

# Mesterséges intelligencia

## INTERDISZCIPLINÁRIS E-FOLYÓIRAT

**OPEN ACCESS**



DOI 10.35406/MI.2023.2.1

V. évfolyam 2023/2. szám

ISSN 2676-9611

WEB: [www.kpluszf.com](http://www.kpluszf.com)

**K+F STÚDIÓ Kft.**

az

 **MI koalíció**  
tagja

**IMPRESSZUM**

***MESTERSÉGES INTELLIGENCIA***

Interdiszciplináris e-folyóirat

**Alapítva:** 2019-ben.

**ISSN** 2676-9611

A Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság Hivatala a médiaszolgáltatásokról és a tömegkommunikációról szóló 2010. évi CLXXXV. törvény 46.§ (4) bekezdése alapján nyilvántartásba vett sajtótermék (határozatról szóló értesítés iktatószáma: CE/5420-5/2019).

A *Mesterséges intelligencia* interdiszciplináris e-folyóirat a K+F Stúdió Kft. által, társadalmi felelősségvállalási (CSR) stratégia keretében alapított és kiadott, negyedévente megjelenő Open Access (nyílt hozzáférésű) internetes periodika, melyben két anonim és két nem anonim szakmai lektor bírál minden tanulmányt.

**A Kiadó adatai:**

*Kiadó:* K+F Stúdió Kft.

*A kiadó székhelye:* 4032 Debrecen, Tarján utca 55.

*Mobil:* +36-30-4849779

*E-mail:* info@kpluszf.com

*Web:* www.kpluszf.com

*Kiadásért felelős személy:* Mező Katalin (PhD)

**A Szerkesztőség adatai:**

*Levélcím:* K+F Stúdió Kft., 4032 Debrecen, Tarján utca 55.

*Mobil:* +36-30-4849779

*E-mail:* info@kpluszf.com

*Web:* www.kpluszf.com

*Alapító főszerkesztő:* Mező Ferenc (PhD)

*Tördelő szerkesztő:* Mező Katalin (PhD)

**Együttműködő civil szervezet:**

Kocka Kör Tehetség gondozó Kulturális Egyesület ([www.kockakor.hu](http://www.kockakor.hu))

**Szerkesztőség (ABC rendben):**

Bodnár Gabriella, (PhD, habil., Soproni Egyetem)

Gyarmati Péter (Prof. Dr.)

Kelemen Lajos (PhD, OKOSKOCKA Kft.)

Mező Ferenc (PhD, K+F Stúdió Kft.)

Mező Katalin (PhD, Debreceni Egyetem)

Orbán Réka (PhD, Babes-Bolyai Egyetem)

Pénzes Dávid (PhD, Káldor Miklós Kollégium)

Pšenáková Ildikó (PhD, Trnava University in Trnava, Szlovákia)

Pšenák Péter (Ph.D., Comenius University Bratislava, Szlovákia)

Simó Ferenc Zoltán (dr., LL.M, Debreceni Egyetem)

Szabóné Balogh Ágota (PhD, Gál Ferenc Főiskola)

Szűts Zoltán (PhD, Eszterházy Károly Katolikus Egyetem)

Tomac, Zvonimir (PhD, University J.J. Strossmayera of Osijek, Horvátország)

Vass Vilmos (PhD, habil., Budapesti Metropolitan Egyetem, Selye János Egyetem)

Külön nem hivatkozott illusztrációk forrása: <https://pixabay.com>

## TARTALOM

<b>SZERKESZTŐI KÖSZÖNTŐ</b> .....	5
<b>ELMÉLETI ÉS EMPIRIKUS TANULMÁNYOK</b> .....	7
A SZENTATYA, FERENC PÁPA ÜZENETE A BÉKE 57. VILÁGNAPJÁRA.....	9
Gyarmati Péter: HÚSVÉTI GONDOLATOK A MESTERSÉGES INTELLIGENCIÁRÓL: EGY KERESZTÉNYI KÖZELÍTÉS.....	19
Gyarmati Péter: GONDOLATOK A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA, A GÉPI TANULÁS KAPCSÁN (III. RÉSZ).....	25
Pella Sebetyn Márk: A ROBOTOK ADÓZTATÁSÁNAK KÉRDÉSEI.....	39
Szabóné Balogh Ágota: MESTERSÉGES INTELLIGENCIA AZ OKTATÁSBAN.....	51
<b>MÓDSZERTANI TANULMÁNYOK</b> .....	63
Beck-Zaja, Mónika: DIGITAL EQUALITY: ROBOT-ASSISTED THERAPIES IN THE DEVELOPMENT OF CHILDREN WITH SPECIAL EDUCATIONAL NEEDS.....	65
Mező Ferenc és Mező Katalin: KREATÍV DIÁKOK KUTATÓ ÉS ALKOTÓ KÖRE ÉS A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA.....	75
<b>MŰHELY, RENDEZVÉNY</b> .....	89
MEGHÍVÓ A IX. KÜLÖNLEGES BÁNÁSMÓD NEMZETKÖZI INTERDISZCIPLINÁRIS KONFERENCIÁRA / INVITATION TO THE 9TH 'SPECIAL TREATMENT' INTERNATIONAL INTERDISCIPLINARY CONFERENCE.....	91
KEZDŐ LÉPÉSEK A TUDOMÁNYOS KARRIER FELÉ (TÁJÉKOZTATÓ KÖZLEMÉNY)....	95
CODE POETRY PÁLYÁZAT (2023).....	97
FELHÍVÁS INTERDISZCIPLINÁRIS JUNIOR KUTATÓCSOPORTBA TÖRTÉNŐ BEKAPCSOLÓDÁSRA.....	99



## SZERKESZTŐI KÖSZÖNTŐ



*Tisztelt Olvasó!*

Üdvözljük a *Mesterséges intelligencia* folyóirat V. évfolyam 2023/2. számának megjelenése alkalmából!\*

E lapszám különlegességét adja, hogy tartalmazza a Szentatya, Ferenc pápa üzenetét, ami a béke 57. világnapja alkalmából került közzétételre és témája: a mesterséges intelligencia és a béke.

Nem előre megtervezett módon alakult így, de a lapszámban egy másik írás is az MI keresztényi érzületű megközelítésére fókuszál. Szerzője Gyarmati Péter professzor úr.

Szintén Gyarmati Péter nevéhez kötődik a mesterséges intelligenciára és a gépi tanulásra fókuszáló tanulmány-sorozatának harmadik része.

A lapszám következő tanulmánya mélyrehatóan elemzi a robotok adóztatásával járó jogi kérdéskörét. Az előremutató tanulmány szerzője, Pella Sebestyén Márk megjegyzi, hogy a sokaknak még napjainkban is futurisztikusnak

tűnő témára azért lényeges figyelmet fordítanunk már most, mert „...akár az egész szociális háló jelenlegi fennállását veszélyeztetheti, ha nem foglalkozunk a kérdéskörrel”.

Szabóné Balogh Ágota a mesterséges intelligencia oktatásban betöltött szerepére mutat rá tanulmányában.

A módszertani rovatban két tanulmány kapott helyett. Az első Beck-Zaja Móniak angol nyelvű írása, aminek témája a digitális egyenlőség a robotasszisztált terápiák, illetve a sajátos nevelési igényű gyermekek aspektusából.

Mező Ferenc és Mező Katalin a Kocka Kör által működtetett „Kreatív diákok kutató és alkotó köre” program mesterséges intelligenciát érintő vonatkozásait mutatja be.

Végül a műhelyekről, rendezvényekről szóló rovatban egy meghívó található a IX. Különleges Bánásmód konferenciára, továbbá a K+F Stúdió Kft. interdiszciplináris junior kutatócsoportjába. Ezek mellett egy Code Poetry pályázatra történő felhívás, és az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem által megvalósított „Kezdő lépések a tudományos karrier felé” című projektről szóló tájékoztató zárja a lapszámot.

Gondolatébresztő és tanulmány beküldésére motiváló olvasást kíván Önnek a Szerkesztőség nevében is:

Dr. Mező Ferenc  
alapító főszerkesztő

\*Az MI témakörrel ismerkedők számára bevezető tanulmányként javasoljuk: Mező Ferenc és Mező Katalin (2019): Interdiszciplináris kapcsolódási lehetőségek a mesterséges intelligenciára irányuló cél-, eszköz- és hatásorientált kutatáshoz. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, I. évf. 2019/1. szám. 9–29. doi: [10.35406/MI.2019.1.9](https://doi.org/10.35406/MI.2019.1.9)



**ELMÉLETI ÉS EMPIRIKUS TANULMÁNYOK**







**A SZENTATYA, FERENC PÁPA ÜZENETE  
A BÉKE 57. VILÁGNAPJÁRA<sup>1</sup>  
2024. JANUÁR 1.**

**A mesterséges intelligencia és a béke**

Az új év kezdetén, amely az Istentől kapott kegyelem ideje, szeretnék Isten népéhez, a nemzetekhez, az állam- és kormányfőkhöz, a különböző vallások és a civil társadalom képviselőihez, valamint korunk minden emberéhez fordulni és békességet kívánni nekik.

*1. A tudomány és a technológia fejlődése mint a békére vezető út*

A Szentírás tanúsága szerint Isten a Lelkét adta az embereknek, hogy „hozzáértéssel, o-

kossággal, tudással és minden munkára alkalmas ügyességgel” (Kiv 35, 31) töltse el őket. Az intelligencia a Teremtő adta méltóság megnyilvánulása, aki a maga képére és hasonlatosságára teremtett minket (vö. 1Móz 1,26) és képessé tett arra, hogy szabadon és tudatosan válaszoljunk az Ő szeretetére. A tudomány és a technológia különleges módon tanúskodik az emberi intelligenciának erről az alapvetően kapcsolati természetéről: ezek az emberi intelligencia teremtő erejének nagyszerű eredményei.

---

<sup>1</sup> A Szentatya, Ferenc Pápa üzenete a Magyar Katolikus Püspöki Konferencia (MKPK) enegedélyével és hivatalos fordításával került közlésre. Hivatkozás:

A Szentatya, Ferenc Pápa üzenete a béke 57. világnapjára (2024. Január 1.). A mesterséges intelligencia és a béke. *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, V. évf. 2023/2. szám. 9-17.  
Doi: 10.35406/MI.2023.2.9

A II. Vatikáni Zsinat a *Gaudium et spes* kezdetű lekipásztori konstitúcióban megerősítette ezt az igazságot, amikor kijelentette: „Az ember mindig törekedett arra, hogy munkájával és tehetségével minél gazdagabban bontakoztassa ki életét”.<sup>2</sup> Amikor az emberek „technikai eszközökkel” arra törekednek, hogy a föld „az egyetemes emberi család méltó lakóhelyévé váljék”,<sup>3</sup> akkor Isten terve szerint és az Ő akaratával együttműködve cselekszenek a teremtés beteljesedése és a népek közötti béke terjedése érdekében. A tudomány és a technika fejlődése, amennyiben az emberi társadalom jobb megszervezéséhez, a szabadság növekedéséhez és a testvéri közösség épüléséhez hozzájárul, az ember jobbá tétele-léhez és a világ átalakításához is vezet.

Joggal örülünk a tudomány és a technológia rendkívüli eredményeinek és vagyunk hálásak azért, hogy számtalan, az emberi életet sújtó és nagy szenvedést okozó baj orvoslásra került.

Ugyanakkor a tudományos és technológiai fejlődés, amellyel az ember eddig sosem tapasztalt mértékű kontrollt gyakorolhat a világ fölött, a lehetőségek sokaságát adja a kezünkbe, köztük néhány olyat is, amely veszélyt jelenthet az emberiség túlélésére és a közös otthonra.<sup>4</sup>

Ennek megfelelően az új információs technológiák figyelemre méltó fejlődése – különösen a digitális téren – elképesztő lehetőségeket és komoly kockázatokat rejt magában, amelyek súlyos következményekkel járnak a népek közötti igazságosságra és harmóniára irányuló törekvés területén is. Sürgető kér-

dések merülnek fel, amelyeket fel kell tenünk: milyen közép- és hosszútávú hatásaik lehetnek az új digitális technológiáknak? Milyen hatással lesznek az egyének és a társadalom életére, a nemzetközi stabilitásra és békére?

## 2. *A mesterséges intelligencia jövője: ígéreték és kockázatok között*

Az információs és digitális technológiák elmúlt évtizedekben tapasztalt fejlődése máris mélyreható változásokat eredményezett a globális társadalomban és annak működésében. Az új digitális eszközök átformálják a kommunikáció, a közigazgatás, az oktatás, a fogyasztás, a személyes interakciók mintáit és a mindennapi élet számtalan más szegmensét.

Emellett a különböző algoritmusokat alkalmazó technológiák adatokat tudnak kinyerni az internetes tevékenység nyomaiból, lehetővé téve, hogy az emberek gondolkodását, szokásait és kapcsolatait – gyakran tudtuk nélkül – kereskedelmi vagy politikai célok szerint ellenőrizzék, korlátozva ezzel a választás szabadságának tudatos gyakorlását. Egy, az információáradat jellemezte térben, mint amilyen az internet, az adatáramlást különböző kiválasztási kritériumok szerint strukturálhatják, amit a felhasználó nem mindig érzékel.

Nem szabad megfeledkeznünk arról sem, hogy a tudományos kutatás és a technológiai innovációk nem a valóságtól távoli és „semleges” dolgok,<sup>5</sup> hanem ki vannak téve a kulturális hatások befolyásának. Amennyiben teljes mértékben emberi tevékenységek, irányuk az

<sup>2</sup> GS 33.

<sup>3</sup> GS 57.

<sup>4</sup> Vö. *Laudato si'* enciklika, 104. (2015. május 24.)

<sup>5</sup> Vö. Uo. 114.

adott korszak személyes, társadalmi és kulturális értékei által meghatározott döntéseket tükrözi. Ugyanez vonatkozik az eredményeikre is: éppen azért, mert a körülöttük lévő világgal való sajátosan emberi viszonyból születnek, mindig erkölcsi dimenzióval is bírnak, amely szorosan kapcsolódik a kísérleteket végző és a termelés célját meghatározó személyek döntéseihez.

Ez a mesterséges intelligencia formáira is érvényes. A mesterséges intelligenciára napjainkig még nem született egységes definíció a tudomány és a technológia világában. Maga a kifejezés, amely mostanra már a köznyelvbe is bekerült, számos olyan tudományt, elméletet és technikát jelöl, amelyek azt tűzték ki célul, hogy a gépek az emberek kognitív képességeit reprodukálják vagy utánozzák működésükben. Ha többszámaban beszélünk az „intelligencia formáiról”, akkor mindenekelőtt azt hangsúlyozzuk, hogy áthidalhatatlan szakadék van e rendszerek – bármilyen csodálatosak és erősek is legyenek – és az ember között: végső soron „töredékesek” maradnak abban az értelemben, hogy az emberi intelligenciának csak bizonyos funkcióit képesek utánozni vagy reprodukálni. A többszám használata azt is aláhúzza, hogy ezeket a nagyon különböző eszközöket mindig „társadalmi-technikai rendszernek” kell tekinteni. Hatásuk ugyanis – függetlenül a mögöttes technológiától – nemcsak a technikai jellemzőiktől függ, hanem tulajdonosaik és fejlesztőik céljaitól és érdekeiktől, valamint attól, hogy milyen helyzetekben használják őket.

A mesterséges intelligenciát különböző valóságok galaxisaként kell tehát értelmezni, és nem indulhatunk ki eleve abból, hogy fejlődése jótékonyan fog hozzájárulni az emberiség jövőjéhez és a népek közötti békéhez. Az ilyen pozitív kimenetel csak akkor lehetséges, ha képesnek bizonyulunk felelősségteljesen cselekedni és tiszteletben tartani az olyan alapvető emberi értékeket, mint „a befogadás, az átláthatóság, a biztonság, az igazságosság, a titoktartás és a megbízhatóság”.<sup>6</sup>

Az sem elegendő, ha feltételezzük, hogy az algoritmusok és digitális technológiák minden fejlesztője elkötelezett az etikus és felelősségteljes magatartás iránt. Meg kell erősíteni vagy adott esetben létre kell hozni olyan szervezeteket, amelyek a felmerülő etikai kérdésekkel foglalkoznak és védik mindazok jogait, akik a mesterséges intelligenciát használják vagy akikre az hatással van.<sup>7</sup>

A technológia mérhetetlen terjedésének együtt kell ezért járnia a fejlesztésért való felelősség megfelelő oktatásával. A szabadság és a békés együttélés veszélybe kerül, ha az emberek engednek az önzés, az önérdek, a nyereségvágy és a hatalomvágy kísértésének. Kötelességünk, hogy kiszélesítsük a perspektívánkat és hogy a műszaki és tudományos kutatást az ember és a közösség integrált fejlődésének szolgálatában a béke és a közjó keresésének irányába fordítsuk.<sup>8</sup>

Az ember belső méltóságának és az egyetlen emberi család tagjaiként minket összekötő testvériségnek kell alapul szolgálnia az új technológiák fejlesztéséhez és vitathatatlan

<sup>6</sup> Audiencia a „Minerva Párbeszéd” találkozó résztvevői számára. (2023. május 27.)

<sup>7</sup> Vö. Uo.

<sup>8</sup> Üzenet a davosi gazdasági fórum ügyvezető elnökének (2018. január 12.)

kritériumul használatba vételéhez, hogy a digitális fejlődés az igazságosság tiszteltben tartásával és a béke ügyének előmozdításával történhessen. Az olyan technológiai fejlesztések, amelyek nem az egész emberiség életminőségének javulásához vezetnek, hanem éppen ellenkezőleg, súlyosbítják az egyenlőtlenségeket és a konfliktusokat, soha nem tekinthetők a valódi fejlődés elemeinek.<sup>9</sup>

A mesterséges intelligencia egyre fontosabbá válik. A vele járó kihívások részben technikai, ugyanakkor antropológiai, oktatási, társadalmi és politikai jellegűek is. Azt ígéri többek között, hogy megspórolhatjuk vele a munkát, hatékonyabbá teszi a termelést, egyszerűbbé a közlekedést és dinamikusabbá a piacokat, valamint forradalmasítja az adatgyűjtést, -szervezést és -ellenőrzést.

Tudatában kell lennünk a most zajló gyors változásoknak és úgy bánnunk velük, hogy tiszteltben tartsuk az alapvető emberi jogokat, valamint az átfogó emberi fejlődést elősegítő intézményeket és törvényeket. A mesterséges intelligenciának a legjobb emberi potenciált és a legmagasabb szintű törekvéseinket szolgálnia kell, nem pedig versenyeznie velük.

### *3. A jövő technológiája: maguktól tanuló gépek*

A gépi tanulási technikákon alapuló mesterséges intelligencia bizonyára még gyerekcipőben jár, de számos formájában már most is jelentős változásokat okoz a társadalom

szövetében és mélyreható befolyással van a kultúrákra, a társadalmi viselkedésre és a béke megteremtésére.

A gépi tanulás vagy a mélytanulás (deep learning) fejlesztése olyan kérdéseket vet fel, amelyek túlmutatnak a technológia és a mérnöki tudományok területén, és ahhoz a gondolatkörhöz kapcsolódnak, amely szorosan összefügg az emberi élet értelmével, a tudás alapvető folyamataival és az elme azon képességével, hogy eljusson az igazsághoz.

Az, hogy egyes eszközök például képesek szintaktikailag és szemantikailag koherens szövegek előállítására, nem jelent garanciát arra, hogy megbízhatóak is. Azt mondják, hogy képesek „hallucinálni”, az-az olyan állításokat generálni, amelyek első pillantásra hihetőek, de valójában alaptalanok vagy előítéleteket erősítenek. Ez komoly problémát jelent, ha a mesterséges intelligenciát dezinformációs kampányokhoz alkalmazzák, a használatával álhíreket terjesztenek, ami a médiával szembeni bizalmatlanság növekedéséhez vezet. Az adatvédelem, az adatbirtoklás és a szellemi tulajdon néhány további terület, ahol a szóban forgó technológiák komoly kockázatot jelentenek, nem beszélve a visszaélés-szerű használat egyéb negatív következményeiről, mint például a diszkrimináció, a beavatkozás a választási folyamatokba, a mindenkit megfigyelő és kontrolláló társadalom kialakulása, a digitális marginalizáció és a közösségtől egyre inkább elszakító individualizmus erősödése.

---

<sup>9</sup> Vö. Laudato si' enciklika, 194., Beszéd „A közjó a digitális érában” szeminárium résztvevőikhez. (2019. szeptember 27.)

Mindezek a tényezők magukban hordozzák a konfliktusok szításának és a béke akadályozásának kockázatát.

4. *A határok érzékelése a technokrata paradigmában*

Világunk túl nagy, változatos és összetett ahhoz, hogy teljes mértékben megértsük és rendszerezük. Az emberi elme soha nem lesz képes kimeríteni a gazdagságát, még a legfejlettebb algoritmusok segítségével sem. Azok ugyanis a jövőre vonatkozóan nem megbízható előrejelzéseket adnak, csupán statisztikai közelítéseket. Nem lehet mindent megjósolni, nem lehet mindent kiszámítani; végső soron „a valóság [...] az eszme felett áll”,<sup>10</sup> és bármilyen nagy legyen is a számítási kapacitásunk, mindig marad egy rész, amelyet nem érhetünk el, amely ellenáll minden számszerűsítési kísérletnek.

Továbbá a mesterséges intelligencia által elemzett adatok nagy mennyisége önmagában még nem garantálja a pártatlanságot.

Amikor az algoritmusok az információkból következtetéseket vonnak le, mindig fennáll a veszélye, hogy torzítanak és így reprodukálják annak a környezetnek az igazságtalanságait és előítéleteit, amelyből az információk származnak. Minél gyorsabbá és bonyolultabbá válnak, annál nehezebb megérteni, hogy miért is adtak egy bizonyos eredményt.

Az „intelligens” gépek végezhetik ugyan egyre nagyobb hatékonysággal a rájuk bízott feladatokat, működésük célját és értelmét

továbbra is az emberek fogják meghatározni vagy jóváhagyni, akiknek megvan a saját értékrendszerük. Fennáll a veszély, hogy az egyes döntéseket meghatározó kritériumok homályosabbá válnak, hogy a döntésekért való felelősségvállalás eltompul és a fejlesztők kibújnak a közjó érdekében való cselekvés kötelezettsége alól. Bizonyos mértékig ennek a folyamatnak kedvez a technokrata rendszer, amely a gazdaságot a technológiához köti, a hatékonyságot tekinti prioritásnak és hajlamos figyelmen kívül hagyni mindent, ami nem kapcsolódik a közvetlen érdekeihez.<sup>11</sup>

Ez arra kell, hogy indítson bennünket, hogy elgondolkodjunk egy olyan szemponton, amelyet a mai technokrata és hatékonyság-orientált mentalitás igen gyakran elhanyagol, pedig kulcsfontosságú a személyes és társadalmi fejlődés szempontjából: a „határok érzékelésén”.

Ha az ember, aki természete szerint halandó, azt hiszi, hogy a technológia segítségével ledönthet minden korlátot, akkor azt kockáztatja, hogy a kontroll megszállott keresésében végül elveszíti az uralmat önmaga fölött; az abszolút szabadság keresésében pedig a technológiai diktatúra örvényébe kerül. Ahhoz, hogy az ember elérje, sőt, ajándékként fogadja el a teljességet, elengedhetetlen a saját teremtményi korlátainak felismerése és elfogadása. Ezzel szemben a technokrata paradigma ideológiai kontextusában, amelyet az önellátás prométheuszi gondolata inspirál, az egyenlőtlenségek aránytalanná növekedhetnek, a tudás és a gazdagság pedig kevesek

<sup>10</sup> Vö. *Evangelii gaudium* apostoli buzdítás, 233. (2013. november 24.)

<sup>11</sup> Vö. *Laudato si'* enciklika, 54.

kezében halmozódhat fel, ami komolyan veszélyezteti a demokratikus társadalmakat és a békés együttélést.<sup>12</sup>

### 5. Égető erkölcsi kérdések

A jövőben mesterséges intelligencia-rendszerek határozhatják meg például egy hiteligénylő megbízhatóságát, egy álláskereső alkalmisságát valamely pozícióra, egy elítélt bűnméltetésének valószínűségét vagy a politikai menedékjogra vagy a szociális segélyre való jogosultságot. Ezek a rendszerek a közvetítés különböző szintjeinek hiányától – ami a sajátosságuk – különösen hajlamossá válnak az előítéletekre és a diszkrimináció formáira: a rendszerszintű hibák könnyen megsokszorozódhatnak, így nemcsak egyes egyedi esetek igazságtalan megoldásához vezethetnek, hanem a dominóhatás révén a társadalmi egyenlőtlenség valódi formáihoz is.

Időnként úgy tűnik továbbá, hogy a mesterséges intelligencia formái képesek befolyásolni az egyének választásait előre meghatározott, ösztönző és visszatartó tényezőkhöz kapcsolódó lehetőségek vagy az információk elemzésén alapuló, személyes döntéseket irányító rendszerek révén.

A manipuláció vagy a társadalmi ellenőrzés ezen formái gondos odafigyelést és ellenőrzést igényelnek és egyértelmű jogi felelősséget róznak a gyártókra, a felhasználókra és a kormányzati szervekre.

Ha az egyéneket kategorizáló automatizált folyamatokra támaszkodunk – például a megfigyelőrendszerek mindenre kiterjedő hasz-

nálata vagy a társadalmi hitelminősítő rendszerek bevezetése révén –, az szintén elemi hatással lehet a civil társadalom szerkezetére azáltal, hogy a polgárok között helytelen rangsorokat hoz létre. Ezek a mesterséges rangsorolási folyamatok hatalmi konfliktusokhoz is vezethetnek, mivel nemcsak virtuális létezőket, hanem hús-vér embereket is érintenek.

Az emberi méltóság alapvető tiszteletben tartása megköveteli, hogy ne engedjük egy személy egyediségét egy adathalmazzal azonosítani. Nem szabad, hogy az algoritmusok határozzák meg az emberi jogok értelmezését, hogy háttérbe szorítsák az együttérzést, az irgalom és a megbocsátás alapvető értékeit vagy hogy kizárják annak lehetőségét, hogy valaki megváltozik és maga mögött hagyja a múltját.

Ebben az összefüggésben nem kerülhetjük el, hogy elgondolkodjunk az új technológiáknak a munka világára gyakorolt hatásán: a korábban kizárólag az emberi munkán alapuló tevékenységek végzését gyorsan átveszik a mesterséges intelligencia ipari alkalmazásai. Ebben az esetben is jelentős a kockázata annak, hogy sokak elszegényedése árán kevesek aránytalan előnyhöz jutnak. A nemzetközi közösségnek kiemelt prioritásként kell kezelnie a munkavállalók méltóságának tiszteletben tartását és a foglalkoztatás fontosságát az egyének, családok és társadalmak gazdasági jóléte, a munkahelyek biztonsága és a tisztességes bérek érdekében, mivel a technológia új formái egyre mélyebben hatolnak be a munka világába.

<sup>12</sup> Beszéd a Pápai Életvédő Akadémia közgyűlésének résztvevőire. (2020. február 28.)

6. *Ekevassá konácsoljuk-e a kardokat?*

A mai világot szemlélve nem kerülhetők meg a hadiiparral kapcsolatos súlyos etikai kérdések sem. Lehetségessé vált a katonai műveletek távvezérelt rendszerek általi végrehajtása, így kevésbé érzékelhető az általuk okozott pusztítás és az értük viselt felelősség, ami ahhoz vezet, hogy a háború mérhetetlen tragédiájához még ridegebb és távolságtartóbb módon viszonyuljunk.

Az úgynevezett „halálos autonóm fegyverrendszerek” új technológiáinak kutatása – beleértve a mesterséges intelligencia háborús alkalmazását is – komoly etikai aggályokat vet fel. Az autonóm fegyverrendszerek soha nem lesznek képesek erkölcsileg felelős alanyokká válni: az erkölcsi ítélőképesség és az etikus döntéshozatal egyedülálló emberi képessége több, mint algoritmusok bonyolult halmaza, és nem redukálható egy gép programjára, amely bármennyire is „intelligens”, mindig gép marad.

Elengedhetetlen ezért a fegyverrendszerek megfelelő, hiteles és koherens emberi felügyeletének biztosítása.

Nem hagyhatjuk figyelmen kívül annak lehetőségét sem, hogy ezek a rendkívül fejlett fegyverek rossz kezekbe kerülnek, megkönnyítve például a terrortámadásokat vagy a legitím kormányzati intézmények destabilizálását célzó műveleteket.

Röviden, a világnak egyáltalán nincs szüksége arra, hogy az új technológiák segítsék a fegyverpiac és a fegyverkereskedelem tisztességtelen fejlődését, táplálva a háború örületét. Ily módon pedig nemcsak az emberi intel-

ligenciát, hanem az emberi szívet is fenyegeti a veszély, hogy egyre inkább „mesterségessé” válik. A legfejlettebb technológiai alkalmazásokat nem az erőszakos konfliktusmegoldás támogatására kellene használni, hanem a béke útjának kikövezésére.

Pozitív oldalról a mesterséges intelligencia, ha az integrált emberi fejlődés előmozdítására használják, jelentős újításokat hozhat a mezőgazdaság, az oktatás és a kultúra területén, emelheti egész nemzetek és népek életszínvonalát, valamint erősítheti az emberek közötti testvériséget és a társadalmak barátságát. Az, hogy hogyan használjuk fel a legkisebbek, azaz a leggyengébb és leginkább rászoruló testvéreink integrálására, végső soron emberi mivoltunk minőségéről árulkodik.

A hiteles emberi szemléletmód és a világnak jobb jövője iránti vágy egy olyan interdiszciplináris párbeszéd szükségességéhez vezet, célul kitűzve az algoritmusok fejlesztésének etikai megközelítését – *algor-etika* –, amelyben az értékek határozzák meg az új technológiák irányát.<sup>13</sup> Az etikai kérdéseket már a kutatás megkezdésekor, majd a tesztelés, a fejlesztés, a gyártás, a logisztika és a forgalmazás fázisaiban is figyelembe kell venni. Ez az etikus tervezés, amelyben az oktatási intézmények és a döntéshozók alapvető szerepet játszanak.

7. *Az oktatás előtt álló kihívások*

Az emberi méltóságot tiszteletben tartó és szolgáló technológia fejlesztése nyilvánvaló hatással van az oktatási intézményekre és a kultúra világára. A digitális technológiák a

<sup>13</sup> Vö. Uo.

kommunikációs lehetőségek megsokszorozásával a találkozás új formáit alakították ki. Továbbra is szükséges azonban elgondolkodnunk azon kapcsolatok természetén, amelyek így váltak lehetővé. A fiatalok a technológia által áthatott kulturális közegben nőnek fel, ami elkerülhetetlenül kérdéseket vet fel a tanítási és képzési módszerekkel kapcsolatban.

A mesterséges intelligencia formáinak alkalmazására vonatkozó oktatásnak elsősorban a kritikus gondolkodás kialakítására kell irányulnia. Minden korosztály, de különösen a fiatalok számára szükséges, hogy képesek legyenek a megkülönböztetésre a világhálón talált vagy mesterséges intelligencia-rendszerek által előállított adatok és tartalmak használata során.

Az iskoláknak, egyetemeknek és tudományos közösségeknek az a feladatuk, hogy segítséget nyújtsanak a diákok és a szakemberek részére a technológia fejlesztését és használatát érintő társadalmi és etikai vonatkozások elsajátításában.

Az új kommunikációs eszközök használatára irányuló képzésnek nemcsak a félretájékoztatást, az álhíreket kell figyelembe vennie, hanem az „ősfélelmek aggasztó növekedését is, [...] amelyek képesek voltak felelősödni és elrejtőzni az új technológiák mögött”.<sup>14</sup>

Sajnos újra csak szembetaláljuk magunkat annak kísértésével, hogy a „falak kultúráját építjük, falakat emelünk, hogy megakadályozzuk a találkozást más kultúrákkal, más népekkel”<sup>15</sup> és a békés és testvéri együttélés kialakítását.

#### 8. *A nemzetközi jog fejlődése előtt álló kihívások*

A mesterséges intelligencia globális elterjedése egyértelművé teszi, hogy bár használatának belföldi szabályozása a szuverén államok felelősége, a nemzetközi szervezetek meghatározó szerepet játszhatnak a többoldalú megállapodások megkötésében, valamint alkalmazásuk és végrehajtásuk koordinálásában.<sup>16</sup>

Ebben a tekintetben sürgetem a nemzetközi közösség együttműködését egy olyan kötelező erejű nemzetközi szerződés megkötése érdekében, amely szabályozza a mesterséges intelligencia fejlesztését és használatát a maga változatos formáiban.

A szabályozás célja természetesen nemcsak a romboló felhasználás megelőzése kell, hogy legyen, hanem a jó gyakorlatok bátorítása is, ösztönözve az új utakat kereső kreativitást, illetve támogatva a személyes és kollektív kezdeményezéseket.<sup>17</sup>

Végző soron a digitális technológiák fejlesztőinek etikai útmutatást nyújtó normatív szabályok keresése során elengedhetetlen azon emberi értékek azonosítása, amelyek megalapozzák a társadalmaknak a szükséges jogi keretek megfogalmazására, elfogadására és alkalmazására irányuló törekvéseit. A mesterséges intelligencia formáinak előállítására vonatkozó etikai iránymutatások kidolgozásakor nem hagyhatók figyelmen kívül az emberi lét értelmére, az alapvető emberi jogok védelmére, valamint az igazságosságot és a békét célzó törekvésre vonatkozó mélyebb kérdések.

<sup>14</sup> Vö. Fratelli tutti enciklika, 27. (2020. október 3.)

<sup>15</sup> Vö. Uo.

<sup>16</sup> Vö. Uo. 170–175.

<sup>17</sup> Vö. Laudato si' enciklika, 177.



Ez az etikai és jogi mérlegelési folyamat értékes lehetőség lehet arra, hogy közösen gondolkodjunk a technológiának egyéni és közösségi életünkben játszott szerepéről, és arról, hogy használata hogyan járulhat hozzá egy igazságosabb és emberibb világ megteremtéséhez.

A mesterséges intelligencia szabályozásáról szóló vitákban teret kell ezért adni az összes érintett csoport megszólalásának, beleértve a szegényeket, a peremre szorultakat és mindazokat, akiket a globális döntéshozatali folyamatokban nem szoktak meghallgatni.

\* \* \*

Azt remélem, hogy ez a megfontolás ösztönöznö fogja azt, hogy a mesterséges intelligencia formáinak fejlődésében elért eredmények végső soron az emberi testvériség és a béke ügyét szolgálják. Ez nem csupán néhány ember felelőssége, hanem az egész emberi családé. A béke ugyanis a másik embert a maga elidegeníthetetlen méltóságában elismerő és befogadó kapcsolatok, valamint az

együttműködés és a minden ember és minden nép átfogó fejlődése iránti elkötelezettség gyümölcse.

Az új év kezdetén azért imádkozom, hogy a mesterséges intelligencia formáinak gyors fejlődése ne erősítse a világban már jelen lévő számos egyenlőtlenséget és igazságtalanságot, hanem segítsen véget vetni a háborúknak és konfliktusoknak és enyhítse az emberi családot sújtó szenvedés sok-sok formáját. Imádkozom, hogy a keresztények, a különböző vallások hívei és a jóakarátú emberek harmóniában tudjanak együttműködni, hogy megragadják a digitális forradalom által kínált lehetőségeket és szembenézzenek kihívásaival és így a következő generációknak egy szolidárisabb, igazságosabb és békésebb világot adjanak tovább.

Kelt a Vatikánban, 2023. december 8-án.

*Ferenc*



**HÚSVÉTI GONDOLATOK A MESTERSÉGES INTELLIGENCIÁRÓL:  
EGY KERESZTÉNYI KÖZELÍTÉS**

**Szerző:**

Prof. Dr. Gyarmati Péter (Prof. Dr.)  
Simonyi Professor for the Public  
Understanding of Science and  
Professor of Mathematics & Computer  
Science

Szerző e-mal címe:  
gyarmati@gyarmati.dr.hu

**Lektorok:**

Dr. Vajkai Álló Géza  
egyetemi doktor  
matematikus, informatikus

Alföldi István  
mérnök  
IT szakértő

...és további két anonim lektor

**Absztrakt**

Mesterséges Intelligencia (MI) néven szinte minden területen uralkodóvá válik egy technika, amely a tudomány mai eredményeire épül. Húsvétkor összejötte néhány keresztény érületű ember megvitatni a Mesterséges Intelligencia hatását, előnyeit, veszélyeit. A vita a teremtés dogmájának megmaradása, avagy újra értelmezése körül csoportosult. Ha a dogma érvényes – Isten az egyetlen teremtő – akkor a Mesterséges Intelligencia alkotása nem uralhatja az embert – nincs veszély. De az ember alkotó, történelme során mindig „teremtett” dolgokat, amelyekre nincs példa Isten alkotásaiban. Mégis képes lenne teremteni olyan géplényt, amely fölébe kerekedne? A veszély nem ebben rejlik, hanem a rossz szándékban, amely szintén emberi. Vajon milyen lehetőségeink vannak a felismerésre, a védelemre? Ez a tanulmány nem technikai, hanem tudományos aspektusból foglalkozik az Ember és a MI viszonyával.

**Kulcsszavak:** mesterséges intelligencia, gépi tanulás, emberi intelligencia, keresztény tudomány, formális logika, döntési automatika, veszély

**Diszciplínák:** matematika, informatika, teológia

**Abstract**

*EASTER THOUGHTS ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A CHRISTIAN APPROACH*

A technique based on today's results of science is becoming dominant in almost all fields under the name Artificial Intelligence (AI). At Easter, some Christian-minded people gathered to discuss the impact, advantages, and dangers of Artificial Intelligence. The debate centered around the preservation or reinterpretation of the dogma of creation. If the dogma is valid - God is the only creator - then the creation of Artificial Intelligence cannot dominate man - there is no danger. But man is creative and has always 'created' things throughout his history that have no example in God's creations. Would he still be able to create a machine that would tower over him? The danger does not lie in this, but in the bad intention, which is also human. What possibilities do we have for recognition and protection? This study deals with the relationship between Humans and AI from a scientific, rather than a technical, aspect.

**Keywords:** artificial intelligence, machine learning, human intelligence, Christian science, formal logic, automatic decision-making, danger,

**Discipline:** mathematics, informatics, theology

Gyarmati Péter (2023): Húsvéti gondolatok a Mesterséges Intelligenciáról: egy keresztényi közelítés. *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, V. évf. 2023/2. szám. 19-24. Doi: 10.35406/MI.2023.2.19

Húsvét volt az ideje egy keresztényi szellemiségű beszélgetésnek az egész világot foglalkoztató szellemi technikáról, a Mesterséges Intelligenciáról (a beszélgetőpartnerek neve kérésükre nem kerül említésre).

A beszélgetésen olyan vélemények hangzottak el, mint:

- *A Mesterséges Intelligencia útján az ember teremtményeket képes előállítani, márpedig az kizárólag Isten képessége.*
- *Az embert az Isten ugyan a maga képére teremtette, de „csak emberi képességekkel” ruházta fel – isteniekkel nem.*
- *A teremtés isteni képesség, még az angyalok, a szentek sem képesek rá.*

- *A világot meg kell menteni a Mesterséges Intelligencia ártalmaitól. Korlátokat, batárokat kell bevezetni!*

A keresztényi hitből kiindulva idézhetjük Aquinói Szent Tamást, aki szerint a rendezett világ – a fizikai, metafizikai világunk – megismerhető, és amely fölé a „természetfeletti igazság világa boltozódik” és ebbe gondolkodással nem lehet behatolni. Az innen sugárzó isteni kinyilatkoztatást csak elfogadni lehet, mert az az emberi ész feletti, de nem észellenes. Az embernek szabad akarata csak a maga világában van.

Aquinói Szent Tamás szerint a *jó* – az *etikus cselekvés* – előfeltétele a szabad akarat, és ugyanebből adódik a *rossz* – a *nem-etikus cselekvés* – is.

Számos példáját tudjuk, látjuk ennek: az ember okozta pusztítások, az egymásra licitáló, mindenki ellen irányuló fegyverek gyártása, az embereket tömegesen egymás ellen uszító módszerek. És mindezek korlátlan alkalmazása. Ezekkel már az egész emberi világot el lehet pusztítani, de még nem teszik. Képesek ugyan bármilyen fájdalmat, szenvedést zúdítani az emberiségre, de azt mindeddig követte a feltámadás, új élet.

Ez az isten által Jézusban megtestesített akarat, szándék! Ha mégsem így történne egyszer, akkor mindennek vége lenne és bármi gondolat megszűnne létezni. Az ember tehát képes saját világát, akár többszörösen is elpusztítani, de akkor sem képes a természetfeletti behatolni.

Egyesek másként is gondolhatják: találjunk, csináljunk másik világot – a szabad akarat megengedi – a magunk számára és akkor a mostani mindenestől feleslegessé válik és elpusztítható. *Az úrutazás egy ihyesféle szándék a sokféle kísérleteivel.*

Ha a predesztináció szerint Isten teremtett világa örökkévaló, akkor azt az ember nem képes elpusztítani. Ha ezt bizton tudnák a tömegpusztító fegyverekkel rendelkezők, akkor szabadon bevethetnék azt, a Föld, a természet megmarad és ők lennének a túlélők, vagyis győzhet a rossz, a jót elpusztítja – hangzottak el különböző vélemények.

Vajon ez az út? Bármely gondolatból cselekvés lehet, mert adja a szabad akarat?

Vizsgáljuk meg az „enyhébb” irányt, ahol az ember a „fizikai és metafizikai megismerés világában” él és azt megtartani szándékozza. A „földre boltozódó természetfeletti igazságba”

azonban gondolkodással nem lehet behatolni. Ha ezt a már mintegy ezeréves dogmát elfogadjuk akkor is felmerül a kérdés: pusztán véletlenül, sikerülhetett-e mégis oda emberek behatolniuk? Bizony bejutottak, láttak, hallottak, álmodtak, képzeltek és visszatértek! Mert tudunk ilyen emberekről: Buddha és Mohamed is állítja, aztán ott van például Prométheusz, Archimédesz, Leonardo Da Vinci, Mary Curie, Tesla. Mindegyikük olyat hozott az emberiség számára, amely kizárólag a saját világunkon kívülről (!) látható, érthető meg! Tehát lehetséges. Hol van a korlát?

Hívóként csak egyet tudunk: Isten haragját, aki megelégedi, nincs tovább. De, Isten korlátozta magát, nincs többé harag és akkor marad a szabad akarat és hozzá a véletlen!

*A nem-etikus cselekvő* – a rossz – szabadon rombolhat, azonban Isten alkotását nem pusztíthatja el, kell lennie korlátnak és ez a saját létének a meg- és fenntartása. Tehát a rosszban is kell lennie isteni predesztinációnak.

Mi a helyzet az *etikus cselekvőkkel*? A szabad akarat elvén életének egyre jobbra, kényelmesebbé, gazdagabbá tétele érdekében egyre ügyesebb, értelmesebb, önállóbb eszközöket alkot. A Mesterséges Intelligencia ezen fejlődés eredménye, ami már a maga kezdetlegességében is túlnő ezeken a szándékokon és a teremtés világának látszik alapvető eszköze lenni. Márpedig ez ellentmond a teremtés dogmatikájának.

Ha az ember nem képes behatolni a szenttamási természetfeletti igazság világába, akkor a Mesterséges Intelligencia ebből a szempontból semmiféle veszélyt nem tartalmaz, nem képes teremteni! Talán az isteni engedéllyel

bejutók hozták magukkal, akkor nyilván van isteni korlátja. Más szempontból még lehetnek mindenféle veszélyei, de eredményei is. Ez most nem tartozik ide.

Tehát nincs ügyünk vele, *nem teremthet, nincs veszély!* Ha mégis feltételeznénk, akkor megsemmisülne a teremtési dogma!

De vajon létezik-e még ez a dogma?

Vajon csak sokan beszélnek, hivatkoznak rá, alkalmazzák, pedig már régen megdőlt? Aztán érvényes-e ez a dogma a más vallásúaknál, vagy az ateistáknál?

Vagy esetleg egyetemes, azaz hittől független?

A kérdés, hogy lehetséges-e a teremtés az ember világában így egészen más megvilágításba kerül.

*Ha a teremtési dogma mégis érvényes és egyetemes lenne, akkor nincs veszély, nincs mire felhívni a figyelmet! Szükségtelen és felesleges korlátokat, határokat fogalmazni!*

Nem szeretném, hogy a Mesterséges Intelligencia és más hasonló hangsúlyos kérdés a dogmatika világába vessze, mert szerintem a dolog nem ilyen „egyszerű”. Próbáljuk meg inkább megfogalmazni mi is a teremtés és hogyan viszonyul hozzá az emberi cselekedet.

1. Teremtésből fakad, tehát teremtésnek a teljes világunk – isteni teremtésnek gondoljuk, hisszük. Istenhit nélkül sem tudható róla ennél több, minden elképzelés, feltételezés ezúton szintén hit.
2. Ha ebben a világban valami olyan lesz, ami addig nem volt, akkor az már nem eredeti, vagyis a tétel szerint Isten újból teremtett?

3. Az emberiség legalapvetőbb találmánya, amely a természetben nem létezik az embertől függetlenül, az mi, ha nem teremtés? Az ember teremtette a kereket, azaz a csapágy és tengely kettősét! Tehát teremtő az ember? Lehet, hogy Isten sugallta, vagy a véletlen átjárás, de biztosan emberi!

4. És az ember teremtett még sok mást is: hidakat, házakat, gőzgépet, repülőgépet, gyógyszerket, műanyagokat, vírusokat, számítógépet, robotot, mesterséges intelligenciát!

5. Megdőlt a teremtés dogmája! És nem is a rossz, a bűn az ok, a szenttamási értelemben is etikus cselekvésből fakad!

6. Kimondhatjuk, a dogma érvénytelen, nem isteni akarat! Vagy esetleg Isten változtatott? Vajon miért, mi oka lehetett rá? Talán az ember befolyásolta? A válasz egyre megy: állandóan behatolunk a természetfeletti igazság boltozatába.

*Gondolkodásunk veleje, hogy ami logikailag bizonyítható az logikus és fordítva, ha valami logikus, akkor az logikailag bizonyítható!*

Ha Isten léte bizonyítható lenne, akkor cselekedetei logikusak, tehát kigondolhatók lennének. És akkor az ember hozzáférhet, nincs természetfeletti igazság, ahová gondolkodással ne lehetne behatolni! *Tehát az ember képes, etikusán is, teremteni.*

És aki képes erre az képes rombolni is. Az Isten is megtette és csak a fogadalma korlátozza. Vagy már régen nincs, elment más-hová: a fekete lyukon!

A nem-etikusokat ez sem zavarja cselekedeteikben, tehát veszély van! Nagy a veszély,

az emberiség pusztulása valós esély. Az elhárítás korlátokkal nem oldható meg, Isten a korlátot maga-magának állította fel: soha nem hozok özönt többé a Földre.

A veszély okozókat korlátozni csak a náluk nagyobb erővel rendelkezők lennének képesek és még azoknak is hallatlan erőfeszítésbe és kockázatba kerülne.

Ilyen erő márpedig nincs, marad az önkorlátozás esélye miként Istennél. De, vajon a veszélyt okozók rendelkeznek-e ilyen tulajdonsággal? Talán. Tehát dolgunk van, eszköz a gondolkodás, amely megmutatja, hogy az erőfölény nem homogén, nem állhat fenn minden térben és időben. Vannak gyenge pontok, nem is kevés:

1. Többek között a veszélyt okozók között vannak hívők is, az ő életük is véges, s a túléléshez nekik is biztosítaniuk kell utódaik életfeltételeit.
2. Aztán a veszélyt okozók megosztottak – vetélytársak a kapitalista versengésben, és romboló eszközeikkel egymást is fenyegetik.
3. Elhárító eszközöket is fejlesztenek, sőt tárgyalnak is egymással.

Ezek nagyjából az önkorlátozási hajlam területei. Léteznek külső tényezők is:

1. A veszélyt okozók jólétének, erejének háttere a birodalmuk képessége, cselekvése. A birodalmuk bármilyen zavara korlátozza őket. A zavarok az ínség, a válság, a lázadás, az ellenállás, a forradalom, a rombolás, a győzelem, a vereség.
2. Ezek keltése összefogásban rejlik. Tudjuk, két ember, aki összefog, ereje több, mint az egyesek összege, mert például

egymás hátát is védhetik, ha úgy állnak fel. Közismert mondás a házasságkötésről: eddig ketten voltunk te és én; mostantól hárman lettünk: te, én és mi. Hát ez az összefogás ereje.

A Mesterséges Intelligenciának már, itt a sokadik fellángolásánál, ismét jelentős eredményei vannak: az emberi nyelvek végre elfogadható minőségű egymásba fordításában, a videotechnikában, az alakfelismerésben, az adatok feldolgozásában és egyre pontosabb értelmezésében, egyre többoldalúbb és megbízhatóbb robotok, gépek alkotásában, az emberek közötti kapcsolatok lehetőségeinek kiterjesztésében, hogy csak néhány fontosabb területet soroljak és következőleg mindezek szervezése, működtetése is Mesterséges Intelligencia feladat. Ez mind szenttamási etikus cselekvés!

A veszély mégis fennáll! Éppen az, hogy mindezek az eredmények felhasználhatók nem-etikus cselekvésre is! A veszélyt okozók teszik ezt, a saját érdekeik, céljaik eléréséhez, ha ezen az úton tudják elérni. A jóminőségű nyelvfordítás a megfigyelték lehallgatásának egyre pontosabb és ezáltal automatizálható eszköze. A videotechnika, az alakfelismerés, az adatfeldolgozás kiváló eszköz az ember, az ellenfél, az ellenség megfigyelésében, felfedezésében.

A robotok kiváló harceszközökké váltak, már a mai háborúban is rendszeres használatúak. Nyakunkon van az olyan pusztítás, amelyeket drónok nagy biztonsággal és pontossággal végeznek. Lassan mindennaposá válik, hogy az emberek ügyeit a hatalmi szervek robotokkal, automatákkal intéztetik: a zéró

tolerancia teljessé válik. Ezek a szenttamási nem-etikus cselekvések mintapéldái.

Minden magyarázat nélkül jól látható, hogy nem a Mesterséges Intelligenciával van a baj, hanem annak alkalmazási módjaival. Éppúgy miként az emberiség minden eddigi felfedezésével történt. Képtelenek voltunk/vagyunk megakadályozni a fegyverekkel végzett pusztítást, a gyarmatosítást, kizsákmányolást, a korrupciót, a választási csalásokat, a félrevezető híreket, a szándékos levegőszennyezést, a krumplibogarakat, a tenyésztett vírusokat, az időjárásváltoztatást, a szenttamási értelemben vett nem-etikus cselekvést.

*Az összefogásnak, az ellenkezésnek tehát nem az eszköz ellen kell irányulnia, hanem a nem-etikus cselekedet, illetve annak esélye ellen!*

*Neumann János a múlt század ötvenes éveiben fogalmazta meg: „a fejlődés ellen nincs orvosság; a megoldás az ember és a gép összefogásában rejtezik”.*

*És – ezt már én teszem hozzá – az összefogás kezdeményezője csak ember lehet és ezt az etikus cselekvők soha többé ne engedjék ki a kezveikből!*

## Irodalom

- Álló Géza (2014): *Higgyem, vagy tudhatom is?* pp. 97-120. Könyvműhely, Buda-pest
- Gyarmati Péter (2023): *Szilánkok. A bitről*, pp. 38-44. TCC Computer Studio, Wien.
- Károli Gáspár (1850): *A Szent Biblia, Ó-testamentum, Mózes első könyve*. Kőszeg.
- Károli Gáspár (1850): *A Szent Biblia, Új testamentum, János, jelenés*. Kőszeg.
- Mező Ferenc (2014): *PSYOPS – avagy: kalandozás a hadak útján, a pszichológia ösvényein, a történelem útvesztőiben*. 9-13. Kocka Kör, Debrecen.
- Papp Lajos (2019): *Magyarok Egészségkönyve, A lét többsége*, pp. 261-287. Szívvel-lélekkel Szolgáltató Kft
- Selbst, Andrew D.; Boyd, Danah; Friedler, Sorelle A.; Venkatasubramanian, Suresh & Vertesi, Janet (2019): *Fairness and abstraction in sociotechnical systems*. Proc. of the Conference on Fairness, Accountability, and Transparency, pp. 59-68.  
DOI [10.1145/3287560.3287598](https://doi.org/10.1145/3287560.3287598)



**GONDOLATOK A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA,  
A GÉPI TANULÁS KAPCSÁN (III. RÉSZ)**

**Szerző:**

Prof. Dr. Gyarmati Péter, emeritus  
Simonyi Professor for the Public  
Understanding of Science and  
Professor of Mathematics & Computer  
Science

Szerző e-mail címe:  
gyarmati@gyarmati.dr.hu

**Lektorok:**

Szabóné Balogh Ágota (Ph.D.)  
Gál Ferenc Egyetem

Mező Ferenc (Ph.D.)  
Eszterházy Károly Katolikus Egyetem

...és további két anonim lektor

**Absztrakt:**

A Gondolatok... előző részeire számos észrevétel és gondolat érkezett, melyek alapján újabb aspektusból közelítjük meg a mesterséges intelligencia forrásait, várható fejlődését. Kiinduló álláspontunk változatlanul az emberi alkotás, amelyet a józan ész, a hatalom mindenhatóságra törekvése és a kapitalista gazdaság korlátlanúsága mozgat. A mesterséges intelligencia a tudomány mai állása szerinti antropomorf modell alapján építkezik, azaz utánózni igyekszik az emberi gondolkodást, viselkedést. A humán intelligencia bázisa az emberi agy, a mesterségesé a számítógép. Az emberek társadalmakba szerveződnek szabályok és az erkölcs szerint. A józan ész ellentmond a gépek ilyen önszervező képességgel való ellátásának és az emberi célok ezt nem is teszik szükségessé. A tanulmány a modell részei alapján igyekszik feltárni a két intelligencia különbözőségét, lehetséges konvergenciáját. Ezen közben mindig megállapítva az ember felsőbbrendűségét és felelősségét. Az etikátlant, a pusztítást, az ember – a hatalom – okozza, még ha intelligenciával is rendelkező gépekkel végzik. Most a modellnek „Az agy és működése” fejezete kerül tárgyalásra.

**Kulcsszavak:** mesterséges intelligencia, gépi tanulás, humán intelligencia, formális logika, döntési automatika, veszély.

**Diszciplínák:** matematika, számítástudomány

**Abstract:**

*THOUGHTS ABOUT ARTIFICIAL INTELLIGENCE, MACHINE LEARNING (PART III.)*

The preceding parts of Thoughts... got numerous comments and thoughts, allowing us to approach the sources and expected growth of artificial intelligence from a different angle. Our starting point is always human creation, which is motivated by common sense, Power's quest for omnipotence, and the capitalist economy's limitlessness. According to current scientific knowledge, artificial intelligence is based on the anthropomorphic paradigm, which attempts to mimic human thought and behavior. Human intelligence is founded on the human brain, whereas artificial intelligence is founded on computers. People organize themselves into communities based on rules and morality. Common sense contradicts giving artificial intelligence such self-organizing abilities, and human aims do not even necessitate them. This study attempts to uncover the differences and possible convergence of the two intelligences based on the model's components. Meanwhile, always stressing man's supremacy and duty. The immoral, the destruction, is produced by man – truly by Power - even if it is done by intelligent machines. The model's brain and its functioning will now be discussed.

**Keywords:** artificial intelligence, machine learning, human intelligence, formal logic, decision automation, danger

**Disciplines:** mathematics, computer science

Gyarmati Péter (2023): Gondolatok a mesterséges intelligencia, a gépi tanulás kapcsán (III. rész). *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, V. évf. 2023/2. szám. 25-38.  
Doi: 10.35406/MI.2023.2.25

„Minden másképpen van, mint ahogy tudni véljük:”

„...mert addig csúriék, begyezijetek,  
Hasogatjátok, élesítitek,  
Míg örültség vagy béklyó lesz belőle...”

*Karinthy Frigyes*

*A Gondolatok a mesterséges intelligencia, a gépi tanulás kapcsán* eddigi részei, valamint a *Húsvéti gondolatok a Mesterséges Intelligenciáról: egy keresztényi közélet* ezen folyóirat mellett, angolul

Nagy Britanniában és az USA-ban került publikálásra. Az angol nyelvű tanulmányok jelentős érdeklődést váltottak ki, több, mint négyszázan jelezték érdeklődésüket a téma iránt. A számos észrevétel, vélemény alapján igyekszem a leírtakat újra gondolni, más közéletben is feltárni. Ismételten mondom, hogy az itt található állítások érvelések, vitát kezdeményezők. Fontosnak tartom, hogy minél többen éljenek egyetértésükkel, külön véleményükkel és azt közöljék a szerkesztőséggel, vagy közvetlenül a szerzővel, akár a közvéleménnyel.

### A józan ész

Az ember a Mesterséges Intelligencia révén képessé vált olyan lények alkotására, teremtésére, amelyek többek az embernél és átvehetik az emberiség felett a hatalmat – állítják egyes futurologusok. Pedig még egy élő sejtet sem vagyunk képesek „csinálni”, még laboratóriumban sem. Akkor tehát megkerüljük és mesterségeset állítunk elő?

Számos laboratóriumban vírusokat, génmódosulásokat állítanak elő és akár véletlenül, akár szándékosan fertőzik vele már az egész világunkat. A pénzügyi/gazdasági életben egyre terjednek az olyan algoritmusok, programok, amelyek döntéseit az alkalmazók képtelenek ellenőrizni. Kénytelenek rájuk hagyatkozni, ezzel alávetni magukat a leghatalmasabbaknak, mert a programokat ők rendelik.

Ezen túl is a józan ész óvatosságra int, hiszen nem olyan számítógépre van szükségünk, amely a saját problémáit elemzi, hanem olyanra, amelyiken a mi problémáinkat oldhatjuk meg, vagy nem olyan telefonra van szükségünk, amelyik maga beszél, hanem olyanra, amelyen mi beszélünk.

Tehát józan eszünk azt diktálja, hogy nem olyan mesterséges „lényeket” akarunk alkotni, amelyek maguk élnek és foglalják el a Föld javait, hanem olyanokra, amelyek az embert szolgálják, javítják, könnyítik életkörülményeit, meghosszabbítják az életét, optimálják az együttélést, a társadalmakat.

Akkor miért is van szükség mesterséges agyra, szintetikus emberre?

Merthogy ennek egyre kevesebb az akadálya és egyszer valakik, valahol létre is hoznak

majd ilyeneket. Következésképp a Mesterséges Intelligencia lehetőségeit, fejlődését a józan ész szemléletével folytonosan felül kell vizsgálnunk!

Ez is egy alkalom.

### Fikciók, tények

A sci-fi irodalom sokasága másként látja.

A számítógép mindenképpen végrehajtja a belé telepített programot. Ha például azt, hogy „védd meg az embert minden-áron” – ami egy paradoxon – és vannak erre alkalmas eszközei, akkor intelligenciaszint kérdése csak, hogy azonnal elpusztítja-e magát, vagy az emberiséget. Hiszen ember-embernek ellensége, és azokat a gép el kell pusztítsa, de nem teheti, mert az is ember, akit meg kell védenie. *Az első esetben az emberiség gépek nélkül marad, a második esetben az ember „elpusztította magát”.*

Az irodalom általában nem jut el idáig, hanem kitalálja a „jó érzésű gépet” és a „jó embert”, akik ezután szimbiózisban élnek.

Az irodalomnak fontos mondanivalója felhívni a figyelmet a veszélyekre és ugyanakkor megoldást adni a jóra. Miként a számítógép előtti mesékben: boldogan éltek, míg meg nem haltak. Az ügy koránt sincs elintézve, hiszen siker esetén, a történet – újabb problémák felvetésével – folytatódik, még sorozat is válhat belőle. Hála az újkori sorozat-mániának.

Persze a program bonyolultabb is lehetne: a gép „mielőtt elpusztítja magát létrehozza utódját” Ez nyilván végtelen ciklust jelent, azaz addig ismétlődik, amíg el nem fogy a szükséges anyagi forrás.

Új gépnek – program, software, algoritmus is – tekinthetjük az újabb verziót is, ami

kétségtelenül utód, ezt azonban az ember csinálja, nem a gép. Több utódot is létrehozhatna, de vajon miért? Az ember viszont teszi: másoknak is elad belőle. Hogy még bonyolultabb legyen vezessük be a gép szaporodásába a szelekciót és a mutációt: az újabb gép kicsit más lesz, mint elődje. A másság csak akkor válna jelentőssé, ha megváltoztatná az alapot, az ember mindenáron való védelmét. Addig a szaporodás-önpusztítás ciklusát ismételné.

A szelekció legkisebb mértéke „a szelektált embereket véd...” módosult program lenne. Az emberiség ősidők óta készít dolgokat, amelyeket „mesterségesnek” nevezünk. Legújabbán az intelligenciát is bevonta ebbe a körbe és bizonyos elemeit képes „megalakolni”. Ilyen például az alakfelismerés, a nyelv, az érzékelés feldolgozás, az adatfeldolgozás, mint tapasztalatgyűjtés. Kutatások folynak állati, emberi utánzásra. Az, hogy ezt „gépesítjük, automatizáljuk” már nem mond semmi újdonságot. Ismét, *a veszély nem a gépi intelligenciában van, hanem az emberben!*

A veszély, a felelősség tárgya így is az emberi tevékenység. A tevékenység, ami a többféle társadalomból, azok különböző rétegeződéséből, az egyének és a közösségek egymáshoz feszüléséből, egymásra uszításából fakad. Röviden szólva *homo ludens* és *homo business*.

### A hatalom kérdése

Az emberiség kezdettől valamiféle közösségbe tömörült léte érdekében. A közösségek tagjai nem egyformák és csak bizonyos cél érdekében működnek együtt. A működéshez szükség van vezetőre, akik kiemelkednek a tömegből, továbbá ott vannak az elesettek, a

beteg, az öregek és azok gondozói, valamint a fiatalok és nevelői. Tehát *a társadalom rétegződik: vezetőkre, kiszolgálókra, kiszolgáltatottakra*, amit a történelem bizonyít.

A vezetés akkor lenne a legkedvezőbb, ha azt minél körültekintőbb, pontosabb, több szempontot figyelembe vevő, fáradhatatlan lény gyakorolná, szemben az ötletszerűen választott, önérdekű vezetővel. Különösen hátrányos, ha ez a tevékenység szembe fordul a választóival. Mert például, aki megszokta a vezetéssel járó előnyöket, mindent hajlandó megtenni a megtartásáért, aminek beláthatatlan következményei lehetnek. A történelem bizonyítja – embertelenség bármely társadalomban előfordulhat. Valóság, hogy *az ember képes az emberiség számára kedvező és pusztító megoldásokra egyaránt* és ez nem újdonság, történelem.

A Mesterséges Intelligencia az embernek, mint egyednek a tevékenységét, tudását vizsgálja, utánozza, akarja megtanítani a gépeinek. Mert a gép gyorsabb, pontosabb, megbízhatóbb, racionálisabb, logikusabb, teljesebb, mint az ember. Az intuíció, a heurisztika, a mérlegelés, a tévedés megmarad az ember számára. Az eredményeit pedig a tágabb értelemben vett hatalom hasznosítja, legfőképpen a társadalom egységessége és elképzelése szerinti működése, léte céljából. A hatalom legfőbb célja a globalizmus úján, hogy minden és mindenki úgy viselkedjen miként azt ők akarják. Ismét feltehetjük a kérdést: vajon ezért van, lenne szükség mesterséges agyra, szintetikus emberre? Merthogy ennek egyre kevesebb az akadálya és egyszer valakik, valahol létre is hoznak majd ilyeneket.

Ismét kimondhatjuk, a mesterséges lények hatalomra kerülésének kérdései az emberből fakadnak és nem az ember alkotta Mesterséges Intelligenciában kell keresni!

### Antropomorfizmus

A Mesterséges Intelligencia kutatás széleskörű, az emberi világ szinte minden területére kiterjed. Intelligens repülőmasinákat, önjáró közlekedési eszközöket, ügyes összeszerelő robotokat, állatokat utánzó gépeket, feladatmegoldó intelligens programokat, algoritmusokat készítünk, említének példaként.

Kiemelt terület az antropomorfizmus, mint „legintelligensebb” világ, mert itt a fejlesztés nemcsak valamilyen emberi tevékenység, hanem egyenesen az ember utánzására irányul. Szélsőséges esetben az ember és a gép egybeépítéséről is szó lehet. Különböző verziói a transzhumanizmus és más tanulmányban foglalkozunk vele.

Az emberformájú gépek realizálása régóta foglalkoztatja az embert, például a közismert Gólem, vagy Frankenstein, vagyis a tudományos és technikai lehetőségek, melyekkel emberszabású, emberi viselkedésű eszközöket lehet létesíteni. Tehát valamiféle modell alkotással nézünk szembe, forrása *az ember és a modelljének realizálása egy antropomorf gép lenne*. A modell, az orvostudományi ismereteink szerint, az alábbi fő részekből áll:

- az agy és működése;
- az érzékszervek, kapcsolata a környezettel és másokkal;
- a mozgás, vezérlése és szerkezete;
- az energiaháztartás, metabolizmus;

- az „alkatrészek” és a szerkezet, belső működés;
- külső burkolat, védelem.

A modellnek nem része, de mégis szorosan hozzátartozik az önreprodukció is. Számos tanulmány foglalkozik vele.

Egy program módosított új verziója újabb generációt jelenthet, de az nem önreprodukció, emberi alkotás.

A tudományos munka tehát a modell fejlesztésére, míg a technika a mindenkori tudományos állapot realizálására irányul. Az MI tevékenység ezen téma körül csoportosul.

A Mesterséges Intelligencia nem objektíve létező, vagyis nem olyan objektum, amely együtt keletkezett a világunkkal és fejlődik, miként a törzsfajlás. A mesterséges ember alkotást jelent, az ember keltette és fejleszt.

A Mesterséges Intelligencia kutatás kiterjed a modell minden területére és az elért eredményeket – a mindenkori lehetőségek függvényében – a technika szinte azonnal használatba veszi és az élet számos területén alkalmazza. Nem maradhat ki ebből a kísérleti tevékenység sem, amely zártkörűen, laboratóriumi körülmények között zajlik. A technika adta lehetőség a számítógép-tudomány jelentős fejlődéséből ered – miniatürizálás, csökkenő energiafogyasztás, gyorsaság, megbízhatóság – mint további modell. Egyrészt tehát van egy modellünk az emberről, amelyet folyamatosan fejlesztünk úgy, hogy minden rendelkezésre álló technikai eszközzel vizsgáljuk, mérjük, figyeljük az emberi tevékenységet és rögzítjük, feldolgozzuk az adatokat. Másrészt

ről a természet anyagait kutatva, mesterséges anyagok előállításával bővítjük eszközeinket. Ilyenek csak néhány példát felsorolva az érzékelők, fénykibocsátók, áramkörhordozók, energiaforrások, energiatárolók anyaga és szerkezete, valamint a védő, átlátszó, tartó, mozgató célú műanyagok.

Kimondhatjuk, amennyire széles a források skálája, éppoly széles az eredményeikkel létesített mesterséges intelligencia alkalmazási területe.

„*A fejlődést nem lehet megállítani*” – idézzük gyakran Neumann Jánost. Következésképp ismétlődően fel kell tennünk a kérdéseket, hogy tudatosítsuk hol állunk, mire kell, mire lehet számítanunk.

### Az Intelligencia egy újabb megközelítése

Fontos tehát a biológiai, az emberi modell és a mesterséges, az embertől származó modellt összevetni, amiből a jelenlegi helyzet megértése és a további kutatások iránya következik. A munkához néhány fogalmat szükséges bevezetni:

- *Biológiai agy*: bármely élőlény agya, biológiai intelligencia-forrás;
- *Emberi agy*: az ember biológiai agya, humán intelligencia-forrás;
- *Számítógép*: mesterséges agy, a mesterséges intelligencia forrása;
- *Biológiai Intelligencia*: bármely szerves lény viselkedése, tevékenysége a környezettel való kapcsolat és a saját túlélése érdekében;
- *Humán Intelligencia (HI)*: a biológiai intelligencia, a tudatossággal, az emlékezéssel és valamiféle lelkiismerettel kiegészülve. Itt

a lelkiismeret alatt azt értjük, hogy az ember minden tettét önmagában felülvizsgálja, felelősségérzete van;

- *Mesterséges Intelligencia (MI)*: emberi kísérlet a biológiai és a humán intelligencia modellezésére bármiféle(!) emberi szándék realizálása céljából.

Minden további tárgyalás előtt valamiféle meghatározást kellene adnunk az annyit használt intelligencia fogalomnak. Szinte lehetetlen feladat, tulajdonképpen az egész tanulmány erről szól, vagy éppen csak részéről. Minden élőlény agyának feladata a túlélés vezérlése, irányítása, amely öröklés, valamint kiegészítő tapasztalatok szerzése útján jön létre. A tapasztalatok ezen túlmenően visszahatnak az agy működésére is, ez a fejlődés, az agy tanul. Nevezhetnénk ezeket együttesen Intelligenciának, az agyműködés megjelenítésének, ami *duális* természetű és az egyénben, egyedben létezik. Következésképp az *adaptivitás*, az alkalmazkodás az egyed természeté.

Az egyedek a lét, az élet érdekében csoportokba, közösségekbe, társadalmakba szerveződnek elsősorban túlélési célok mentén. Az Intelligenciának alkalmazkodnia kell ehhez – ez az *együtműködés*, amelynek szükséges feltétele a *nyelv*, mint kommunikációs eszköz. Kialakulása és fejlődése tipikus példája az agy visszahatásának saját magára. Az együtműködés szabályainak beépülése szintén visszahatás. A fejlődés, tanulás időben lejátszódó folyamat – törzsfejlődés – a ma ismert legmagasabb foka az ember a tudatossá válással. Vagyis az ember tudja ezt az egészet, még ha nem is érti igazán. Talán ez, vagy innen származtatható a *lelkiismeret*. A közös lelkiismeret

az *erkölcs*, amely az együttélés legáltalánosabb szabálya, függetlenül a forrásától.

A közösség, a társadalom esetén is fennáll a dualitás. A most említett erkölcs és a túlélés célú közösségi szabályok a kettősség.

A szabályokat a hatalom törvényeknek nevezi, mintha természeti lenne.

Minden kapcsolat egy magasabb szintű struktúrába szerveződik, ez a *hálózat*. A fejlődés a bonyolultság növekedését jelenti, ami visszahatás az agyra, mert ezzel felel meg az egyed a kihívásoknak – az agy fejlődik, tanul.

A kezdet-vég, a születés-halál természetes ciklusa ellentétele az agy fejlődésének. Megoldásként az agy bizonyos részei alkalmassá váltak az öröklődésre. Már a törzsfajlás alacsonyabb fokán is jellemző. Az agy másik része miként említettük egyre bővült, tudásra alkalmassá vált. A megoldást a *gyerekkor* kialakulása jelenti, amikor az elődök átadják a megszerzett tudást. Az ember, mint legmagasabb fok szinte teljesen „üres aggyal” születik és hosszú a gyerekkora, manapság 20 év feletti is lehet. Sőt közismert a felnőttoktatás igénye is. Nyilvánvalóan az öröklött kezdeti lét minimális igényén túl tartalmaznia kell valamiféle *képességet, hajlamot* a feltöltésre. A feltöltés a természetbe és a társadalomba való beilleszkedés legáltalánosabb szabályait, szokásait tartalmazza, míg a tudás az agyra visszaható és az elődök által megszerzett ismeretek átadása. A dualitást kimondani könnyű, a valóságban szétválasztani lehetetlen és ez rávilágít a *nevelés, tanítás, tanulás* kiemelt fontosságára.

Mindezek után a Mesterséges Intelligenciához – az antropomorf követelmények értelmében – egyszerűen eljutunk: *utánozzuk az*

*intelligenciát mesterségesen, amennyire és ahogy tudjuk*. Technikailag az ember a tehetsége, lehetősége, tudása mentén igyekszik a realizálni a humán intelligencia modell egyes részleteit úgy, hogy azt a mindenkori céljai, érdekei mentén hasznosíthassa. A tevékenység céltudatos és nincs köze a jó, a rossz, az igazság és a hozzájuk hasonló fogalmakhoz, mert azok merőben szubjektívek: másoknak mást jelentenek.

Az sem mindegy, hogy valami a „gépnek jó”, vagy a megrendelőnek. Például a gép alacsony energia fogyasztású, hosszabb élettartamú, nem igényel karbantartást, hatékonyan gyártható, nyereséges, tartós, nem törékeny, versenyképes.

Akkor jó, ha jóra használják – tartja a józan ész is. Érvényes ez még akkor is, ha az eszköz dönt, mert annak alapján teszi, ahogy az ember felépítette. Szélsőségesen úgy fogalmaznék: ha az ember háborút csinál és abban MI eszközöket használ, a felelősség a pusztításért akkor is az emberé és nem az eszközé!

Visszatérő kérdés: ha elszabadul a bombázó drón és csak éppen a dolgát végezve pusztít, ki a felelős? Régi a kérdés, az autó is „elszabadul” és a kémény is lezuhan: baleset.

Amitől rettegünk, ami a félelmünk, hogy ezt szervezeten, céltudatosan képesek-e tenni! Ehhez sok minden szükséges: képesség és szándék céltudatos összefogásra, majd stratégia, felkészülés, tervszerűség, B-terv stb.

Programozunk ilyen gépeket? Minek? Ismétlem, ez a humán intelligencia kérdése és nem a mesterségesé!

A továbbiakban a modell alapján megkíséreljük összevetni a humán és a mesterséges

intelligencia forrásait, lehetőségeit különös figyelemmel az antropomorfizmus tekintetében.

Az együttműködést a kommunikáció, a szabályok és az erkölcs realizálja. Az egész emberi alkotás, mesterséges.

### Az agy és működése

#### 1. állítás:

*Az ember tevékenységének szellemi központja az egyéni, egyedi emberi agy.*

Ez az agy a földi természetben – évmilliók során – a törzsfajlódás mentén, szelekcióval és mutációkkal alakult ki elsősorban túlélési célokból. Ennek lényege a környezet érzékelése és értelmezése, valamint emlékezés a korábbiakkal való összevetéshez, az ebből eredő döntésre és végül valamiféle alkalmas mozgás előidézésére a reagáláshoz. Az emberi agyban ez kiegészül a tudatossággal – a mai tudásunk szerint – ami megkülönbözteti a tudattalan, reflexszerű cselekvéstől. A tudatosság következménye számos fogalom keletkezése, például a múlt, jelen, jövő, amelyek lehetővé teszik a tapasztalatot, a tervezést, avagy az okozat értését. Ismeretünk erről a fejlődésről meglehetősen kevés, tényként alkalmazzuk. Lényegében ez a Humán Intelligencia (HI).

#### 2. állítás:

*Az emberek között, a közösségekben, társadalmakban továbbra is ezek az egyedi elemek működnek és együttesüket az emberi beszéd, a nyelv köti össze.*

#### 3. állítás:

*A Mesterséges Intelligencia központja a számítógép, ami önmaga is modell.*

Az agyunkról és működéséről szóló elég hiányos ismeretünk alapján „kitalált” modell. Neumann János, a feltaláló szerint „A számítógép az általunk alkotott logikai és matematikai struktúrákból épül és ettől a központi idegrendszer – az emberi agy – jelentős mértékben eltér.”

*Következmény:* A HI és a MI bázisbéli különbségből nem következik bármiféle konvergencia hiánya közöttük.

Legfőbb érv, hogy a MI célja, a HI utánzása, helyettesítése az eddig már tárgyalt okok miatt.

#### 4. állítás:

*A számítógép működése imperatív.*

A jobb megértéshez látnunk kell hogyan épül fel a számítógép és azt is, mennyire és hogyan alkalmas mesterséges intelligencia létesítésére. A számítógép ún. parancs rendszerű, azaz egy program segítségével a gépnek megmondjuk, hogy az utasításkészletéből



melyeket hajtson végre és milyen sorrendben, ezt *imperatív* működésnek nevezzük. Tehát megmondjuk a gépnek hogyan csinálja, és ez a számítógép lényege. A számunkra szükséges eljárásokat általánosítjuk és tipikus programokba fogalmazzuk. Ezek az algoritmusok. Bármilyen bonyolult feladatot algoritmusok összetételével végeztetünk el és elvárjuk, hogy azonos feltételek mellett mindig ugyanazt az eredményt adja, mivel erre utasítottuk a gépet. A programozót programnyelvek segítik, ami lényegében összekötő kapocs a gép utasítás-rendszere és az emberi nyelv között. A számítógép óriási fejlődése, a méret, a sebesség, a kapacitás, a bonyolultság tekintetében időszakosan újabb és újabb utat nyitott a MI számára.

#### 5. állítás:

*Gondolkodásunk alapja – benne a matematikai logika is – más, deklaratív.*

Gondolkodásunk során adódó feladatokat, problémákat úgy oldunk meg, hogy feltárjuk a hozzátartozó dolgokat, összefüggéseket és azok alapján határozzuk meg, mit kell tenni. Lényegében mindegy hogyan. Ezt hívjuk *deklaratív* működésnek.

A számítógépet tehát ki kell egészíteni egy eljárással, amely az általunk így megfogalmazott teendőket lefordítja a gép utasítás-készletére. Ezek meglehetősen bonyolult értelmező programok, interpreterek. Ezért a deklaratív mód használhatósága mindenkori feltétele az adott számítógép, sebessége, kapacitása – minél jobb a gép, annál bonyolul-

tabb lehet az értelmező. Ezért a mesterséges intelligencia fejlődése szinte azonos a gépekével és nagyjából a Moore-törvényt követi a MI-re jellemző időszakos leállásokkal.

A programozás során lehetséges állapotokat és feltételeket fogalmazzunk meg, és ezek változhatnak a működés során beérkező adatoktól függően és így az eredmény is.

*Következmény:* A HI és a MI bázisa merőben különböző. A HI biológiai és az ismereteinktől független működésű. Az MI egy általunk ismert modell bázisán működik és annak mindenkor függvénye. Függvénye az arról szóló ismereteinknek, illetve az abból fakadó megvalósított technikának.

*Következmény:* A HI és a MI hibái és azok következményei merőben különbözőek. Az ember által elkövetett, elkövethető hiba mindenkor része az alkotásának. Az MI hibája többszörös: tartalmazza az alkotó ember által beleépítetteket, tartalmazza a saját elkövetetteket és tartalmazza a bázisul szolgáló gép hibáit, bizonytalanságait is.

A hibák miatt bekövetkező téves eredmények tehát kumulatív hatásúak. Ma általánosan alkalmazott módszer a hibák észlelésekor az irányítás átengedése a kezelő személyzetnek. Sajnos eléggé gyarló megoldás ez: egyrészt, mert ehhez észlelésre van szükség (ami újabb hibaforrás), másrészt a kezelő személyzet tájékozatlansága miatt – kezelő, nem hozzáértő. Ha pedig szakértő a kezelő, akkor minek a MI?

#### 6. állítás:

*A Mesterséges Intelligencia és annak bármely eszköze emberi alkotás.*

A józan ész szerint az ember mindenkor képes alkotásán uralkodni, szélsőséges esetben kikapcsolni. Minden más eset baleset, szándékos, vagy szándéktalan, de emberi tettek tekinthető.

Tehát a Human Intelligencia felsőbbrendű, mint a Mesterséges Intelligencia.

Ember képes lehet eszközt úgy alkotni, hogy mások ne férhessenek hozzá, ez azonban ismét csak emberi és nem mesterséges tulajdonság!

7. állítás:

*Különbségek a céltudatosságban.*

Az ember a MI-val céltudatos eszközöket készít, mivel maga is céltudatos lény. *Az ember képes arra, hogy a célja elérésekor újabb, akár egészen eltérő, más célokat tűzzön ki.*

A MI-val létrehozott eszköz a cél elérésekor, annak fenntartására törekszik – erre alkotjuk. Tehát a MI eszközök korlátosak a célok szempontjából.

8. állítás:

*A MI nyelve is mesterséges és célorientált.*

A MI-val létrehozott eszközök egymás közötti kommunikációja az ember alkotta mesterséges nyelven és ember alkotta interface útján történik. Tehát a MI kommunikáció definitív és korlátos.

9. állítás:

*Az ember-gép kommunikáció a MI szuperprodukcója.*

Régi törekvés olyan értelmezőt készíteni a számítógépre, hogy emberi nyelven lehessen a géppel társalogni.

Mára olyan szintet ért el a fejlesztés, hogy ez egyértelműen lehetséges, sőt illetékesei azt állítják, hogy alkalmas bármilyen emberi alkotás készítésére is, nem utánzásra. Az alkotást közrebocsátották, mindenki kísérletezhet vele. Eredményének alapja a mély tanulás az irdatlan mennyiségű olvasásból.

Mély tanulás alatt a tanuló rendszer többszintű megoldását értjük. Az egymás után következő szintek jelentik a tanulás mélységét.

Következésképp a szavakat, mondatokat jól ismeri, még kombinálja is, de a jelentés értelmezésében távolról sem irodalmi.

10. állítás:

*Az üres agy.*

Az ember „üres aggyal” születik és évek során, tapasztalással, neveléssel, gyakorlással (tréninggel) válik emberré, a természet és a társadalmi részévé. Az üres agy lényegében univerzálisnak tekinthető – bármire nevelhető! De csak a túlélésre a természetbe és a társadalomba alkalmas beilleszkedésre nevelik. Csak nagyon kevés ember jut több tudáshoz.

Talán az üresből ered az univerzalitás fogalma – bármire alkalmassá tehető.

11. állítás:  
*Az univerzális agy.*

Az univerzális számítógép, a MI agya, szintén üres.

Nevelése, betanítása emberi feladat: működéséhez operációs rendszert kap és tevékenységéhez alkalmazási programokat. Önálló alkalmazásra nem képes. Csak különböző szintű és célú software feltöltésével válik alkalmazásképessé, amely kizárólag emberi alkotás.

Az ember képes olyan alkalmazásokat készíteni, amelyek a beérkező adatok függvényében tapasztalatokat – gépi tanulás – szűrnék le és használják egy következő eljárás során. Szélsőséges esetekben még az elérendő cél is megváltozhat. Ennek meghatározása alkotói feladat. Tehát a HI az elsődleges és a MI annak függvénye.

12. állítás:  
*A MI egy modellen megvalósított modell.*

A McCulloch-Pitts tétel szerint bármi, amit képesek vagyunk elegendően pontosan megfogalmazni, automatizálható, tehát számítógépre programozható, megvalósítható. A megállapítás az 1948. szeptember 20-án a Hixon szimpóziumon a Neumann Jánostól elhangzott előadást követő vitán hangzott először. Pontosán így hangzik: „Minden, amit kimerítően és egyértelműen le lehet írni, minden, amit szavakba lehet foglalni, megfelelő,

véges neurális hálózattal ipso facto realizálható is.”

Egy ilyen megfogalmazást elemeire bontva algoritmizálásnak nevezzük. Vitatott kérdés, hogy ami algoritmizálható az intelligencia-e. Az algoritmus intelligens, vagy nem?

A MI technika az, ami a tudomány HI-ról ismert jelenlegi állásából fakadó modelleken jön létre. A modell is emberi technika. Az ember számítógépen modellezi az emberi agyat. A számítógép is modell, a technika világának önálló eszköze, így a MI-nak is. Szinte minden mesterséges szellemi tevékenység bázisa. A modell minősége, kiterjedtsége több tudományos tényező függvénye. Az egyik az *agyról* szóló ismeretünk, a másik az *intelligenciáról* szóló ismeretünk, valamint a technikai megvalósíthatóságuk. A *modell* készítés további tényező, szintén egy technika.

13. állítás:  
*A józan ész diktátuma.*

Csak akkor van értelme mesterséges intelligenciát alkotni, ha az jobb valamilyen értelemben a humán intelligenciánál.

A MI-vel felszerelt gép gyorsabb, pontosabb, megbízhatóbb a HI-nál mindazon esetekben, amelyre felkészítették, a legegyszerűbb vezérlésen túl akár az előre nem látható, a működés során megtanult, eljárásokig. Bármielyen folyamat alaptulajdonsága, hogy semmi sem maradhat döntés nélkül.

Azonban számos olyan eset lehetséges, amikor mégsem vagyunk képesek az okszerű

helyes döntésre, mint például elégtelen információ, rendkívüli állapot, szélsőség esetén. Egy esetleges döntés bármit hozhat, akár világegést is, miként ismerjük a történelemből.

Ismertek az ilyen esetekre vonatkozó döntéshozatali próbálkozások: tapasztalat, megérzés, késleltetés, szakértő, B-terv, szokás stb.

Természetesen a MI sem képes így döntéssel! Mégis, a MI alkalmazás kimenetén mindenképpen meg kell jelennie valaminek ilyenkor is! Vajon mi lesz az? Vagy le kell állnia! És akkor mit tesz a kezelő? Lehet kezelőre bízni? Tehát ez is emberi felelősség és a problémát ne a MI-ben keressük!

#### 14. állítás:

*Matematikai értelemben véges rendszerekről, véges automatákról beszélünk.*

A feladat valamilyen folyamat intelligens irányítása, vagy változatok közül a megfelelő kiválasztása. Matematikai értelemben ez legtöbbször egy függvény optimalizálása, valamely értékének szélsőértékre hozása, legyen az a függvény bármilyen bonyolult vagy összetett. Az intelligencia éppen ezért szükséges. Minden program adott kezdeti feltételekkel indul, „lefut” és befejeződik, majd újra indulhat, akár a korábbi eredményekből készült, újabb kezdeti feltételekkel. Az MI alkotásnak rendszeresen döntést kell hoznia, ami a kimenetén jelenik meg. A döntés hatásáról a bementére kapott visszajelzésből tájékozik. Bonyolultabb estekben a létrehozott döntési javaslatot egy valamiféle modellen

vizsgálja és csak akkor kerül a kimenetére, ha az megfelel bizonyos kritériumoknak, elvárásoknak. Ha nem, akkor változtat. A vezérlés és irányítás technika számos módszert, technikát ajánl ehhez. A MI alkalmazás működése során tanulhat ezekből a lépésekből, valamint más, teljes vagy részleges információk beszerzésével.

#### Összefoglalás

A józan ész és a hatalom mérőben különböző aspektusaira figyelemmel módosítottuk nézetünket az intelligencia kérdésében: az MI emberi alkotás, a HI-t utánozza. A MI mai szintje legfeljebb olyan tud lenni, amilyen az elképzelt modellünk az emberi agyról, a humán intelligenciáról. Azt is megállapítottuk, hogy a bázisuk mérőben eltérő, a humáné a biológiai agy, míg a mesterségesé a számítógép, amely közismerten nem az emberi agy modellje. Mindezek ellenére nem látszik akadály annak, hogy a mesterséges egyre jobban közelítse a természetet.

Minden oldalról kitűnik az ember felelőssége. Józan eszünk szerint kizárólag olyanokat alkotunk, amelyek minket szolgálnak és soha önreprodukáló, öncélú eszközöket. Biztosak vagyunk abban, hogy a hatalmaknak érdeke intelligenciával működő pusztító dolgok alkotása is, de azt is megállapítottuk, hogy nem az intelligens bomba a felelős. Létrehozása hatalmi kényszer, emberi felelősség, nem újdonság, azonos a nem intelligens pusztító eszközökével. Az „elszabaduló” eszközök intelligenciájuktól függetlenül balesetet okozhatnak, akármilyen nagyot (atom-bomba). Az intel-

lizens eszközök összefoghatnának, korlátlanul sokasodhatnának, ha az ember ilyenné tenné őket. Ez egyáltalán nem nyilvánvaló szervezkedés lenne. Vajon miért, minek tenné ezt a homo sapiens?

A célunk végül a mesterséges intelligenciával ellátott eszközökkel is csak annyi, hogy változó körülmények között is elérjünk valamilyen kitűzött célt, vagy eldönthessük melyik célt követjük.

Az információk beszerzéséhez szükség lehet a modell további részeire is, mint például érzékelőkre, energiaforrásainak adataira, védekezés lehetőségeire. Ezekre a modell további részleteinek tárgyalásánál – újabb tanulmányokban – térünk vissza.

### Irodalom

Bryndin, Evgeny (2023): Development of Artificial Intelligence of Ensembles of Software and Hardware Agents by Natural Intelligence based on Self-Organization. *Journal of Research in Engineering and Computer Sciences*, 1 (4). 93-105.

Carter, Rita & Frith Cristhopher, D. (1998): *Mapping the Mind*. Weidenfeld Illustration, London.

Challoner, Jack (2000): *The Brain*. MacMillan, New York.

Csáki Frigyes (1977): *Irányítástechnikai Kézikönyv*. Műszaki Kiadó, Budapest.

Flaherty, Douglas (1986): *Humanizing the Computer*. Wadsworth Publishing Co, California.

Gyarmati Peter, G. (1981): *ADIOS, Adaptive Controls in Operating Systems*. EL-TE, Budapest.

Gyarmati Peter, G. (2011): *Some Words about Networks*. TCC Computer Studio, Wien.

Gyarmati Peter, G. (2014): A contribution to the Hungarian computer history, 1958-1968. EMT. Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság. VII. Tudományos és Technikatörténeti Konferencia.

Gyarmati Peter, G. (2022): Thoughts Concerning Artificial Intelligence & Machine Learning Part II. *International Journal of Intelligent Information Systems*;11(5): 70-77. Doi [10.11648/j.ijis.20221105.11](https://doi.org/10.11648/j.ijis.20221105.11)

Gyarmati Peter, G. (2023): Easter Thoughts on Artificial Intelligence: A Christian Approach. *Journal of Research in Engineering and Computer Sciences*, 1 (3). 11-14.

Gyarmati Peter, G. (2023): *Szólánkok*. TCC Computer Studio, Wien.

Gyarmati Peter, G. (2023): Thoughts Concerning Artificial Intelligence & Machine Learning Part I. *Journal of Research in Engineering and Computer Sciences*,1(2). 18-24.

Karinthy Frigyes(1929): *Minden másképpen van*. Athenaeum Kiadó, Budapest.

Kun Miklós, Szegedi Márton (1972): *Az intelligencia mérése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Mérő László (2001): *Új észjárások*. Tericum, Budapest.

Moor, James H. (2006): The nature, importance, and difficulty of machine ethics. *IEEE*, 21(4). 18-21. Doi.[10.1109/MIS.2006.80](https://doi.org/10.1109/MIS.2006.80)

- Neumann, John Von (1948): *General and logical theory of automats*. Hixon Sym-posium, 1948.
- Neumann, John Von (1965): *Selected Papers*. KJK, Budapest. 114-115.
- Pólya George(1945): *How to Solve it, a New Aspect of Mathematical Method*. Stanford.
- Pólya George(1963): *Mathematical Methods in Natural Sciences*. MAA, Stanford.
- Schmidt Kjeld (2006): Proceedings from Computers & Philosophy, an International Conference. 3-5 May 2006 - Laval, France.
- Somogyi Péter, Buzsáki György, Freund Tamás (2000): *Az Agydűj*, 2000.
- Stanford Encyclopedia of Philosophy: Artificial Intelligence. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2022/entries/artificial-intelligence/>
- Szalay Sándor (szerk.) (1965). *A kiber-netika klasszikusai. Válogatott tanulmányok*, Studium 50. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Szentgyörgyi Albert (1988): *Selected Papers*. Gondolat. Budapest.
- Tucker Patrick (2014): *The naked future*. Current, Penguin Group, London.
- Tzipkin, Yakov Z. (1967): Optimization, adaptation, and Learning in Automatic Systems. *Computer & Information Sciences*, Academic Press, New York. 15-32.
- Zadrozny S. (2006): *Unique Logic of Thought*. USA.

## A ROBOTOK ADÓZTATÁSÁNAK KÉRDÉSEI

### Szerző:

Pella Sebetýén Márk  
Debreceni Egyetem

### Lektorok:

Borbás Péter (Ph.D., habil.)  
Debreceni Egyetem

Lovas Dóra (Ph.D., Jur.)  
Debreceni Egyetem

Szerző e-mail címe:  
sebipella1@gmail.com

...és további két anonim lektor

### Absztrakt

A rohamos technológiai fejlődés mindenki számára ismeretes: valaki üdvözlendőnek tartja, valaki pedig rémisztőnek. A szubjektív vélemények mellett azonban szükséges a már jelentkező és még csak lehetséges következmények vizsgálata. Ilyen szemlélet a robotok adóztatásának kérdésköre, mely csak a közelmúltban merült fel, annál fontosabb, hiszen akár az egész szociális háló jelenlegi fennállását veszélyeztetheti, ha nem foglalkozunk a kérdéskörrel. A talán kicsit futurisztikus vizsgálat során a – már létező, fizikai munkákat végző – robotok helyett azt a helyzetet vizsgálom, ha a mesterséges intelligencia kilép a készülékeinkből, és saját „testet” kapva bármilyen munkakör betöltésére képes robotokkal találkozunk a társadalomban

**Kulcsszavak:** robot, Mesterséges Intelligencia, munkaerőpiac, adórendszer, adó

**Diszciplína:** jogtudomány, közgazdaságtan

### Abstract

#### *QUESTIONS OF THE TAXATION OF ROBOTS*

Everyone is aware of the rapid technological advances, some welcomes it, some find it frightening. However, subjective opinions need to be balanced by an examination of the consequences, both those that have already occurred and those that are still possible. The issue of taxing robots, which has only recently come to light, is all the more important as it could jeopardise the very existence of the social safety net if it is not addressed. In this perhaps somewhat futuristic analysis, instead of looking at robots - which already exist and perform physical jobs - I am looking at the situation when artificial intelligence leaves our devices and we find robots capable of performing any job in society, with their own 'bodies'.

**Keywords:** Artificial Intelligence, Robot, Labour market, Tax system, Tax

**Disciplines:** Law, Economics

Pella Sebetén Márk (2023): A robotok adóztatásának kérdései. *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, V. évf. 2023/2. szám. 39-50. Doi: 10.35406/MI.2023.2.39

2023-ban mintegy „képzeltbarát”-ként az egyetemi hallgatók telefonjain is megjelent a ChatGPT, mely a tananyagokra nézve számonkérhetőségi problémákat vetett fel. A mesterséges intelligenciával (továbbiakban: MI) ellátott chatbot mintegy varázsigére tanulmányokat ír, verseket költ, képeket fest. Általános jogi szempontú vizsgálata már ezen dolgoknak is lehetséges, de előrevetít pénzügyi jogi problémákat is a robotizáció.

Mi történik, ha a mesterséges intelligencia kilép a készülékekből, és saját hardverrel ellátva önállóan lesz képes dolgozni, alkotni, ugyanis a magánszemélyek ilyen tevékenységei adókötelesek. Hogyan képzelhető el tehát a jövőben a robotok adóztatása, illetve a természetes személyekkel a munkaerőpiacon történő koegzisztencia?

Érdeemes elsősorban különbséget tenni a gépek, robotok és az MI között. Az ember munkáját könnyítő találmányok, gépek már régóta az emberi fejlődés kísérőtársai, azonban a robotok nemrég kezdték meg a munkát az emberek „kollégáiként”.

Ahogy az első ipari forradalom során már tapasztalhatta az emberi faj, a hirtelen bekövetkező változás, mely „fenyegeti” az emberek munkáját erőteljes ellenállásba tud ütközni.

Ilyen ellenállás elképzelhető egy erőteljes robotizáció kapcsán is akár a közeljövőben. A jogalkotó és a végrehajtói ág feladata a megfelelő szabályozás megalkotása és végrehajtása is, hogy az ilyen átmenet atrocitásoktól mentes legyen – hiszen az átmenet előbb-utóbb történő bekövetkezése nem is kérdéses.

A robotok és az MI megkülönböztetése is szükséges alapvetés. Míg a jelenlegi robotok „csak” önállóan (egy program alapján) képesek meghatározott feladatokat ellátni, munkát végezni, addig az MI önálló „gondolkodásra” (döntéshozatalra) is képes. Külön-külön is érdemes a két kategóriát vizsgálat alá vetni, azonban jelenleg a közös halmazt, az MI-vel ellátott robotok kategóriájának vizsgálatát tűztem ki. Ezen álláspont lehet kicsit futurisztikus, azonban nincs kétségem afelől, hogy néhány év elteltével ezen témakör vizsgálata sokkal inkább hétköznapi lesz, mint jelenleg.

A vizsgálat során nem a már létező és munkába állt „sima” robotokkal foglalkozom, melyek fizikai munkaköröket képesek ellátni, hanem a jövőbe tekintve a mesterséges intelligenciával rendelkező, önálló robotok vizsgálatát tűztem ki, melyek – mint a későbbiekben látszódni fog – bármilyen munkakör betöltésére alkalmasak. Így a robotok a fizikai



típusú mesterséges intelligenciák közé tartoznak, ellentétben a szoftveralapú mesterséges intelligenciákkal, mint például a bevezetésben már megemlített virtuális asszisztensek. A szoftveralapú MI gyakrabban előfordul, és már jelenleg is nap, mint nap segíti a problémáink megoldását, munkáink elvégzését. Példaként említhetőek a webshopok által használt ügyfélszolgálati asszisztensek, melyekkel írásos formában egyeztetve segít kielégíteni igényeinket, valamint a DeepL fordítóprogramja, mely az MI-nek köszönhetően jelentősen redukálja az idegennyelvű szövegek magyar nyelvre fordításához szükséges időt.

Mi lesz a helyzet azonban akkor, ha ezek a munkafolyamatokat ellátó MI-k a fizikai térben megjelenve látnak el munkát az emberek helyett? A robotok nem fáradnak el, nincs szükséges regenerálódásra, pihenőidőre, betegszabadságra, nem fizetnek adót, járulékot, melynek következtében nem csak a munkaerőpiac állna fejre, hanem az egész társadalombiztosításunk is, a szociális ellátórendszer.

A kérdéskör nem kidolgozott, de annál nagyobb figyelmet érdemlő terület, hiszen ismeretes, hogy az elmúlt években, évtizedekben milyen rohamtempóban fejlődik a technológia, amely újabb és újabb jogi helyzeteket teremt. 30 évvel ezelőtt az önvezető autó által okozott kártérítési felelősség kérdése nem volt ismeretes, csakúgy, mint ahogy nem vizsgálták a mesterséges intelligencia által megalkotott képhez fűződő alkotói jogköröket. Az adott technológiából származó, az élethelyzetekben megjelenő jogi problémák meghatározó része még csak nem is ismeretes számunkra, nemhogy már konkrét és kidolgozott megol-

dási javaslatokkal szolgálhassunk rájuk, azonban a „játékszabályok” kidolgozását, a szabályozási keretek kialakítását időben el kell kezdeni – ha nem vagyunk már így is késésben vele.

### **A jogalanyiség kérdésköre**

A jogrendszerek kialakulásával egyidős a jogalanyiség, hiszen jogalany az a személy vagy szervezet, aki/amely jogokat szerezhetsz és kötelezettségeket vállalhat. Maga a jogalanyiség komplex, az embernek is van többek között alkotmányjogi, polgári jogi, adójogi jogalanyiséga (Sárközy, 2000).

Az emberiség fejlődése során szükségessé vált, hogy a természetes személytől elváljon a jogalanyiség, így létrehozva a nem természetes személyek csoportját. „A nem természetes személyek csoportjába tartoznak azon jogalanyok, akik fizikailag nem léteznek, létezésük csupán a jogszabályoknak köszönhető. A nem természetes személyek csoportján belül a jogi személy az a jogalany, amelynek az alapító természetes személytől elkülönült szervezete és vagyona van, továbbá amelynek törvényben meghatározott és alapítói által kijelölt vagy választott képviselője van.” (I1).

Az emberiség történetében tehát nem precedens nélküli, miszerint elkülönült jogalanyiséggal rendelkező „személyi kategória” jöjjön létre, melynek elkülönült vagyona van. Azonban kérdésként merülhet fel, hogy a robotok jogalanyiségének vizsgálata során „milyen” jogalanyiséggal kívánjuk őket felruházni.

Létezik az az álláspont, miszerint magát a jogalanyiséget is horizontális- és vertikális kategóriára lehetne bontani a pontosabb kate-

gorizálhatóság érdekében. Ezen álláspont alapján „horizontális jogalanyisági tagolás például: ÁFA-alanyiság, SZJA törvény szerinti adóalanyiság, míg vertikális kategória a jogalanyiság hiánya és a teljes körű jogalanyiság közötti tartományban való elhelyezkedés esete” (Francsovcics, 2016).

A témakörből több, kifejezetten érdekes kérdés adódik. A jogi személy jogalanyisággal rendelkezik bár, de annak kivételéhez a képviselőjének cselekvőképessége szükséges, hiszen lehetetlen lenne jogi személy önálló cselekvőképességéről beszélni, míg a robotknál azonban a kérdés erőteljes elméleti problémákat szül. Azok esetében a képviselői cselekvőképesség elméletben nem lenne szükséges, hiszen a mesterséges intelligenciának köszönhetően képesek lennének mérlegelni a körülményeket és meghozni az adott helyzetben a logikus döntést.

Egy munkaviszony kapcsán mérlegelni tudná például, hogy ugyanazon munkakör betöltése esetén hol kap nagyobb mértékű ellenszolgáltatást. Ha ez a döntési lehetősége megvan, akkor az adott robot tulajdonosának tulajdonosi jogosultságai csorbulnak, hiszen a rendelkezési joga csorbul, nem tud teljes mértékben rendelkezni vagyónáról, tulajdonáról. Ha pedig önálló, nem magánszemély (és nem állami) tulajdonában álló robotokat veszünk alapul, akkor tisztán logikai döntés alapján – melyre a mesterséges intelligencia az emberrel ellentétben képes lenne –, azaz hazaszeretet, család, nyelvtudás hiánya és egyéb szubjektív tényezők nélkül mérlegelve csupán a legfejlettebb gazdaságok rendelkeznének robotokkal, hiszen a gazdaságilag elmaradott

régiókat mind otthagynák, elvándorolnának az ellenszolgáltatás mennyiségének növelése érdekében.

Elég csak a robotok munkába állására gondolni, hogy bebizonyosodjon a jogalanyisági kérdéskör fontossága, hiszen a jelenlegi jogrend alapján három opció létezne, melyek közül önmagában egyik sem nyújt tökéletes megoldást.

Az első, ha a robotokat egyéneknek tekintjük, akkor a munkáltatónak ugyanúgy bért kell fizetnie, mint egy ember esetében, tehát az adók és járulékok is ugyanolyanok lennének.

A második és a harmadik az, amikor a tulajdonjog bekerül az egyenletbe. Vagy a munkáltató tulajdona, tehát a foglalkoztatás után nem kell fizetnie semmit, ahogyan egy vállalkozónak sem kell külön fizetnie egy általa használt gép után, vagy valaki másé, aki bérbe adja a tulajdonát a vállalkozóknak, így annak nem kell felvennie egy emberi munkavállalót.

A kormányok számára fiskális szempontból az első a legjobb, mivel több pénz jön be a több „ember” munkája miatt, és nagyobb gazdasági növekedés érhető el. A második nyilvánvalóan a legrosszabb forgatókönyv, mivel a legtöbb munkaadó átállna a nem emberi munkaerőre, mivel így olcsóbbá válna a vállalkozások működtetése, ami több profitot jelentene, miközben a munkanélküliség nőne. A harmadik egyfajta mindenki győz (vagy mindenki veszít) helyzet, mivel a munkáltatónak kevesebbet kell fizetnie, a tulajdonos jövedelemhez jut, az állam pedig a személyi jövedelemadó után némi pénzhez jut.

A robotok kategóriáját, esetleges elnevezéssel elektronikus személyt, mint egy „jogi személyt ismerhet az államjog, a pénzügyi jog, de lehetetlen feladatra vállalkozik az, aki mindezek sajátosságait egyetlen fogalomba akarja sűríteni” (Petrik, 2001).

Ennek ellenére azonban fontos felhívni a terület nehézségeire és különlegességeire a figyelmet, valamint ezen különlegességek figyelembevételével lehetséges megoldásokat, szabályozásokat megfogalmazni.

### **Vissza a jövőbe,**

#### **avagy a robotok adóztatásának ötlete**

A közelmúltban merült fel a robotok adóztatásának ötlete, részben nem más által, mint a számítástechnika, ezáltal pedig a 21. század meghatározó alakja, Bill Gates által. 2017-ben fogalmazta meg a tőle talán szokatlannak nevezhető álláspontot, miszerint „ha egy robot végzi el helyette ugyanazt a munkát, meg kell fontolni, hogy az emberi munkaerővel azonos adóteher sújtsa” (I2).

Nem csupán a tengerentúlon merültek fel ilyen ötletek, hiszen ugyanabban az évben, 2017-ben az Európai Parlamentben is szavaztak egy ilyen típusú javaslatcsomagról. A javaslatok közül bizonyos elemeket, így például az önvezető autók biztosításával, felelősségével kapcsolatos javaslatokat elfogadtak, azonban a robotadóra vonatkozó rendelkezések nem kerültek elfogadásra (I3).

Álláspontom alapján a robotadó koncepciójának megalkotása, finomítása elengedhetetlen, szükséges volna intenzíven foglalkozni a már korábban terítékre kerülő javaslatok fejlesztésével. Ha a technológiai fejlődés törté-

nelmi mérföldköveire visszatekintünk látható, hogy az ipari forradalmak jelentős kihatással voltak a munkaerőpiacra, a munkalehetőségekre, ezek által pedig összességében a szociális ellátórendszerekre.

„Összességében a magyarországi munkaerő 60%-át érdemben érintheti az automatizálás folyamata, mivel az ő munkaidejük több mint 30 százaléka már ma is technikailag automatizálható. Miközben a gépek a munkahelyi feladatok egyre nagyobb részét fogják elvégezni, segítenek majd több tőkét termelni, amit újra be lehet fektetni további kreatívabb munkahelyek teremtésébe” (Fine és tsai., 2018, 49. o.). Ha ezen idézett részletet vesszük alapul, az nagyjából 2,8 millió munkahely teljes vagy részbeni automatizálását jelenti, hiszen a teljes foglalkoztatottság 2023-ban 4 millió 704 ezer fő volt. Az érintett munkahelyek száma jelzi, hogy semmiképpen sem elhanyagolható szabályozási területről van szó. A változás maga pedig megkérdőjelezhetetlen, hiszen nem csupán a már ismertett szoftver alapú MI-k jönnek szóba, hanem a már jelenleg is munkába állt robotok, köztük például a debreceni robotfutár. Hajdú-Bihar megye központja ebből a szempontból kiemelkedő Magyarországon, hiszen a csomagkiszállító roboton kívül már egy cukrászdában is teszteltek robotpincért.

Nálunk nagyobb gazdaságokban is „robotolni” kezdtek már, hiszen az Amazon cég raktáraiban jelenleg már több mint 750.000 robot teljesít szolgálatot (I5). Németországban van alkalmazásban robot szerelő, Japánban robot művész, Spanyolországban koktéleverő, de szerte a világban találkozhatunk

továbbá egészségügyben, oktatásban (Mező és Burikné, 2021), tolmácsként, űrhajósként, bűvárként, építőiparban dolgozó robotokkal, tehát már jelenleg is széles spektrumon képzelhető el a foglalkoztatásuk (I6).

### **A robotizált munkaerőpiac felmerülő problémái**

Ha csak futólagosan tekintünk a jelenségre, annak csupán – valós vagy vélt – előnyei tűnnek fel: a monoton és veszélyes munkát átvállalják a robotok az emberektől, akik így kevésbé veszélyes, kreatívabb munkákat tudnak ellátni, a munkáltató pénzt tud megtakarítani, a fogyasztó szempontjából rövidülhet a kiszállítási idő, adott gazdaság nagyobb ütemű növekedésre lehet képes a munkaerőhiány megszűnése következtében.

Természetesen nem csak előnyök származnak a robotok munkában betöltött szerepéből. Vegyük példaként a hazai munkaerőpiaci és gazdasági körülményeket. Központi Statisztikai Hivatal (továbbiakban: KSH) adatai alapján „2023. júliusában a teljes munkaidőben alkalmazásban állók bruttó átlagkeresete 559 100 forint, a kedvezmények figyelembevételével számolt nettó átlagkereset 385 600 forint volt” (I4).

Ismeretes, hogy a bruttó munkabért terhelő adók- és járulékok jelenleg 15% személyi jövedelemadó (SZJA), 10% nyugdíjjárulék, 7% egészségbiztosítási járulék, valamint 1,5% munkaerőpiaci járulék, összesen 33,5% kerül elvonásra, míg megkapjuk a nettó bért, valamint a munkáltatót további 13% szociális hozzájárulási adófizetési kötelezettség terheli.

Az átlagbérből kiindulva ez azt jelenti, hogy egy munkavállaló havonta:

- 83 865 Ft SZJA-t,
- 55 910 Ft nyugdíjjárulékot,
- 39 137 Ft egészségbiztosítási járulékot, valamint
- 8 386 Ft munkaerő-piaci hozzájárulást fizet be az államkasszába.

A munkáltató további 72 683 Ft szociális hozzájárulási adót fizet egy havi átlagbér után a kincstár javára. Összesen egy átlagbér után tehát az államnak havonta 259 981 Ft bevétele keletkezik, mely egy évre vetítve: 3 119 772 Ft összeget tesz ki.

Összehasonlításképpen: Németországban az éves átlagbér 2022-ben nagyjából 49 260 euró volt adózás előtt. Adók után (42%) a németországi átlagbér 2022-ben körülbelül 28 570 euró volt évente és 2 380 euró havonta. Ha kiszámoljuk, akkor Németországban, az EU legnagyobb gazdaságában az adók éves átlagos összege 20 690 EUR (kb. 7 965 650 Ft) – lásd: I6, I7.

Ha egy óvatos becsléssel a munkahelyek 10%-nak teljes automatizálásával számolunk, akkor az előzőekben szereplő adatok szerint 470.400 magyarországi munkahely robotizálható maradéktalanul. A két adatot összeszorozva megkapjuk azon összeget, melytől az állam a munkahelyek robotizációja következtében évente elesne, mely kicsivel több, mint 1 463 476 millió forint összeget tesz ki. Ahhoz, hogy ezt az összeget kontextusba helyezzük, szükséges összehasonlítást végeznünk. „Az öregségi nyugellátások 2022. évi kiadási előirányzata 3 520 500,0 millió forint” (I8) volt, tehát a feltételezett esetben az adó- és

járadékmentes robotizált munkahelyek következtében csaknem az öregségi nyugdíjra elkülönített összeg felével megegyező mértékű összeg kiesne az állami bevételek közül. Más összehasonlítást nézve, ez az összeg nagyjából háromszorosa Budapest elfogadott 2023. évi költségvetésében szereplő kiadási oldal összegének (I9).

A becslés óvatos, hiszen ezen kalkulációban csupán 10-ből 1 munkahelyet váltanának ki a robotok, ettől sokkal nagyobb volumenű robotizáció is elképzelhető a 4. ipari forradalom következtében.

Optimális esetben a robotok nem az emberek elől vennék el a munkát, hanem például az Európában jelenleg is tapasztalható jelentős munkaerőhiány lenne kiküszöbölhető a robotok bevetésével, hiszen ismeretes, hogy a munkaerőhiány gátat szab a gazdasági növekedésnek. Magyarországon 2022-ben 406,5 ezer betöltetlen állásról érkezett bejelentés, míg ugyanebben az évben a munkanélküliek száma 188,9 ezer fő volt. Ha idealisztikus esetet vizsgálunk, és ezen emberek közül mindenki elhelyezkedne, akkor is maradna hazánkban több mint 200 ezer betöltetlen álláshely.

Európa legnagyobb gazdaságában, Németországban 2023. áprilisában 773 000 darab betöltetlen álláshely, nem véletlen tehát, hogy az Európai régiót tekintve Németországban nő a legdinamikusabban az alkalmazott robotok száma (I10).

Érdekeség a német munkaerőpiacnál, hogy legfőképp a magas képzettséget igénylő szakmáknál tapasztalható munkaerőhiány. Ennek fényében kifejezetten üdvözölendőnek is lehetne tekinteni a Princeton Egyetem kuta-

tását, melyben a szakmákat vizsgálták, abból a szempontból, hogy melyiket képes az MI a legjobban ellátni: a magasabb képzettséget igénylő szakmák végeztek a lista élén. A lista első 20 helyezettje között 15 helyen találhatjuk különböző tantárgyak tanári pozícióit, a szociológusi szakmát, a bírói szakmát, valamint a választottbírókat, közvetítőket, a telemarketingeseket, és a politológusokat. A kutatás alapján tehát a tanári és a jogi pályán elhelyezkedni kívánókat „fenyegeti” leginkább a mesterséges intelligencia, nem pedig a fizikai munkát végző embereket (I11). Példa lehet erre, hogy a közelmúltban az adófizetőket védő jogszabályt is képes volt hiánytalanul megfogalmazni az MI, Brazíliában elfogadtak képviselők egy olyan jogszabálysöveget, melyet teljes mértékben MI fogalmazott meg (I13).

### **Robotok az adórendszerben**

#### *Általános kitekintés*

Értelemszerű, hogy a robotokra kivetendő adó témaköre előtt általános áttekintést igényel az adózás témaköre. Adó az a pénzfizetési kötelezettség, amelyet az állam a közbevételek biztosítása céljából jogszabályban egyoldalúan vet ki és nem kapcsolódik hozzá közvetlen ellenszolgáltatás. Az adók rendszerzése során több szempontból történő csoportosítás valósul meg, például az adóbevételek felhasználása szerinti csoportosítás, a teherviselés szerinti, adómérték szerinti és adóalany alapján megkülönböztetett csoport. Jelen esetben ezen utóbbi csoport vizsgálata lesz indokolt a robotok kapcsán, hiszen itt a közvetlen adótárgy milyensége szerint terheli

az adót a jogalkotó (Szilovics, 2016). Ezen felosztás alapján pedig forgalmi típusú/fogyasztási adókat, jövedelemadókat és vagyont terhelő adókat különböztethetjük meg. A fogyasztási adó legismertebb példája az Általános Forgalmi Adó, azaz az ÁFA, a jövedelemadók csoportjának legismertebb tagja a Személyi Jövedelemadó, azaz SZJA, míg a vagyoni típusú adók között példaként említhető a gépjárműadó és ingatlanadó.

„A magyar adórendszer fő elemei Magyarország 2021. évi költségvetése alapján – amelynek tervezett összes adóbevétele 16713,8 Mrd Ft volt – a következők:

- általános forgalmi adó: 5035,5 Mrd Ft
- személyi jövedelemadó: 2717,8 Mrd Ft
- jövedéki adó: 1248,6 Mrd Ft
- társasági adó: 446,7 Mrd Ft
- kisadózó vállalkozások tételes adója: 237,4 Mrd Ft
- társadalombiztosítási befizetések: 5276,9 Mrd Ft
- egyéb adóbevételek: 1751,4 Mrd Ft” (Halász, Szabó és Varga, 2021).

Az idézett részből kitűnik, miszerint a legjelentősebb adóelem hazánkban az általános forgalmi adó, hiszen a mértéke majdhogynem a kétszerese a képzeletbeli dobogó második helyezettjének, az SZJA-nak. Ezen fentebbi csoportosítás tökéletes támpontot tud nyújtani ahhoz, hogy megvizsgáljuk, melyik adó miként kapcsolódhatna a robotokhoz.

### **Forgalmi/fogyasztási adók**

Előző fejezetben látható volt, hogy a legnagyobb az állam legnagyobb mértékű adóbe-

vétele a forgalmi típusú adókból, pontosítva az ÁFA-ból származik, így érdemes a robotokkal kapcsolatos vizsgálatot ezen adócsoportnál kezdeni. Fogyasztási típusú adó szükségképpen kapcsolható a robotokhoz, tekintettel arra, hogy a „testük” feltétlenül mesterségesen lesz előállítva. Legyen az fémből, műanyagból vagy bármilyen egyéb anyagból, a robotok gyártásához szükséges beszerezni az adott alapanyagot, mely beszerzésnél már kapcsolható hozzájuk forgalmi adó.

Amennyiben erős jogalanyisággal rendelkező személycsoportként határozzuk meg az elektronikus személyeket, akkor nem kapcsolódik hozzájuk forgalomba hozatal, hiszen nem tulajdoni elbánásban részesülnek, hanem önálló elektronikus személyként lépnek ki a világba. Ettől gyengébb jogalanyiség esetén azonban már közvetlenül forgalomba hozatalról beszélhetünk, hiszen beszerezheti, megvásárolhatja azokat természetes személy, jogi személy vagy akár maga az állam is, megvásárláskor pedig ÁFA kapcsolódik hozzá.

Tekintettel azon tényre, hogy „perpetuum mobile” robotokról túlzottan hipotetikus lenne beszélni, a realitások talaján maradván a fenntartásához eszközök és anyagok lesznek szükségesek, melyek beszerzéséhez ismételt forgalmi adó fog kapcsolódni.

Ahogy az a korábbiakban kifejtésre került, a robotok alkalmazásával, munkába állásával kiküszöbölhető a gazdasági növekedést jelentősen hátráltató munkaerőhiány, melynek következtében a gazdasági szereplők többet tudnak költeni, ezzel pedig értelemszerűen tovább lehet növelni az állam forgalmi/fogyasztási adókból származó bevételét. Kiváltképp

igaz ez Magyarországra, ahol kiemelkedően magas, 27%-os ÁFA-mértékről beszélünk.

Érdemes rövid kitérőt tenni az adó-bevételi lista harmadik helyezettjéhez, a jövedéki adóhoz, lévén a jövedéki adó is a fogyasztási adók csoportjában foglal helyet. A jövedéki adóról szóló 2016. évi LXVIII. törvény meghatározása szerint a jövedéki termékek körébe olyan termékek tartoznak, mint a különböző alkoholos italok, dohánygyártmányok, energiatermékek, melyek természetüknél fogva nem igazán vonatkoztatható, kapcsolható a robotokhoz.

#### *Vagyonadó*

A robotokra vonatkozó vagyonadó vizsgálata kapcsán ismételten rabul ejt minket a témakör hipotetikus volta, ugyanis csak akkor beszélhetünk ilyesmiről, ha erős jogalanyisággal, önálló cselekvőképességgel rendelkező elektronikus személyek lesznek a robotok, és önálló vagyontárgyakkal rendelkezhetnek.

Amennyiben viszont nem lehetnek vagyontárgyak tulajdonosai, úgy értelemszerűen maguk a robotok viszont vagyontárgyak lehetnének, így egy központi vagyonadó terhelhetné a robotokat, mint ingókat.

#### *Jövedelemadó*

Jövedelemadó, hasonlóan a forgalmi adóhoz, szükségképpen kapcsolódik a robotokhoz, legyen az bár – erős jogalanyiség esetén – a robot saját jövedelme, vagy a tulajdonos jö-

vedelme, amit számára a robot hoz. A jövedelemadók kapcsán kihagyhatatlan az adómérték meghatározási módjainak ismertetése, miszerint a jövedelemadó vagy „tipikusan lehet lineáris (egykulcsos, mint Magyarországon a társasági adó, illetve a személyi jövedelemadó), vagy progresszív (amely a magasabb jövedelmek esetében magasabb adóterhelést eredményez).”

Ha önálló jövedelemmel is fognak rendelkezni a robotok, létük mesterséges volta miatt értelemszerűen ki vannak zárva bizonyos termékek élvezetéből, mint például a jövedelmi termékek. A jövedelmük elköltésének korlátozott volta miatt egyfajta progresszív jövedelemadót tartok a megfelelő ötletnek, miszerint a természetes személyekhez képest magasabb adókulcs vonatkozzon rájuk. Ez egyfelől lehetővé teszi, hogy a természetes személyeknek, vagy természetes személyek meghatározott csoportjainak kedvezményt biztosítson az állam, hasonlóan a jelenleg megvalósuló magyar jövedelemadó-kedvezményekhez. Másfelől a robotokra vonatkozó emelt mértékű jövedelemadó hozzájárulna ahhoz, hogy a robotok alkalmazása ne legyen „túlzottan előnyös”, azaz ne veszélyeztesse a természetes személyek alkalmazását. Tekintettel arra, hogy a jövedelemadó-kedvezmények mindig valamilyen adó-, gazdaságpolitikai célt követnek (Halász, Varga és Szabó, 2021) a hiányszakmákban, ahol a legnagyobb a munkaerőhiány, lehetne társasági adókedvezménnyel motiválni a vállalkozásokat, hogy kezdjenek el kísérletezni a robotok alkalmazásával, lévén az nem teljesen kockázatmentes.

2023. novemberében Dél-Koreában egy robot a próbaüzem alatt egy, a működését ellenőrző munkást zöldséges ládának nézett, és a szállítoszalaghoz nyomva őt olyan súlyos sérülést okozott a férfinak, hogy az behalt a sérülésekbe (I14).

Munkahelyi halálos balesetek sajnálatos módon mindig is előfordultak, de elképzelhető, hogy a robotokhoz köthető halálesetek fokozódó mértéke – mely kizárólag a robotok növekvő számának értelemszerű következménye – eltántoríthat bizonyos vállalkozókat azok alkalmazásától, a kártérítési következmények miatt.

### Összegezés

A témakör adott, szükséges megfelelően kategorizálni az emberek munkáját segítő gépeket, robotokat, MI-eket. Ezt követően azonban szükséges vizsgálni a különböző hatásokat, amelyek ezek alkalmazása gerjeszt. Nélkülözhetetlen a munkaerőpiac, szociális ellátórendszer, az adórendszer vizsgálata, hogy miként lehet rugalmasabbá tenni őket, milyen irányba érdemes elvinni a szabályozást. Egyfajta „gumijog-szabályok” a szükségesek? Esetlegesen nem is elegendő megfelelő kiegészítés, hanem alapjaiban szükséges újragondolni a fennálló rendszereket? Jelenleg nem lehet egyértelmű választ adni ezen kérdésekre, azonban álláspontom szerint a megfelelő jogalkotói hozzáállás a „jó gazda” szemlélet, aki a jövőbe tekintve észleli a lehetségesen felmerülő problémákat, és előre tervezve megoldásokon gon-

dolkozik, mely szemléletre kívánom felhívni jelen úton a figyelmet.

### Támogató:



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS  
MINISZTERIUM



A tanulmány a Kulturális és Innovációs Minisztérium ÚNKP-23-2 kódszámú Új Nemzeti Kiválósági Programjának a nemzeti kutatási, fejlesztési és innovációs alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

### Irodalom

- Fine, David; Havas, András; Hieronimus Solviegh; Jánoskúti, Levente; Kadocsa, András és Puskás Péter (2018). *Átalakuló munkahelyek: az automatizálás hatása Magyarországon*. McKinsey & Company, USA.
- Mező Katalin és Szabóné Burik Erika (2021): A robotokkal történő oktatás, az élménypedagógia aspektusából. *Mesterséges*



- intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, 3. (2). 19-32. doi: [10.35406/MI.2021.2.19](https://doi.org/10.35406/MI.2021.2.19)
- Sárközy Tamás (2000): Jogképesség – személyiség – jogalanyiség az ember többsége – csoportok – szervezetek körében. *PJK*, 2000/4., 3-9.
- Francsovics István (2016): *Természetes személyek vállalkozásainak jogalanyisága*. Jogi tanulmányok. ELTE, Budapest. 328-335.
- Petrik Ferenc (2001): Jogalanyok és jogi személyek az új Polgári Törvénykönyvben. *MJ*, 2001/10., 577-587.
- Szilovics Csaba (2016): *Adójogi ismeretek*. Pécsi Tudományegyetem, Pécs.
- Halász Zsolt, Szabó Ildikó és Varga Erzsébet (2021): *Adótan és adóeljáráás*. Wolters Kluwer Hungary Kft., Budapest.
- Online oldalak:*
- I1: *Általános tájékoztató a jogi személyekről*. Letöltés ideje: 2023.10.06. URL: <https://ugyfelcentrum.fovarositorvenysze.k.birosag.hu/book/export/html/26>
- I2: Bill Gates adót vetne kía robotokra (2017). *Adó Online*. Letöltés ideje: 2023.10.15. URL: <https://ado.hu/munkaugyek/bill-gates-adot-vetne-ki-a-robotokra/>
- I3: Haridy, Rich (2017). *EU move to bring in AI laws, but reject robot tax proposal*. Letöltés ideje: 2023.10.16. URL: <https://newatlas.com/eu-robot-law-proposal-passes-parliament/47971/>
- I4: *KSH (2023). Gyorstájékoztató, Foglalkoztatottság, 2022. december*. Letöltés ideje: 2023.10.17. URL: <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/gyor/fog/fog2212.html>
- I5: Dresser, Scott (2023). *Az Amazon két új módszert jelent be, amellyel robotokat használ az alkalmazottak segítésére és az ügyfelek számára történő szállításra*. Letöltés ideje: 2023.10.20. URL: <https://www.aboutamazon.com/news/operations/amazon-introduces-new-robotics-solutions>
- I6: Biba, Jacob (2023). *Top 22 Humanoid Robots in Use Right Now*. Letöltés ideje: 2023.10.23. URL: <https://builtin.com/robotics/humanoid-robots>
- I7: Taylor, Chloe (2019). *Robots could take over 20 million jobs by 2030, study claims*. Letöltés ideje: 2023.10.23. URL: <https://www.cnn.com/2019/06/26/robots-could-take-over-20-million-jobs-by-2030-study-claims.html>
- I8: *LXXI. Nyugdíjbiztosítási Alap (2021)*. Letöltés ideje: 2023.10.23. URL: <https://www.parlament.hu/irom41/16118/adatok/fejezetek/71.pdf>
- I9: *Megvan a főváros a 2023-as költségvetése*. Letöltés ideje: 2023.10.25. URL: <https://24.hu/fn/gazdasag/2022/12/14/megvan-a-fovaros-a-2023-as-koltsegetese/>
- I10: *Labour market information*. Letöltés ideje: 2023.10.25. URL: [https://eures.ec.europa.eu/living-and-working/labour-market-information/labour-market-information-germany\\_hu](https://eures.ec.europa.eu/living-and-working/labour-market-information/labour-market-information-germany_hu)

- I11: *The 20 jobs most at risk as the AI boom continues: Is YOUR occupation on the list?* Letöltés ideje: 2023.11.08. URL:  
<https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-11828001/The-20-jobs-risk-AI-boom-continues-occupation-list.html>
- I12: *NAV: Családi adókedvezmények.* Letöltés ideje: 2023.11.08. URL:  
<https://nav.gov.hu/ado/szja/szja-kedvezmenyek-2023/csaladi-kedvezmeny>
- I13: *Vakon megszavaztak egy ChatGPT által írt jogszabályt egy brazil városban.* Letöltés ideje: 2023.12.09. URL:  
<https://forbes.hu/uzlet/technologia-mesterseges-intelligencia-brazilia-torvenyjavaslat-chatbot/>
- I14: *A terminátor életre kelt: robot gyilkolt meg egy koreai férfit.* Letöltés ideje: 2023.11.20. URL:  
<https://www.vg.hu/kozelet/2023/11/a-terminator-eltre-kelt-robot-gyilkolt-meg-egy-koreai-ferfit>

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA AZ OKTATÁSBAN

**Szerző:**

Szabóné Balogh Ágota (Ph.D.)  
Gál Ferenc Egyetem

**Lektorok:**

Jaskóné Gácsi Mária (Ph.D.)  
Miskolci Egyetem

Lestyán Erzsébet (Ph.D.)  
Gál Ferenc Egyetem

Szerző e-mail címe:

szaboneagota@gmail.com

...és további két anonim lektor

**Absztrakt**

A 21. század nagy kérdése az, hogy a mesterséges intelligenciának (MI) milyen szerepe van az oktatásban, és milyen lehetőségei lesznek a jövőben. Megjelenhet szoftverként vagy optimalizált hardverként. E szerep lehet személyre szabott tanulás, folyamatos értékelés, visszajelzés, virtuális asszisztensek, minták és erőforrások kutatása, chat robotok, érzelemelemzés, vagy akár hang- vagy képfelismerés és feliratozás a sajátos nevelési igényű gyermekek támogatására. A szerző bemutatja a tanulási és tanítási folyamatban rejlő lehetőségeket. Rámutat a kockázatokra, a korlátokra, a tanári szerep változására is.

**Kulcsszavak:** Mesterséges intelligencia, MI, oktatás

**Diszciplína:** informatika, pedagógia

**Abstract**

*ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION*

The big question for the 21st century is what artificial intelligence (AI) has a role to play in education and what future opportunities it will have. It can appear as software or optimized hardware. This role can be personalized learning, ongoing assessment, feedback, research on virtual assistants, patterns and resources, chat robots, emotion analysis, or even voice or image recognition and subtitling to support children with special educational needs. The author presents the possibilities inherent in the learning and teaching process. He points out the risks, the limitations, the change in the role of the teacher.

**Keywords:** Artificial intelligence, AI, education

**Discipline:** IT, pedagogy

Szabóné Balogh Ágota (2023): Mesterséges intelligencia az oktatásban. *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, V. évf. 2023/2. szám. 51-61. Doi: [10.35406/MI.2023.2.51](https://doi.org/10.35406/MI.2023.2.51)

„A mesterséges intelligencia (MI) olyan rendszereket ír le, amelyek környezetük elemzésén és különféle – bizonyos mértékig önálló – cselekedetek konkrét célok elérése érdekében történő megvalósításán keresztül intelligens viselkedést mutatnak. Az MI-alapú rendszerek lehetnek tisztán szoftveralapúak, a virtuális világban fellépve (például digitális asszisztens, képelemző szoftver, keresők, beszéd- és arc-felismerő rendszerek), vagy beágyazódhatnak hardvereszközökbe (például fejlett robotok, önvezető autók, drónok és a dolgok internete alkalmazások).” szól az AI HLEG meghatározása (Európai Unió Alapjogi Ügynöksége, 2021)

A mesterséges intelligencia a XXI. században fontos szerepet tölt be az oktatás területén is. Az amerikai oktatásban a MI-t egyre többen használják a tanítás, tanulás segítésére, erősítésére intelligens interaktív programokkal, technológiákkal. Az USA oktatási szektorának jelentésében a szakemberek előrejelzése szerint a mesterséges intelligencia alkalmazása 48,15% -kal fog nőni a 2022-2026 közötti időszakban (Research and Markets, 2022). Hazánkban szintén előtérbe került a mesterséges intelligencia használata az oktatásban is (Mező és Mező, 2019, Mező és Burikné, 2021).

### **A mesterséges intelligencia szerepe**

A mesterséges intelligencia területeit tekintve számtalan lehetőség áll rendelkezésre. A Forrester (Press, 2017) elemzése alapján a legfontosabb MI technológiák a következők:

- Adatból szöveg (natural language generation): Az ember által írt szöveghez hasonlót képes alkotni adathalmazokból.

- Hang- és beszéd felismerés: Az emberi beszédet felismeri, feldolgozza, átalakítja a programok számára felhasználható formára (például: Siri, Bixby stb.).
- Virtuális asszisztens (virtual agent): Ilyenek például az egyszerű chatbotok, melyek képesek párbeszédre az emberekkel, önállóan reagálnak, válaszolnak a felhasználó kérdésére. Ilyet használnak az okosothonok személyi asszisztensei, az ügyfélszolgálatok is.
- Gépi tanulás (machine learning): Az MI már bevitt adatok, adathalmazok és modellek alapján (korábbi tapasztalatok) képes döntéseket hozni. A mintából megtanulja, hogyan működjön egy adott környezetben. A folyamat részben ember által felügyelt, különösen a mintavétel ideje alatt. Fejlesztői például: Amazon, Google, Microsoft, IBM, Apple stb.)
- Mély tanulás (Deep Learning): A gépi tanulás speciális formája. Mesterséges neuronhálózatból áll az emberi agyhoz hasonlóan (mélyneuronhálózat). Összetettebb tanulására, számításra képes. Például mi helyes vagy helytelen, bonyolultabb mintákat tanul és feldolgoz és alkalmazza döntési helyzetekben. Ilyen például a Deep Instinct, Fluid AI, Saffron Technology stb. Ennek hasznosítása megjelenhet a látás, beszéd, önvezető autó, és az egyre népszerűbb ChatGPT szolgáltatásaiban is.
- „Okos” hardverek: A nagy kapacitási igényű számításokhoz szükséges hardver, mint a grafikai processzor (például Intel, Nvidia, alluviate, Cray stb.).

- **Döntéstámogató rendszerek:** A mesterséges intelligencia logikát, szabályokat alkalmaz nagy adathalmazok feldolgozása során és az ebből „megtalált” információk alapján megkönnyítik a döntéshozatalt. Akár bizonyos szituációk automatizálhatóak is. Elsősorban a vállalati szektor használja.
- **Biometria:** Az ember és a gép közötti szoros kapcsolatot, kölcsönhatást segíti. Területei például a beszéd, testbeszéd, érintés, képfelismerés. Megadott paraméterek alapján az MI nagyon nagy statisztikai adathalmazokat tud feldolgozni.
- **Robotok (folyamatautomatizálás):** Robotokkal automatizálják az emberi folyamatokat. Hatékonyabbá teszi a gazdaság egyes folyamatait, mint például a gépsor melletti emberi tevékenységet (autógyártás) vagy ügyfelek panaszaira való chatbot általi válaszadást.
- **Szöveganalízis és természetes nyelvek feldolgozása:** A természetes nyelv megértése (natural language processing, azaz NLP), feldolgozása tartozik ide. Ennek célja az, hogy az MI képes legyen a mondat szerkezetek felismerése mellett azt megérteni, értelmezni. Nemcsak a szöveg jelentését, hanem annak hangulatát, célját az emberi kommunikációhoz hasonló módon. Ennek a hátterében is egy hatalmas adatbázis áll, amelyben az adatok mellett óriási tapasztalati bázis is tartozik, hiszen ez alapján lehet igazán megérteni a közlés lényegét, akár egy utalást, viccet stb. Ezt használják intelligens asszisztenseknél, az adatbányászatban, csalók kiszűrésére is. Ilyen például: Basis

Technology, Co-veo, Expert System, Indico, Knime, Lexalytics stb. (Press, 2017)

### **MI helyzete a munka világában**

A mesterséges intelligencia szerepe megnövekedett a gazdasági, oktatási szférákban is, s egyre több vállalat alkalmazza. Forrester 2017-es előrejelzése az 1. ábrán látható.

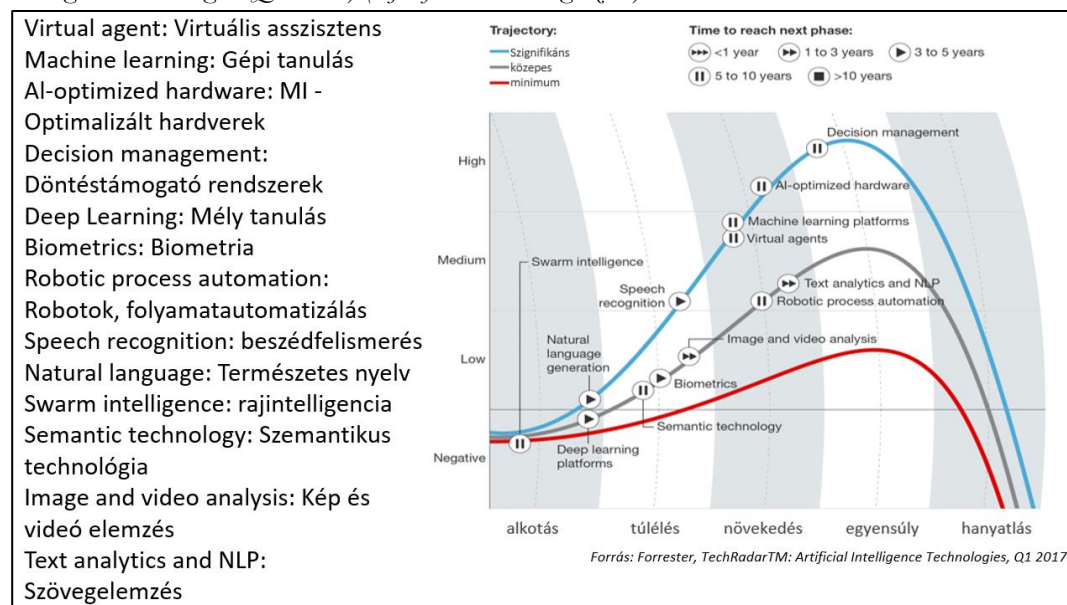
Ez alapján a kiemelt területek az 5-10 éves periódusra a döntéstámogató rendszerek, a gépi tanulás, MI-optimalizált hardverek, a virtuális asszisztensek fejlődése, elterjedése.

Az emberek több szempontból is kockázatosnak tartják az MI használatát. Ezek közül néhány: a hatalommal való visszaélés, arcfelismerés, deepfake (olyan videók előállítás, melyek segítségével olyan szöveget adnak az ember szájába, melyet nem is mondott), munkahely elvesztése, túl nő az emberiségen, szerzői jogok megsértése, etikai szempontok betartása: algoritmusok átláthatósága, személyes adatok betanulása, adatbiztonság stb. (Nagy és Hajdú, 2021).

A munka világában megjelenő MI számos technológiával kapcsolódhat be a vállalatok életébe. Nagy és Hajdú (2021) szerint a folyamatos technológiai fejlődés szükségszerűen maga után vonja a monoton emberi munka, az emberre ártalmas munkavégzés kiváltását a gépekkel. Az ipari forradalmak szerep itt is megjelenik.

Jelenleg az „Ipar 4.0” van folyamatban, melyet az „Ipar 5.0” vált fel. Az Ipar 4.0 (Industry 4.0 Policy Department Economic and Scientific Policy, 2016) jellemzői:

1. ábra: MI technológiák elterjedésének előrejelzése (Forrás: Press, 2017; Forrester, TechRadarTM: Artificial Intelligence Technologies, Q1 2017) (saját fordítással kiegészítve)



- Digitalizáció,
- Információfeldolgozás, terjesztés,
- Adatelemzés,
- MI: precíziós, robotizált gépgyártás; anyagszelektáló rendszerek; nanotechnológia; fotonika; bionika; lézertechnológia; diagnosztikai képalkotás; műtéti beavatkozások támogatása stb.

Az Ipar 5.0 (Industry 4.0 Policy Department Economic and Scientific Policy, 2021) legfontosabb jellemzői:

- Együttműködés,
- MI, gép és ember szimbiózisa,
- Távmunka,
- Kognitív informatikai módszerek stb.

A jövőben fontossá válik a logikus, komplexebb gondolkodás. Előtérbe kerül az MI területén a gép és az ember szimbiózisa. Az MI-ban óriási lehetőségek rejlenek, nem csak megszűnnek munkakörök, hanem az emberek számára új munkakörök jelenhetnek meg, ahol már a gondolkodás mellett a kreativitás, egyediség válik többek között a legfontosabb képességgé, képességgé. (Nagy és Hajdú, 2021)

### MI támogatás az oktatásban

2019-ben Marcus Palmén interjút készített két MI kutatóval: Rose Luckin-nal és Keng Siau-val. Rose Luckin szerint kettős szerepe

van a mesterséges intelligenciának az oktatásban: intelligens infrastruktúra (például online kurzus alapjául szolgáló technológia) és azokat működtető technológiák (például virtuális valóság, okostelefonok, robotok) létrehozása szükséges. Az MI feltárja a tanulás mechanizmusait, erősségeket, gyengeségeket, ezáltal a pedagógusok optimalizálhatják munkájukat. Továbbá megfigyelői szerepet kaphat (szenzorok, kamerák segítségével), így időt szabadíthat fel az offline órákhoz (például sport, művészet stb.). Keng Siau szerint az oktatási intézmények is előnyhöz jutnak, mivel az MI lehetővé teszi, hogy a minőségi oktatás költsége csökkenjen és több embert lehessen képezni. Továbbá nagymértékben növeli a tanulás játékosítását is. Véleményük szerint a mesterséges intelligenciának a tömegek számára is elérhetővé kell válni, ugyanakkor figyelni kell arra, hogy humán interakció is megvalósuljon, tehát a tanulás pedagógus támogatással történjen meg.

Másik probléma lehet a rosszul megtervezett MI, melyben a legfontosabb tanulást segítő szempontok nem érvényesülnek, fontos, hogy az oktatás célú alkalmazásokat a pedagógusokkal, oktatás-kutatókkal együttműködve fejlesszék ki (Palmén, 2019).

A mesterséges intelligencia az oktatásban több területen is bekapcsolódhat (Mező és Demeter, 2023a), mint a személyre szabott tanulás, ahol valós időben alkalmazkodhat a pedagógus a tanuló szükségleteihez; folyamatos értékelés, visszajelzés (tesztek, nyílt-zárt kérdések); virtuális asszisztensek (óra keretében válaszadás valós időben); mintázatok felismerése, ahol a problémamegoldás előtér-

be kerül; csevegőrobotok, a szülők például automatikus választ kaphatnak kérdéseikre az adminisztrációnál; forráskutatás, szövegelemzés; speciális igényű gyermekek támogatása (Demeter és Mező, 2023b) kép- és hangfelismeréssel; érzelelemzés (kérdések és válaszok kapcsán is); lemorzsolódás megelőzése/csökkentése; szakirodalom plágiumvizsgálata. A következőkben több szakember álláspontjának ismertetésére kerül sor ebben a témában.

### **Kutatók álláspontjai MI-rendszerek megjelenéséről a jövő iskolájában**

Mező és Mező (2019) a mesterséges intelligenciával kapcsolatos kutatás/felhasználás háromféle megközelítését határozta meg, melyek ráadásul az oktatás tekintetében is értelmezhetők (2. ábra). Ezek:

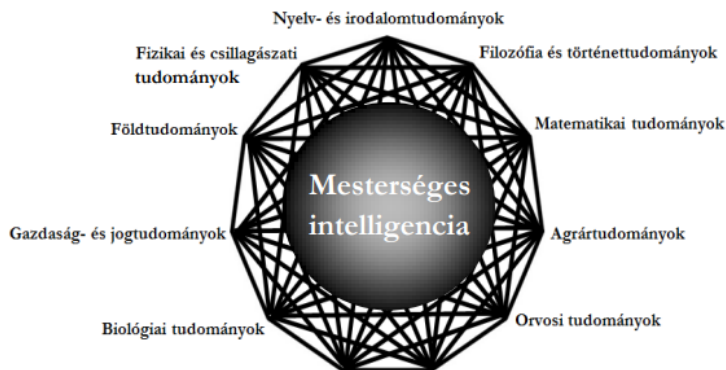
1) Az MI, mint cél: oktatási szempontból a megközelítés az MI technológia, illetve felhasználási lehetőségek oktatását jelenti – nemcsak a tanulók, hanem a pedagógusképzésben, -továbbképzésben résztvevők számára is.

2) Az MI, mint eszköz: az MI oktatási, tanítási/tanulási célú felhasználása, ami az emberiség történetében korábban sosem tapasztalt, egyedülálló információs támogatást, biztosíthat az tanulók és a tanárok számára. Ugyanakkor az MI-t eszközként használni képes, de az önállóan (MI-támogatás nélkül) is kreatívan tanulni, gondolkodni, alkotni képes felnőtté nevelés a cél.

3) Az MI és a világ kapcsolata: az oktatásnak reflektálnia kell arra is, hogy az MI elterjedése, milyen hatással van az emberek közötti inter-

2. ábra: A mesterséges intelligencia (MI) kutatások lehetséges orientációja Forrás: Mező és Mező, 2019, 11. o.

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, infor- matika, kibernetika, pszichológia	minden tudományterület + ipari, üzleti, művészeti, sport és hétköznapi kapcsolódási lehetőségek	



akciókra, az ember-gép (illetve ember-MI) és az MI-MI kapcsolatra, a munka világára, a gazdaságra, az egészségügyre, a politikára, a háború és béke kérdéseire, a tudományra, a művészetekre és a sportra, a jogtudományra és a joggyakorlatra (a törvényhozásra, a bűnmegelőzés jogi aspektusaira, az új típusú bűncselekményekre, a jogi felelősség és a tulajdonjog kérdésére, a jogi szankciók kérdésére – v.ö.: Simó, 2021), s természetesen az oktatásra. Ide

tartozik az MI-vel kapcsolatos pozitív attitűd kialakításának témaköre is, melynek célja, hogy a jelenlegi és a jövőbeli generációk tagjainak oly módon segítsen alkalmazkodni az MI technológia elterjedéséhez, hogy inkább hatékony segítségként tudjanak az MI-hez viszonyulni, semmint (a munkát, a biztonságot) fenyegető „rémnek” tekintsék azt. Végsősoron Mező (2023, 10. o.): „Meg kell tanítani a társadalmat ugyanis arra, hogy az MI-t hasz-



nos eszközként tudja kezelni”. Az MI népszerűsítése (ami egyre sürgetőbb oktatási feladat) a formális tanulás mellett, nonformális és informális tanulás keretében is megtörténhet például filmklubok révén (Mező, Mező és Mező, 2019), (virtuális) kiállítások által (Mező és Mező, 2021, Mező K. Szíriusz, 2022), olvasóköroökkel (Mező, 2021), Code Poetry aktivitásokkal (Mező, 2023).

Az MI rendszerek három területen jelenhetnek meg az oktatásban (Kollár, 2023):

1) Tanulás közösen a mesterséges intelligenciával: A tanulás eredményességének növelése érdekében használják az MI-t, mintegy kiegészítve a tanár mondandóját.

2) Tanulás a mesterséges intelligencia miatt: MI használatához szükséges készségek elsajátítása. Ehhez az MI felhasználására vonatkozó ismereteken túl a tanulók kreatív tanulását lehetővé tevő módszertani felkészítésére van szükség (lásd: Mező, 2011).

3) Az MI használatának megtanulása: MI-hoz kapcsolódó képességek megismerése a hatékony használathoz, vagy akár új technológia létrehozásához.

Linch (2018) szerint az MI-nak hét fontos szerepe van az oktatásban:

1. Automatizálja az osztályozást: például az automatizált feleletválasztós tesztek esetében.

2. Támogatja a tanárokat: például kommunikáció, MI Chatbot.

3. Támogatja a diákokat: például tanulássegítés oktatóprogramokkal, a jövőben akár egy „MI kísérővel”. Személyre szabott tanulás, ismerve a tanulók erősségeit, gyengeségeit.

4. Változatos tanulói igények kielégítése: például speciális igényű diákok segítése, ASD diákok szociális készségeinek fejlesztése.

5. Tanár motiváló szerepben az MI mellett: a pedagógus szerepe megváltozik MI terjedésével, alapvető információkat biztosít tanulóknak, a pedagógus pedig a tanulót fogja motiválni.

6. Az MI személyre szabott segítséget nyújt a tanulónak: az MI személyre szabott felkészítést, tanulást is biztosít a diákoknak az osztálytermen kívül. Amikor a tanulóknak fejleszteni, erősíteni kell a készségeiket, képességeiket vagy ötleteiket megvalósítani, az MI képes lesz olyan eszközöket biztosítani számukra, melyek sikerhez vezetnek őket.

7. Gyengeségek meghatározása az osztályban: például az MI azonosítja, hogy a diákcsoportok mikor nem tudnak valamilyen tananyagot, mit nem értettek meg és erről tájékoztatja a tanárt. Ily módon az MI a tanárokat tájékoztatja, segíti az önértékelésben, és megerősíti a legjobb tanítási gyakorlatokat.

Prof. Dr. Charad Hassan „A mesterséges intelligencia hatása az oktatás digitalizációjára” címmel tartott előadást az Országos Közoktatási Szakértői Konferencián 2020-ban. Véleménye szerint az MI alkalmazásoknak a feltételi, pillérei az adat, az algoritmus, a modell, a szakterület, az emberi szakértelem és az infrastruktúra. Az adatból felépül a modell, erre felépül a gépi tanulás, az oktatás szakemberi (tanárok) jellegű, ők ismerik a megoldandó problémákat. Az MI az emberi kreativitást nem tudja helyettesíteni. Az infrastruktúra megfelelő kialakítása szintén fontos. Öt alkal-

mazási területet emelt ki, ahol a mesterséges intelligencia szerepet kaphat:

- 1) mindenki számára elérhető tanítás,
- 2) tanítás támogatása,
- 3) tanulás közvetlen segítése, korrepetálás,
- 4) személyre szabott tanulás,
- 5) adminisztratív feladatok elvégzése (lásd:

Hassan, 2020).

Látni lehet, hogy a kutatók a személyre szabott tanulás szerepét, a motivációt, a tanulás-tanítás támogatását milyen fontosnak tartják. A digitális környezetben való tanulás a hagyományostól eltér, ugyanakkor az elektronikus lehetőségek segítik, hogy a tanuló a középpontba kerüljön (Jaskóné, 2023). A jövő iskoláinak olyan környezetet kell létrehozniuk a tanulók számára, ahol kreatív intelligenciájukat párosíthatják a számítógépek, robotok analitikus intelligenciájával (Wagner, 2018).

Wagner (2018) szerint öt területen kell változtatni az oktatási intézményekben, hogy az MI felgyorsíthassa, segíthesse a tanítási-tanulási folyamatot:

1) **Facilitáció/Coaching:** a tanároknak a mentor szerepet kell felvállalniuk a frontális tanítás helyett. A személyre szabott tanulást segíti az utasítások egyénre szabott kiadása, bevitele az MI virtuális tanulási környezetébe. Ez a lehetővé teszi a tanárok, tanulók, gépek szimbiotikus együttműködését.

2) **Tartalomfejlesztő, -készítő pedagógusokból tanulási élményeket fejlesztő pedagógusokká kell válni:** általában a rugalmatlan, merev tantervi keretek sok időt, energiát vontak el a tanároktól, kevesebbet tudtak a tanulók egyéni szintjéhez alkalmazkodni. Az MI segíti, hogy a tanulók képességüknek meg-

felelő szinten jussanak hozzá a tudáshoz, az egyszerűbb munkát is elvégezheti a pedagógus helyett. Akár kisebb csoportokban, személyre szabottan, „emberibb” megközelítésben oldhatják meg a feladatokat, problémákat. Közben a tanár az elakadt tanulóknak segíthet, könnyen nyomon követheti fejlődésüket.

3) **Virtuális közösségi hálózatok elterjedése:** a virtuális hálózatok segítenek a tanulóknak, hogy a társaikkal világszerte kapcsolatot teremtsenek és tanuljanak tőlük. Például a Brainly, a Q&A közösségi média oldala összeköti a felhasználókat és egy adott témához, tárgyhoz kapcsolódó kérdéseket, problémákat lehet megbeszélni.

4) **Tankönyvek és rögzített tantervek helyett blended/kevert kurzusok és személyre szabott tervezés:** rugalmas folyamatok segítik a tanulást, ahol az oktatók olyan kevert kurzusokat hozhatnak létre, melyek párosítják a coachingot és a tartalomszervezést csoportos csevegéseken, szerkeszthető munkalapokon, videókon keresztül.

5) **A hierarchikus felülről lefelé irányuló hálózat helyett mellérendelő-jellegű virtuális globális hálózatok létrejötte:** ezek segítik az irányítást, könnyebb lesz az adminisztráció, mivel az kevesebb idejét tölti ki a tanároknak. Lehetőségük lesz szakmai fejlődésükhöz olyan virtuális globális konferenciákon, képzéseken részt venni, melyek leginkább megfelelnek az igényeiknek.

Alapvetően előnyként jelenik meg az információszerezés gyorsasága, a személyre szabott oktatás, a speciális igényű tanulók támogatása, az integrált tanulás lehetősége, az intelligens oktatórendszerek alkalmazása, a vir-

tuális tanulási környezet kialakítása, a szoftver osztályozási rendszerek, értékelések (akár eszközökhez is), a tudományos színvonal emelése. Az MI-t lassan, tudatosan a pedagógus megtanulja használni és képessé válik alkalmazni azt, ugyanakkor ez nyitottság kérdése is. Demeter és Mező (2023a) tanulmányában már az fogalmazódik meg, hogy a jövő tanítói (n=100) nyitottan állnak a mesterséges intelligencia használatának irányába, ugyanakkor a leendő gyógypedagógusokra (n=157) ez még sokkal kevésbé jellemző (Demeter és Mező, 2023b).

Nem megijedni kell az MI használatától, hanem kreatívan, a tanulók igényeihez illeszkedően kell beépíteni azt az oktatásba. Természetesen kockázatok és korlátok egyaránt fennállnak a mesterséges intelligencia használata során. Ilyen a „félelem faktor”, a tanárok félelme, hogy állásukat elvesztik, nincs már szükség rájuk. Több olyan program van, mely lehetővé teszi az önálló tanulást, vizsgák értékelését. Bizonyos tantárgyi korlátozások is megjelennek, mint például a művészetek, testnevelés területén. Az MI használata azzal jár, hogy csökken a személyes ember-ember közötti interakció, azaz az óra során nem érintkeznek egymással személyesen a tanulók, ezáltal szociális, kommunikációs képességeik talán csökkennek, később nehezzé válhat számukra a személyes kapcsolatokra épülő területeken a munkába állás és a társadalmi kapcsolatok kialakítása. Kialakulhat az érzelmi intelligencia hiánya is.

Az MI használata magába hordozza, hogy a diákokat kevésbé érdekli a tanulás, hogy inkább a mesterséges intelligencia rendszerei iránt fognak érdeklődést mutatni, hogy egy-

fajta függőség alakulhat ki náluk. Az MI csökkentheti továbbá a tanulók gondolkodási képességét, elsősorban a kritikus gondolkodást, azáltal, hogy egyre jobban támaszkodnak a technológiára.

Pénzügyi nehézségek alakulhatnak ki az eszközök beszerzése, a szakemberek képzése során. „Karbantartási” gondok is problémát okozhatnak azáltal, hogy az MI rendszerek tudásanyagát megfelelő szintre kell hozni, a technológiai rendszerek között megfelelő koordinációt kell kialakítani. További nehézséget okoz az adatbiztonság kérdése, hiszen az iskolák nagy mennyiségű személyes adatokat tárolnak, melyeket a virtuális asszisztensek is használhatnak, így fontos az intézmények számára egy adatbiztonságra vonatkozó stratégia, szabályozás kialakítása. A plágiumvesztély szintén problémát jelenthet, az idézések, források használata, az új MI technológiák (például ChatGPT), melyek szövegalkotásra képesek (Foong, 2018).

### Összegzés

A mesterséges intelligencia használata megváltoztatja az emberek életét, a munka világát, az oktatást is. Egyre fontosabbá válik az egész életen át tartó tanulás, melyben a digitális tanulás, az új, innovatív technológiák megismerése, alkalmazása kerül előtérbe. Ezek új értékelési formákat biztosítanak, melyek valós időben és személyre szabottan alakítják a tanulási élményt. Az MI lehetőséget teremt végig kísérni a tanulókat a tanulásaik során, az iskolában és a munkaerőpiacon is, segítve a magasabb szintű készségek, képességek elérését.

A mesterséges intelligencia folyamatosan fejlődő terület, annak alkalmazása kiegészítheti az oktatási tevékenységet. Az oktatóknak figyelnie kell arra, hogy ezeket a lehetőségeket hogyan alkalmazzák, hiszen azok önmagukban nem jók, nem rosszak, hatásuk csakis a felhasználón múlik, ezért nagyon fontos a pedagógus szerepe, aki MI pozitív hatásait dominánssá teszi.

### Irodalom

- Az Európai Unió Alapjogi Ügynöksége (2021): *Hogyan alakítsuk jól a jövőt? Mesterséges intelligencia és alapvető jogok összefoglaló*. European Union Agency for Fundamental Rights. doi:[10.2811/120008](https://doi.org/10.2811/120008)
- Demeter Zsuzsa és Mező Katalin (2023a): Tanító szakos hallgatók és a mesterséges intelligencia. *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, 5. (1). 73-87. doi:[10.35406/MI.2023.1.73](https://doi.org/10.35406/MI.2023.1.73)
- Demeter Zsuzsa, Mező Katalin (2023b): A mesterséges intelligencia pedagógiai használatára vonatkozó hajlandóság vizsgálata gyógypedagógus hallgatók körében. *Különleges Bánásmód Interdiszciplináris folyóirat*, 9. (2).31-45. Doi: [10.18458/KB.2023.2.31](https://doi.org/10.18458/KB.2023.2.31)
- Foong, Jessica (2018): *AI technologies can make instruction more personalised, therefore increasing the effectiveness of education*. Megtekintve: 2021.10.21. URL: <https://e27.co/artificial-intelligence-disrupting-education-20180302/>
- Hassan, Charad (2020): *A mesterséges intelligencia hatása az oktatás digitalizációjára*. Országos Közoktatási és Szakképzési Szakértői Konferencia, Budapest.
- Jaskóné Gácsai Mária (2023): A gamifikáció terjedő trendje és az elektronikus tanulási környezet. *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, 5 (1). 91-101. doi: [10.35406/MI.2023.1.91](https://doi.org/10.35406/MI.2023.1.91)
- Kollár Ferenc (2023) *A mesterséges intelligencia (MI) a technológia terén elért újabb eredmények miatt egyre nagyobb szerepet tölt be a mindennapi életben, így az oktatásban is*. Megtekintve: 2023.04.15. URL: <https://www.virusnaplo.hu/2023-julius-28-a-mesterseges-intelligencia-mi-a-technologia-teren-elert-ujabb-eredmenyek-miatt-egyre-nagyobb-szerepet-tolt-be-a-mindennapi-életben-igy-az-oktatásban-is/>
- Linch, Matthew (2018): *7 Roles for Artificial Intelligence in Education*. Megtekintve: 2021.08.23. URL: <https://www.thetechedvocate.org/7-roles-for-artificial-intelligence-in-education/>
- Mező Ferenc (2011): *Tanulás: diagnosztika és fejlesztés az IPOO-modell alapján*. K+F Stúdió Kft., Debrecen.
- Mező Ferenc (2021): Olvasókörok szerepe a mesterséges intelligenciával kapcsolatos attitűdök formálásában – Módszertani javaslat Asimov robot történeteire reflektáló vitaklubok szervezésével kapcsolatban. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, III. évf. 2021/2. szám. 79-95. doi: [10.35406/MI.2021.2.79](https://doi.org/10.35406/MI.2021.2.79)

- Mező Ferenc (2023): Code Poetry – avagy: Amikor az irodalom csókot dob az informatikának, de a mesterséges intelligencia elkapja azt a tehetséggon-dozás öröme... *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, V. évf. 2023/1. szám. 9-19. doi: [10.35406/MI.2023.1.9](https://doi.org/10.35406/MI.2023.1.9)
- Mező Ferenc és Mező Katalin (2019): Interdiszciplináris kapcsolódási lehetőségek a mesterséges intelligenciára irányuló cél-, eszköz- és hatásorientált kutatáshoz. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, 1 (1). 9–29. doi: [10.35406/MI.2019.1.9](https://doi.org/10.35406/MI.2019.1.9)
- Mező Ferenc, Mező Katalin és Mező Kristóf Szíriusz (2019): Filmklubok szerepe a mesterséges intelligenciával kapcsolatos attitűdök formálásában. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, I. évf. 2019/1. szám. 67–94. doi: [10.35406/MI.2019.1.67](https://doi.org/10.35406/MI.2019.1.67)
- Mező Ferenc és Mező Kristóf Szíriusz (2021): Virtuális kiállítás szervezése az Innovációs Stúdium (2020/2021) keretében. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, II. évf. 2020/2. szám. 53–58. doi: [10.35406/MI.2020.2.53](https://doi.org/10.35406/MI.2020.2.53)
- Mező Katalin és Szabóné Burik Erika (2021): A robotokkal történő oktatás, az élmény-pedagógia aspektusából. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, 3 (2.) 19-32. doi: [10.35406/MI.2021.2.19](https://doi.org/10.35406/MI.2021.2.19)
- Nagy Valéria és Hajdú Vanda (2021): A mesterséges intelligencia lehetséges hatása(i) a „munka világára. *Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok*, 16. (1-2). 79–90.
- Press, Gil (2017): *Top 10 Hot Artificial Intelligence (AI) Technologies*. Forrester Research, Forbes.
- Research and Markets (2022): *Artificial intelligence arket in the education sector in US 2022-2026*. Report Book. United States.
- Palmén, Marcus (2019): *A mesterséges intelligencia feltöri az oktatás fekete dobozát*. Megtekintve: 2022.05.16. URL: <https://epale.ec.europa.eu/hu/blog/mesterseges-intelligencia-feltori-az-oktatas-fekete-dobozat>
- Simó Ferenc Zoltán (2021): Preliminary Observations on AI Regulation. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, III. évf. 2021/1. szám. 33-59. doi: [10.35406/MI.2021.1.33](https://doi.org/10.35406/MI.2021.1.33)
- Wagner, Kyle (2018): *A Blended Environment: The Future of AI and Education*. Megtekintve: 2021.10.12. URL: <https://www.gettingsmart.com/2018/01/15/a-blended-environment-the-future-of-ai-and-education/>



**MÓDSZERTANI TANULMÁNYOK**





**DIGITAL EQUALITY: ROBOT-ASSISTED THERAPIES  
IN THE DEVELOPMENT OF CHILDREN WITH SPECIAL EDUCATIONAL  
NEEDS**

**Szerző:**

Beck-Zaja, Mónika (Drs.)  
Doctoral School of Education, Eszterházy  
Károly Catholic University

Szerző e-mail címe:  
zaja\_monika@yahoo.fr

**Lektorok:**

Lestyán Erzsébet (Ph.D.)  
Gál Ferenc Egyetem

Szabóné Balogh Ágota (Ph.D.)  
Gál Ferenc Egyetem

...és további két anonim lektor

**Abstract**

The free Robooks site is a breakthrough to help children with special education needs develop basic skills and competences. This programme offers the educational floor robot as a motivating tool to be introduced and used to develop children aged 3-10 years old as effectively as possible. Robot-assisted therapies develop children's creative, critical, algorithmic thinking; and analytical-synthesising skills. In addition to digital skills, flexibility, autonomy and problem-solving competences contribute to the effective development and inclusion of children with special educational needs, and thus to their social integration.

**Keywords:** special education needs, robot-assisted therapy

**Discipline:** pedagogy

**Absztrakt**

*DIGITÁLIS EGYENLŐSÉG: ROBOTASSZISZTÁLT TERÁPIÁK  
A SAJÁTOS NEVELÉSI IGÉNYŰ GYERMEKEK FEJLESZTÉSÉBEN*

Az ingyenes Robooks oldal áttörést jelent a sajátos nevelési igényű gyermekek alapvető készségek és kompetenciák fejlesztésének segítésében. A program az oktató padlórobot használatát, mint motiváló eszközt kínálja, a 3-10 éves korú gyermekek minél hatékonyabb fejlesztésére. A robotasszisztált terápiák fejlesztik a gyermekek kreatív, kritikus és algoritmikus gondolkodását; valamint analitikus-szintetizáló készségeit. A digitális készségek mellett a rugalmasság, az autonómia és a problémamegoldó kompetenciák is hozzájárulnak a sajátos nevelési igényű gyermekek hatékony fejlődéséhez és befogadásához, így ezáltal társadalmi integrációjukhoz.

**Kulcsszavak:** sajátos nevelési igény, robotasszisztált terápia

**Diszciplína:** pedagógia

Beck-Zaja, Mónika (2023): Digital Equality: Robot-Assisted Therapies in the Development of Children with Special Educational Needs. *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, V. évf. 2023/2. szám. 65-74. Doi: 10.35406/MI.2023.2.65

The emergence of the World Wide Web and the spread of ICT tools have brought about fundamental and irreversible changes in the world of teaching and learning (Szűts 2020a). The elements of digital pedagogy support the catching up of students, regardless of age, gender, space, time and social class, even if differentiated (Szűts, 2020b). The Erasmus+ Public Education program (2020-1-HU01-KA-201-078731) – a partnership between the Miracle Castle Foundation (Csodavár Alapítvány), the Caritas Organization of the Diocese of Satu Mare in Romania (Szatmári Egyházmegyei Caritas Szervezet) and the Talentum Foundation (Talentum Alapítvány) in Košice – aims to support the dissemination of robot-assisted therapies and to familiarise as many professionals as possible with and use this tool.

The alpha generation is naturally connected to the digital world. The free RoBooks site – downloadable in four languages (Hungarian, Romanian, Slovak, English) – is a breakthrough to help children with special education needs develop basic skills and competences. RoBooks robot assisted therapy can also be used for children with typical development to improve a skill or subskill or even play. This programme offers the educational floor robot as a technical „toy”, a motivating tool to be introduced and used to develop

children aged 3-10 years old as effectively as possible. This initiative inspires development teachers, speech and language therapists, primary school and kindergarten teachers to innovate their work.

The Robooks site helps them to create a collection of guides and games that can make their development more varied and motivating. It is also important to emphasise that robot programming is not an end but a means to development. The robot is not a substitute for traditional developmental methods, but it is an effective aid to complement their therapeutic effects (Manual for robot-assisted therapies, 2020).

### **Meaning of special education needs**

According to UNESCO's International Standard Classification, special needs education aims to facilitate the learning of individuals who, for a wide variety of reasons, require additional support and adaptive pedagogical methods in order to participate and meet learning objectives in an educational programme. Reasons may include (but are not limited to) disadvantages in physical, behavioural, intellectual, emotional and social capacities. Educational programmes in special needs education may follow a similar curriculum as that offered in the parallel regular education system, however they take in-

dividuals' particular needs into account by providing specific resources (e.g. specially trained personnel, equipment, or space) and, if appropriate, modified educational content or learning objectives. These programmes can be offered for individual students within already existing educational programmes, or be offered as a separate class in the same or separate educational institutions (UNESCO, 2011).

In Hungary, the Act on National Public Education defines the following groups of children and pupils needing special support within the category of children and students requiring special attention (2011. CXC. Law on National Public Education):

- children, pupils with special education needs (in Hungarian SNI: sajátos nevelési igény),
- children, pupils social, learning and behavioural difficulties (in Hungarian BTMN: beilleszkedési, tanulási, magatartási nehézség).

Children/pupils with special educational needs: children/pupils in need of special support who fall into one of the following eight categories based on expert opinion (4 § 25. 2011. CXC. Law on National Public Education):

- children/pupils with a physical disability
- children/pupils with (visual, auditory) sensory impairment
- children/pupils with intellectual disabilities
- children/pupils with speech impairment

- children/pupils with multiple impairments
- children/pupils with autism spectrum disorder
- children/pupils with other psychological developmental disorders
- children/pupils with behavioural regulation disorder

Children/pupils with social, learning and behavioural difficulties are children and pupils needing special support who, based on the expert opinion of the expert committee significantly underperform compared to their age, or have social relationship problems or learning and/or behaviour regulation deficiencies, or their integration into the community or personal development is impeded or shows irregularities but do not qualify as students with special education needs (European Commission, 2023).

The current study does not distinguish between children with special educational needs and children with social, learning and behavioural difficulties, according to UNESCO's International Standard Classification principles thus it interprets both Hungarian classifications as special educational needs.

### **Floor robots in the education of children with SEN (special education needs)**

Playful teaching and activities embedded in action are the primary aspects of the development of children with SEN. In the design of developmental tasks, we can apply the principle of progress in small steps. The cute little robot figure will make children more enthusiastic about learning and can be easily

involved in repetitive tasks. As robots usually have several possible solutions, they allow children to use their imagination and develop creativity. Using robots requires concentration, thus increasing attention. Decision-making in solving tasks also provides a platform for learning independence. Their use creates new pedagogical situations. Using floor robots can develop a range of skills through algorithmic thinking (Mező és Szabóné Burik, 2021). Logical thinking, spatial and temporal orientation, observation skills, working memory, auditory and visual attention can all be integrated in a playful framework. When planning the execution of tasks, the development of the ability to analyse and synthesise also appears as a goal and a tool, since when planning the route, the child tries to see, follow and constantly check the succession of steps. The development of fine motor skills can also be facilitated by pressing the buttons on the floor robot. Last but not least, its use also has an impact on social behaviour, and in the context of small group development, the use of the device encourages cooperation (Manual for robot-assisted therapies, 2020).

### **Skills development**

Skills development is an essential element of an effective learning process. The development of cognitive abilities determines the process of problem solving, the recognition of relationships and the mechanisms of thinking (Mező & Mező, 2020; Mező, 2023). Successful skill development requires a child's motivation, a variety of visual aids, the use of playful

tasks and activity-based methods. In our developments, we must strive to respect the principle of complexity – the combined impact of several functions.

### **What skills can we use floor robots to develop?**

Floor robots can also be used in integration and segregation, because the developmental teacher chooses and elaborates the task according to the child's abilities.

*Developing spatial orientation:* poorly developing motor skills affect the development of spatial orientation (Herendiné, 2007). Its consequences in the process of spatial orientation are in the areas of perception and execution. If the ability to solve spatial tasks is absent or inaccurate, spatial images and concepts become unformed. A lack of spatial memory, imagination, thinking and verbal communication skills in the areas of spatial orientation may result in inadequate functioning in several learning areas. When developing with robots, we reinforce the concepts of in front, behind, right and left. Spatial memory and directional orientation are improved. We influence algorithmic thinking and logical thinking.

*Developing attention:* attention, memory, imagination and thinking work together, supporting each other. If we want to learn something, we use these skills simultaneously. The effectiveness of teaching/learning is fundamentally determined by the level of attentional functioning. When developing with robots, we reinforce *visual attention*. *Auditory attention* is improved. Increase attention span,

attention duration, ability to focus. We affect memory, algorithmic thinking and logical thinking (Balogh, 1992).

*Problem-solving thinking:* problem-solving as applied thinking is a complex cognitive process in which critical thinking to apply existing knowledge and creative thinking to acquire new knowledge play a specific role (Mező, 2022, Mező & Mező, 2011). Development with robots gives children direct experience through *creative and critical thinking*. It is an effective way to develop observation skills. Improves the ability to analyse and synthesise. Attention, memory, algorithmic thinking and logical reasoning are influenced.

*Developing communication skills:* communication skills are a key factor in school achievement (Sugárné, 2001). They play an important role in learning, but they are also present in our everyday lives and activities. Developing with robots expands a child's vocabulary. It improves their acoustic listening skills and speech comprehension. We have an impact on their ability to communicate, to inform and to think.

*Developing numeracy skills:* elementary numeracy is one of the most fundamental skills of pre-primary and primary school and plays an important role in both general intellectual development and learning mathematics at school (Herendiné, 2007). Numeracy is the result of a complex thinking process. The child needs to pay attention to the number, operation and order. They need to learn to transform the number they hear or see, to remember sequences of numbers. The development of counting skills itself is a long

process that takes years. Just as counting itself is a complex process, its development will be effective if it is carried out through as many channels as possible. Development with robots reinforces number concepts and quantity concepts. Spatial orientation, attention and memory are improved. We influence algorithmic thinking and logical thinking.

Whichever area of development you look at, generally speaking, development embedded in a playful situation increases a child's confidence and belief in their own success and achievement. It improves their willingness to perform tasks and their level of motivation. As a result of the work with the robot, children gradually become able to correct their own thought processes during the sessions. For children, through developmental tasks, teachers can provide reinforcement in their skill areas and allow them to experience play as a pleasure/success experience (Manual for robot-assisted therapies, 2020).

### **What kind of teacher training is required to use floor robots?**

The use of floor robots does not require any IT knowledge or IT qualifications.

*Expectations for professionals using floor robots:*

- having a positive attitude towards ICT tools;
- being receptive to innovative tools;
- having an open-minded pedagogical approach;
- being open to collaborative forms of work based on children's activity/creativity.

### Technical requirements

Commercially available floor robots work on a similar principle. They are colourful, easy to use and attractive to children. Programming is done using clearly visible control buttons. The robots can move on any flat surface. They usually move in steps of 15 cm and can turn 90 degrees or 45 degrees.

The robots differ in the number of steps they can be programmed to perform, and in the power supply – most are battery-powered, but some are battery-operated. The two most popular educational robots are Bee Bot and Blue Bot (Manual for robot-assisted therapies, 2020).

### Designing the content architecture

A child develops well when he or she gets the developmental influences he or she needs. So design is just as important in the use of educational robots as in other developments. It is essential to take into account the age specificity, the individual's level of knowledge, skills and abilities, as well as the individual's rate of progress when designing tasks. In order to apply therapy, we need to take a complex approach to the area or areas of development we want to address. The complexity of the tasks that can be performed with floor robots can be both an advantage and a disadvantage. It can be an advantage to strengthen and develop several skills with one task. On the other hand, it can be a disadvantage if the task does not focus enough on the area that is primarily to be developed. If you can, it's a good idea to design a series of tasks, from the simple to the more

complex. The simplicity of the tasks is represented by the straight track (the robot can move forward and backward in only one line), and the simple placement of images and tasks on the multisquare track, accessible in one or two steps (Manual for robot-assisted therapies, 2020).

### Types of floor robot toys

- *Matching* – matching pair of images according to a specific criterion.
- *Collector* – collecting pictures belonging to a specific category or concept.
- *Cuckoo's egg* – finding the picture which does not match the given criterion.
- *Seeker* – a more difficult version of the matching game, where pictures on the board are matched with sound strings
- *Sequencing* - using a sequence of pictures of one or more events/stories, they must be collected in the correct chronological order.
- *Matchmaking* – using colour dice or traditional dotted dice, the aim is to move the robot to a specific target square by moving along a route you have created, according to the dice colour or amount.
- *Placer (or pusher)* – placing a pusher on the robot; the task is to sort and place objects in different places according to the aim of the game.
- *Letter finder, word finder, word puzzle* – collecting letters, syllables, words, either by visual matching (see pairing game), by sound (find the letter/word you hear) or

by word analysis (walk the track looking for the letters that make up a word).

- *Puzzle* – collecting pictures according to a given criterion in order to form a whole picture (Manual for robot-assisted therapies, 2020).

### **General pedagogical and methodological principles**

As with any learning or development process, it is essential to consider and adhere to some pedagogical and didactic principles during robot-assisted therapy sessions.

*The principle of personalisation: taking account of individual specificities*

When designing development sessions, choose tools that capture and hold the child's attention, based on what they like and are interested in (Mező, 2017). Depending on the child's abilities and interests, we can choose objects or pictures or both, use a slide that can be fitted to the robot or even a pen holder (for example, for a graphomotor task). In the case of children with disabilities, a mini camera can be attached to the robot, which can be coordinated with a computer to display the robot's progress and movements on the monitor, so that children can monitor the progress of the task. What is close to the child and what he or she enjoys doing will definitely increase motivation and maintain attention.

The amount of new knowledge or skills to be developed should not depend on how much time we can allocate to the activity, but on how long the child can pay attention and cooperate. Research has shown that learning with a positive emotional charge is more

effective, and that the acquisition of knowledge is faster, more accurate and longer lasting (Estefánné Varga and Dávid, 2013).

#### *The principle of diversity*

In the planned robot game, make sure to give the child images and sequences of images that are accompanied by experiences the child has already had, which help to increase the rate and rhythm of acquisition. It is essential to look for such connections, or to provide opportunities for the knowledge and skills to be acquired in the course of the activity to be linked not only to the visual and auditory stimuli received during the robot game, but also to other sensory experiences and, if possible, to manipulative and motor experiences. These can be integrated into other activities of the development session, contributing to a multisensory learning process.

Use a wide variety of toys, creating a series of ever-expanding pictures, paying attention to what the child already knows and what he or she still needs to practise. These known and practised concepts are constantly being added to those not yet known. New things can arouse his curiosity and interest and keep him motivated to play together.

#### *Principle of gradualness*

When we talk about a development or learning process, it is essential to respect the principle of gradualness (Mező & Mező, 2020). It is important to strike a balance between the level of development of the child, the amount of knowledge or skills to be acquired and the specificity of the individual.

According to experts, what interests and engages the child, what he or she likes to play with, is an accurate indicator of the stage of development and what he or she still needs to practise. If a child gets bored with a toy, it is usually because it no longer provides the type or amount of stimulation that he or she needs at the right time for his or her developmental stage. There are also stages of mastery in the use and programming of floor robots. Care should therefore be taken to ensure that, although he may be interested in the tool, he does not lose interest in the activity because of the volume of tasks and the initial programming difficulties. When developing skills and abilities, pay attention to the stages of perception, recognition and diversification.

*Active learning or the use of activity-based methods*

The idea is that the child should be as active as possible, with as little help or guidance as possible in the robot activity. A motivated child will mobilise all his/her knowledge, skills and abilities to achieve the goal. This increases the rate of acquisition of new skills, the quality of the process and thus also creates another source of motivation for the child through his or her experience of success (Manual for robot-assisted therapies, 2020).

**Summary**

A major challenge in today's education is how teachers can maintain the attention, interest and motivation of students over the long term, while achieving the objectives of the sessions. Motivation will be a key driver for attracting and retaining students' attention;

experiential learning will be a tool for catching up. By working with robots, they will actively learn the different subject content in an action-based way and develop their different skills through developmental tasks with the robots. Robot-assisted therapies develop children's creative, critical and algorithmic thinking; and analytical-synthesising skills. In addition to digital skills, flexibility, autonomy and problem-solving competences contribute to the effective development and inclusion of children with special educational needs, and thus to their social integration.

**References**

2011. CXC. *Law on National Public Education* (In Hungarian: 2011. évi CXC. törvény a nemzeti köznevelésről). Accessed: 21.12.2023. URL: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100190.tv>
- Balogh, László (1992): *Skill development and school learning: problems and solutions* (In Hungarian: Képességfejlesztés és iskolai tanulás: problémák és megoldások). In: A sikerebb Én. Budapest: MTA Pszichológiai Intézete. pp. 3-33
- Digital Pedagogical Methodology Centre (2018): *Problem solving in the lower grades with Bee-Bot / Blue-Bot robots* (In Hungarian: Problémamegoldás az alsó tagozaton Bee-Bot/Blue-Bot robotokkal). Budapest: Digitális Pedagógiai Módszertani Központ, pp. 1-7.
- Estefánné Varga, Magdolna and Dávid, Mária (2013). *Supporting SEN students with ICT tools* (In Hungarian: SNI tanulók



- támogatása IKT-eszközökkel) Médiainformatikai Kiadványok. Eger: Eszterházy Károly Főiskola.
- European Commission (2023): Hungary, *Special education needs provision within mainstream education/ Special education needs provision within mainstream education*. Last download: 23.12.2023. URL: <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/national-education-systems/hungary/special-education-needs-provision-within-mainstream-education>
- Herendiné Kónya, Eszter (2007): *Development opportunities for spatial orientation of young schoolchildren* (In Hungarian: Kisiskolások térbeli tájékozódó képességének fejlesztési lehetőségei), Dissertation. Debrecen: Debreceni Egyetem Természettudományi Kar, pp. 3-9
- Manual for robot-assisted therapies*; Robot-assisted therapies in the development of children with disabilities. The basics of robot-assisted therapies, ERASMUS+ project 2020-1-HU01-KA201-078731. pp. 3-28.
- Mező, Ferenc (2017). *Theoretical and practical guidebook of developmental pedagogy* (In Hungarian: Fejlesztőpedagógia elméleti és gyakorlati példatár.) Debrecen: K+F Stúdió Kft.
- Mező, Ferenc (2022): Conceptual thinking exercises from the perspective of the OxIPO model. (In Hungarian: Fogalomalkotó gondolkodást fejlesztő gyakorlatok az OxIPO modell aspektusából.) *OxIPO – interdiszciplináris tudományos folyóirat*, 2022/3. 43-55. DOI [10.35405/OXIPO.2022.3.43](https://doi.org/10.35405/OXIPO.2022.3.43)
- Mező, Ferenc (2023). *Developing cognitive skills based on the OxIPO model* (In Hungarian: Kognitív képességek fejlesztése az OxIPO-modell alapján. In: Benda, Luca (szerk.) Egyéni fejlesztés, személyre szabott nevelés.) Budapest: Raabe Klett Oktatási Tanácsadó és Kiadó Kft. pp. 1-40
- Mező, Ferenc and Mező, Katalin (2011): *Creative and goes to school!* (In Hungarian: Kreatív és iskolába jár!). Debrecen: K+F Stúdió Kft.
- Mező, Katalin and Szabóné Burik, Erika (2021): Education with robots, from an experiential pedagogy perspective (In Hungarian: A robotokkal történő oktatás, az élménypedagógia aspektusából.) *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, III. évf. 2021/2. szám. pp. 19-32. doi: [10.35406/MI.2021.2.19](https://doi.org/10.35406/MI.2021.2.19)
- Mező, Katalin and Mező, Ferenc (2020). The OxIPO Game Collection for Developing Cognitive Abilities. *Különleges Bánásmód*, 6. (1). 63-73. DOI [10.18458/KB.2020.1.63](https://doi.org/10.18458/KB.2020.1.63)
- Robooks website*. Accessed: 21.12.2023. URL: <https://www.robooks.hu/>
- Sugárné Kádár, Júlia (2001): *The development and role of "voice" communication in early socialisation* (In Hungarian: A „hangos” kommunikáció fejlődése és szerepe a korai szocializációban.) Budapest: Scientia Humana. pp. 124-128

Szűts, Zoltán (2020a): *Theory of digital pedagogy*  
(In Hungarian: A digitális pedagógia  
elmélete). Budapest: Akadémiai Kiadó.

Szűts, Zoltán (2020b): *Unified theoretical  
framework for digital pedagogy and its  
application to the teaching and learning process.*  
(In Hungarian: A digitális pedagógia  
egységes elméleti kerete és alkalmazása a  
tanítás és tanulás folyamatában).  
Dissertation, Eger.

UNESCO (2011): *International Standard  
Classification of Education.*

Accessed: 21.12.2023 URL:

[https://uis.unesco.org/sites/default/files/  
/documents/isced-2011-en.pdf](https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/isced-2011-en.pdf)

**KREATÍV DIÁKOK KUTATÓ ÉS ALKOTÓ KÖRE  
ÉS A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA**

**Szerző:**

Mező Ferenc (Ph.D.)  
Eszterházy Károly Katolikus Egyetem

Mező Katalin (Ph.D.)  
Debreceni Egyetem

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

**Lektorok:**

Lestyán Erzsébet (Ph.D.)  
Gál Ferenc Egyetem

Borbélyné Bacsó Viktória (Ph.D.)  
Medgyessy Ferenc Gimnázium,  
Művészeti Szakgimnázium és  
Technikum  
...és további két anonim lektor

**Absztrakt**

A Kutató és Feltaláló Alkotó Diákok Köre a magyar Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület egyik projektje, amely a Kulturális és Innovációs Minisztérium és a Nemzeti Tehetségprogram támogatásával valósul meg (projektazonosító: NTP-TEHETSÉG-23 -0005). Jelen tanulmány néhány módszertani lehetőséget mutat be a mesterséges intelligencia projektben betöltött szerepével kapcsolatban.

**Kulcsszavak:** tehetség, mesterséges intelligencia

**Diszciplínák:** pedagógia, pszichológia, informatika

**Abstract**

THE 'RESEARCHING AND INVENTIVE CIRCLE OF CREATIVE STUDENTS'  
AND THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE

The 'Researching and Inventive Circle of Creative Students' (Kreatív Diákok Kutató és Alkotó Köre) is one of the projects of the Hungarian 'Kocka Kör' Talent Development Cultural Association that is supported by the Ministry of Culture and Innovation and the National Talent Program (project ID: NTP-TEHETSÉG-23-0005). The present study shows some methodological possibilities in connection to the role of artificial intelligence in this project.

**Keywords:** talent, artificial intelligence

**Disciplines:** pedagogy, psychology, IT

Mező Ferenc és Mező Katalin (2023): A Kocka Kör „Kreatív Diákok Kutató és Alkotó Köre” című projektjének közösségi tevékenységei. *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, V. évf. 2023/2. szám. 75-87. Doi: [10.35406/MI.2023.2.75](https://doi.org/10.35406/MI.2023.2.75)

A 2023.09.01-2024.08.31. közötti időszakban „Kreatív diákok kutató és alkotó köre” címmel valósítja meg (NTP-TEHETSÉG-23-0005 azonosító számú) pályázatát a Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület. A pályázatot a Nemzeti Tehetség Program és a Kulturális és Innovációs Minisztérium öt millió forinttal támogatta.

Megvalósító:



Támogatók:



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS  
MINISZTERIUM

A Kreatív Diákok Kutató és Alkotó Köre két alprogramból épül fel, melyek egyenként 60 órássak, és 15-15 középiskolás tanulónak szólnak. Az Informatikai-matematikai alprogram vezetője Fekete József, a Természet-tudományi alprogram pedig Borbélyné dr. Bacsó Viktória irányításával valósul meg, vezetésével. Ezekon kívül egyéb kiegészítő tevékenységek (mentorálás, szülői fórum, stb.) is megvalósulnak a STEM (a természet-tudomány, a technológia, a mérnöktudomány

és matematika) tárgyak és a programmal kapcsolatban.

A mesterséges intelligencia témakör az alábbiak szerint jelenhet meg egy hasonló, középiskolásoknak szóló tehetséggondozó projekt során:

- 1) *A mesterséges intelligenciával kapcsolatos elméleti ismeretek átadása.* Ezen belül a mesterséges intelligencia fogalma, fajtái, kultúrtörténete, tudománytörténete, alkalmazási lehetőségei, alkalmazásával járó lehetséges (jogi, munkaerőpiaci, balesetvédelmi, biztonsági, pénzügyi, stb.) problémák, jövőbeli alakulása, kapcsolódása a különböző tudományterületekhez (lásd: Csernai, 2021, Mező és Mező, 2019).

A pedagógus által tartott frontális előadás helyett a diákok által megvalósított kutatási projekt révén célszerű e témaköröket feldolgozni, mely a következő lépéseket foglalja magába (1. ábra):

- kérdésfeltevés,
- szakirodalmi forráskutatás,
- szakirodalmi források-feldolgozása, elemző összehasonlítása,
- kérdésfeltevés pontosítása,
- hipotézisalkotás,
- a populáció és a vizsgálati minta meghatározása (ezutóbbi kiválasztásának módszere, valamint a minta reprezentativitásának értékelése),
- vizsgálati módszer,
- eredmények értékelése, konklúziók levonása,

1. ábra: Kutatási terv sablon. Forrás: a Szerzők

## KUTATÁSI TERV

### 1. Problémafelvetés

### 2. Kérdések és hipotézisek

1. kérdés: ...? Hipotézis: ... A hipotézis indoklása: ...

...

n. kérdés: ...? Hipotézis: ... A hipotézis indoklása: ...

### 3. Vizsgálati minta

Mintavétel egysége: ... Minta mérete: ... Alminták és számadataik:

A mintaválasztás indoklása: ...

A mintavétel módszere: ...

A minta reprezentativitása:

### 4. Módszer

### 5. Eredmény

5.1. Az 1. kérdéssel kapcsolatos eredmény

...

5.2. Az n. kérdéssel kapcsolatos eredmény

### 6. Konklúziók

### 7. A vizsgálat gyakorlati haszna

### 8. A vizsgálat korlátai, további kutatási lehetőségek

### 9. Összefoglalás

Irodalomjegyzék

Mellékletek

- a kutatás korlátainak és jövőbeli lehetőségeinek számabvétele,
  - szóbeli és/vagy írásbeli prezentáció elkészítése bemutatása, közzététele, vitája.
- 2) *A mesterséges intelligencia felhasználása és tesztelése célfeladatok ellátásával kapcsolatban.* A ChatGPT jellegű ingyenesen elérhető magas szintű mesterséges intelligenciák gyorsaságának, megbízhatóságának tesztelését célzó feladatgyűjtemény összeállítása és a teszt eredményeinek értékelése alapján a résztvevők tapasztalatokat szerezhhetnek a rendelkezésre álló magas szintű mesterséges intelligenciák alkalmazásának lehetőségeiről és korlátaitól (2. ábra). Célfeladat lehet például szakirodalmi források kutatása, adatbázisok és szólisták összeállítása, vagy okostérkép készítése (Müller és Szántó, 2023), szöveganalízis (Mező P. D., 2023a,b), térszemléletfejlesztést segítő alkalmazás (pl. Beták és Szabó, 2020) alkotása, stb.
- 3) *A mesterséges intelligencia ábrázolása a művészetekben.* A mesterséges intelligenciával kapcsolatos sci-fi irodalmi olvaskör (v.ö.: Mező, 2021, Babos, 2021, Uzonyi, 2021), Code Poetry készítése (Mező, 2023a,b), filmklub (Mező, Mező és Mező, 2019), virtuális kiállítás (Mező és Mező, 2021, Mező K. Sz., 2022) szervezése, amihez a Mesterséges Intelligencia folyóiratban számos tanulmány nyújt segítséget. A diákok kreativitását is megmozgató módon akár őket is motiválhatjuk a mesterséges intelligenciát ábrázoló művészeti alkotások (novellák, versek, grafikák, festmények, számítógépes grafikák, zeneművek stb. alkotására, illetve ezek mesterséges intelligencia alkalmazásával létrehozott verzióinak elkészítésére. Az így elkészült műveket pedig fórum keretében lehet megvitatni. A fórumot irányító beszélgetés témái lehetnek például:
- a mű tartalmi bemutatása,
  - a mű keletkezésének társadalmi kontextusa,
  - a mesterséges intelligencia technológia színvonala a mű keletkezésének idején,
  - a mű szerzőjének bemutatása, kitérve a mesterséges intelligencia témához kötődő esetleges szakértelmére (vagy annak hiányára),
  - annak értékelése, hogy milyen attitűdöt (negatív, semleges, pozitív) alakít a mű a befogadóban a mesterséges intelligenciával kapcsolatban,
  - a műnek a mesterséges intelligenciára vonatkozó szélsőségesen egyszempontú (például elfogadó vagy elutasító), avagy többoldalú (érveket és ellenérveket, előnyöket és hátrányokat, lehetőségeket és veszélyeket, szépséget és torztságot, stb. is bemutató) megközelítésének elemzése.
  - a mű esetleges jövőbeli újraalkotásakor, illetve átdolgozásakor figyelembe vehető szempontok.
- A mesterséges intelligencia művészeti megjelenítésének témáját ki lehet terjeszteni olyan területekre is (például az űrkutatás irányába – lásd: Ujfaludi, 2021), a

2. ábra: Jegyzőkönyv sablon a mesterséges intelligencia teszteléséhez; forrás: a Szerzők

## MESTERSÉGES INTELLIGENCIA TESZTELÉS JEGYZŐKÖNYVE (1/2)

**A tesztelés dátuma:**

**A tesztelést végző személyek:**

### **1. A tesztelt mesterséges intelligencia**

1.1. *A mesterséges intelligencia neve:*

1.2. *A tesztelt mesterséges intelligenciát bemutató szakirodalmak jegyzéke:*

### **2. A tesztfeladat:**

2.1. *A tesztfeladat neve és/vagy leírása:*

2.2. *A tesztfeladattal kapcsolatos szakirodalmak jegyzéke:*

### **3. A tesztelés körülményei**

3.1. *A tesztelés során használt hardver lényeges jellemzői:*

3.2. *A tesztelés során használt operációs rendszer és egyéb lényeges szoftverek jellemzői:*

3.3. *A tesztelés során hálózat lényeges jellemzői:*

3.4. *A tesztelés során használt adatbázis jellemzői:*

### **4. A teszt eredménye**

4.1. *A teszt során adott input parancs(ok):*

*A 2. ábra folytatása:*

**MESTERSÉGES INTELLIGENCIA TESZTELÉS JEGYZŐKÖNYVE (2/2)**

*4.2. A teszt során kapott output:*

*4.3. Az input és az output között eltelt idő, s annak lehetséges függése az alkalmazott hardvertől, szoftvertől, bázistól:*

*4.4. Az output kvantitatív és kvalitatív értékelése:*

*4.5. A teszteredmény értelmezése:*

*4.6. A teszteredmény összehasonlítása a szakirodalomban közzétett eredményekkel.*

*4.7. A mesterséges intelligencia tesztfeladattal kapcsolatos használhatóságának értékelése:*

*4.8. Fejlesztési javaslatok a tesztelt mesterséges intelligenciával kapcsolatban:*

*4.9. A teszt gyakorlati használata:*

*4.10. A tesztelés korlátai, további tesztelési lehetőségek:*



melyek a mesterséges intelligencia technológiájának közvetlen felhasználói. A 3. táblázat további beszélgetési témákat vett fel mindezzel kapcsolatban három téma-

kört érintve: 1) alapfogalmak, 3) általános filozófiai, pszichológiai kérdések, 3) személyes attitűdök, ambíciók, pályaaorientáció feltárására szolgáló kérdések.

*1. táblázat: Néhány javaslat a mesterséges intelligencia művészi ábrázolása kapcsán kezdeményezhető szemléletformáló beszélgetések témáira. Forrás: Mező, Mező és Mező (2019, 78-80. o.)*

1. Alapfogalmak	2. Általános filozófiai, pszichológiai kérdések	3. Személyes attitűdök, ambíciók, pályaaorientáció kérdésköre
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit jelent az „intelligencia” kifejezés?</li> <li>• Mit jelent a „mesterséges intelligencia” kifejezés?</li> <li>• Mi mesterséges intelligencia, s mi nem az?</li> <li>• Mi az összefüggés a robot és a mesterséges intelligencia között?</li> <li>• Mi az összefüggés a hardver és a szoftver kifejezések kö-zött?</li> <li>• Miért kerülhetett a figyelem középpontjába a mesterséges intelligencia kutatása napjainkban?</li> <li>• Mi a tudomány és mi a fikció a mesterséges intelligencia kapcsán eddig megismert sci-fi, illetve dokumentumfilmekben?</li> <li>• Létezik mesterséges intelligencia?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mi az élet?</li> <li>• Létezhet-e mesterséges élet?</li> <li>• Él-e a mesterséges intelligencia?</li> <li>• Lehet-e tudata, személyisége, érzelme, vágya a mesterséges intelligenciának?</li> <li>• Barátságos vagy ellenséges érzelmekkel viszonyulnak az emberek a mesterséges intelligenciához? Miért?</li> <li>• Az ember legjobb barátjává válhat-e egy mesterséges intelligencia?</li> <li>• Menthet-e életet a mesterséges intelligencia?</li> <li>• Meghosszabbíthatja-e az életet, ha intelligens műszerveket kapnak a sérült, beteg emberek?</li> <li>• Létrehozható-e ember-gép hibrid (más szóhasználat: kiborg, kibernetikus organizmus, gépmember – vagy éppen gépnövény, -állat)?</li> <li>• Ki a hibás, ha egy mesterséges intelligencia (például: robot, önvezérlő autó) balesetet okoz? A programozó, a gyártó, a kereskedő, a tulajdonos?</li> <li>• Fellázadhatnak-e a gépek/szoftverek?</li> <li>• Lehetnek-e jogai egy mesterséges intelligenciának?</li> <li>• Hasznos vagy haszontalan a mesterséges intelligencia kutatása, alkalmazása? Miért?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Te mire használnád a mesterséges intelligenciát? Miért?</li> <li>• Te mire NEM használnád a mesterséges intelligenciát? Miért?</li> <li>• Neki lenne-e kedved mesterséges intelligencia kutatásával, előállításával, használatával foglalkozni? Miért?</li> <li>• Milyen tanulmányok/szak-mák lehetnek szükségesek a mesterséges intelligencia kutatása, létrehozása terén? Miért?</li> <li>• Mi a kedvenc tantárgyad, s az hogyan kötődik a mesterséges intelligencia kutatásához, létrehozásához?</li> <li>• Mi a legkevésbé kedvelt tantárgyad, s az hogyan kötődik a mesterséges intelligencia kutatásához, létrehozásához (miért lesz e tantárgyra mégis szükséged, ha mesterséges intelligencia kutatással szeretnél foglalkozni)?</li> <li>• Mi a hobbyd? Hogyan kötődik a mesterséges intelligencia kutatásához?</li> <li>• Lenne-e kedved bekapcsolódni mesterséges intelligenciára vonatkozó tudományos diákkörbe, kutatócsoportba? Mit kell ehhez tenned?</li> </ul>

4) *Robotokkal történő oktatás.* Az oktatási célú robotok típusainak, illetve használatának megismeréséhez segítség nyújt Mező és Szabóné (2021) és Csernai (2020) tanulmánya. Javasolt robotok például:

- LEGO Education WeDO,
- LEGO Boost,
- Mindstorms EV3,
- Edison,
- Bee-Bot,
- Ozobot,
- mBot,
- Blue-Bot.

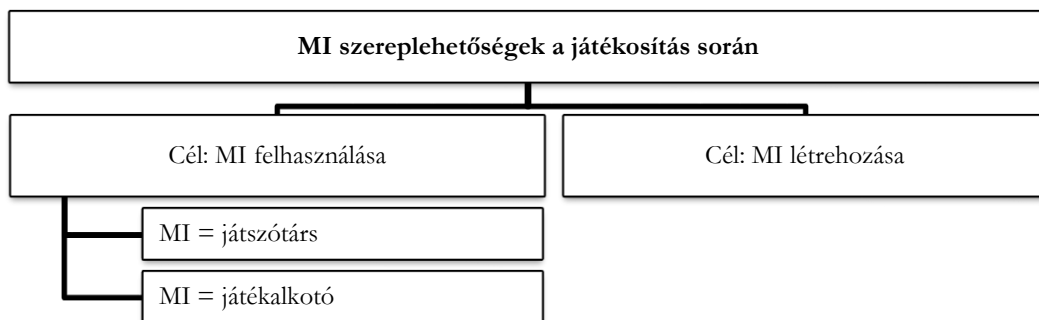
A robotokkal történő oktatás egyrészt a robot hardverének és szoftverének elektronikai, mechanikai és informatikai összefüggéseit szemléltetheti konkrét, tárgyasult és egyben gyakorlatias formában. Másrészt a robotok tulajdonképpen bármely más tantárgy tartalmához kapcsolódó feladatok kvázi gamifikációjában is szerepet kaphatnak. Például adott útvonalat bejárva „szedegethetik”, „tologathatják” össze a feladatmegoldáshoz szükséges részinformációkat, „rakhatják” az

előre kijelölt helyre az így már szó szerint is „helyes” (legalábbis annak vélt) megoldásokat, vagy akár versenyezhetnek is egymással.

5) *Programozási ismeretek.* A programnyelvek megismerése, összehasonlítása, programozási feladatok érdekében algoritmusok létrehozása, kódolása, az elkészült szoftverek tesztelése és továbbfejlesztése lehet e tevékenység fókuszában. Egyszerűbb szakértői szoftver, tanácsadó alkalmazás, adatbázis elemző és döntéselőkészítő alkalmazás létrehozása is megvalósítható e tevékenységi kör keretében.

6) *A mesterséges intelligenciához, illetve a digitális világhoz közelálló játékok felhasználása, alkotása.* Ezzel kapcsolatban lásd: Bátfai és tsai. (2020), Győri és Papp (2020), Balázs (2022), Jaskóné (2023), Nagy Lehocy (2023), Szabóné (2020), illetve Szabó és Pšenáková Ildikó (2023) műveit. A mesterséges intelligencia „szerepe” a játékban az alábbi lehet (3. ábra):

3. ábra: A mesterséges intelligencia szereplehetősége a játékosítás vonatkozásában. Forrás: a Szerzők



a) a mesterséges intelligencia felhasználása a játék célja, ezen belül:

- a mesterséges intelligencia, mint játékszótárs (partner, ellenfél vagy a játékot irányító szereplő). Partnerként közös probléma megoldása és/vagy közös ellenfél legyőzése lehet a cél. A mesterséges intelligencia ellenfélként is szereplhet a játékban (lásd például: sakk-program). Végül a mesterséges intelligencia, mint a játék (például egy szöveges kalandjáték) irányítójaként és/vagy az eredmények értékelőjeként is megnyilvánulhat a játék során.
- a mesterséges intelligenciával játék létrehozása, tesztelése. Az ötletgyűjtéstől és piackutatástól, a játéktervezésen át a játéktesztelésig terjedően a mesterséges intelligencia sokrétűen használható fel a játékok alkotása során.

b) a játék célja egy mesterséges intelligencia (vagy legalábbis annak modelljének vagy prototípusának) létrehozása. Ez a lehetőség természetesen programozási, esetleg elektronikai, mechatronikai ismereteket is feltételez. A mesterséges intelligencia innovációjával kapcsolatban felhasználható játék például az „Innovációk a fenntartható fejlődésért” társasjáték (Mező, 2023c, 4. ábra). Ebben a játékban 17 fenntarthatósági cél közül, három produktum-kategória – ezek: a) termék, b) szolgáltatás, c) termék és szolgáltatás –, illetve hat hatókör (egyéni, közösségi, települési, vármegyei, nemzeti,

nemzetközi hatókör) közül kell kisorsolni egy felvázolásra kerülő innováció tervét. A mesterséges intelligencia a sorsolástól, a feladat megoldásához szükséges információgyűjtésen át, a produktum technikai, látvány-, gyártás- és üzleti tervének elkészítéséig sokféleképpen használható fel a játék során.

### Zárógondolat

A mesterséges intelligencia témája mára mindennapjaink részévé vált. E technológia fejlődéséről, dilemmáiról szóló hírek napi rendszerességgel tűnnek fel a médiában. Nem mindegy, hogy a most iskoláskorú és a következő generációk milyen elméleti és gyakorlati tudással felvértezve kerülnek ki az iskolákból. Nem mindegy, hogy barátként vagy ellenségként, hasznos vagy haszontalan (vagy akár: egyenesen káros) eszközként fordulnak-e a mesterséges intelligencia felé. Az informálás, a szemléletformálás, a felkészítés az ember és a mesterséges intelligencia együttműködésére napjaink szükségszerű és lényeges feladata (ami nem vagy nemcsak a mesterséges intelligencia kutatóit érinti).

A „Kreatív diákok kutató és alkotó köre” a Kocka Kör Tehetséggyógyító Kulturális Egyesület mesterséges intelligencia témára (is) fókuszáló projektje. A mesterséges intelligencia témája elméleti és gyakorlati (a kutatás, a felhasználás és a fejlesztési szintjén is bevonható a STEM tárgyak népszerűsítését célzó tehetséggyógyító projektbe. A program részletei az alábbi honlapon ismerhetők meg: <https://kockakor.hu/ntp-tehetseg-23-0005/>

4. ábra: Az „Innovációk a fenntartható fejlődésért” társasjáték. Forrás: Mező (2023c)

**INNOVÁCIÓK A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉSÉRT**  
INNOVATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Egy játék, ami innovációra sarkall!  
A győztes az, aki jól szórakozik és/vagy tanul és/vagy meggazdagodik...  
...és megmenti a Földet...

Játékosok száma: min. 1 fő  
Életkori ajánlás: 11 éves kortól  
Játékidő: 5 perc/kör/fő – élethossziglan/kör/fő

**Szabály:** az alábbi sorsolási szabályok szerint gondoljunk ki, tervezzünk innovációkat a fenntartható fejlődés jegyében!

**Szükséges eszköz:** jelen játékpálya\*, 1 db ceruza

**Sorsolás:** helyezzünk egy ceruzát a kör közepére, s pörgessük meg! A ceruza hegye mutatja a sorsolás eredményét az egyes körökben.

- 1. kör:** Sorsoljuk ki, hogy a 17 fenntarthatósági cél közül melyikkel kell tovább gondolkodnunk!
- 2. kör:** Sorsoljuk ki, hogy termék, szolgáltatás vagy mindkettőt érintő innovációt kell felvázolnunk!
- 3. kör:** Sorsoljuk ki, hogy egyéni, közösségi, települési, vármegyei, nemzeti, nemzetközi felhasználású innovációt kell-e felvázolnunk!
- 4. kör:** Alkossuk meg az innováció tervét! Vázoljuk fel a következőket:
  - Egy konkrét környezeti, társadalmi problémát.
  - A probléma jelentősége a fenntartható fejlődés szempontjából.
  - A probléma lehetséges oka.
  - A probléma lehetséges megoldása (oki vagy tüneti szinten).
  - A probléma kezelésének újszerű megoldását szolgáló termék és/vagy szolgáltatás leírása
  - Az újszerű termék és/vagy szolgáltatás prototípusának, probaverziójának előállításának lépései.
  - Az új termék és/vagy szolgáltatás előállításának várható költsége.
  - Az új termék és/vagy szolgáltatás bevezetésének várható költsége, nyeresége.
  - Az új termék és/vagy szolgáltatás kipróbálásának módszere.
  - A próba alapján véglegesített vagy tökéletesített termék és/vagy szolgáltatás gyártásának, biztosításának, terjesztésének terve.

Több játékos esetében egy adott játékos felvázolja a fenti pontok szerinti tervet, a többi játékos pedig vitába száll vele, megpróbálják megtalálni a terv gyenge pontját! A játékosok közösen értékelik a vita végeredményét...és a Föld megmentése!

**Támogatók:**

Készült: az NTP-INNOV-22-0095 pályázat keretében.  
Megalóító: KOCKA KÖR

**Teljes győzelem:** a termék és/vagy szolgáltatás megvalósítása.  
...és a Föld megmentése!

\*A játékpálya a Kocka Kör ([www.kockakor.hu](http://www.kockakor.hu)) oldaláról ingyen letölthető.

Kérünk, hogy így hivatkozz a játékra publikációiban:  
Mező Ferenc (2023): Innovációk a fenntartható fejlődésért (társasjáték). Kocka Kör, Debrecen. URL: [https://kockakor.hu/ntp\\_innov\\_22\\_0095](https://kockakor.hu/ntp_innov_22_0095)

**Irodalom**

- Babos Orsolya (2021): Mesterséges intelligencia-narratívák a tudományos fantasztikumban és az újmédiában. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, III. évf. 2021/2. szám. 55-76. Doi: [10.35406/MI.2021.2.55](https://doi.org/10.35406/MI.2021.2.55)
- Bakonyi Viktória, Illés Zoltán, Pšenáková Ildikó és Heizler Adina (2019): Smart eszközök a tanórákon. In: Szlávi Péter és Zsakó László (szerk.): *InfoDidact*. Webdidaktika Alapítvány, Zamárdi. 21-30. o.
- Balázs Patrícia (2022): Kooperatív játékok információhiányos környezetben. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, IV. évf. 2022/1. szám. 37-48. Doi: [10.35406/MI.2022.1.37](https://doi.org/10.35406/MI.2022.1.37)
- Bátfai Norbert, Csukonyi Csilla, Papp Dávid, Hermann Csaba, Deákné Oswald Erika és Győri Krisztina (2020): A DEAC-Hackers esport szakosztály mesterséges intelligencia oktatási és kutatási elképzelése a Minecraftban. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, II. évf. 2020/1. szám. 95-109. Doi: [10.35406/MI.2020.1.95](https://doi.org/10.35406/MI.2020.1.95)
- Beták Norbert és Szabó Tibor (2020): Tér-szemlélet-fejlesztést segítő foglalkozások Lego eszközök segítségével. *OxIPO – interdiszciplináris tudományos folyóirat*, 2020/4, 71-81. Doi: [10.35405/OXIPO.2020.4.71](https://doi.org/10.35405/OXIPO.2020.4.71)
- Csernai Zoltán (2021): Tanítsuk a számítógépet, vagy váljunk robottá? Avagy: mikor butít a számítógép? *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, III. évf. 2021/2. szám. 33-42. Doi: [10.35406/MI.2021.2.33](https://doi.org/10.35406/MI.2021.2.33)
- Csernai Zoltán (2020): Egy robotprogramozás szakkör munkatervének bemutatása. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, II. évf. 2020/2. szám. 45–52. Doi: [10.35406/MI.2020.2.45](https://doi.org/10.35406/MI.2020.2.45)
- Győri Krisztina és Papp Dávid (2020): MinecraftEDU – Van-e relevanciája a videójátékokkal történő oktatásnak?. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, II. évf. 2020/2. szám. 23-33. Doi: [10.35406/MI.2020.2.23](https://doi.org/10.35406/MI.2020.2.23)
- Jaskóné Gácsi Mária (2023): A gamifikáció terjedő trendje és az elektronikus tanulási környezet. *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, V. évf. 2023/1. szám. 91-101. Doi: [10.35406/MI.2023.1.91](https://doi.org/10.35406/MI.2023.1.91)
- Mező Ferenc és Mező Katalin (2019): Interdiszciplináris kapcsolódási lehetőségek a mesterséges intelligenciára irányuló cél-, eszköz- és hatásorientált kutatáshoz. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, I. évf. 2019/1. szám. 9–29. Doi: [10.35406/MI.2019.1.9](https://doi.org/10.35406/MI.2019.1.9)
- Mező Ferenc, Mező Katalin és Mező Kristóf Szíriusz (2019): Filmklubok szerepe a mesterséges intelligenciával kapcsolatos attitűdök formálásában. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, I. évf. 2019/1. szám. 67–94. Doi: [10.35406/MI.2019.1.67](https://doi.org/10.35406/MI.2019.1.67)
- Mező Ferenc és Mező Kristóf Szíriusz (2021): Virtuális kiállítás szervezése az Innovációs Stúdium (2020/2021) keretében. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, II. évf. 2020/2. szám. 53–58. Doi: [10.35406/MI.2020.2.53](https://doi.org/10.35406/MI.2020.2.53)

- Mező Katalin és Szabóné Burik Erika (2021): A robotokkal történő oktatás, az élménypedagógia aspektusából. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, III. évf. 2021/2. szám. 19-32. Doi: [10.35406/MI.2021.2.19](https://doi.org/10.35406/MI.2021.2.19)
- Mező Ferenc (2021): Olvasókörök szerepe a mesterséges intelligenciával kapcsolatos attitűdök formálásában – Módszertani javaslat Asimov robottörténeteire reflektáló vitaklubok szervezésével kapcsolatban. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, III. évf. 2021/2. szám. 79-95. Doi: [10.35406/MI.2021.2.79](https://doi.org/10.35406/MI.2021.2.79)
- Mező Ferenc (2023a): Code Poetry – avagy: Amikor az irodalom csókot dob az informatikának, de a mesterséges intelligencia elkapja azt a tehetség gondozás öröme... *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, V. évf. 2023/1. szám. 9-19. Doi: [10.35406/MI.2023.1.9](https://doi.org/10.35406/MI.2023.1.9)
- Mező Ferenc (2023b): Code Poetry – Módszertani javaslatok tehetségfejlesztő programok számára. *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, V. évf. 2023/1. szám. 103-114. Doi: [10.35406/MI.2023.1.103](https://doi.org/10.35406/MI.2023.1.103)
- Mező Ferenc (2023c): *Innovációk a fenntartható fejlődésért (társasjáték)*. Kocka Kör, Debrecen. Megnyitás: 2023.12.12. URL: [https://kockakor.hu/ntp\\_innov\\_22\\_0095](https://kockakor.hu/ntp_innov_22_0095)
- Mező Kristóf Szíriusz (2022): A kibertér felhasználásának lehetőségei a tehetség gondozásban. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, IV. évf. 2022/1. szám. 79-84. Doi: [10.35406/MI.2022.1.79](https://doi.org/10.35406/MI.2022.1.79)
- Mező Péter Dániel (2023a): Szöveganalízis és mesterséges intelligencia: bevezetés a gépi tanulás és a mintakeresés által nyújtott lehetőségekbe. *OxIPO – interdiszciplináris tudományos folyóirat*, 2023/2. 67-72. Doi: [10.35405/OXIPO.2023.2.67](https://doi.org/10.35405/OXIPO.2023.2.67)
- Mező Péter Dániel (2023b): A Rabin-Karp mintakereső algoritmus használata szövegelemző szoftverek kontextusában. *OxIPO – interdiszciplináris tudományos folyóirat*, 2023/2. 73-78. Doi: [10.35405/OXIPO.2023.2.73](https://doi.org/10.35405/OXIPO.2023.2.73)
- Müller Anetta Éva és Szántó Edina Anna (2023): „Okos térkép” fejlesztése a megújuló energiaforrások lakossági célú alkalmazásának támogatására. *OxIPO – interdiszciplináris tudományos folyóirat*, 2023/3. 71-75. Doi: [10.35405/OXIPO.2023.3.71](https://doi.org/10.35405/OXIPO.2023.3.71)
- Nagy Lehocsky Zsuzsa (2023): Térszemlélet fejlesztés alapozása tangrammal. *OxIPO – interdiszciplináris tudományos folyóirat*, 2023/3. 59-69. Doi: [10.35405/OXIPO.2023.3.59](https://doi.org/10.35405/OXIPO.2023.3.59)
- Szabó Tibor és Pšenáková Ildikó (2023): Téri képességek fejlesztése kiterjesztett valóság segítségével. *OxIPO – interdiszciplináris tudományos folyóirat*, 2023/1. 79-89. Doi: [10.35405/OXIPO.2023.1.79](https://doi.org/10.35405/OXIPO.2023.1.79)
- Szabóné Balogh Ágota (2020): Kognitív képességek informatikai alapú fejlesztésének hatásvizsgálata 5-8. évfolyamon tanulók körében. *OxIPO – interdiszciplináris tudományos folyóirat*, 2020/4, 41-58. Doi: [10.35405/OXIPO.2020.4.41](https://doi.org/10.35405/OXIPO.2020.4.41)
- Ujfaludi László (2021): Fantáziaképek az Univerzumról – Űrművészet (Space Art) *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris*

*folyóirat*, III. évf. 2021/1. szám. 19-31.

Doi: [10.35406/MI.2021.1.19](https://doi.org/10.35406/MI.2021.1.19)

Uzonyi Noémi (2021): Gépi tanulás és  
bestsellerek. *Mesterséges intelligencia –  
interdiszciplináris folyóirat*, III. évf. 2021/2.  
szám. 43-53. Doi: [10.35406/MI.2021.2.43](https://doi.org/10.35406/MI.2021.2.43)





**MŰHELY, RENDEZVÉNY**



**MEGHÍVÓ A IX. KÜLÖNLEGES BÁNÁSMÓD NEMZETKÖZI  
INTERDISZCIPLINÁRIS KONFERENCIÁRA /  
INVITATION TO THE 9TH 'SPECIAL TREATMENT' INTERNATIONAL  
INTERDISCIPLINARY CONFERENCE**



A Debreceni Egyetem Gyermeknevelési és Gyógypedagógiai Kar, Gyógypedagógiai Intézete, valamint a Különleges Bánásmód Folyóirat Szerkesztősége tisztelettel meghívja Önt a IX. Különleges Bánásmód Nemzetközi Interdiszciplináris tudományos konferenciára.

On behalf of the Institute of Special Education of the Faculty of Education for Children and Special Educational Needs of the University of Debrecen (Hungary) and the Editorial Board of the Journal of Special Treatment [Különleges Bánásmód] we kindly invite you to 9th 'Special Treatment' International Interdisciplinary Scientific Conference.

**A konferencia ideje: 2024. április 12.**

**Date of the conference: 12 April 2024**

**A konferencia helye:**  
Debreceni Egyetem  
Gyermeknevelési és Gyógypedagógiai Kar

**Conference venue:**  
University of Debrecen, Faculty of Education  
for Children and Special Educational Needs,

Cím: 4220, Hajdúböszörmény,  
Désány István u. 1-9.

Address: 4220, Hajdúböszörmény (Hungary),  
Désány István str, 1-9.

**A konferencia hivatalos nyelve: Official languages of the conference:**

magyar és angol. Hungarian and English

A konferencia immár kilencedik alkalommal kíván teret adni a különleges bánásmódot igénylő gyermekekkel/fiatlokkal/felnőttekkel foglalkozó szakemberek, kutatók tudományos, szakmai tanácskozásának, keresve és megalapozva a tudományos, szakmai megújulás útjait, lehetőségeit.

For the ninth time, the conference strives to provide a space for scientific and professional consultation of professionals and researchers working with children/young people/adults with special needs. The event's purpose is seeking and establishing avenues and opportunities for scientific and professional renewal.

A konferencia közös szakmai teret kíván nyújtani azoknak, akik megfogalmazzák és közreadják a különleges bánásmódot igénylő csoportok (sajátos nevelési igényűek; beilleszkedési, tanulás, magatartási nehézséggel élők; tehetségek) nevelésére, ellátására alapozott pedagógiai, pszichológiai illetve egyéb társtudománybeli tapasztalataikat, elképzeléseiket.

The conference aims to provide a common professional space for those who formulate and publish their pedagogical, psychological, and other co-disciplinary experiences, ideas, and research results based on the education and care of groups with special treatment

A részvételtől a köznevelésben dolgozó kollégáknak a konferencia zárása után igazolást adunk ki, melyet a munkáltató beszámíthat a hétévenkénti továbbképzés kötelező 120 órájába.

A plenáris előadásokat szekciók és/vagy poszter bemutatók követik. Plenary presentations will be followed by sessions and/or poster presentations.

**A konferencián való részvétel feltételei: Conditions for participation in the conference:**

Részvételi díj: 10.000 Ft/30 Euro  
ami tartalmazza: a konferencia részvételt, az ebédet és a publikáció lehetőségét.

Participation fee: 10.000 HUF/30 Euro  
which includes opportunities of conference participation, lunch, and publication).

**Jelentkezési határidő: Application deadline:**

Előadás vagy poszter bemutatására:  
2024. március 12.

Speakers / poster presenters:  
12 March 2024.

Absztrakt elfogadásáról visszajelzés: The feedback confirming the accepted abstract is going to be sent out: 22 March 2024.

Érdeklődő résztvevőknek: 2024. április 05. To participate in the audience: 05 April 2024.

**Választható szekciók: Optional sections:**

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sajátos nevelési igény (SNI)</li> <li>2. SNI-tanulásban akadályozottak és értelmileg akadályozottak pedagógiája</li> <li>3. Korszerű logopédiai és nyelvészeti kutatások, módszerek, jó gyakorlat</li> <li>4. Beilleszkedési, tanulási és magatartási nehézségek</li> <li>5. A tehetséggondozás elméleti és gyakorlati megközelítései</li> <li>6. Intézmények, kutatások a különleges bánásmód területén</li> <li>7. Kulturális sokszínűség, kulturális ismeretek</li> <li>8. A különleges bánásmód szociálpedagógiai vonatkozásai</li> <li>9. Különleges bánásmód a munkaerő-piacon</li> <li>10. Kutatás közben (betekintés a Tehetséggondozó Programok résztvevőinek/ Doktori programok résztvevőinek kutatásaiba)</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Special Educational Needs (SEN)</li> <li>2. SEN-Pedagogy of learning disabilities and intellectual disabilities</li> <li>3. Modern logopedic and linguistic research, methods, good practice</li> <li>4. Integration, learning and behavioural difficulties</li> <li>5. Theoretical and Practical Approaches to Talent Development</li> <li>6. Institutions, researches in the field of special treatment</li> <li>7. Cultural Diversity, Cultural Knowledge</li> <li>8. Social Pedagogical Aspects of Special Treatment</li> <li>9. Special treatment in the labour market</li> <li>10. In research (insights into the research of participants in the Talent Management Programmes/Doctoral Programmes)</li> </ol> |
|---|--|

**Előadások és absztraktok elkészítésének paraméterei**

Az előadások időtartama 15 perc, amelyet 5 perc vita követ. A konferenciára önálló kutatásra épülő, tudományos igényű előadásokat várunk, melyek a különleges bánásmód témaköréhez kapcsolódnak.

**Parameters for the preparation of presentations and abstracts**

Presentations will last 15 minutes, followed by 5 minutes of discussion. The conference invites presentations based on independent research, with a scientific focus, related to the topic of special treatment.

*Az absztrakt felépítése: The structure of the abstract:*

Előadó neve, titulusa, intézményi háttér. Name, title of presenter, institution.  
Magyar és angol nyelvű cím. Hungarian and English title.

Háttér és célkitűzés.Módszer.Eredmények. Background and aim. Method. Results.  
Az absztraktokat minden esetben magyar és In all cases, abstracts should be prepared in  
angol nyelven is el kell készíteni. both English and Hungarian.

*Az absztrakt formai követelményei:* *The formal requirements of the abstract:*

250-500 szó terjedelem. 250-500 words.

A főszöveg Garamond betűtípussal, 11-es Main text in Garamond font, 11-point font  
betűmé-rettel és 1,15 pt-os sortávolsággal. size and 1.15 pt line spacing.

Az absztraktok beküldése a konferencia Abstracts can be submitted via the con-  
jelentkezési oldalán keresztül történik. ference registration form.

A Konferencia végleges programjának The final program of the Conference is  
kiírása 2024. április 05-én várható. expected to be announced on 05 April 2024.

Utazás és szállás egyéni szervezésben Travel and accommodation will be organised  
valószínűleg meg (kedvezményes szállás kérhető individually (preferential accom-  
Kar kollégiumában). modation is available in the Faculty's dormitory).

**Jelentkezés a konferenciára: To register for the conference:**

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfaj3OuHkyU4wpBG8XLOqZYrK-ij9NorNCZOdkLm9WO1Jgbqw/viewform?vc=0&c=0&w=1&flr=0>

**Várjuk jelentkezését, és kérjük, hívja fel We look forward to receiving your  
kollégái és tanítványai figyelmét is a application and please share this  
konferenciára! invitation with your colleagues and  
students.**

Üdvözlettel: Yours sincerely:  
a konferencia szervezői The Conference Organizers

## KEZDŐ LÉPÉSEK A TUDOMÁNYOS KARRIER FELÉ (TÁJÉKOZTATÓ KÖZLEMÉNY)

Az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Pedagógiai Kara „Kezdő lépések a tudományos karrier felé” címmel 20 millió forint értékű pályázati támogatást nyert a Kulturális és Innovációs Minisztériumtól, illetve a Nemzeti Tehetség Programtól a 2023.09.01-2024.08.31. közötti időszakra. Pályázati azonosító: NTP-STEM-23-0004.

Megvalósító:



Támogatók:



A projekt lényege a STEM-tárgyak népszerűsítése a 7-12. évfolyamos tanulók körében. A science, technology, engineering és mathematics szavak kezdőbetűiből alkotott STEM mozaikszó a természettudományos, technológiai, mérnöki, matematikai tudományokra és tantárgyakra vonatkozik.

A program feladata olyan komplex, a 7-12. évfolyamon alap- és középfokú oktatásban vagy szakképzés keretében tanulmányokat folytató, kiemelten lányok körében megvalósuló pályaeorientációs és tehetséggondozó program megvalósítása, amelynek várható eredménye, hogy növekedjen a műszaki, természettudományi, matematikai és informatikai területeken felsőfokú tanulmányokat folytató hallgatók aránya. Kötelező program-elemek a műszaki, természettudományi, matematikai és informatikai területeket, valamint e területekhez kapcsolódó szakjaink, képzéseink a célcsoport számára népszerűsítő roadshow-k, köznevelési és szakképző intézményekben, illetve egyetemünkön megszervezett rendezvények, foglalkozássorozatok megvalósítása.

A programban résztvevő iskolák Borsod-Abaúj-Zemplén, Heves és Nógrád vármegye hátrányos helyzetű településein működnek.

Cél az itt tanuló diákok körében a STEM-tárgyak népszerűsítése. A program lényegi tartalma a következő:

1. A tanulók énképének, önismeretének pszichológiai feltérképezése és fejlesztése (kü-

lönös tekintettel a STEM tárgyak vonatkozásában), ennek célja, hogy a tanulók énképbe épüljön be, hogy a STEM tárgyak terén képesek eredményeket elérni, ilyen irányba továbbtanulni.

2. A STEM tárgyak tanulását hatékonyabbá tevő, produktív tanulási módszerek átadása, melynek célja a STEM tárgyak tanulásának segítése, közvetve a tanulási motiváció felkeltése, fenntartása.

3. A STEM tárgyak tanulásán túlmutató, STEM kutatásra felkészítő kutatómódszer-tani fejlesztés, melynek célja a STEM kutatóvá nevelés megalapozása.

A foglalkozássorozat várható eredményei között szerepel a tanulók attitűdjének fokozása a pozitív, sajátélmények megszerzésén keresztül a természettudományi, matematikai, informatikai és mérnöktudományi tanulmányok, kutatások, terén, továbbá a tanulók énképébe a STEM tárgyakban való tehetség élményének beépülése.



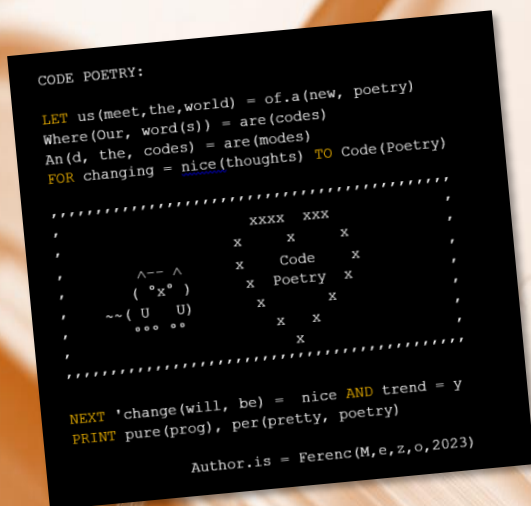


CODE POETRY PÁLYÁZAT (2023)

# ÍRJ KÓDVERSET!

BÁRMILYEN PROGRAMNYELVET HASZNÁLHATSZ!

BÁRMIRŐL SZÓLHAT A VERS  
(AMI NEM KIREKESZTŐ, NEM JOGSÉRTŐ).



A VERS TERJEDELME: MIN. 2 KÓDSOR

A KÓDVERSEKET 2023. NOVEMBER 1-IG KÜLDD EL AZ

[INFO@KPLUSZF.COM](mailto:INFO@KPLUSZF.COM)

CÍMRE EGY RÖVID KÍSÉRŐ ÜZENETTEL, AMI TARTALMAZZA:

1. A SZERZŐ NEVÉT
2. A KÓDVERS CÍMÉT
3. A KÓDVERS PROGRAMNYELVÉT

A közlésre alkalmas kódverseket a K+F Stúdió Kft. ([www.kpluszf.com](http://www.kpluszf.com)) által kiadott e-kiadványban és/vagy e-folyóiratszámokban tesszük közzé, illetve angol-magyar kétnyelvű igazolást adunk a műről.

További információ az [info@kpluszf.com](mailto:info@kpluszf.com) e-mail címen keresztül kérhető.

A kódköltésről (code poetry), illetve a kódversekről (code poems) háttéranyag, módszertani útmutató található ezekben a cikkekben:

Mező Ferenc (2023): Code Poetry – avagy: Amikor az irodalom csókot dob az informatikának, de a mesterséges intelligencia elkapja azt a tehetséggondozás öröme... *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, V. évf. 2023/1. szám. 9-19. doi: [10.35406/MI.2023.1.9](https://doi.org/10.35406/MI.2023.1.9)

Mező Ferenc (2023): Code Poetry – Módszertani javaslatok tehetségfejlesztő programok számára. *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, V. évf. 2023/1. szám. 87-98. doi: [10.35406/MI.2023.1.87](https://doi.org/10.35406/MI.2023.1.87)

**A PÁLYÁZATRA TÖRTÉNŐ KÓDVERSEK BEKÜLDŐI A MŰ BEKÜLDÉSÉVEL NYILATKOZNAK ARRÓL, HOGY A KÓDVERSA SAJÁT SZELLEMI TERMÉKÜK, S HOZZÁJÁRULNAK ANNAK KÖZLÉSÉHEZ A K+F STÚDIÓ KFT. ÁLTAL KIADOTT E-KIADVÁNYOKBAN?, E\_FOLYÓIRATOKBAN.**

**> DO\_NOT\_FORGET:  
> PLEASE.WRITE CODE(POEMS)**

**FELHÍVÁS**  
**INTERDISZCIPLINÁRIS JUNIOR KUTATÓCSOPORTBA**  
**TÖRTÉNŐ BEKAPCSOLÓDÁSRA**



**Cél:**

Középiskolások, BA, BSC, MA, MSC, PHD hallgatók számára lehetőséget biztosítani a saját diszciplinájukon átívelő kutatásokba bekapcsolódni, publikációkat megjelentetni, nemzetköz konferenciárésztvételt biztosítani.

**A bekapcsolódással járó haszon**

A részvétel a bekapcsolódók számára azért hasznos, mert:

- a) ösztöndíjak, pályázatok során érvényesíthető teljesítményei (publikáció, konferenciaelőadás) lesznek,
- b) saját témájában kutathat és azt gazdagíthatja kutatótársai szaktudását is felhasználva,
- c) életrajzában is jól mutató bejegyzést kap,
- d) szakmai kapcsolatrendszere bővül,

e) ingyen vehet részt nemzetközi konferenciákon,

f) ingyen publikálhat Open Access (nyílt hozzáférésű) kiadványokban.

**Feladatok**

A résztvevő feladata a következő lesz:

- 1) Jelentkezés a csoportba (a felhívás végén látható linken keresztül)
- 2) A csoport alakuló ülésén (személyes vagy online) részvétel a közös kutatási téma kialakításában. Például: korábbi hasonló csoport-

ban pszichológia, jogtudomány, gazdaságtudomány és orvostudomány szakos hallgatók fordultak saját szakjuk felől közös érdeklődésbe vágó kérdésekhez.

3) 10 perces prezentációval ingyenes részvétel a minden év decemberében megrendezésre kerülő „Kreativitás – Elmélet és Gyakorlat Nemzetközi Interdiszciplináris Konferencia” című rendezvényen. Magyar vagy angol nyelvű előadásokat lehet majd tartani, amiről kétnyelvű igazolást állítanak ki a Szervezők. Az előadások témáját Ön választhatja meg.

4) Mín. 1 tanulmány megírása. A megjelentetés megegyezés szerint folyóiratban vagy szöveggyűjteményben tervezzük.

### **Kiket várunk a programba?**

A jelentkezést azoknak a középiskolásoknak, hallgatóknak, doktoranduszoknak ajánljuk, akik:

a) sokoldalúak, s kíváncsiak arra, hogyan tudnak együttműködni különböző tudományágak képviselőivel;

b) teljesítmény-centrikusak: a részvétel publikációkkal, konferenciákon történő előadásokkal is jár;

c) tudományos karrierjüket, s széleskörű kapcsolatrendszerüket már hallgatóként igyekeznek megalapozni;

d) a hétköznapi hallgatói létet kellemes és hasznos időtöltéssel igyekeznek kiegészíteni;

e) kedvelik a jó társaságot.

### **Részvételi díj**

A programban való részvétel díj: 0 Ft.

A program keretében megrendezésre kerülő nemzetközi online konferenciákon történő részvételi díj: 0 Ft.

A programban történő folyóiratokban, tanulmánykötetben történő tanulmány megjelenítésének díja: 0 Ft.

A program egyéb költséget nem tartalmaz, de a résztvevők a saját kutatási munkájukkal kapcsolatban esetlegesen felmerülő költségeket önnállóan fedezik.

### **Időigény**

A program időigénye: kb. 2 óra/alakuló megbeszélés + saját ütemű kutatás és publikáció írás + konferenciákon való részvétel.

Amit lehet, elektronikusan oldunk meg, ezzel csökkentve az időigényt.

### **Jelentkezési határidő:**

2024. március 11.

**Jelentkezés módja:** bejelentkező e-mail küldése erre az e-mail címre:

[info@kockakor.hu](mailto:info@kockakor.hu)

### **Szervező és támogatók**



E tehetséggondozó program a Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület „Kreatív Diákok Kutató és Alkotó Köre” című pályázata keretében valósul meg a Kulturális és Innovációs Minisztérium és a Nemzeti Tehetség Program támogatásával (pályázati azonosító: (NTP-TEHETSÉG-23-0005).



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS  
MINISZTERIUM



Nemzeti  
Tehetség Program

**Kapcsolat, további információ**

Szakmai vezető: Dr. Mező Ferenc

E-mail: [info@kpluszf.com](mailto:info@kpluszf.com)

Mobil: 06 30 656 1 565