

**INTERDISZCIPLINÁRIS KAPCSOLÓDÁSI LEHETŐSÉGEK  
A MESTERSÉGES INTELLIGENCIÁRA IRÁNYULÓ  
CÉL-, ESZKÖZ- ÉS HATÁSORIENTÁLT KUTATÁSOKHOZ**

**Szerző:**

Mező Ferenc (PhD)  
Eszterházy Károly Egyetem

Mező Katalin (PhD)  
Debreceni Egyetem

Első szerző e-mail címe:  
ferenc.mezo1@gmail.com

**Lektorok:**

Demetrovics János (Prof., Dr., akadémikus)  
MTA SZTAKI

Koncz István (PhD, CSc)  
Professzorok az  
Európai Magyarországiért Egyesület

...és további két anonim lektor

**Absztrakt**

A különböző diszciplínák kutatói legalább három módon kapcsolódhatnak a mesterséges intelligencia (MI) témájához. Ezek a lehetőségek: cél-, eszköz- és hatásorientált megközelítések. Jelen tanulmány bemutatja ezeket a megközelítéseket, és számos interdiszciplínaris példát ad a mesterséges intelligencia témáinak kutatására.

**Kulcsszavak:** mesterséges intelligencia, MI, interdiszciplínaris kutatás

**Diszciplína:** interdiszciplínaris

**Abstract**

*INTERDISCIPLINARY CONNECTIVITY OPTIONS FOR GOAL-, ASSET- AND EFFECT-ORIENTED RESEARCHES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE*

Researchers of different disciplines can connect to theme of artificial intelligence (AI) by least three ways. These possibilities are: goal-, asset- and effect-oriented approaches. Present study shows on these approaches and it gives a number of interdisciplinary examples about researching topics of artificial intelligence.

**Keywords:** artificial intelligence, AI, interdisciplinary research

**Discipline:** interdisciplinary

Mező Ferenc (2019): Interdiszciplínaris kapcsolódási lehetőségek a mesterséges intelligenciára irányuló cél-, eszköz- és hatásorientált kutatáshoz. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplínaris folyóirat*, I. évf. 2019/1. szám. 9–29. doi: [10.35406/MI.2019.1.9](https://doi.org/10.35406/MI.2019.1.9)

A „mesterséges intelligencia” (MI, angol megnevezés: artificial intelligence, AI) kifejezést – az Európai Bizottság fogalomtára (AI HLEG, 2018) szerint – olyan rendszerekre alkalmazhatjuk, amelyek a környezetük elemzése és bizonyos fokú önállósággal járó cselekvéseik révén intelligens viselkedést mutatnak specifikus célok elérése érdekében. Az MI-alapú rendszerek lehetnek: a) tisztán szoftver alapúak (kizárólag a virtuális világban tevékenykedő jellegűek – például: hangasszisztensek, képelemző programok, keresőmotorok, beszéd- és arcfelismerő rendszerek stb.), b) hardverbe ágyazott szoftverek (robotok, önvezető járművek, drónok vagy internetes applikációk).

A mesterséges intelligencia kutatásához legalább háromféle megközelítésből kapcsolódhatnak a különböző diszciplínák kutatói (1. táblázat). Ezek:

1. Cél jellegű megközelítés;
2. Eszköz jellegű megközelítés;
3. Hatás-orientált megközelítés.

### **A mesterséges intelligencia mint kutatási cél**

A mesterséges intelligencia kutatása során *cél jellegű megközelítés* (MI = cél) történik akkor, ha az alap- vagy alkalmazott kutatás tárgya maga a mesterséges intelligencia létrehozását, megismerését segítő elméleti és gyakorlati ismeretek és összefüggések feltárása. E kutatások arra keresik a választ, hogy *„Mi a mesterséges intelligencia, és hogyan hozható létre?”*.

A mesterséges intelligencia cél jellegű kutatásához legközvetlenebb módon kapcsolódó tudományterületek: matematika, informatika, kibernetika, pszichológia, filozófia, nyelvészet.

E tudományágak már a mesterséges intelligencia kutatásának leggyakrabban említett úttörőinél is megtalálhatók, s egyben jelzik a téma interdiszciplináris jellegét:

John McCarthy (1927-2011) matematikus, 1955-ben az „artificial intelligence” kifejezés megalkotója, az MI történetében úttörő jelentőségű 1956-os Dartmouth-konferencia összehívója.

Alan Mathison Turing (1912-1954), matematikus, kódfejtő, filozófus, biológus, aki formalizálta a komputáció, az algoritmus fogalmát, nevéhez kötődik többek között a Turing-gép (általános célú számítógép) felvetése, a Turing-próba (el tudjuk-e döntené a beszélgető társunkról, hogy ember-e vagy gép. Ha beszélgetőtárs gép és embernek hisszük, akkor lényegében teljesítette a Turing-próbát).

Marvin Lee Minsky (1927-2016) matematikus, kognitív tudós, a mesterséges neurális hálózatok úttörő kutatója.

Allen Newell (1927-1992) kognitív pszichológus, matematikus, az első igazi MI programok és programnyelvek alkotója.

Herbert Alexander Simon (1916-2001) közgazdász, politikai tudós, kognitív pszichológus, közgazdasági Nobel-díjas. Az MI terén az információfeldolgozás, döntéshozás, problémamegoldás, szervezetelmélet, komplex rendszerek, programnyelvek, ember-gép interakció témakörökben alkotott. Nevéhez kötődik az EPAM – Elementary Perceiver and Memorizer – program, ami a verbális tanulás jelenségeinek szimulálására szolgált.

1. táblázat: A mesterséges intelligencia (MI) kutatások lehetséges orientációja (forrás: a Szerzők)

SZEMPONT	MEGKÖZELÍTÉS		
	Cél jellegű	Eszköz jellegű	Hatás-orientált
<b>Formula</b>	MI = cél	MI = eszköz	MI ↔ Világ
<b>Központi kérdés</b>	Mi az MI? Hogyan alkotható MI?	Mire használható az MI?	Milyen (kölcson)hatás van az MI és a világ között?
<b>Kapcsolódó diszciplínák</b>	matematika, informatika, kibernetika, pszichológia	minden tudományterület + ipari, üzleti, művészeti, sport és hétköznapi kapcsolódási lehetőségek	

The diagram features a central dark sphere labeled 'Mesterséges intelligencia'. This sphere is enclosed within a complex, multi-faceted geometric structure resembling a wireframe or a network of interconnected nodes. Surrounding this central structure are labels for various scientific disciplines: 'Nyelv- és irodalomtudományok' (top), 'Fizikai és csillagászati tudományok' (top-left), 'Földtudományok' (left), 'Gazdaság- és jogtudományok' (bottom-left), 'Biológiai tudományok' (bottom), 'Orvosi tudományok' (bottom-right), 'Agrártudományok' (right), 'Matematikai tudományok' (top-right), and 'Filozófia és történettudományok' (top-right).

A mesterséges intelligenciára olykor önálló tudományterületként is történik utalás. A Digitális Jólét Program fogalomtára szerint: „A mesterséges intelligencia e pillanatban alapvetően egy tudományág, ami arra törekszik, hogy az emberhez hasonló tudással, memóriával, és szintetizáló képességgel ruházzunk fel gépeket”. Az MI mint tudományterület többféle megközelítést és technikát jelenthet – többek között (AI HLEG, 2018):

- a gépi tanulást (Machine Learning). Ennek speciális esetei például a mélytanulás és a megerősítő tanulás. A

mélytanulás (Deep Learning) az MI neurális hálózatok elemzésével foglalkozó tudáselsajátító képessége (a neurális hálózatok – neural networks – az emberi idegrendszeri működést próbálják szimulálni – a témával kapcsolatban lásd: Altrichter és tsai, 2006 művét). A megerősítő tanulás (vagy Reinforcement Learning) lényege pedig: az MI helyes döntés esetén „jutalom jelet” kap, ami jelzi számára a döntés helyességét, s igyekszik a jövőben maximalizálni a jó döntések/jutalmak számát).

- a gépi gondolkodást (lásd: Machine Reasoning), ami egyben tartalmazza a tervezést, ütemezést, tudás reprezentációt és következtetést, keresést és optimalizálást is;
- robotikát (Robotics). A robot leegyszerűsítve: MI által irányított fizikai gép (kivétel: szoftver robot).

A szoftver robotok (Roboting Process Automation, RPA) olyan számítógépen futó programok, amelyek rutinszerű feladatokat (például: kéretlen levelek törlését) képesek végrehajtani az irányításuk alá vont szoftvereken, hardvereken.

A robotok speciális csoportjába sorolhatók az androidok (másként: humanoid robotok), melyek az ember fizikai megjelenését és viselkedését utánozzák.

A robotika magába foglalja az ellenőrző, észlelő, az érzékelő- és a működtető szerkezetek (például szenzorok, fogókarok stb.), valamint az összes többi technika integrálását a számítógépes (kiber-) fizikai rendszerekbe. A robotika már elektronikai, gépészmérnöki, mechatronikai kompetenciákat is igényel.

A mesterséges intelligencia cél jellegű kutatása terén két nagy irányzatot különböztethetünk meg – ezeket a „gyenge MI” (*Weak AI*) és az „erős MI” (*Strong AI*) néven illeti a szakirodalom. A „gyenge MI” mindössze egy vagy néhány konkrét feladat ellátására képes rendszert jelent (napjainkban ilyen alkalmazásokkal találkozhatunk a hétköznapokban is). Az „erős MI”

célja általánosabb jellegű, a humán pszichét (és robotok vagy audiovizuális megjelenésű MI-k esetében akár a humán külsőt is!) utánzó szoftver/hardver létrehozása (AI HLEG, 2018).

A „mesterséges pszichológiát” elméleti tudományágként 1963-ban Dan Curtis említette először (hivatkozik rá: Crowder és Friess, 2012). Megközelítésében a mesterséges intelligencia akkor fogja az emberi intelligencia komplexitási szintjét megközelíteni (tehát akkor beszélhetünk az „erős MI” megvalósulásáról, ha az MI meg tud felelni az alábbi három kritériumnak:

1) Képes önálló, emberi felügyelet és beavatkozás nélküli döntéshozatalra új és/vagy absztrakt és/vagy hiányos információk alapján is.

2) Még hiányos információk esetében is képes átprogramozni magát (fejlődik, tanul), s képes megoldani saját programozási konfliktusait.

3) Az 1) és a 2) kritérium olyan új helyzetekben is jelentkezik, melyek nem voltak eredetileg eltervezve és az előállítók által beprogramozva.

Jelen cikknek nem célja ugyan mélyrehatóan bemutatni a mesterséges intelligencia alapfogalmait, útmutatót azonban ad a téma iránt érdeklődők számára. Magyar nyelven a Digitális Jólét Program (2019) „DJP Digitalizációs fogalomtár” című összeállítása lehet irányadó. Némileg bővebb, de még mindig „olvasmányos” stílusú az Európai Bizottság mesterséges intelligenciával foglalkozó szakértő csoportja által 2018-ban összeállított fogalomtár (AI HLEG, 2018). Az alapfogalmak megismerését követően a részletekbe menő magyar nyelvű szakirodalmak tekintetében

Gubán (2014), Cawsey (2002), Futó (1999), illetve a „Mesterséges intelligencia elektronikus almanach”-ban (2011) található művek segíthetnek a témával való ismerkedésben.

### **A mesterséges intelligencia mint eszköz**

Az *eszköz jellegű megközelítés* (MI = eszköz) a mesterséges intelligencia adott tudományos, üzleti, szakmai, művészeti, sport vagy egyéb hétköznapi területeken történő felhasználására fókuszál (elsősorban alkalmazott tudományként, de vegyük észre, hogy nemcsak tudományos felhasználásról lehet szó!).

E megközelítés központi kérdése: *„Mire használható a mesterséges intelligencia (általában vagy egy adott területen)?”*

A mesterséges intelligencia eszköz jellegű kutatásához jóformán minden tudomány, szakma, művészet, sport vagy egyéb hétköznapi felhasználás felől kapcsolódhatunk. A mesterséges intelligencia témában nem feltétlenül jártas olvasóközönség leginkább az MI eszköz jellegű megközelítésével találkozhat a médián keresztül. Az alábbi, mesterséges intelligenciával kapcsolatos internetes hírekből összeállított válogatás tükrözi, hogy az ingyenesen, tömegesen elérhető populáris médiaként funkcionáló hírportálokon keresztül milyen hatások érhetik az Olvasókat. E cikkek olvasói például tudhatják, hogy a mesterséges intelligencia többek között alkalmas eszköze lehet gazdasági,

oktatási, környezetformálási, egészségügyi, művészeti céloknak is.

### *Az MI, mint a gazdaság eszköze*

A mesterséges intelligencia sokoldalú gazdasági változásokat eredményez, s hatása az ipari forradaloméhoz mérhető (Net1). Jellemző sajtóanyagok ezzel kapcsolatban például: „Az MI hajtja a digitális gazdaságot” (IT café, 2019a) című írás arról számol be, hogy a Huawei GCI index (Global Connectivity index – 79 országot érintő, az országok digitális transzformációjának alakulására fókuszáló felmérés) tapasztalata, hogy még a mesterséges intelligencia terén élen járó országok sem tudják teljesen kihasználni az MI nyújtotta lehetőségeket (leginkább az MI fejlesztők hiánya miatt – vesd össze: az MI oktatási célú felhasználásával kapcsolatos alábbi bekezdéssel!). Hazai szinten problémát jelent, hogy a digitális versenyképesség terén még mindig sereghajtóknak számítunk (Dajkó, 2019a).

Pedig a témába vágó hírek szerint az Olvasók értesülhetnek arról, hogy az informatikában, a digitális gazdaságban, s ezzel összefüggően a mesterséges intelligencia alapú technológiában „sok pénz van” - lásd: külföldön 34 milliárd dolláros informatikai gigafelvásárlásokról olvashatunk (Net2), Magyarországon 150 milliárd forintos informatikai óriáscég létrehozásáról szólnak a hírek (Net3).

A mesterséges intelligencia áttételesen is hatással lehet a gazdaságra: a monetáris politika iránya, a bankok vezetőinek stra-

tégiája gépi segítséggel, adatelemzéssel kiszámíthatóbbá válik (Rácz, 2019). Ezzel összefüggésben „A bankok már nem a pénzre vigyáznak leginkább” (Szabó, 2019), hanem az adatokra, s kincset érnek az adatokat nyereségesen kezelő banki algoritmusok. Az is kiderül a hírportálokat böngésző egyszeri Olvasó számára, hogy nemcsak a bankok, hanem cégek, magán-személyek esetében is felértékelődik az adatok védelme (Bolcsó, 2019): a jelszavak lopása, a netes zsarolások, zsarolóvírusok alkalmazása, az adatlopás is egyre hétköznapiabbá válik sajnos, s erkölcsi károkon túl jelentős anyagi károkat okoz.

Másrészt az adatok megosztása a mesterséges intelligencia gazdasági alkalmazásában és/vagy kutatásában kontrollált körülmények között minden partner számára gyümölcsöző is lehet (Microsoft News Center, 2019). Sőt: már arra is van precedens, hogy iparági összefogás született a túl okos fegyverek ellen (Dajkó, 2018a) – tekintve, hogy a mesterséges intelligenciának katonai alkalmazása is lehetséges.

A hazai együttműködésről szól az Innovációs és Technológiai Minisztérium támogatásával megalakult – 181 szervezetet tömörítő – Mesterséges Intelligencia Koalíció is, ami a nemzeti MI stratégiát dolgozza ki, valósítja meg (Szepesi, 2019). Az MI Koalíció célja (v.ö.: <https://digitalisjoletprogram.hu/hu/tartalom/mesterseges-intelligencia-koalicio>), hogy:

- „hazánk az MI fejlesztések terén mihamarabb az európai élvonalba kerüljön, ezáltal Magyarország a nemzetközi

MI közösség fontos referenciapontjává váljon;

- az MI alapú fejlesztések széleskörű elterjedésének és alkalmazásának köszönhetően jelentősen erősödjön a hazai vállalkozások versenyképessége;
- a magyar startupok és kkv-k nagy arányban vegyenek részt MI fejlesztésekben, akár nagyvállalati, egyetemi vagy nemzetközi partnerségben;
- az állam a nemzeti adatvagyon átgondolt hasznosításával, valamint a digitális ökoszisztéma minden szereplője az adatvagyonok tisztességes, szabályozott és hatékony hasznosításával, illetve az MI-megoldások felhasználójaként vegye ki a részét a magyar társadalom és a nemzetgazdaság fejlesztésében.”

Mindemellett meg kell említeni, hogy napjainkban már az ipari robotok fogalma sem ismeretlen a népesség előtt.

Jelentős gazdasági következményekkel is járó közvéleményt formáló hatása lehet azoknak a médiatartalmaknak is, melyek a munkavállalói, illetve munkáltatói oldalról elemzik a mesterséges intelligencia bevezetését. Az IT café (2018a) összefoglalója szerint például egy 1320 fős felmérés eredménye, hogy az emberek többsége számára nem jelentene problémát, ha munkahelyükön robotoktól kellene utasításokat elfogadniuk. Egy másik összefoglaló pedig egy (n=1800 fő) nemzetközi kutatást vázol, aminek eredményei szerint a fiatalok bátran alkalmazzák az MI-t (IT café, 2018b).

*Az MI alkalmazása  
oktatási feladatok ellátására, támogatására*

Finnország a mesterséges intelligencia oktatásában látja a jövőt (Delcker, 2019, Dajkó, 2019), többek között annak érdekében, hogy polgárai tisztában legyenek az MI lehetőségeivel. Ebből a szempontból nem lehet figyelmen kívül hagyni az okoseszközök gyermekkori használatának jellemzőit sem (IT café, 2018c), miként a pedagógusok digitális módszertani eszköztárát sem (IT café, 2019b – lásd még: Antalné, 2019). A Szakképzés 4.0 (lásd: 1168/2019. kormányhatározat) és a Digitális Oktatási Stratégia (lásd: 1536/2016. kormányhatározat) megtremtették a hátterét annak, hogy digitális közösségi alkotóműhelyekben játékosan ismerkedhessenek meg a résztvevők a mesterséges intelligencia tervezésével és felhasználásával (Birkás, 2019). A Digitális Kompetencia Keretrendszer (DigKomp – lásd: 1341/ 2019. kormányhatározat) célja, a digitálisan felkészült munkavállalók körének bővítése, annak érdekében, hogy a digitális felkészületlenség miatt Magyarországon senki se kerüljön hátrányba a digitális gazdaságot egyre inkább előtérbe helyező világban. Mindehhez cégek, szervezetek általi kezdeményezések is rendelkezésre állnak hazánkban (Net4, illetve: a K+F Stúdió Kft. MI projektjei).

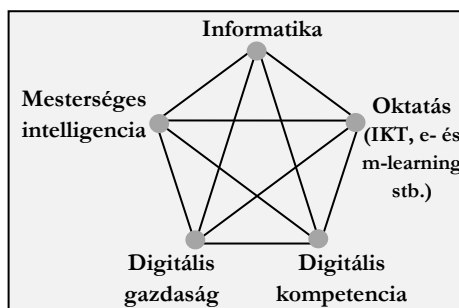
Másrészt lehetőség van nemzetközi versenyekbe történő bekapcsolódásra is: 2019. novemberében például Győrben kerül megrendezésre a World Robot Olympiad 2019 (WRO2019 Hungary)

verseny (IT café, 2019c), melynek központi témája a SMART Cities lesz (versenyszabályokat lásd: <https://wro-association.org/wro-2019/games-rules/>).

Az oktatás és a mesterséges intelligencia viszonyára jellemző, hogy az oktatás tartalma vonatkozhat a mesterséges intelligenciára, mint célra, mint eszközre és az MI-világ kölcsönhatásra egyaránt.

Az MI és az oktatás kapcsolatában ragadható meg leginkább az informatika, pedagógusok és diákok informatikai oktatása, digitális kompetencia, digitális gazdaság, mesterséges intelligencia egymást kölcsönösen meghatározó viszonyrendszere (1. ábra). E komponensek kölcsönösen hatnak egymásra: bármelyik összetevőben beálló változás hatással van a hálózat többi elemére is.

1. ábra: az MI és néhány kiemelt társtéma összefüggése (forrás: a Szerzők)



Például az informatika adja azokat a hardvereket, szoftvereket és tudásbázist, amit a felhasználó diákoknak/pedagógu-

soknak el kell sajátítaniuk, hogy a digitális gazdasághoz szükséges kompetenciákra tegyenek szert, s adott esetben alkotói és/vagy felhasználói és/vagy haszonélvezői lehessenek a mesterséges intelligencia nyújtotta lehetőségeknek, amelyek többek között az informatikát is érintik – s a kör bezárul...

Egy másik példa: ha erősödik a mesterséges intelligencia szerepe a digitális gazdaságban, akkor ez magával vonja az oktatási rendszer változását (erősödhet az info-kommunikációs eszközök, az e-learning, illetve az m-learning alkalmazása), hogy digitális kompetenciákkal ruházza fel a potenciális felhasználókat (végső soron a társadalmat), akik számára biztosítani szükséges a megfelelő informatikai (hardver/szoftver) eszközöket is.

Mindennek következménye, hogy a mesterséges intelligencia interdiszciplináris megközelítésekor minimálisan e komponensekre, s a hozzájuk közvetlenül vagy közvetve kötődő diszciplínákra is nyitottságot szükséges mutatni (lásd még: az MI és a világ kölcsönhatása fejezetet!).

*Az MI, mint a privát, köztéri és globális környezet alakításának/használatának eszköze*

Privát szféránkban a mesterséges intelligencia megjelenik a lakberendezésben (Dajkó, 2019d) is (például: kis lakásban gépesítve átrendezhető elemes bútorcsalád, az „okos világítás” technológia stb. formájában), illetve a konyhában is (Net5). Ugyanakkor akár bolygó méretű, globális környezetvédelmi feladatokban is

hasznos lehet a mesterséges intelligencia alkalmazása (Szalai, 2019; Net9).

A szűkebb értelemben vett privát szféra, s a legtágabb értelemben vett globális szemlélet között a köztéri, s ezzel együtt a közlekedési problémák orvoslására is alkalmazható lehet a mesterséges intelligencia. Az MI hasznosítható például annak felderítésére, hogy hol van szükség közutak felújításra (Ludvig, 2019), a közlekedési táblák állapotának ellenőrzésére (Net6), a parkolási problémák kezelésére (Dajkó, 2019c).

A környezetben történő közlekedés tekintetében pedig gondoljunk a mesterséges intelligencia szerepére az önvezérelt járművek – autók (Rosta, 2018a,b; Abu85, 2019), buszok (Rosta, 2018c) hajók (Szalai, 2018a) – létrehozása, a légitrafoműködés irányítók (Net7) és az űrhajósok segítése (Sarkadi, 2018a) kapcsán.

*Az MI, mint az egészségügyet szolgáló eszköz*

Kommentár nélkül is „önmagukért beszélő” címekkel találkozhatunk a mesterséges intelligencia sokoldalú egészségügyi felhasználásának témakörében megjelenő populáris cikkek, híradások esetében. Például:

- A Google algoritmusai megmondja, hogy meghalsz-e a kórházban (Dajkó, 2018b)
- Az Accenture új AI-botokat fejlesztett ki betegek számára (IT café, 2018d)
- Mesterséges intelligenciával kutatják a Parkinson-kórt (Szalai, 2018b)



- AI segít az Alzheimer felfedezésében (Rosta, 2018d)
- A mesterséges intelligencia megtalálja és kivágja a beteg sejtet (Virághalmy, 2019)
- Szeretnéd, hogy ember helyett robot gondozza idős, beteg édesanyádat? (Drajkó, 2019)
- Elon Musk már az agyunkba drótozna számítógépeket (Világi, 2019)
- Agyba ültetett csipekkel turbózzák fel a memóriát (Váczai, 2019)
- Kiváló lehet a bőrrák kiszűrésében a mesterséges intelligencia (Net8)

*Az MI mint művészeti,  
illetve szórakoztató eszköz*

Az internetes hírforrások olvasói információkat kaphatnak arról, hogy a mesterséges intelligencia a művészetek, illetve a szórakoztató játékok terén is alkalmazhatók lehetnek. Vonatkozó hírek, írások például: „Idén mesterséges intelligencia is indult az Eurovízió. Az Oracle AI és gépi tanulási technológiája írta az idei Eurovíziós Dalfesztivál nem hivatalos himnuszát” (Net10). Vagy: „Itt a neurális beatboxgép, ami slábert csinál a zajokból, amiket kiadsz” (Net11). Ugyancsak zenével kapcsolatos cím: „Személyes ízlésnek megfelelő zenét kreálhat a mesterséges intelligencia?” (Net12). Szerepeljen itt demonstrációként egy-egy példa a mesterséges intelligencia vizuális művészetbeli, illetve irodalmi alkalmazásával kapcsolatban is: „Több mint 400 ezer dollárért

ment el a kép, amit egy algoritmus festett” (Czinkóczy, 2018), és „Olyan Harry Potter-történetet írt a mesterséges intelligencia, hogy a rajongók sírva követelik a folytatást” (Net13).

A mesterséges intelligenciával kapcsolatos hírekből tájékozódó olvasók képet alkothatnak arról is, hogy az MI a sakk, póker, Rubik-kocka stb. jellegű játékok vonatkozásában is eredményes lehet. Például: a póker esetében „Elképesztő emberi képességet sajátított el a Facebook mesterséges intelligenciája. A mesterséges intelligencia fejlődése lenyűgöző: már létezik egy szoftver, ami képes blöffölni” (Net14). Vagy: „Ha rosszkor pislog, lemarad arról, ahogy a mesterséges intelligencia kírakja a Rubik-kockát. A Kaliforniai Egyetem kutatói által létre hozott mesterséges intelligencia valamivel több mint egy másodperc alatt forgatta ki az ikonikus játékot” (Net15). Végül egy utolsó ide tartozó példa: „Az UR3 életre kelti Myro-t, a szórakoztató robotot - A Nokinomofrancia interaktív design ügynökség létrehozta Myro-t, a szórakoztató robotot” (Net16).

Talán a fentiek jól demonstrálják, hogy a média képes a mesterséges intelligenciával kapcsolatos közvélemény, s attitűd formálására – különösen, ha a híreket is mesterséges intelligencia olvassa fel a nap 24 órájában és 365 napjában (Sarkadi, 2018b). A média tömegek számára képes akár a mesterséges intelligenciával kapcsolatban is ismereteket, érzelmeket, viselkedési mintákat közvetíteni.

### A mesterséges intelligencia és a világ kölcsönhatásának kutatása

A *hatás-orientált megközelítés* (MI ↔ Világ) körébe sorolható kutatások egy jelentős része a mesterséges intelligencia térhódításával összefüggő jelenségek megismerésére, predikciójára és/vagy módosítására fókuszál. Másrészt arra, hogy a mindenkori fizikai/szociális környezet (például a rendelkezésre álló nyersanyagbeli, tárgyi, személyi, tudásbeli, illetve társadalmi-gazdasági-politikai hatások) miként befolyásolják a mesterséges intelligencia kutatását, illetve felhasználását.

A hatás-orientált megközelítés központi kérdése: *„Milyen (kölcön)hatás van a világ és a mesterséges intelligencia technológia elterjedése között, s miként befolyásolható ez a hatás?”*.

Demonstrációként szerepeljen itt néhány kiragadott példa:

Riek, Adams és Robinson (2011) a robotokat pozitív/negatív színben feltüntető filmek megtekintésének hatását vizsgálta a robotokkal szembeni attitűd alakulásával kapcsolatban.

MacDorman, Vasudevan és Ho (2009) a japán emberek „robotmániáját” vizsgálta.

Bartneck és tsai (2007) a kultúráközi hatásokat vizsgálta a robotokkal szembeni attitűdök kapcsán.

Riek és tsai (2010) az arabok humanoid robotok iránti attitűdjére fókuszáltak kutatásukban.

A hatás-orientált megközelítéshez közvetlenül kapcsolódó jellemző tudományterületek: pszichológia, szociológia, jog,

politológia, gazdaságtudomány, filozófia, történelem és pedagógia. Jellegzetes kutatási témakörök lehetnek e tudományágak szempontjából:

#### *Pszichológiai kölcsönhatások kutatása*

A mesterséges intelligenciával kapcsolatos sztereotípiák, attitűdök, az ember-gép interakció kutatása tipikusan pszichológiai kutatási terület (amit nem kizárólag pszichológusok művelnek). A pszichés folyamatok algoritmizálási/programozási lehetősége, s modellezése is számot tarthat pszichológiai érdeklődésre. Egy ritkábban előforduló pszichológiai vonatkozású témát vett fel Freeland (2018) „Kellene-e aggódnunk a kibernetikus mentális betegségek miatt?” című írásában. Felvetése szerint ugyanis, ha egyszer valóban sikerül a humán psziché gépi modelljét létrehozni, akkor az emberekéhez hasonlító gépi mentális betegségekre is számítani lehet.

A sci-fi irodalom és filmek révén a laikus közönség is találkozik-e felvetéssel, az „őrült robot” motívumával (Freeland, 2018) – például:

HAL 9000 robot az egymásnak ellentmondó parancsok okozta ellentmondás (kvázi robotikus kognitív disszonancia) megszüntetéseként megöli az űrhajó legénységét Arthur C. Clarke 1968-as „A Space Odyssey” című (Magyarországon: „2001. Űrodüsszeia”-ként megismert) művében.

Marvin, a szuperintelligens robot depressziós tüneteket mutat Douglas Adams „The Hitchhiker’s Guide to the Galaxy” (magyarul „Galaxis útikalauz stopposoknak”) című alkotásában.

A Roy Batty nevű humanoid robot egyrészt poszttraumás stressz szindróma, másrészt „halálfélelem” tüneteit mutatja Philip Dick 1968-as „Do Androids Dream of Electric Sheep?” (Ámodnak a robotok elektromos bárányokkal?) történetében, ami a magyar moziban „Szárnas fejadász” (eredetileg „Blade Runner”) címen volt látható.

Isaac Asimov robotregényeiben, sci-fi novelláiban pedig nemcsak a meghibásodott robotok jelennek meg, hanem a robotpszichológia is.

#### *Szociológiai kölcsönhatások kutatása*

Hogyan hat a társadalmakra, a családra, a gyermekvállalásra, a foglalkoztatásra, a társadalmi mobilitásra a mesterséges intelligencia térhódítása? Az AI & Society című folyóirat például kifejezetten erről az oldalról járja körül a mesterséges intelligencia témakörét (a lap ezen a weboldalon található meg: <https://rd.springer.com/journal/146>).

#### *Jogi kölcsönhatások kutatása*

A mesterséges intelligenciára vonatkozó jogszabályozástól a mesterséges intelligenciát célként vagy eszközként érintő büncselekményeken át a mesterséges intelligencia joggyakorlatban, például ügyvédi munkában való térhódításáig (Sarkadi, 2017) terjedhet a vonatkozó kutatások köre. Figyelemre méltó például, hogy egy MI az ügyek 79%-ában helyesen jósolta be, hogy milyen ítélet várható (Horváth, 2016). Izgalmas kérdés az is, hogy (tekintve, a paragrafusok és az eljárásrendek

rögzített, sok esetben adott algoritmus alapján haladó módját) robotokra lehet-e bízni a bíróságokat valaha (Horváth, 2018a).

Vagy: a mesterséges intelligenciával vezérelt járművekkel okozott esetleges balesetek jogi következményeként például olyan jogi szabályozásra van szükség, ami egyértelművé teszi, hogy ki a felelős: az ötletgazda, a programozó, a gyártó, a forgalmazó, a jármű tulajdonosa, vagy a mesterséges intelligencia...? Vö. Pokol (2018), Rajczy (2019), Z. Karvalics (2015).

Végül: napjainkban arra is van precedens, hogy mesterséges intelligenciát imitáló, minimálbérért dolgozó élıszemélyekkel csapják be ügyfeleiket egyes, magukat MI-vel reklámozó cégek (Herczeg, 2018).

#### *Filozófia-MI*

##### *kölcsönhatásra vonatkozó kutatások*

A létezés általános problémájától kezdve etikai megfontolásokon át vallásfilozófiáig terjedő felvetések sorára kell a filozófiának is választ keresnie az MI-vel kapcsolatban. A mesterséges intelligencia fejlesztői körében napjainkban is tartó etikai vita egyik központi kérdése például: mi történik, ha rossz kezekbe kerülnek eredményeik (Horváth, 2018b). Kérdés, hogy szükséges és etikus-e önkorlátozás bevezetése az MI kutatás, fejlesztés és publikációk terén vagy sem? A kérdés súlyát jelzi, hogy a mesterséges intelligencia és etika kapcsolata 2018-ban már az Európai Bizottság (EB) keretében egyházakkal, vallá-

sokkal és világnézeti szervezetekkel folytatott egyeztetésnek is központi témaköre lett – lásd az Európai Bizottság (2018) sajtóközleményét. Az EB szakértői bizottsága 2019-ben etikai irányelveket fogalmazott meg a megbízható MI-vel kapcsolatban (lásd: AI HLEG, 2019).

### *Pedagógia-MI*

#### *kölcsönhatásra fókuszáló kutatások*

Miként nevelhetők, oktathatók a mesterséges intelligencia használatára az újabb és újabb generációk? Milyen hatása lesz a mesterséges intelligenciának a tananyagra, az oktatás személyes vagy elektronikus formáira, a pedagógusképzésre, az iskola-rendszerre (vö: Mező és Mező, 2019)? Hogyan függ össze a digitális kompetencia, az info-kommunikációs eszközök oktatási alkalmazása, az e-learning és az m-learning a mesterséges intelligenciával? Másrészt: milyen pedagógiai elvek érvényesíthetők majd az olyan robotok esetében, amelyek nevelés, oktatás révén lesznek programozhatók? Mi az a típusú tudás, ami „betölthető” lesz az MI memóriájába, s miféle ismeretanyag lesz az, amire nevelni-oktatni kell/lehet majd az MI-t? Milyen újszerű és/vagy klasszikus pedagógus kompetenciákkal kell rendelkeznie egy robotpedagógusnak (egy olyan mesterséges intelligenciának, akinek emberek, vagy más MI-k nevelése-oktatása a feladata), illetve egy robotokat nevelő-oktató Homo Sapiens Sapiens pedagógusnak?

### *Politológiai hatások kutatása*

A mesterséges intelligencia manapság is hatást gyakorol a politikára, és a politikai döntések, események is befolyásolják a mesterséges intelligencia kutatások támogatottságát.

A mesterséges intelligenciának hatása lehet például a foglalkoztatáspolitikára (például: munkahelyteremtő, vagy munkanélküliséget generáló jelenség-e a mesterséges intelligencia?), a gazdaságpolitikára és ezzel összefüggésben a nemzetgazdasági mutatókra, a népesedéspolitikára (például: növeli vagy csökkenti a népesedéspolitikai mutatókat az MI bevezetése a gazdaságba, a hétköznapiakba?), az oktatáspolitikára (lásd: a korábbi pedagógiai felvetéseket is), vagy az általában véve vett bel- és külpolitikára, stb. Sőt: a politikai választásokra is. Rubio és Lastra-Anadon (2019) által végzett, 2576 európai (francia, német, ír, olasz, spanyol, holland, brit) 18-99 éves felnőtt válaszadóra vonatkozó felmérés eredménye szerint a kérdezettek negyede jobban bízik a mesterséges intelligenciában, mint egy politikusban.

A mindenkori politikai vezetés mesterséges intelligencia kutatásához fűződő attitűdje pedig hatással lehet e kutatások ösztönzésére vagy éppen ellehetetlenítésére. Napjainkban Magyarországon és világszerte is a mesterséges intelligencia kormányzati szintű támogatottsága a jellemző. Az ok voltaképpen egyszerű: az „MI↔világ” kölcsönhatás politikai, társadalmi, gazdasági, időbeliségét tekintve pedig történelmi jelentőséggel bír!

*Hadtudomány-MI**kölcsönhatás kutatása*

Mint Csutak (2018, 34. o.) írja: „Az első öbölháború legendás amerikai parancsnoka, Norman Schwarzkopf tábornok elhíresült bon mot-ja volt 1991-ből, hogy nyavalyás számítógépekkel nem lehet csatát vívni, ellenben 2018-ban kis túlzással kijelenthetjük, hogy a mai posztmodern korban már nem lehet – vagy csupán nagyon korlátozott módon – számítógépek igénybevétele nélkül komoly és korszerű hadviselést folytatni. Az amerikai tudományos-fantasztikus irodalom világából 1982 óta kölcsönvett kibertér fogalom és a rövidesen hozzákapcsolódó kiberhadviselés ma már érzékelhető valóság és új alkalmazott hadviselési forma.” A kiberhadviselés dióhéjban a számítógépes alkalmazások és rendszerek elleni támadások (azok előkészítésére és kivitelezésére), s ezek elhárítására vonatkozik. Tekintve, hogy a mesterséges intelligencia is elektronizált, számítógépes környezetben létezik, így fejlődése óhatatlanul hat a kiberhadviselésre is, és viszont. Mondhatni, a Clausewitz-féle „a háború a politika folytatása más eszközökkel” megállapítás MI verziója „a háború a politika folytatása háborús MI eszközökkel” lehet a jövőben.

Ide kívánczik egy, e tanulmányban már megszokott sci-fi irodalmi, filmes utalás: a Terminátor (a címadó főhős is robot!) című filmben a Skynet (egy katonai védelmi célokra tervezett mesterséges intelligencia) program öntudatra ébredt, s az emberiség ellen fordult. Ennek jelentősége abban van, hogy az MI katonai alkalmazá-

sát befolyásoló társadalmi, politikai közvélemény mögötti tömeg az esetek döntő részében nem az MI terén magasan képzett személyekből áll, hanem inkább az MI-vel szembeni attitűdjét formáló tapasztalatait populáris irodalmi és/vagy filmélményekből, többé vagy kevésbé megbízható (olykor teljesen megbízhatatlan) híradásokból, közösségi média forrásokból szerzi. Az MI-vel kapcsolatos társadalmi attitűd formálásában az említett médiának jelentős szerepe van, amit az MI-t hadtudományi, politikai célra alkalmazók sem hagyhatnak figyelmen kívül.

A mesterséges intelligencia nem csak stratégiai tervezői (adatelemzői, döntés előkészítési, kockázatelemzési stb.) szinten vehet részt a hadviselésben, hanem taktikai szinten is (gondoljunk a harci robotok, önvezérelt felderítő/támadó drónok, hajók, szárazföldi járművek, rakéták, lövedékek, lőfegyverek, a katonai célú adatbányász szoftverek stb. világára). Azonban mint arra fent már utaltunk, a túl okos fegyverek ellen iparági összefogás született (Dajkó, 2018a).

A hadtudomány és az MI viszonyát tekintve fontos kutatási terület lehet, annak feltérképezése, hogy milyen biztonságpolitikai, kiber-védelmi kihívásokkal szembeülhet egy olyan ország (vagy bármilyen célcsoport), amely szélsőséges mértékben áll át az MI gazdaságra. Ilyen esetben az MI kibertámadások célpontjává válhat, s megsemmisítése vagy hibás (legalábbis a fenntartói szándékának nem megfelelő) működésre készítése totális összeomláshoz, káoszhoz vezethet. A központi szerepet játszó MI kiiktatása vagy működési

zavarának előidézése tehát olyan hatás-alapú műveletnek tekinthető, amely akár viszonylag csekély befektetéssel (számítógépes vírussal) is sorsdöntő következményekkel járhat a művelet vagy akár az egész háború kimenetét tekintve.

*Néhány további példa a világ-MI kölcsönhatásra vonatkozó kutatások terén*

*Gazdaságtudomány:* milyen gazdasági következménye van az MI bevezetésének, vagy figyelmen kívül hagyásának? Fordítva: hogyan hat a gazdaság a mesterséges intelligenciára vonatkozó kutatásokra – többek között azok finanszírozására?

*Történelemtudomány:* a mesterséges intelligencia segítséget jelenthet a korabeli szöveges források fordításában, írások megfejtésében, képi és szöveges információkat érintő adatbányászatban. A történések pedig idővel az MI történetiségére fókuszálhatnak.

*Irodalomtudomány, média, filmművészet:* különösen a tudományos-fantasztikus műfaj lehet megtermékenyítő hatása a mesterséges intelligenciát célként/eszközként tekintő kutatók számára. Az irodalmi művek, filmek alkotóinak pedig a mesterséges intelligencia nyújthat ihletet adó témát. Lásd még: Tolcsvai (2018).

*Matematika:* a mesterséges intelligencia kutatói a matematikai alapokat kaphatják e tudományág művelőitől, míg a matematikusok hasznos segédeszközre tehetnek szert a mesterséges intelligencia alkalmazásakor.

*Nyelvtudomány:* beszéd-, szövegfelismerő MI-k fejlesztésében vehetnek részt a nyelvtudomány képviselői. A mesterséges intelligencia nyelvészeti alkalmazása – általában fogalomhasználata – visszahat a nyelvre, annak tudományos kutatására is.

### Zárógondolatok

A mesterséges intelligencia tudományos kutatások célja és eszköze is lehet, ugyanakkor tudományos érdeklődésre tarthat számot a világra gyakorolt (kölcsön)hatása is.

E tanulmány rámutatott arra, hogy a mesterséges intelligencia témakör oly sokrétű, hogy minden tudományterület, illetve művészeti ág képviselője csatlakozhat hozzá valamilyen szálon.

Célja szerint e cikk az említett csatlakozásra ösztönözni is szeretné Olvasóit! Egyrészt azzal, hogy a fentiekben nagyszámú konkrét példán keresztül mutattuk be, hogy különböző diszciplínák felől, miként közelíthetünk a mesterséges intelligencia kutatásához, felhasználáshoz. Másrészt a Szerző (a tanulmány elején megadott e-mail címén keresztül történő kapcsolatfelvétel után) ingyenes témaválasztási konzultációt, tanácsadást is biztosít az MI-vel még éppen ismerkedő kutatók, művészek számára.

### Irodalom

1536/2016. (X. 13.) Korm. határozat a köznevelési, a szakképzési, a felsőoktatási és a

- felnttkepzési rendszer digitális átalakításáról és Magyarország Digitális Oktatási Stratégiájáról*  
 1168/2019. (III. 28.) Korm. határozat A „Szakképzés 4.0 – A szakképzés és felnttkepzés megújításának középtávú szakmapolitikai stratégiája, a szakképzési rendszer válasza a negyedik ipari forradalom kihívásaira” című stratégia elfogadásáról és a végrehajtása érdekében szükséges intézkedésekről
- 1341/2019. (VI. 11.) Korm. határozat a Digitális Kompetencia Keretrendszer fejlesztéséről és bevezetésének lépéseiről
- Abu85 (2019): *Saját hardverrel venné be az önmvezető autók piacát a Tesla.* Letöltés: 2019.06.22. Web: [https://m.prohardver.hu/hir/sajat\\_hardverrel\\_venne\\_be\\_onvezeto\\_auto\\_piac.html](https://m.prohardver.hu/hir/sajat_hardverrel_venne_be_onvezeto_auto_piac.html)
- AI HLEG (High-Level Expert Group on AI, 2018): *A definition of AI: Main capabilities and scientific disciplines.* Letöltés: 2019.07.02. Web: <https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation/guidelines#Top>
- AI HLEG (High-Level Expert Group on AI, 2019): *Ethics Guidelines for Trustworthy AI.* Letöltés: 2019.07.10. Web: <https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation/guidelines#Top>
- Altrichter Márta, Horváth Gábor, Pataki Béla, Strausz György, Takács Gábor és Valyon József (2006): *Neurális Hálózatok.* Panem Könyvkiadó Kft., Budapest.
- Antalné Miss Lilla (2019): *Válj digitális pedagógussá most. Továbbképzés pedagógusoknak öt órában.* T-Systems Magyarország Zrt., Budapest.
- Bartneck, C., Suzuki, T., Kanda, T. and Nomura, T. (2007): The influence of people’s culture and prior experiences with Aibo on their attitude towards robots. *AI and Society*, 21:217–230, 2007. doi: 10.1007/s00146-006-0052-7
- Birkás Péter (2019): *Magyar tananyag segít, hogy a diákok elsajátíthassák a jövőt alakító technológiákat.* Letöltés: 2019.06.15. Web: <https://24.hu/tech/2019/06/14/makerspace-hu-tananyag-dokk-konferencia/>
- Bolcsó Dániel (2019): *A kiberháborúban minden cég célpont.* Letöltés: 2019.06.30. Web: [https://index.hu/techtud/2019/06/28/kiberbiztonsag\\_kiberhirszerzes\\_black\\_cell\\_recorded\\_future\\_adatlop\\_as\\_adatszivargas/](https://index.hu/techtud/2019/06/28/kiberbiztonsag_kiberhirszerzes_black_cell_recorded_future_adatlop_as_adatszivargas/)
- Cawsey, A. (2002): *Mesterséges intelligencia – Alapismeretek.* Panem, Budapest.
- Csutak Zsolt (2018): Új idők új hadviselése – kognitív biztonság az információs és a kiberhadviselés korában. *Honvédségi Szemle*, 2018/5. 33-45.
- Crowder, J. A. & Friess, Sh. (2012): *Artificial Psychology: The Psychology of AI.* Conference paper (March 2012).
- Czinkóczi Sándor (2018): *Több mint 400 ezer dollárért ment el a kép, amit egy algoritmus festett.* Letöltés: Web: <https://444.hu/2018/10/25/tobb-mint-400-ezer-dollarert-ment-el-a-kep-amit-egy-algoritmus-festett>
- Dajkó Pál (2018a): *Iparági összefogás a túl okos fegyverek ellen.* Letöltés: 2018.07.20.

- Web: [https://itcafe.hu/hir/ai\\_mi\\_fegyver\\_nyilt\\_level.html](https://itcafe.hu/hir/ai_mi_fegyver_nyilt_level.html)
- Dajkó Pál (2018b): *A Google algoritmus megmondja, hogy megbalsz-e a kórházban.* Letöltés: 2019.01.08. Web: [https://itcafe.hu/hir/google\\_ai\\_mi\\_korhaz.html](https://itcafe.hu/hir/google_ai_mi_korhaz.html)
- Dajkó Pál (2019a): *Még mindig sereghajtók vagyunk a digitális versenyképesség terén.* Letöltés: 2019.06.30. Web: [https://itcafe.hu/hir/eu\\_desi\\_2019.html](https://itcafe.hu/hir/eu_desi_2019.html)
- Dajkó Pál (2019b): *Finnország az AI tanításában látja a jövőt.* Letöltés: 2019.03.11. Web: [https://itcafe.hu/hir/ai\\_mi\\_finnorszag.html](https://itcafe.hu/hir/ai_mi_finnorszag.html)
- Dajkó Pál (2019c): *Parkolórobotok a repülőtéren.* Letöltés: 2019.06.22. Web: [https://itcafe.hu/hir/parkolas\\_robot.html](https://itcafe.hu/hir/parkolas_robot.html)
- Dajkó Pál (2019d): *Robotizált lakással újít az IKEA.* Letöltés: 2019.06.10. Web: [https://itcafe.hu/hir/ikea\\_lakas\\_robot.html](https://itcafe.hu/hir/ikea_lakas_robot.html)
- Drajkó Zsombor (2019): *Szeretnéd, hogy ember helyett robot gondozza idős, beteg édesanyádat?* Letöltés: 2019.06.21. Web: <https://qubit.hu/2019/02/19/szeretned-hogy-ember-helyett-robot-gondozza-idos-beteg-edesanyadat>
- Delcker, Janosch (2019): *Finland's grand AI experiment. Inside Finland's plan to train its population in artificial intelligence.* Letöltés: Web: <https://www.politico.eu/article/finland-one-percent-ai-artificial-intelligence-courses-learning-training/#print>
- Digitális Jólét Program (DJP): *DJP Digitalizációs fogalomtár.* letöltés: 2019.07.20. Web: <https://djp.startupguide.hu/>
- Európai Bizottság (2018): *Mesterséges intelligencia: a Bizottság megvitatja az etikai és társadalmi hatásokat világnézeti szervezetekkel (sajtóközlemény).* Letöltés: 2019.06.22. Web: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-18-4160\\_hu.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-18-4160_hu.htm)
- Freeland, B. (2018): *Should We Be Worried About Cybernetic Mental Illness?* Letöltés: 2019.06.22. Web: <https://medium.com/@benfreeland/should-we-be-worried-about-cybernetic-mental-illness-97a97460f604>
- Futó Iván (szerk.)(1999): *Mesterséges intelligencia.* Aula Kiadó, Budapest.
- Gubán Miklós (2014): *Mesterséges intelligencia.* Budapest: Budapesti Gazdasági Főiskola. Letöltés: 2019.07.20. Web: [https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0003\\_02\\_mesterseges\\_intelligencia/osszefoglalas\\_3Ivom3STccvnrD3.html](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0003_02_mesterseges_intelligencia/osszefoglalas_3Ivom3STccvnrD3.html)
- Herczeg Márk (2018): *Egyes MI-cégeknél magukat mesterséges intelligenciának tettető emberek dolgoznak.* Letöltés: 2018.07.06. Web: <https://444.hu/2018/07/06/egy-es-mi-cegeknel-magukat-mesterseges-intelligencianak-tetteto-emberek-dolgoznak>
- Horváth Bence (2016): *Egy AI egész jó arányban jósolta meg emberi jogi ügyek kimenetelét.* Letöltés: 2018.03.11. Web: <https://444.hu/2016/10/24/egy-ai->



- egesz-jo-aranyban-josolta-meg-emberi-jogi-ugyek-kimenetelet
- Horváth Bence (2018a): *Rá lehet-e bízni robotokra a bíróságokat?* Letöltés: 2018.12.10. Web: <https://444.hu/2018/11/19/ra-lehet-e-bizni-robotokra-a-birosagokat>
- Horváth Bence (2018b): *Az AI-fejlesztők között is egyre többen félnek attól, hogy rossz kezekbe kerülhetnek az eredményeik.* Letöltés: 2018.12.27. Web: <https://444.hu/2018/12/09/az-ai-fejlesztok-kozott-is-egyre-tobben-felnek-attol-hogy-rossz-kezekbe-kerulhetnek-az-eredmenyeik>
- IT café (2018a): *Az emberek többsége elfogadna utasításokat robottól is a munkahelyén.* Letöltés: 2019.06.25. Web: [https://itcafe.hu/hir/oracle\\_ai\\_felmeres.html](https://itcafe.hu/hir/oracle_ai_felmeres.html)
- IT café (2018b): *A fiatalok nem félnek használni az AI-t.* Letöltés: 2018.12.03. Web: [https://itcafe.hu/hir/honor\\_ai\\_felmeres.html](https://itcafe.hu/hir/honor_ai_felmeres.html)
- IT café (2018c): *Majdnem minden kisiskolás használ okoseszközt.* Letöltés: 2019.01.10. Web: [https://itcafe.hu/hir/nn\\_gyerekek\\_felmeres\\_okoseszkoz.html](https://itcafe.hu/hir/nn_gyerekek_felmeres_okoseszkoz.html)
- IT café (2018d): *Az Accenture új AI-botokat fejlesztett ki betegek számára.* Letöltés: 2019.01.20. Web: [https://itcafe.hu/hir/accenture\\_ella\\_ethan\\_bot.html](https://itcafe.hu/hir/accenture_ella_ethan_bot.html)
- IT café (2019a): *Az MI bajtja a digitális gazdaságot.* Letöltés: 2019.01.11. Web: [https://itcafe.hu/hir/huawei\\_gci\\_felmeres.html](https://itcafe.hu/hir/huawei_gci_felmeres.html)
- IT café (2019b): *Újító ötleteket várnak a pedagógusok Digitális Módszertárába.* Letöltés: 2019.07.20. Web: [https://itcafe.hu/hir/digitalis\\_modszertar\\_tempus.html](https://itcafe.hu/hir/digitalis_modszertar_tempus.html)
- IT café (2019c): *Vége kapnak jelentős állami támogatást a robotépítő diákok.* Letöltés: 2019.05.12. Web: [https://itcafe.hu/hir/wro\\_robotika\\_magyarország.html](https://itcafe.hu/hir/wro_robotika_magyarország.html)
- Ludvig Károly (2019): *Mesterséges intelligenciával derítik fel a közúti veszélyeket Angliában.* Letöltés: 2019. július 26. Web: [https://totalcar.hu/magazin/hirek/2019/07/24/mesterseges\\_intelligenciaval\\_deritik\\_fel\\_a\\_kozuti-veszelyeket\\_angliaban/amp](https://totalcar.hu/magazin/hirek/2019/07/24/mesterseges_intelligenciaval_deritik_fel_a_kozuti-veszelyeket_angliaban/amp)
- MacDorman, K., Vasudevan, S. and Ho, C. (2009): Does Japan really have robot mania? Comparing attitudes by implicit and explicit measures. *AI & Society*, 2009, 23(4):485–510 doi: 10.1007/s00146-008-0181-2
- Magyarország Digitális Oktatási Stratégiája* (2016). Letöltés: 2019.01.22. Web: <https://www.kormany.hu/download/a/59/d0000/Magyarorszag%CC%81g%20Digita%CC%81lis%20Oktata%CC%81si%20Strate%CC%81gia%CC%81ja.pdf>
- Mesterséges intelligencia elektronikus almanach* (2011). Letöltés: 2019.07.01. Web: [https://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0026\\_MI\\_almanach\\_4\\_4/index.html](https://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0026_MI_almanach_4_4/index.html)

- Mesterséges Intelligencia Koalíció.* Letöltés: 2019.07.10. Web: <https://digitalisjolet-proram.hu/hu/tartalom/mesterseges-intelligencia-koalicio>
- Mező Ferenc és Mező Katalin (2019): Az OxIPO-modell – az interdiszciplináris kutatások egy lehetséges értelmezési kerete. *OxIPO – interdiszciplináris tudományos folyóirat*, 2019/1, 9–21. doi: 10.35405/OXIPO.2019.1.9
- Microsoft New Center (2019): *A mesterséges intelligencia tudásukat osztották meg civil szervezetekkel a startupok Budapesten.* Letöltés: 2019.06.10. Web: <https://news.microsoft.com/hu-hu/2019/06/05/a-mesterseges-intelligencia-tudasukat-osztottak-meg-civil-szervezetekkel-a-startupok-budapesten/>
- Net1: *A mesterséges intelligencia hatása az ipari forradaloméhoz mérhető.* Letöltés: 2019.01.12. Web: [http://m.sg.hu/cikk.php?cid=133280&cim=a\\_mesterseges\\_intelligencia\\_hatasa\\_az\\_ipari\\_forradalomehoz\\_merhet](http://m.sg.hu/cikk.php?cid=133280&cim=a_mesterseges_intelligencia_hatasa_az_ipari_forradalomehoz_merhet)
- Net2: *Informatikai gigafelvásárlás zajlott le: 34 milliárdért vett céget az IBM.* Letöltés: 2019.07.10. Web: <https://www.portfolio.hu/vallalatok/it/informatikai-gigafelvasarlas-zajlott-le-34-milliardert-vett-ceget-az-ibm.330573.html?amp>
- Net3: *Mekkora magyar informatikai óriás jön létre?* Letöltés: 2019.07.10. Web: <https://www.portfolio.hu/vallalatok/telekom/mekkora-magyar-informatikai-orias-jon-letre.330501.html?amp>
- Net4: *Digitális oktatási programot indít a T-Systems.* Letöltés: 2019.06.10. Web: <https://www.origo.hu/techbazis/20190605-t-systems-modern-iskola-program.html>
- Net5: *A könyhában is megjelent a mesterséges intelligencia.* Letöltés: 2019.07.17. Web: <https://sg.hu/cikkek/it-tech/137151/a-konyhaban-is-megjelent-a-mesterseges-intelligencia>
- Net6 (2019): *Street View képeken ellenőrzi a táblákat a mesterséges intelligencia.* Letöltés: 2019.06.22. Web: <https://bitport.hu/street-view-kepeken-ellenorzi-a-tablakat-a-mesterseges-intelligencia>
- Net7: *Mesterséges intelligencia segítheti a légiforgalom-irányítót.* Letöltés: 2019.05.01. Web: [http://m.sg.hu/cikk.php?cid=135879&cim=mesterseges\\_intelligencia\\_segitheti\\_a\\_legiforgalom\\_iranyitokat](http://m.sg.hu/cikk.php?cid=135879&cim=mesterseges_intelligencia_segitheti_a_legiforgalom_iranyitokat)
- Netx8: *Kiváló lehet a bőrrák kiszűrésében a mesterséges intelligencia.* letöltés: 2019.05.01. Web:[http://m.sg.hu/cikk.php?cid=135984&cim=kivalo\\_lehet\\_a\\_b\\_rak\\_kisz\\_reseben\\_a\\_mesterseges\\_intelligencia](http://m.sg.hu/cikk.php?cid=135984&cim=kivalo_lehet_a_b_rak_kisz_reseben_a_mesterseges_intelligencia)
- Net9: *A mesterséges intelligencia óriási segítség a dekarbonizációban.* Letöltés: 2019.07.23. Web: [https://ajovoenergija.blog.hu/2019/07/22/a\\_mesterseges\\_intelligencia\\_oriasi\\_segitseg\\_a\\_dekarbonizacioban](https://ajovoenergija.blog.hu/2019/07/22/a_mesterseges_intelligencia_oriasi_segitseg_a_dekarbonizacioban)
- Net10: *Idén mesterséges intelligencia is indult az Eurovízió. Az Oracle AI és gépi tanulási technológiája írta az idei Eurovíziós Dal-fesztivál nem hivatalos himnuszát.* Letöltés: 2019.06.10. Web: <http://www.technokrata.hu/tudomany/2019/05/16/iden>

- mesterseges-intelligencia-is-indult-az-eurovizion/
- Net11: *Itt a neurális beatboxgép, ami slábert csinál a zajokból, amiket kiadsz.* Letöltés: 2018.09.01. Web: <https://444.hu/2018/08/07/itt-a-neuralis-beatbox-gep-ami-slagert-csinal-a-zajokbol-amiket-kiadsz>
- Net12: *Személyes izlésnek megfelelő zenét kreálhat a mesterséges intelligencia?* Letöltés: 2018.12.10. Web: [http://m.sg.hu/cikk.php?cid=134075&cim=szemelyes\\_izlesnek\\_megfelel\\_zenet\\_krealhat\\_a\\_mesterseges\\_intelligencia](http://m.sg.hu/cikk.php?cid=134075&cim=szemelyes_izlesnek_megfelel_zenet_krealhat_a_mesterseges_intelligencia)
- Net13: *Olyan Harry Potter-történetet írt a mesterséges intelligencia, hogy a rajongók sírva követelik a folytatást.* Letöltés: 2018.12.03. Web: [https://mivoltma.444.hu/2017/12/14/olyan-harry-potter-tortenetet-irt-a-mesterseges-intelligencia-hogy-a-rajongok-sirva-kovetelik-a-folytatast?\\_ga=2.64115308.2133490847.1564015914-431422869.1564015914](https://mivoltma.444.hu/2017/12/14/olyan-harry-potter-tortenetet-irt-a-mesterseges-intelligencia-hogy-a-rajongok-sirva-kovetelik-a-folytatast?_ga=2.64115308.2133490847.1564015914-431422869.1564015914)
- Net14: *Elképesztő emberi képességet sajátított el a Facebook mesterséges intelligenciája. A mesterséges intelligencia fejlődése lenyűgöző: már létezik egy szoftver, ami képes blöffölni.* Letöltés: 2019.07.15. Web: <https://femina.hu/terasz/mesterseges-intelligencia-fejlodesere/amp>
- Net15: *Ha rosszkor pislog, lemarad arról, ahogy a mesterséges intelligencia kirakja a Rubik-kockát. A Kaliforniai Egyetem kutatói által létre hozott mesterséges intelligencia valamivel több mint egy másodperc alatt forgatta ki az ikonikus játékot.* Letöltés: 2019.07.17. Web: [https://hvg.hu/tudomany/20190716\\_mesterseges\\_intelligencia\\_rubik\\_kocka\\_kaliforniai\\_egyetem](https://hvg.hu/tudomany/20190716_mesterseges_intelligencia_rubik_kocka_kaliforniai_egyetem)
- Net16: *Az UR3 Életre Kelti Myro-t, a szórakoztató robotot - A Nokinomo francia interaktív design ügynökség létrehozta Myro-t, a szórakoztató robotot.* Letöltés: 2019.03.11. Web: <http://www.technokrata.hu/tudomany/2019/01/30/az-ur3-eletre-kelti-myro-t-a-szorakoztato-robotot/>
- Pokol Béla (2018): *A mesterséges intelligencia társadalma.* Kairosz Kiadó, Budapest.
- Rajczy István (2019): *Mesterséges intelligencia. Infojegyzet.* Országgyűlés Hivatala, Budapest. 1–4. o. Letöltés: 2019.07.21. Web: [https://www.parlament.hu/documents/10181/1789217/Infojegyzet\\_2019\\_11\\_mesterseges\\_intelligencia.pdf/6ec90247-a26c-30ed-be63-c4e3f052b835](https://www.parlament.hu/documents/10181/1789217/Infojegyzet_2019_11_mesterseges_intelligencia.pdf/6ec90247-a26c-30ed-be63-c4e3f052b835)
- Rácz Gergő (2019): *Jegybankárok gondolatait is olvassa a mesterséges intelligencia. Könnyebben kiszámítható a monetáris politika iránya gépi segítséggel.* Letöltés: 2019.06.22. Web: <https://magyarnemzet.hu/gazdasag/jegybankarok-gondolatait-is-olvassa-a-mesterseges-intelligencia-7024541/>
- Riek, L. D., Adams, A. & Robinson, P. (2011). *Exposure to Cinematic Depictions of Robots and Attitudes Towards Them. Lab Report.* Cambridge: Cambridge (UK): University of Cambridge.
- Riek, L. D., Mavridis, N., Antali, S., Darmaki, N., Ahmed, Z., Al-Neyadi,

- M. and Alketheri, A. (2010): Ibn Sina steps out: Exploring Arabic attitudes toward humanoid robots. In *In Proc. of The Second Int'l Symposium on New Frontiers in Human-Robot Interaction at AISB 2010*, 2010
- Rosta Gábor (2018a): *Telefonnal vezethetnénk a Ford autóit*. Letöltés: 2019.06.22. Web: [https://itcafe.hu/hir/telefonnal\\_vezethetnenk\\_a\\_ford\\_autoit.html](https://itcafe.hu/hir/telefonnal_vezethetnenk_a_ford_autoit.html)
- Rosta Gábor (2018b): *Chiptuninggal javulhat a Tesla robotpilótája*. Letöltés: 2019.01.10. Web: [https://itcafe.hu/hir/chiptuninggal\\_javulhat\\_a\\_tesla\\_robotpilota\\_ja.html](https://itcafe.hu/hir/chiptuninggal_javulhat_a_tesla_robotpilota_ja.html)
- Rosta Gábor (2018c): *Maguktól mennek Osló buszjai*. Letöltés: 2019.06.25. Web: [https://itcafe.hu/hir/maguktol\\_mennek\\_oslo\\_buszjai.html](https://itcafe.hu/hir/maguktol_mennek_oslo_buszjai.html)
- Rosta Gábor (2018d): *AI segít az Alzheimer felfedezésében*. Letöltés: 2019.01.12. Web: [https://itcafe.hu/hir/ai\\_segit\\_az\\_alzheimer\\_felfedezeseben.html](https://itcafe.hu/hir/ai_segit_az_alzheimer_felfedezeseben.html)
- Rubio, D. & Lastra-Anadon, C. X. (2019): *European Tech Insights 2019. Mapping European Attitudes to Technological Change and Its Governance*. Madrid: Center of the Governance of Change. Letöltés: 2019.07.20. Web: <http://docs.ie.edu/cgc/European-Tech-Insights-2019.pdf>
- Sarkadi Zsolt (2017): *Egyre több amerikai és brit ügyvédi iroda használ algoritmusokat a gyakornokok és ügyvédjelöltek helyett*. Letöltés: 2018.03.11. Web: <https://444.hu/2017/05/06/egyre-tobb-amerikai-es-brit-ugyved-iroda-hasznal-algoritmusokat-a-gyakornokok-es-ugyvedjeloltek-helyett>
- Sarkadi Zsolt (2018a): *Ő itt CIMON, a mesterséges intelligencia, aki űrhajósokat segít majd a Nemzetközi Űrállomáson*. Letöltés: 2019.01.21. Web: <https://444.hu/2018/06/29/o-itt-cimon-a-mesterseges-intelligencia-aki-urhajosokat-segit-majd-a-nemzetkozi-urallomason>
- Sarkadi Zsolt (2018b): *Mesterséges intelligencia olvasta a híreket a kínai hírügynökségnél*. Letöltés: 2018.12.03. Web: <https://444.hu/2018/11/09/mesterseges-intelligencia-olvasta-a-hireket-a-kinai-hirugynoksegnel>
- Szabó Dániel (2019): *A bankok már nem a pénzre vigyáznak leginkább*. Letöltés: 2019.06.10. Web: [https://www.napi.hu/tech/a\\_bankok\\_mar\\_nem\\_a\\_penzre\\_vigyaznak\\_a\\_leginkabb.685511.html](https://www.napi.hu/tech/a_bankok_mar_nem_a_penzre_vigyaznak_a_leginkabb.685511.html)
- Szakképzés 4.0 – A szakképzés és felnőttképzés megújításának középtávú szakmai politikai stratégiája, a szakképzési rendszer válasza a negyedik ipari forradalom kihívásaira*. Letöltés: 2019.07.01. Web: [file:///F:/KFS%20LAPOK/Mesters%20intelligencia/MI\\_2019\\_1/MFtanulm%20A1ny/Szakk%20A9pz%20A9s%204-0-strat%20A9gia.pdf](file:///F:/KFS%20LAPOK/Mesters%20intelligencia/MI_2019_1/MFtanulm%20A1ny/Szakk%20A9pz%20A9s%204-0-strat%20A9gia.pdf)
- Szalai Péter (2018a): *Újabb lépés az önzetű hajók irányába*. Letöltés: 2019.01.10. Web: [https://itcafe.hu/hir/intell-rollsroyce\\_hajo.html](https://itcafe.hu/hir/intell-rollsroyce_hajo.html)
- Szalai Péter (2018b): *Mesterséges intelligenciával kutatják a Parkinson-kórt*. Letöltés:

- 2019.01.08. Web: [https://itcafe.hu/hir/ai\\_parkinson.html](https://itcafe.hu/hir/ai_parkinson.html)
- Szalai Péter (2019): *A mesterséges intelligencia új alapokra helyezheti a környezetvédelmet.* Letöltés: 2019.03.11. Web: [https://itcafe.hu/hir/mesterseges\\_intelligencia\\_kornyezetvedelem.html](https://itcafe.hu/hir/mesterseges_intelligencia_kornyezetvedelem.html)
- Szepesi Anita (2019): *Mesterséges intelligencia: fontos bejelentést tett Palkovics.* Letöltés: 2019.06.22. Web: [https://www.napi.hu/magyar\\_gazdasag/mesterseges\\_intelligencia\\_fontos\\_bejelentest\\_tett\\_palkovics.686573.html](https://www.napi.hu/magyar_gazdasag/mesterseges_intelligencia_fontos_bejelentest_tett_palkovics.686573.html)
- Tolcsvai Nagy Gábor (2018): *A humán tudományok és a gépi intelligencia.* Gondolat Kiadó, Budapest.
- Váczai István (2019): *Agyba ültetett csipekkel turbózzák fel a memóriát.* Letöltés: 2019.06.22. Web: <https://g7.hu/elet/20190616/agyba-ultetett-csipekkel-turbozzak-fel-a-memoriat/>
- Világi Máté (2019): *Elon Musk már az agyunkba drótozna számítógépeket.* Letöltés: 2019.07.18. Web: [https://index.hu/techtud/2019/07/17/neuralink\\_a\\_gyhoz\\_kapcsol\\_szamitogepet/amp](https://index.hu/techtud/2019/07/17/neuralink_a_gyhoz_kapcsol_szamitogepet/amp)
- Virághalmy Sarolta (2019): *A mesterséges intelligencia megtalálja és kivágja a beteg sejtet.* Letöltés: 2019.07.16. Web: <https://www.vg.hu/kozelet/technologia-tudomany/a-mesterseges-intelligencia-megtalalja-es-kivagja-a-beteg-sejtet-1632002/>
- Z. Karvalics László (2015): Mesterséges intelligencia – a diskurzusok újratervzésének kora. *Információs Társadalom*, XV. évf. (2015) 4.szám, 7–41. o. doi: 10.22503/inftars.XV.2015.4.1