (MI) RÖVID FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE KÜLÖNÖS TEKINTETTEL AZ EGÉSZSÉGÜGYI SZEKTORRA

### Author(s) / Szerző(k):

Barzó Lilla Andrea (Dr.Jur., Drs.)  
Szegedi Tudományegyetem  
(Magyarország)

### E-mail:

jur.barzolilla@gmail.com

<b>Cite:</b>	Barzó Lilla Andrea (2026): A mesterséges intelligencia (MI) rövid fejlődéstörténete különös tekintettel az egészségügyi szektorra. <i>Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat</i> , VIII. évf. 2026/1. szám. 9-21.
<b>Idézés:</b>	Doi: <a href="https://www.doi.org/10.35406/MI.2026.1.9">https://www.doi.org/10.35406/MI.2026.1.9</a>
	This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.
<b>EP / EE:</b>	Ethics Permission / Etikai engedély: KFS/2026/MI0001
<b>Reviewers:</b>	Public Reviewers / Nyilvános Lektorok:
<b>Lektorok:</b>	1. Árvai Gergő (Ph.D.), Szegedi Tudományegyetem (Magyarország) 2. Kaprinay Zsófia (Ph.D.), Szegedi Tudományegyetem (Magyarország)
	Anonymous reviewers / Anonim lektorok:
	3. Anonymous reviewer (Ph.D.) / Anonim lektor (Ph.D.) 4. Anonymous reviewer (Ph.D.) / Anonim lektor (Ph.D.)

### Absztrakt

Jelen tanulmány az általános értelemben vett mesterséges intelligencia (a továbbiakban: MI) és az egészségügyben tesztelésre, illetve alkalmazásra kerülő MI fejlődéstörténetét párhuzamosan vizsgálja egészen az 1950-es évektől kezdődően. A fejlődési ív bemutatása során azok a mérföldkönek számító események és tudományos felfedezések kerülnek kiemelésre, amelyek meghatározták az MI-hez kapcsolódó kutatás-fejlesztések irányvonalát napjainkig.

**Kulcsszavak:** mesterséges intelligencia (MI), fejlődéstörténet, egészségügyi szektor

**Diszciplinák:** informatika, egészségügyi informatika

## Abstract

### *A BRIEF HISTORICAL EVOLUTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI), WITH A SPECIAL FOCUS ON THE HEALTHCARE SECTOR*

This study provides a parallel analysis of the historical evolution of artificial intelligence (hereinafter: AI) and its healthcare-related tests and applications, beginning in the 1950s. In presenting this trajectory of evolution, the study highlights the milestone events and scientific discoveries that have shaped the direction of AI-related research and development up to the present day.

**Keywords:** artificial intelligence (AI), historical evolution, healthcare

**Disciplines:** informatics, health informatics

A mesterséges intelligencia (a továbbiakban: MI) történetét tekintve többféle kategorizálási szempont került kialakításra. A különböző megközelítések annak tudhatók be, hogy az MI-vel kapcsolatos előrelépések nem illeszthetők egzakt módon egy tengelyre, mivel az időben párhuzamosan futó kutatások miatt az egyes időszakokban más-más területen voltak áttörések. A mérföldkönek számító események mélyebb elemzése tehát nagymértékben függ attól, hogy milyen tudományterületi – pl.: szociológia, informatika, pszichológia, matematika, stb. – aspektusból vizsgálják. Valamennyi meghatározó esemény bemutatása azonban túlnyúlna jelen tanulmány keretein, ezért több szakirodalom összevetésével az általam nyújtott ismertetés során az általános értelemben vett MI és az egészségügyben alkalmazott – tesztelt – MI története párhuzamosan kerül bemutatásra. Ennek célja, hogy az MI fejlődési íve mellett látható legyen az egészségügyben történő kutatások miként alakultak az évek során, ezzel is rávilágítva

arra, hogy ezen szektor olyan komplexitással rendelkezik, ami a fejlesztéseket még inkább kihívások elé állította, illetve állítja. A fejlődési ív bemutatása a nyugati országok által interpretált áttöréseket mutatja be, így a keleti országokban – Kína, Japán – zajló kutatási eredmények vizsgálata nem képezik a kitérőt. Ennek oka, hogy az MI tudományterületté válásának idejében és az azt követő pár évtizedben az Egyesült Államok vezető szerepet töltött be ezen a területen. A tanulmányban az egyes időszakokon belül az tudományos felfedezésekre, illetve eseményekre térek ki leíró és összehasonlító módszert alkalmazva. Ennek során a 2010 után lévő időszak részletesebb bemutatására kerül sor, tekintettel a felgyorsult fejlődésre.

### **Az 1950 – 1970 közötti időszak**

A modern értelemben vett MI hétköznapjainkba történő berobbanása óta sokan teljesen új technológiának tartják számon,

mégis történeti gyökerei egészen az 1940-es és 1950-es évekig vezetnek vissza. Mivel az 1940-es évek inkább az MI technológiai és elméleti előzményeiről szólnak, ezért a következőkben az 1950-es évektől történő bemutatásra kerül sor.

Alan Turing brit matematikus 1950-ben publikált „Computing Machinery and Intelligence” című tanulmánya volt az első átfogó olyan cikk, ami tudományos keretek között vizsgálta azt a kérdést, hogy „Tudnak-e a gépek gondolkodni?” (Turing, 1950, 433. o.). Ennek megválaszolásához egy gondolat kísérlettel állt elő, amit Turing-tesztnek nevezünk. A Turing-teszt azt méri, hogy az adott gép mennyire tudja azt a látszatot kelteni egy online beszélgetés során, hogy emberrel kommunikálunk. Röviden a teszt lényegét oly módon lehet összefoglalni, hogy amennyiben nem lehet különbséget tenni ember és gép között, úgy az adott gép átment a teszten és intelligensnek minősül. (Turing, 1950). A Turing-teszt tehát egyfajta szintet állított fel a gépek intelligenciájának fokmérőjeként.

A gépi rendszerek intelligenciájának méréséről szóló publikációt követően nem kellett sokat várni egy újabb áttörésre. Sőt, ez az esemény jelentősen megalapozta az MI tudományterülethez kapcsolódó további kutatásokat. John McCarty et al. által írt „A Proposal For The Dartmouth Summer Research Project On Artificial Intelligence” című javaslat alapján a Dartmouth-i egyetem 1956-os nyári workshopján vált publikussá – John McCarty előadásában – a mesterséges intelligencia kifejezés. A nyolc héten át tartó workshop célja az volt, hogy az ott megjelent

kutatók létrehozzanak egy új kutatási területet, ami olyan gépek építéséből áll, amelyek az emberi intelligencia szimulálására képesek. Ezt az eseményt az MI tudományterület születéseként tartják számon. A Hampshire-i Dartmouth Egyetemi konferencia eredményeképpen két kutatási részterület alakult ki. Az egyik a szakértői rendszerekkel, míg a másik a gépi tanulás kidolgozásával, mélyebb vizsgálatával foglalkozik (Haenlein és Kaplan, 2019).

Az 1956-ot követő szektorsemleges MI projektek indukálta többéves törekvés egyik meghatározó pillanata 1966 januárjában következett be, amikor Joseph Weizenbaum bemutatta Elizát, vagyis a világ első csevegőrobotját (Weizenbaum, 1966). A természetes nyelv feldolgozására tervezett Eliza képes volt mintaillesztési és helyettesítési szabályok révén utánozni az emberi beszélgetést, ezzel is megalapozva a későbbi csevegőrobotok fejlesztésének irányát (Net1).

Az Eliza-t továbbgondolva, Kenneth Colby amerikai pszichiáter később létrehozta a PARRY nevű chatbotot, amely egy paranoiás skizofrén személy viselkedését modellezte (Adibe, Nwokorie és Odi, 2016).

Az MI-vel kapcsolatos kutatások folyamatosak voltak, mégis az 1960-as évek legnagyobb áttörésének egyrésztől Shakey-t tartják, amely 1966-ban az első olyan intelligensnek titulált robot volt, amely érzekelte környezetét, egyszerű angol nyelven kommunikált, és összetettebb utasítások feldolgozását követően különböző műveleteket hajtott végre (lásd: Szczeponiak, 2023). Shakey-n túlmenően másrésztől, fejlődéstörténeti szempontból a szakértői rendszerek 1970-es évekbeli megjele-

nését és alkalmazását még talán nagyobb sikernek is lehet nevezni. Lényegében „a szakértői rendszer olyan szoftver ágens, amely a felhasználó kérdéseire az emberi szakértőhöz hasonlóan javaslatot, tanácsot vagy valamilyen konkrét értékelést szolgáltat. Egy szűk szakterület ismereteit magába foglalva, különböző MI technikákat felhasználva az emberi problémamegoldás folyamatát modellezi” (írja Piglerné Lakner és Starkné Werner, 2011).

Az egészségügyi szektort illetően az egyik legjelentősebb időszak 1970 és 1980 között volt azonosítható a szakértői rendszerek megjelenésével. Az első szakértői rendszerek közül talán a MYCIN-t kell kiemelni, amit vérfertőzések diagnosztizálására tervezett Edward Shortliffe (Shortliffe, 1977). A MYCIN szabályalapú konzultációs rendszerként szolgált az orvosok számára, hogy a bakteriális fertőzésben szenvedő betegek részére a megfelelő antimikrobiális terápia kerüljön kiválasztásra (Shortliffe, 1977). Olyan mechanizmus alapján működött, hogy az orvos nem csak a rendszer tanácsát tudta kikérni, hanem azt is, hogy a rendszer milyen alapon hozta meg a vonatkozó klinikai döntést. Az általa hozott tanácsot tehát képes volt megmagyarázni (Melle, 1978). A rendszer mindezekből adódó potenciális lehetőségei később napvilágra kerültek, amikor egy 1979-es értékelési kutatás során kimutatták, hogy a MYCIN által adott javaslatok 65%-át a szakértők elfogadhatónak ítélték meg (Yu és tsai, 1979). A klinikai környezetben is tesztelt MYCIN technikailag egyértelműen ígéretesnek tűnt a gyakorlat számára, legalábbis egy ideig.

### **Az 1970-1990 közötti időszak**

Bár a szakértői rendszerek tekintetében az 1970-es évek előremutatónak bizonyultak, az MI fejlesztése kapcsán általánosságban egy csendes időszak következett, mivel az iránta való érdeklődés és finanszírozási hajlandóság is fokozatosan csökkent. Ennek tetőfoka az 1973-ban James Lighthill brit matematikus által megjelent ún. „Lighthill-jelentés” volt, amely olyan erős kritikát fogalmazott meg az MI kutatását illetően és olyan erősen bírálta a felvázolt optimista kilátásokat, hogy erre reagálva a brit kormány megszüntette a kutatások támogatását – három egyetem kivételével, – aminek példáját az amerikai kormány is követte (Haenlein és Kaplan, 2019). Mindez az 1974-1983-ig tartó első „MI-tél” korszakához vezetett (Haenlein és Kaplan, 2019). A finanszírozási csapok elzárása ellenére továbbra is folytak azonban kutatások és a terület tudói kulcsfontosságú eredményeket értek el.

Az 1980-as évek az MI fejlődését tekintve alapvetően felfelé ívelő és többirányú volt. Egyrészt ebben az időszakban számos jelentős kutatási eredmények jöttek napvilágra a gépi tanulás, a neurális hálózatok és a természetes nyelvi feldolgozás területén, amelyek lefektették a modern MI további alapjait, katalizátorként hatva a későbbi fejlesztésekre (Singh, 2025). Másrészt, ebben az évtizedben a szakértői rendszerek fénykorukat élték. Ezalatt az idő alatt összesen kb. 20 rendszer vált ismertté az orvostudományban világszerte (Net2).

A szakértői rendszerek egyértelműen ígéretesnek bizonyultak, a valóság azonban az

évtized végére kiábrándulást hozott. A szakértői rendszerek valós klinikai környezetben való adaptálása nem volt kivitelezhető az akkori orvos-társadalmi felfogás, technikai, infrastrukturális és szabályozási hiányosságok okán. Az orvosok nehezen fogadták el, hogy egy rendszer nyújtson nekik segítséget munkájuk során. A rendszerek tudásbázisa limitált volt, amelynek folyamatos karbantartása és fejlesztése emberi szakértőket igényelt. Emellett tudásuk nem volt naprakész, a kézzel kódolt szabályok idővel elavultak, amit tovább nehezített a folyamatosan fejlődő orvostudomány területének összetettsége. A rendszer által adott javaslatok infrastrukturális kivitelezése az akkori klinikákon szinte lehetetlen volt, mert külön számítógépes terminálra volt szükség. Nem utolsósorban, az akkori szabályozási rezsím egyáltalán nem volt felkészülve ilyen rendszerek adaptálására (v.ö.: Tegomoh, 2026; Piglerné Lakner és Starkné Werner, 2011).

Összességében az 1980-as évek végére egyértelművé váltak a szakértői rendszerek hiányosságai és gyengeségei. A világnak és az orvostudománynak más típusú megközelítésre volt szüksége. A rendszerekkel kapcsolatban megfogalmazott kritikák miatt az irántuk való érdeklődés jelentősen visszaesett, ezért az 1987 és 1993 közötti időszakot a második MI-télnek is szokták nevezni (Tegomoh, 2026).

### **Az 1990 és 2010 közötti időszak**

A második MI-tél alakulására jelentős hatással volt több esemény együttes szinergiája. Egyfelől a gépi tanulás területén az MI-tél

ideje alatt is folytak kutatások, különösen a neurális hálózatok kapcsán. Másfelől az 1990-es évek elején az MI finanszírozása ismét megkezdődött, amit tovább fokozott, hogy 1993-ban mindenki számára elérhetővé vált a Tim Berners által fejlesztett World Wide Web (röviden: világháló) (Net3). Ennek hatására az internet forgalma egy év alatt 341 634%-kal nőtt (Stewart, 1994). Az internet szabadon való hozzáféréssel és a digitális adatmennyiség folyamatos növekedésével új utak nyitak meg, többek között az MI kutatások – főleg a gépi tanulás – területén.

Ebben az időszakban az MI történetében egy mérföldkövének számító – de a gépi tanulástól független – esemény szintén számottevő volt, ami az egész világ figyelmét magára vonta. Az IBM Deep Blue nevű sakkozó-számítógépe történelmet írt azzal, hogy 1997-ben legyőzte a regnáló világbajnok Garry Kasparovot egy hatjázmás mérkőzésen. A Deep Blue kiemelt teljesítményét jól visszatükrözi, hogy nyugodtabb állásoknál 200 millió lehetséges sakkpozíciót vizsgált meg másodpercenként (Campbell, Hoane és Hsu, 2002). A Deep Blue sikere megmutatta a világnak, hogy bizonyos területeken a technológia képes az emberi képességeket meghaladni, ami tovább fokozta az MI-be vetett bizalmat.

Az egészségügy területén a 1990-es évek vége 2000-es évek eleje a modern MI tekintetében nem mutatott rendkívüli eredményeket, ugyanakkor említésre méltó, hogy az elektronikus egészségügyi nyilvántartási rendszereket ekkor kezdték bevezetni, ami megalapozta a hatalmas mennyiségű klinikai adat rendszeres rögzítését (Net4).

### A 2010 és 2020 közötti időszak

A 2010-es években az MI fejlődését a mélytanulás és a neurális hálózatok kapcsán tett előrelépések határozták meg, amelynek előszele a G.E. Hinton, S. Osindero és Y-W. Teh 2006-ban publikált mély neurális hálózatokra vonatkozó tanulmánya volt.

Külön említésre méltó az IBM Research által fejlesztett Watson elnevezésű kérdés-válaszoló számítógépes rendszer 2011-es sikere. Watson egy országos televízióban közvetített Jeopardy!<sup>TM</sup> nevű amerikai versenyen mérkőzött meg és győzte le a tévés kvízműsor két legmagasabb rangú játékosát. Watson strukturálatlan adatokban is képes volt feltárni információkat, így lehetővé vált, hogy megértse a természetes nyelven feltett kérdéseket és pontosan megválaszolja azokat (Net5). Az IBM Research a Watson-ban egy technológiai forradalom kezdetét látta, amit olyan területekre kívánt kiterjeszteni, mint például: az egészségügy. Kutatási irányuk háttérében az is állt, hogy az orvosi szakirodalom és a genomikai adatok mennyiségének rapid fejlődése meghaladja a klinikusok kognitív kapacitását, ezért szükséges lehet olyan technológia, ami a mindennapi gyakorlatokban segíti az orvosokat. Ennek hatására meg is kezdődött a Watson for Oncology fejlesztése (Net6).

A 2010-es évek további átütő sikere a 2012-ben megjelenő konvolúciós neurális hálózat (CNN), az AlexNet volt, amely a kutatók számára megmutatta, hogy a mélyebb hálózatok felülmúlhatják a gépi tanulási módszereket, ha a nagy adathalmazokat a számítási erőforrásokkal együtt kombinálják (Krizhevsky, Sutskever és Hinton, 2012; Fahey, 2024). Az

AlexNet egészségügyi szempontból is jelentős hatással bírt, ugyanis általa is lehet segíteni a CT-, MRI- és röntgenképeken látható rendellenességek észlelésében (vö.: Guo, Chen és Li, 2024).

Az AlexNet publikussá válását követően, 2015-ben és 2016-ban ismét nagy visszhangot kiváltó esemény keltette fel a társadalom figyelmét. A Google DeepMind által fejlesztett AlphaGo program 2015-ben mély neurális hálózatok révén 99%-os győzelmi arányt ért el a legkiemelkedőbb Go programokkal szemben és 5:0-ra győzte le a Go játék emberi háromszoros Európa-bajnokát (Silver és tsai, 2016). Majd 2016-ban a világ legjobb Go játékosainak egyike, a koreai Lee Sedol ellen nyert egy 5 partiból álló csatában 4:1-re. Bár a sakk történetében már 20 éve a DeepBlue kontra Kasparov mérkőzésen bekövetkezett egy emberi képességet felülmúló technológiai eredmény, mégis a Go játék esetében ezt a sikert – a játék mélységére és bonyolultságára tekintettel – 10 évvel később-re várták. (Net7).

A 2015-2016-os évhez kapcsolódik, hogy az IBM folyamatos fejlesztései révén piaci szereplővé vált a Watson for Oncology a klinikai gyakorlatban. Kezdetben rendkívül ígéretesnek minősülő technológiát az onkológia csodaszereként tartották számon. „Az orvosi fegyvertár nélkülözhetetlen részeként” reklámozott eszköz azzal kecsegtette a klinikusokat, hogy bizonyítékokon alapuló kezelési javaslatokat tud nyújtani az elérhető publikációk, klinikai vizsgálatok és betegnyilvántartás révén. A Watson for Oncology klinikai adaptálása nagy ígéreteinek köszönhetően

2016 és 2018 között külföldi országokban is megtörtént, többek között Thaiföldön, Dél-Koreában és Indiában is egyaránt (Net6).

A Watson for Oncology megjelenését követően a 2016 utáni évek az egészségügyben is több forradalmi áttörést hoztak. A mélytanulás első jelentős szektorbeli sikere az orvosi képzés területén valósult meg (lásd: Tegomoh, 2026). Ezt mutatja, hogy 2017-ben került jóváhagyásra a kardiológia területén olyan felhőalapú számítástechnikát és mélytanulást alkalmazó szoftver az Egyesült Államok Élelmiszer- és Gyógyszerügyi Hatósága (US Food and Drug Administration; a továbbiakban: FDA) által, amit a klinikai környezetben lehetett alkalmazni (Net8). Egy évvel később, 2018-ban az IDx, LLC biotechnológiai cég is FDA jóváhagyást kapott a diabéteszes retinopátia szűrésére alkalmas szoftverére. Az IDx-DR szoftvert eredményeit 900 cukorbeteg páciens bevonásával zajló vizsgálaton tesztelték, amelynek során 87%-os érzékenységet (sensitivity), 90%-os specifikitást (specificity) és 96%-os képezhetőségi arányt (fordítás: a szerzőtől) (imageability rate) produkált, ami lehetővé tette az FDA által engedélyezését (Gulshan és tsai, 2016; Tegomoh, 2026). Ez volt az első FDA által engedélyezett autonóm diagnosztikai rendszer az orvostudomány területén (Abrámoﬀ és tsai, 2018). Az FDA általi jóváhagyások kapcsán megjegyzendő, hogy 2015-ben az FDA már hat MI-vel támogatott orvostechnikai eszközt hagyott jóvá, (Net9) ugyanakkor a rendszer fejlettségi fokát tekintve ez a két típus érdemel kiemelés.

Az ígéretes fejlődések ellenére a 2010-es évek vége egy hatalmas felismerést mutatott az orvostudomány és a MI fejlesztői számára. Az IBM által fejlesztett onkológiai Watson nem, hogy nem valósította meg a remélt ígéreteket, de hatalmas bukást is jelentett a cég számára. A túlzó marketing kampányok és a valóság teljesen ellentmondónak bizonyultak, így a társadalom kiábrándultsággal fordult a Watson felé. Számos olyan probléma mutatkozott meg a gyakorlatban, amelyek egyértelműen a használata ellen érveltek. Ide tartozott, hogy nem volt képes kinyerni a legfrissebb orvosi információkat; a rendszert olyan szintetikus, illetve hipotetikus eseteken (patient cases) képezték, amelyek torzítást eredményeztek, így szubjektív kezelési javaslatokat adtak. A más országokban – Thaiföldön, Dél-Koreában és Indiában – bevezetett rendszer ajánlásai figyelmen kívül hagyták a helyi klinikai irányelveket. Azok az orvosok, akik kezdetben rendkívüli reménnyel fordultak az új lehetőség irányába, azt tapasztalták, hogy a rendszer inkább zavaró tényező volt a munkájuk során, mert sokszor olyan ajánlásokat adott, amelyeket vagy már ismertek, vagy egy „leegyszerűsített” tanácsként írtak le. Sőt, egyes esetekben az ajánlásokat még veszélyesnek is tartották (Net6; vö.: Gandhi és Singh, 2023; Sathya, Pooja és Sharmi, 2025).

Mindezek után felmerülhet kérdésként, hogy ilyen ismeretek révén mégis hogyan valósulhatott meg a gyakorlati adaptációja. A válasz abban rejlik, hogy a Watson nem az FDA szabályozási hatálya alá tartozó orvostechnikai eszköznek minősült, hanem csak egy orvosokat támogató eszközként (management

tool). Ezáltal a szigorúbb engedélyezési folyamatokon nem kellett átmennie és lehetővé vált a klinikai alkalmazása (Net6).

A Watson for Oncology kudarcra több tanulsággal is szolgál(t) az egészségügyi szektor területén fejlődő MI kapcsán. Egyrésztől egyértelművé vált, hogy sokkal célzottabban kell a MI-t alkalmazni a hatékonyság megtartása érdekében. Az, hogy a technológiát az orvostudomány egyik legösszetettebb területén kívánták bevezetni, még inkább rávilágított arra, hogy jól körülhatárolt problémákra kell alkalmazni. Másrésztől megmutatta, hogy az adatminőség fontosabb az algoritmus komplexitásánál. Ha egy rendszer nem változatos és reprezentatív adatkészletre épül, úgy az általa tett ajánlások szinte feleslegessé válnak (Net6).

A 2010-es évek mindezekén túlmenően még nem ért véget és az évtized utolsó éve még meglepetést is tartogatott. A természetes nyelvi feldolgozás területén 2019-ben egy új modell, az ún. BERT modell került bemutatásra. A modell jelentősége abban állt, hogy képes volt a szövegkontextust kétirányúan értelmezni, így a korábbi modellekhez képest a szövegeket pontosabban tudta megragadni, ami lehetővé tette az egyes feladatokra történő finomhangolást (Devlin és tsai, 2019). Röviden összefoglalva, a BERT modell alkalmazásával a szövegek jelentése és kontextusa érthetőbbé vált.

A 2010 és 2020 közötti időszak láthatóan jelentős változásokat hozott a gépi tanulás, azon belül is a mélytanulás, valamint a természetes nyelvi feldolgozás területén is, indukálva az MI későbbi sokrétű felhasznál-

nálhatóságát. Ugyanakkor a sok fejlődés mellett ebben az időszakban egyértelműen kirajzolódott az egészségügyi szektorhoz kapcsolódó kihívások is.

### **2020-tól napjainkig**

A 2020-as évek a témát illetően több meglepetést tartogattak. Az általános MI fejlesztések terén hatalmas előrelépések történtek, ugyanakkor a 2020 márciusában hivatalosan is világvilágjárványként bejelentett COVID-19 elterjedése jelentős változást hozott a társadalomban és az egészségügyben is egyaránt. A világvilágjárvány megakadályozásával és a közegészség védelmével járó intézkedések jelentősen lefoglalták az országok politikusait és a MI fejlesztőit. Alapvetően a MI iránti érdeklődés globális szinten felfelé ívelő volt, de a világvilágjárvány még inkább felgyorsította ezt a folyamatot. Ezt az is alátámasztja, hogy a MI-be való teljes globális befektetés míg 2018 és 2019 között 12%-kal, addig 2019 és 2020 között 40%-kal nőtt (Zhang és tsai, 2021). Az egészségügyben, illetve a gyógyszeriparban pedig négyszer annyian növelték beruházásaikat, mint ahányan csökkentették azokat (Zhang és tsai, 2021). Természetesen ezek a beruházások nem maradtak eredménytelenül, hiszen ez volt az egyik oka a gyorsütemű vakcinafejlesztéseknek (Net10). A COVID-19 tehát egyfajta katalizátorként is hatott az egészségügyi szektort érintő technológiai kutatásokat illetően.

A modern MI történetében a 2020-as éveket a generatív MI határozta, illetve határozza meg, ami az addigi gépi tanulás, mélytanulás és természetes nyelvi feldolgozás területén elért

eredmények kulminációjának tekinthető. Ilyen többek között az OpenAI által fejlesztett és 2020-ban közzétett nyelvi modell, a GPT-3. A GPT-3 megjelenésének idején az eddigi rendszerekhez képest értelmesebb, koherensebb szövegeket tudott alkotni, amihez hozzájárult, hogy 175 milliárd paraméterrel dolgozott, ami több, mint százszorosa volt korábbi elődjének – GPT-2 – méretéhez képest (Hafeez, 2026). Sikere elsősorban a mérete és a méretezéssel előidézett új képességei miatt volt köszönhető. Olyan új képességeket mutatott meg, amelyekre a korábbi modellek nem voltak képesek. Ezek közül a legkiemelkedőbb az ún. kontextuson belüli tanulás volt (in-context learning, röviden: ICL), ami azt jelentette, hogy új feladatot tudott megtanulni mindössze néhány promptban megadott példából anélkül, hogy finomhangolásra lett volna szükség (Shah, 2026). A GPT-3 fejlődése folyamatos volt, amelynek tetőfoka a 2022 november végén globálisan publikussá váló ChatGPT lett (OpenAI, 2022). A ChaGPT-t a GPT-3.5 sorozat egyik modelljéből finomhangolták, amelyet arra tanítottak, hogy részletes választ adjon a promptban szereplő utasítások szerint (lásd: OpenAI, 2022). Az OpenAI általi fejlesztések – ezen területe – a társadalom szinte minden szereplője részére elérhetővé és ingyenesen hozzáférhetővé vált, így ezért is tekinthető társadalmi fordulópontként. Míg korábban a MI-val kapcsolatos fejlesztéseket csupán közvetett módon, tudományos cikkeken, social median, illetve hírportálokon keresztül lehetett megismerni, addig a ChatGPT által az MI már közvetlenül tapasztalható jelenség lett.

Azóta az GPT modell számos továbbfejlesztett változata jelent és jelenik meg.

Ide tartozik a GPT-4 modell, amelynek teljesítményét komplex orvosi problémák diagnosztizálásában is megvizsgálták, összehasonlítva az orvosi folyóiratok olvasóinak eredményeivel. A felmérés során a GPT-4 felülmúlta az online válaszok alapján szimulált emberi résztvevők több, mint 99%-át, valamint az esetek 57%-át diagnosztizálta helyesen (OpenAI és tsai, 2023). A GPT modellekhez kapcsolódó eredmények azért is tekinthetők rendkívülinek, mert csupán pár hónapnyi különbséggel érzékelhetővé válnak a változások. A GPT-4 megjelenése óta már más modell is kifejlesztésre került. A legfrissebb GPT modell jelenleg a GPT 5.5, amelyet 2026 áprilisában mutatott be az OpenAI (OpenAI, 2026).

A nagy sikerek az egészségügyi szektort sem hagyták érintetlenül. A Med-PaLM elnevezésű nagy nyelvi modell 2022 decemberében elért sikerével volt az első, amely meghaladta a minimum pontszámot az Egyesült Államok Orvosi Engedélyezési Vizsgán (a továbbiakban: USMLE) 67%-os eredményt elérve (Singhal és tsai, 2023). A Med-PaLM szintén egy nagy nyelvi modell, amelyet kifejezettek arra terveztek, hogy kiváló minőségű válaszokat adjon egészségügyi kérdésekre. A Med-PaLM-mal kapcsolatos fejlesztések azonban nem álltak meg és pár hónappal később 2023 márciusában a Med-PaLM2 nem csak, hogy elérte az amerikai orvosi engedélyhez szükséges minimumot, de 86%-os eredménnyel elérte az orvosi szakértői szintet a USMLE kérdéseinek megválaszolása során (Singhal és tsai, 2023).

Sőt, több értékelési szempontot figyelembe véve – például: tényszerűség, káros hatások valószínűsége – az értékelők jobban preferálták a Med-PaLM2 válaszait az orvosok válaszaival szemben (Singhal és tsai, 2025). A nagy sikerek mellett fontos hangsúlyozni, hogy ezek az eredmények nem hivatalos USMLE-n születtek, hanem a kutatók által azt modellező MedQA benchmarkon. Mindazonáltal ilyen eredményt korábbi rendszer sosem produkált.

### Konklúzió

Összefoglalva a MI kutatási területe az utóbbi években szárnyal és már számos ágazatban kerül használatra. Ugyanakkor a MI-féle kutatás-fejlesztésekkel kapcsolatos történeti áttekintés számos fontos tanulságot hordoz magában, többek között azt is, hogy ez nem egy lineárisan felfelé ívelő vonal. Ennek kapcsán érdemes megemlíteni, az ún. Gartner-féle hype-ciklust, amely szerint az új technológiai innovációk fejlődése és elterjedése – görbével ábrázolható módon – egy előre meghatározható öt szakaszból álló pályát ír le (Fenn és Raskino, 2008). Kezdve az áttöréstől, egészen addig, amíg a technológia eléri azt a szintet, hogy hatékonysága révén piaci szereplővé, és ezáltal a mindennapok részévé válik (Fenn és Raskino, 2008). Jelen tanulmány egyes időszakaira visszatekintve megfigyelhető, hogy számos esetben a nagy várakozásokat csalódás követte, amely alól az orvostudomány területe sem maradt kivétel. Sőt, ezen a területen még inkább megmutatkoztak azok a technikai, infrastrukturális, sza-

bályozási és bizalmi kérdések, amelyek létfontosságúnak bizonyulnak az MI adaptálása során. Zárószóként érdemes kiemelni, hogy a legutóbb – 2025-ben – közzétett Gartner-féle hype ciklus szerint (Khandabattu, 2025), míg az egyes MI-hez kapcsolódó kutatási irányok, részterületek, illetve alkalmazási megközelítések a technológiai áttörések szakaszában, addig a generatív MI-k már a csalódási periódusban járnak, mivel kezdenek napvilágot látni a bennük rejlő lehetőségek mellett a korlátok is. Kérdés az, hogy az előnyök felülmúlják-e a korlátokat, illetve, hogy a korlátok kiküszöbölése milyen hamar következik be.

### Irodalom

- Abrámovics, M.D., Lavin, P.T., Birch, M. et al. (2018) Pivotal trial of an autonomous AI-based diagnostic system for detection of diabetic retinopathy in primary care offices. *npj Digital Med.*, Vol. 1 (39) pp. 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41746-018-0040-6>
- Adibe, F.O., Nwokorie, E.C., és Odii, J.N. (2016). Chatbot Technology and Human Deception. *Review of Art and Social Sciences*, Vol. 5 (5) pp. 286-292.
- Campbell, M., Hoane, A.J. és Hsu, F-H. (2002). Deep Blue. *Artificial Intelligence*, Vol. 134 (1-2) pp. 57-83. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0004-3702\(01\)00129-1](https://doi.org/10.1016/S0004-3702(01)00129-1)
- Devlin, J., Chang, M-W., Lee, K. és Toutanova K. (2019). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. In *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human*

- Language Technologies*, Vol. 1 pp. 4171–4186.  
DOI: <https://doi.org/10.18653/v1/N19-1423>
- Fahey, J. (2024). *The Story of AlexNet: A Historical Milestone in Deep Learning*. Letöltés: 2026.06.11. URL: [https://medium.com/@fahey\\_james/the-story-of-alexnet-a-historical-milestone-in-deep-learning-79878a707dd5](https://medium.com/@fahey_james/the-story-of-alexnet-a-historical-milestone-in-deep-learning-79878a707dd5)
- Fenn, J. és Raskino, M. (2008). *Mastering the Hype Cycle: How to Choose the Right Innovation at the Right Time*. Harvard Business Press, Boston.
- Gandhi, P. és Singh, N. (2023). IBM Watson: From healthcare canary to a failed prodigy. Letöltés: 2026.06.11. URL: [https://healthark.ai/wp-content/uploads/2023/11/IBM-Watson-From-healthcare-canary-to-a-failed-prodigy\\_1.pdf](https://healthark.ai/wp-content/uploads/2023/11/IBM-Watson-From-healthcare-canary-to-a-failed-prodigy_1.pdf)
- Guo, C., Chen, Y. és Li, J. (2024) Radiographic imaging and diagnosis of spinal bone tumors: AlexNet and ResNet for the classification of tumor malignancy. *J Bone Oncol.*, Vol. 48 pp. 1-10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbo.2024.100629>
- Haenlein, M. és Kaplan, A. (2019). A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. *California Management Review*, 5-14. DOI: <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>
- Hafeez, A. (2026). History of GPT-3: The Groundbreaking AI Model That Shocked the World in 2020. Letöltés: 2026.06.11. URL: <https://techhistorylab.com/gpt-3-history/>
- Hinton, G.E., Osindero S. és Teh, Y-W. (2006). A Fast Learning Algorithm for Deep Belief Nets, *Neural Computation*, Vol. 18 (7), pp. 1527-1554. DOI: <https://doi.org/10.1162/neco.2006.18.7.1527>
- Khandabattu, H. (2025). Latest Hype Cycle for Artificial Intelligence Goes Beyond GenAI. Letöltés: 2026.06.11. URL: <https://www.gartner.com/en/articles/hype-cycle-for-artificial-intelligence>
- Krizhevsky, A., Sutskever, I. és Hinton, G.E. (2012). ImageNet classification with deep convolutional neural networks. *Proceedings of the 26th International Conference on Neural Information Processing Systems*, Vol. 1 pp. 1097–1105.
- Melle v. W. (1978). MYCIN: a knowledge-based consultation program for infectious disease diagnosis. *International Journal of Man-Machine Studies*, Vol 10 (3) pp. 313-322. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0020-7373\(78\)80049-2](https://doi.org/10.1016/S0020-7373(78)80049-2)
- Net1: *The Story of Eliza: The AI That Fooled The World*. Letöltés: 2026.06.05. URL: <https://liacademy.co.uk/the-story-of-eliza-the-ai-that-fooled-the-world/>
- Net2: *Egészségügyi szakértői rendszerek*. Letöltés: 2026.06.05. URL: [https://itf.njszt.hu/wp-content/uploads/2022/05/javor\\_andras\\_ste\\_emlekere\\_prezentacio.pdf](https://itf.njszt.hu/wp-content/uploads/2022/05/javor_andras_ste_emlekere_prezentacio.pdf)
- Net3: *The birth of the Web*. Letöltés: 2026.06.06. URL: <https://home.cern/science/computing/the-birth-of-the-web/>
- Net4: *A Historical Look at AI in Health Care*. Letöltés: 2026.06.06. URL: <https://www.woundsource.com/blog/historical-look-ai-in-health-care>
- Net5: *Watson, 'Jeopardy!' champion*. Letöltés: 2026.06.07. URL: <https://www.ibm.com/history/watson-jeopardy>
- Net6: *IBM Watson Health was once the Future of Healthcare AI: What exactly went wrong?* Letöltés: 2026.06.09. Web: <https://www.healthcare.digital/single-post/ibm-watson-was-once-heralded-as-the-future-of-healthcare-ai-what-exactly-went-wrong>

- Net7: Letöltés: 2026.06.09. URL: <https://goszovetseg.hu/?page=news&mode=readid&newsid=626>
- Net8: *Arterys receives US FDA clearance for cardio imaging analytics software.* Letöltés ideje: 2026.06.10. URL: <https://cardiovascularnews.com/arterys-receives-us-fda-clearance-for-cardio-imaging-analytics-software/>
- Net9: *Artificial Intelligence – Enabled Medical Devices.* Letöltés: 2026.06.11. URL: [https://www.fda.gov/medical-devices/software-medical-device-samd/artificial-intelligence-enabled-medical-devices?\\_bhlid=315a35805e59d0209d67df3d3ac62dd3141a27f4](https://www.fda.gov/medical-devices/software-medical-device-samd/artificial-intelligence-enabled-medical-devices?_bhlid=315a35805e59d0209d67df3d3ac62dd3141a27f4)
- Net10: *How has COVID Affected the AI Economy?* Letöltés: 2026.06.13. URL: <https://hai.stanford.edu/news/how-has-covid-affected-a>
- OpenAI (2022). *A ChatGPT bemutatása.* Letöltés: 2026.06.14. URL: [https://openai.com/hu-HU/index/chatgpt/?c\\_correlation\\_id=d595c22b5b2b4e9c8b9346b2b44cf9e3&c\\_tenant\\_id=src\\_1kYsAcdpfzbZ8UINLYht1RPg3m2&utm\\_source=chatgpt.com](https://openai.com/hu-HU/index/chatgpt/?c_correlation_id=d595c22b5b2b4e9c8b9346b2b44cf9e3&c_tenant_id=src_1kYsAcdpfzbZ8UINLYht1RPg3m2&utm_source=chatgpt.com)
- OpenAI (2026). *Bemutatkozik a GPT-5.5.* Letöltés: 2026.06.14. URL: <https://openai.com/hu-HU/index/introducing-gpt-5-5/>
- OpenAI, Achiam, J., Adler, S., et al. (2023). *GPT-4 Technical Report.* DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.08774>
- Piglerné Lakner, R. és Starkné Werner, Á. (2011). *Ágens-technológia.* Letöltés 2026.06.08. URL: [https://mik.uni-pannon.hu/docs/tananyagok/lakner\\_werner\\_agenstechn.pdf](https://mik.uni-pannon.hu/docs/tananyagok/lakner_werner_agenstechn.pdf)
- Sathya, S., Pooja, S., Paruvathani, G. és Sharmi, J. (2025). The Rise and Fall of IBM Watson in Healthcare: Lessons for Sustainable AI Innovations. *IRJIET*, Vol. 9 pp. 116-120. DOI: <https://doi.org/10.47001/IRJIET/2025.INSPIRE19>
- Shah, D. (2026). *What is In-context Learning, and how does it work: The Beginner's Guide.* Letöltés: 2026.06.11. URL: <https://www.lakera.ai/blog/what-is-in-context-learning>
- Shortliffe, E. H. (1977). MYCIN: A Knowledge-Based Computer Program Applied to Infectious Diseases. *Proc Annu Symp Comput Appl Med Care*, pp. 66-69.
- Silver, D., Huang, A., Maddison, C. et al. (2016). Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. *Nature* Vol. 529 pp. 484–489. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature16961>
- Singh, S. (2025). *Marketing with AI for Dummies.* John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey
- Singhal, K., Azizi, S., Tu, T. et al. (2023). Large language models encode clinical knowledge. *Nature*, Vol. 620 pp. 172–180. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06291-2>
- Singhal, K., Tu, T., Gottweis, J. et al. (2025). Toward expert-level medical question answering with large language models. *Nature Medicine*, Vol. 31 pp. 943–950. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41591-024-03423-7>
- Singhal, K., Tu, T., Gottweis, J., et al. (2023) *Towards Expert-Level Medical Question Answering with Large Language Models.* DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.09617>
- Stewart, D.W.C. (1994). *Meeting Reports.* Letöltés: 2026.06.10. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1046/j.1365-2532.1994.11302073.x>
- Szczepaniak, A. (2023). *What was the world's first mobile intelligent robot?* Letöltés: 2026.06.07. URL: <https://fictionlab.pl/blog/what-was-the-worlds-first-mobile-intelligent-robot/>

- Tegomoh, B. (2026). The Public Health AI Handbook: Evaluating AI Tools for Public Health Practice. *Zenodo*. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18263442>
- Turing, A. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 433-460. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>
- Weizenbaum, J. (1966). ELIZA – A Computer Program for the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine. *Communications of the ACM*, Vol. 9 (1) pp. 36-45. DOI: <https://www.doi.org/10.1145/365153.365168>
- Yu, V.L., Fagan, L.M., Wraith, S.M. et al. (1979). Antimicrobial Selection by a Computer: A Blinded Evaluation by Infectious Diseases Experts. *JAMA*, Vol. 242 (12) pp. 1279-1282. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.1979.03300120033020>
- Zhang, D., Mishra, S., Brynjolfsson, E. et al. (2021) *The AI Index 2021 Annual Report*. Letöltés: 2026.06.13. URL: [https://hai.stanford.edu/assets/files/2021-ai-index-report\\_master.pdf](https://hai.stanford.edu/assets/files/2021-ai-index-report_master.pdf)