

Bayer József

## ELMÉLETILEG

Bayer József

### A „MÁSODIK GÉPKORSZAK” TÁRSADALMI KIHÍVÁSAI

*„...fordulóponthoz érkezünk – egy olyan fordulat elején állunk, mint amely elindította az ipari forradalmat.”*

**Brynjolfsson–McAfee**

A nemrég beharangozott „4. ipari forradalom”, vagy szerényebben, a „második gépkorszak” a digitális forradalom által kiváltott átalakulásra utal a gazdaság és termelés területén. A digitális forradalom, a mesterséges intelligencia (továbbiakban MI) és annak ipari alkalmazása azonban súlyos társadalmi kihívásokkal jár. A látványosan fejlődő számítógépek és a kommunikációs hálózatok egyesítése rövid három évtized alatt a modern globális társadalom mindennapjaiba emelte az egyre bővülő digitális univerzumot. A világhálónak és a mobil telefonoknak köszönhetően, amelyek történelmi léptékben mérve elképesztő gyorsasággal terjedtek el, folyamatossá vált a szakadatlan információáramlás. Mai adatok szerint közel hárommilliárd ember használ ilyen eszközöket. Elég beszélni a metróbá, hogy lássuk, mennyire lenyűgözi az embereket ez a technológia, de a világ elmaradottabb, vidékies térségeiben nem kevésbé forradalmi változásokat idéz elő az okostelefonon keresztül elérhető információk tömege és az azonnali kommunikáció lehetősége. Hatása azonnal érezhető a gazdasági vállalkozások szervezésében, a kulturális identitás változásában, az oktatás, a biztonság területén.

A mesterséges vagy gépi intelligencia az egyre gyorsabb és nagyobb tárolási kapacitású számítógépeknek köszönhetően mára olyan fejlődési szakaszba ért, hogy korábbi formáit a szakértők már a „régimódi” (GOFAI, good old-fashioned artificial intelligence) jelzővel illetik. Az intelligens gépek bármely formában az emberi elme működésének hardverben és szoftverben való objektívációi. Az új típusú intelligens gépeket ugyanakkor immár nem a lineáris, mechanikus számítási műveletek, hanem a párhuzamos műveletek egyidejű végzésére képes, több rétegű neurális hálózatok analógiájára építik. Ez evolúciós modellekkel társítva lehetővé teszi a mély avagy gépi tanulást („deep learning”), és ennek alkalmazását a problémák mind szélesebb körére.

Az intelligenciát tömören úgy is definiálhatjuk mint „komplex célok elérésének képességét” (Tegmark, 2019).<sup>1</sup> A biológiai evolúció során, a környezethez való alkalmazkodás nyomán több élőlény is képessé vált korlátozott hatókörű intelligens viselkedésre, de a legsokoldalúbb alkalmazkodásra képes, általános intelligencia csak az embernél fejlődött ki. Az ember által megalkotott, új típusú, rugalmas mesterséges intelligencia révén most egy olyan általános célú technológia van születőben, amely radikálisan új megoldásokat tesz lehetővé (az ember biológiai korlátjain túl is), ami felgyorsítja az automatizálás és robotizálás folyamatát a termelésben. Sőt,

---

<sup>1</sup> Az intelligencia fogalmának definíciójában nincsen konszenzus, e tömör meghatározás is sok mindent magában foglal. Pinker részletesebben is kibontja jelentését, hozzátéve, hogy a cél elérése során az ember racionális viselkedéssel kerül meg az akadályokat, amihez valóságú ismeretekre kell támaszkodnia. Mindenesetre „anélkül, hogy egy teremtmény céljait specifikálnánk, értelmetlen az intelligencia fogalma.” (Pinker, 2017, 62.)

egy emberi szintű általános gépi intelligencia (a „szuper-intelligencia) megalkotása is a kutatók célkeresztjébe került, bár sokan kételkednek ennek megvalósíthatóságában. (Vö. Mitchell, 2019.) Ez a perspektíva egy új gépi civilizáció lehetőségét vetíti előre, amelyben az ember főlegessége is válhat, ami jelentős aggodalmak forrása. De az MI alkalmazása már rövid távon is olyan hatalmas változások előidézője, amelyek a 2006. évi davosi Világ gazdasági Fórum fő témáit szolgáltatták.

A fórum elnöke, az amerikai Klaus Schwab szerint (Schwab, 2015) míg az első ipari forradalomban a gőzgépet és a víz erejét használták fel a termelés mechanizálására, a második a villamosságot és a robbanómotorokat használta fel a tömegtermeléshez. A harmadik az elektronika és információtechnológia felhasználásával a termelés automatizálását is megkezdte. A mostani negyedik ipari forradalom támaszkodik is erre az előzményre, amely a múlt század közepétől bontakozott ki, de fő újítása a technológiák fúziója, amely elmosza a határokat a fizikai, a digitális (információs) és biológiai szférák között. Ezt a korszakot a korábbiaktól megkülönbözteti a változás sebessége, kiterjedése és rendszerszerű hatásai. Ilyen méretű áttörésre és exponenciális fejlődésre Schwab szerint nincs példa a technológiai fejlődésben. A szerző szerint ez a fejlemény szinte minden iparágra, minden egyes országban felforgató hatással lesz, mélysége átforgalmazza a termelést, a menedzsment és a kormányzás teljes rendszerét. Érvei között szerepel a számítástechnikai és mobil eszközök látványos terjedése, szinte korlátlan hozzáféréssel a digitális hálózatokhoz és tudásbázisokhoz. A lehetőségeket megsokszorozzák az olyan innovatív áttörések, amelyek az Internet of Things (az egyes „okos” készülékek közötti internetes kapcsolat), az önjáró járművek, a 3D nyomtatás, a nano- és a biotechnológia, az energiatárolás és a kvantumkomputerek terén szinte naponta történnek. Ezek kombinációi egyre újabb termékeket, szolgáltatásokat hoznak létre, új képességeket és új habitusokat indukálva. Ezáltal a lehetőségek exponenciálisan bővülő, óriási tárháza nyílik meg előttünk.

A „második gépkorszak” ennek az új korszaknak az elnevezésére szolgáló alternatív jelző. Brynjolfsson–McAfee könyvének címe (The Second Machine Age) arra utal, hogy míg korábban az ipari forradalom zseniális találmányai az energia felszabadításával és hasznosításával a fizikai erőt sokszorozták meg és ezáltal alakították át fizikai világunkat, a digitális forradalom a szellemi munkafolyamatok nagybani gépesítését teszi lehetővé. A mesterséges intelligencia bevezetése, a globális digitális adatbázisok és hálózatok összekapcsolása az emberi szellem és találmányosság rendkívüli fokozására képesít, s mindezek kombinációja forradalmian új fejlesztések előtt nyitja meg az utat.

Bár e nagy horderejű átalakulásnak még igencsak a kezdetén tartunk, de máris nyilvánvaló, hogy nem csupán technológiai áttörés zajlik, hanem ennek nyomán várhatóan a gazdasági és a társadalmi viszonyok is gyökeresen át fognak alakulni. A ma meghozott politikai döntések pedig váltóállítóként szolgálhatnak az emberiség jövőbeli útjának kijelölésében.

Az erről folyó filozófiai vitákban utópiák és disztópiák egyaránt megfogalmazódnak. Morális pánikok kapnak lábra, akár a fenyegető klímaváltozáshoz kapcsolódva, akár a mesterséges intelligencia jövőbeli fejlődésétől tartva. Az emberiség „megváltásának” reménye (megváltás a nyomortól, a betegségektől és a háborúktól) keveredik az aggodalommal, hogy nem vagyunk felkészülve a kihívásokra, amiket a jövő tartogat, hogy a megnyíló hatalmas lehetőségek sosem látott veszedelmeket is magukban rejtjenek.

Világszerte élénk vita zajlik a „jövő mérnökei” és jeles társadalomkutatók részvételével a következő kérdésekről:

1. A munka világa átalakul a termelési folyamatok automatizálása és az új, a korábbinál jóval fejlettebb és sokoldalúbb robotok alkalmazása folytán. Mindez nyilvánvalóan kihat a foglalkoztatásra és a társadalmi rétegződésre is. Eközben a fő kérdés nem is annyira technológiai, mint inkább politikai: miként osztjuk el a nagyobb termelékenységéből származó nyereséget? Vajon nem szakad-e ketté a társadalom olyan mértékig, hogy az társadalmi robbanásokhoz és a mai értelemben vett civilizáció végéhez vezet majd?
2. Az új infokommunikációs technológiák hatása a politikára máris érzékelhető. Az internet és a közösségi média fórumai, amelyektől a szabadság bővülését várták, tág teret nyit a demokrácia elleni támadásnak is, amint ezt az utóbbi idők szélsőséges politikai fejleményei igazolják.
3. A biztonság kérdése is új módon vetődik fel. Az adatbiztonság kulcsfogalma lesz az új digitális univerzumnak, hiszen egy fejlett civilizáció technikai infrastruktúrája sokkal sérülékenyebb a manipulációval, rombolással, esetleges terrortámadásokkal szemben, mint egy fejletlen. A jövő két kritikus kérdése közül az első, sikerül-e nemzetközi összefogással megállítani a hadviselés robotizálásának fenyegető trendjét, ami végzetessé válhat az emberiség túlélése szempontjából. A másik a mesterséges intelligencia terén zajló fejlesztések kontrolljának kérdése. Döntő fontosságú kérdés, hogy a mindenáron való hatalmi versengés jegyében, vagy közösen elfogadott normák alapján zajlik-e a mesterséges intelligencia fejlesztése, azaz sikerül-e azt emberi céloknak alárendelni.
4. A kultúra egész infrastruktúrájának és szervezetének küszöbön álló átalakulása nem kevésbé fontos következménye a változásoknak. Ez magában foglalja az emberiség teljes civilizációs és kulturális örökségének átmentését és megőrzését egy planetáris méretekben összekapcsolódó digitális univerzumban. A kifejezőmódok konvergenciájának eredményeként az írásbeliség kultúráját felváltja valami más, amit az új digitális technológiák és platformok határoznak meg. Az információkhoz való szabad hozzáférés döntő fontosságú lesz a szabad és demokratikus társadalmi fejlődés számára.

## **Az új technológiai forradalom és a munka világának átalakulása**

*„Mit gondoljunk az új technológiákról? Például, aggódjunk a mesterséges intelligencia előretörése miatt, vagy ünnepeljük azt?”*  
**(Abhijit V. - Banerjee - Esther Duflo)**

Nincs olyan szerző, aki a téma kapcsán ne foglalkozna kiemelt helyen az új technológia által előidézett tömeges munkanélküliség és a vele járó társadalmi megrázkódtatások kérdésével. Egyesek optimista, mások pesszimista forgatókönyvet vázolnak fel, de az MI szakértői csak-

úgy, mint közgazdászok és szociológusok a legfontosabb kérdések egyikének tartják a munkahelyek várható tömeges megszűnését. Visszautalnak a technológiai munkanélküliség múltjára: a nagy változások mindig teremtettek átmeneti munkanélküliséget, hogy aztán mégis akadjon munka új foglalkozási ágakban. A mezőgazdaságból a munkaerő java az iparba áramlott, később az iparból a szolgáltatási ágazatokba. Az emberi szükségletek köre nem állandó, ezért mindig van kereslet új termékekre és szolgáltatásokra, és ezzel együtt munka is: a dolgozók új képességeket és készségeket sajátítanak el, alkalmazkodva a változásokhoz. Branko Milanović szerint józanul kell szembenézni a várható változásokkal, és nem helyes pánikot kelteni. Ám azt ő is elismeri, hogy a mai átalakulás mélyebb, és a munkát helyettesítő mai innovációk nyomán foglalkoztatási válságok alakulhatnak ki. (Milanović, 2019.)

Az MI egyik legnevesebb szakértője, Stuart Russell nem kertel: szerinte nem kétséges, hogy az automatizálás gyors haladása rövidesen tömeges munkanélküliséget teremt. (Russell, 2019; Brynjolfsson–McAfee, 2015. ugyancsak ezt képviseli.) A folyamat már jó ideje tart, és látható, hogy a termelékenység növekedésével együtt nem nőttek a bérek, és a munkaidő sem csökkent arányosan. Mind többen végeznek rosszul fizető, a megélhetést sem fedező munkát, vagy kiesnek minden munkajogi védelemből, részmunkaidőben vagy önfoglalkoztatóként dolgoznak, esetleg a platform-gazdaság valamely ágában találnak munkát. A szociológusok egy új *prekariátus* (a.m. bizonytalan helyzetű, inséges osztály) létrejöttéről beszélnek, amely a régi proletariátus helyére lép. A fejlett országokban közzétett empirikus trendek alapján egész szakmák eltűnésével lehet számolni. Minden rutinnal végezhető fizikai és szellemi munka ki van téve annak, hogy rövidesen gépek lépnek az ember helyére. A járművezetők mellett a pénztárosok, banki tisztviselők, biztosítás-kötők, jogászok, kiskereskedők és egész sor más, fizikai vagy szellemi rutinmunkát jelentő állás szűnik meg, és nem jön létre helyette más. A fiatalok már nem is pályáznak ilyen munkakörökre, ami időlegesen még munkaerő-hiányt is okozhat, de a trend egyértelmű. Az olcsó gépek az emberek helyébe lépnek, ami lenyomja a béreket, és elszegényíti mindazokat, akik a kevés megmaradt, magasan kvalifikált munkakörért versengenek. Ez a folyamat természetesen nem egyenletesen, hanem helytől és gazdasági fejlettségtől függően eltérő ütemben zajlik le, amire mindjárt visszatérek.

Szélesebb perspektívában természetesen pozitív olvasata is van a termelés növekvő automatizálásának. Nem nehéz haladást látni abban, hogy a monoton és embert próbáló munkák helyét gépek veszik át. A kérdés az, hogy ez együtt jár-e az ember szabadságfokának növekedésével, vagy sem. Egy bizonyos, a munkának az ember életében betöltött szerepe alaposan megváltozhat a következő évtizedekben.

A munka központi jelentőségét az ember életében aligha kell külön ecsetelni, de a munkamegosztás során a konkrét tevékenységek mégis nagyon elidegenült formát ölthetnek, amelyekről – az ifjú Marx szavai szerint – az emberek menekülnek, mint a dögvész elől. Az ókori Görögországban Arisztotelész szabad emberhez méltónak csak azt a tevékenységet tartotta, amely nem kényszeren nyugszik – a megélhetésért vagy haszonszerzésért folyó tevékenység szerinte nem méltó egy szabad emberhez. Azonban a munkakényszer csak

akkor szűnhetne meg, ha a szerszámok maguk végeznék el a munkát<sup>2</sup> – ennek hiányában rabszolgákkal kell végeztetni, hogy egy kisebbség szabad és alkotó, szemlélődő életet élhessen.

Nos, az új technológiák pont ezt a mitikus fordulatot testesítik meg. A mai átalakulás esélyt kínál egy régi utópia megvalósítására is, amelynek Marx „A tőke” filozófiai alapvetésében (a Grundrissében) hangot adott. A tudománynak a termelésre való alkalmazása révén „a munka többé nem annyira a termelési folyamatba bezártként jelenik meg, mint inkább az ember őrzőként és szabályozóként viszonyul magához a termelési folyamathoz... A munkás a termelési folyamat mellé lép, ahelyett, hogy fő ágense lenne. Ebben az átváltozásban nem a közvetlen munka, amelyet az ember maga végez, nem is az idő, amelyet dolgozik, hanem a saját általános termelő-erejének elsajátítása az, ami a termelés és a gazdagság nagy alappilléreként jelenik meg.” (Grundrisse, 173–176.) Ezt a passzust sokszor idézték már a múlt század hatvanas éveiben is a tudományos-technikai forradalomról szóló kortárs vitákban, de sajnos a lelkesedés elietett volt. Akkoriban még messze voltunk attól az infokommunikációs robbanástól, amelyet a fejlettebb számítógépek, a világháló, valamint a mesterséges intelligencia fejlődése és alkalmazása tett lehetővé. Elgondolkodtató, hogy ez a fejlődés nem a szocialista tervgazdaságokban, hanem éppenséggel a szabad vállalkozást és gazdasági versenyt preferáló fejlett kapitalista országokban tört magának utat.

Az utópiához vezető út azonban feltételezné az egész gazdasági rendszer megváltozását, aminek a körvonalai egyelőre homályba vesznek.<sup>3</sup> A munka megszűnése egyelőre inkább fenyegetően hat. Brynjolfsson és McAfee szerint a fő probléma, hogy készségeink, szervezeteink és intézményeink nem tudnak lépést tartani a gyors technológiai változásokkal. Minden szakértő visszatérő analógiája a lovak példája: számuk radikálisan csökkent, miután megjelentek a traktorok és más gépi járművek. Vajon az ember nem jut-e hasonló sorsra? A technológiai fejlődés az egyenlőtlenséget is fokozhatja, mert az automaták üzembe állítása a vállalatok számára olcsóbbá teszi a termelést, és ezáltal leszorítja a béreket. A megtermelt javak bősége mellett a népesség többsége elnyomorodhat, ami súlyos konfliktusok forrása lesz. Schwab egyenesen egy szociális Armageddon veszélyét idézi fel, ha nem teszünk ez ellen valamit.

A technológiai váltás negatív hatásait olykor azzal kisebbítik, hogy a gép nem helyettesíti az embert, hanem csak kiegészíti, így a gép és az ember együttműködése lesz a meghatározó, nem pedig az ember kiszorítása. Russel szerint viszont az alapkérdés az, hogy a számítógépes rendszer vajon az emberek eszköze marad-e, vagy fordítva, az emberek lesznek-e a rendszer eszközei és függelékei. Itt-ott az ember esetleg beleavatkozhat a gépezet működésébe zavar-elhárítóként, de

<sup>2</sup> Arisztotelész: Politika. 85. old. „Mert ha minden szerszám parancsra vagy a maga jószántából el tudná végezni a munkáját, mint azt Daidalosz készítményeiről vagy Héphaisztosz háromlábú székeiről beszélnek, melyek a költő szavai szerint maguktól járnak az istenek tanácsába; ha így a vetélőfa is magától szőne s a lantverő pálcika is magától játszana: nem volna akkor szükség se az építőmestereknek mesterlegényekre, se az uraknak szolgákra.” Gondolat kiadó, Budapest, 1969.

<sup>3</sup> Vö. Mason, 2015. „Egyre több bizonyíték szól amellett, hogy az információ-technológia, ahelyett, hogy a kapitalizmus új és stabil formájához vezetne, inkább felbomlasztja azt: rombolja a piaci mechanizmusokat, aláássa a tulajdonjogot, és szétzúzza a bérek, a munka és a profit közötti régi viszonyt.” 12. A szerző mindamelllett elismeri, hogy a poszt-kapitalizmusról folyó vita és a közgazdászok vitája a neoliberalizmus válságáról külön malomban örül, két párhuzamos világot alkotva. A kapitalizmust megbuktató forradalmi szubjektum is hiányzik, vagyis a változás nem a hagyományos forogatókönyvek alapján fog lezajlani. Vö. 142 skk.

a dolgozók már egyáltalán nem értik kellő mélységben, hogy hogyan is működik az egész. (Russel, 2019: 130.) Ahhoz ugyanis, hogy az ember és a gép együttműködése harmonikus legyen és segítse az embert, megértésre, kellő autoritásra és autonómiára van szükség az ember részéről, különben maga is csak egy gépezet részeként fog működni.

Az egyes országokat a jelzett változások nem egyformán és azonos ütemben érik. Klaus Schwab becslése és más felmérések szerint is az USA-ban a foglalkozások 47%-a is megszűnhet a közeljövőben; egész sor fizikai vagy szellemi rutinmunkát jelentő állás szűnik meg, és nem jön létre helyettük más. Az európai foglalkoztatási kilátásokról az Eurofond egyik legutóbbi kutatási jelentése számolt be. Egyes új, „game changing” (radikális változást hozó) technológiák drámai fordulatot hoznak a munka jellegében a legtöbb iparágban, megváltoztatva a foglalkoztatási szerkezetet és a munkának az ember életében betöltött szerepét. Ilyenek az új generációs ipari robotok, amelyek szenzorai révén rugalmasabbak, gyorsabbak, elkerülik az ütközéseket, könnyen betaníthatók új feladatok végzésére, és képesek emberi környezetben is balesetmentesen dolgozni. A továbbiakban ide sorolják a 3D gyártástechnológiát, az „internet of things” (digitális vezérléssel összekapcsolt készülékek) rendszereit, az önjáró elektromos járműveket, a biotechnológia ipari alkalmazását az élelmiszertermelésben, orvoslásban, új anyagok és energiaforrások előállításában. Az ilyen újítások egymással kombinálva maguk is megsokszorozzák a további innovációkat, felgyorsítva a fejlődést. Az automatizálás révén visszahozhatók ugyan némely, korábban kihelyezett gyártási folyamatok a fejlett országokba, de ez aligha fog több munkahelyet teremteni. A termékek ugyan olcsóbbak lesznek, ám a többség csak akkor élvezhetné ennek előnyét, ha a nagyobb termelékenységgel járó nyereség nemcsak a tulajdonosok profitját növelné, ez viszont széles körű társadalmi újraelosztást követelne meg. (Közismert Ford kiszólása: szép dolog a robotizáció, de ki fogja megvenni az automatizált üzemben szériában gyártott autókat?)

A legnagyobb változás a termelésben igényelt munkavállalói készségeket és szakmai profilokat érinti. Az új technológiák nagy számban igényelnek sokoldalúbban képzett szakembereket. A paradigmaváltás felértékeli a digitális adatelemzés és -feldolgozás képességét, ezért a legnagyobb igény a mérnöki-technikusi és az információtechnológiai (IT) készségek kombinációjára lesz, már most ezeket keresik a legjobban a nagy cégek. A legfejlettebb vállalatok belső tréningjei már az ehhez hasonló készségek fejlesztésére helyezik a legnagyobb súlyt. Éppen ezért fontossá válik az egyetemi oktatás és kutatás, valamint a nagyvállalatok összefogása is. A másik fontos készség, amire egyre nő a kereslet, az önálló döntéshozatal és kreativitás képessége, amire szükség van a decentralizált termelési egységek hálózatában, éppúgy, mint a team-munkában való részvétel képességére.

Az idézett jelentés rámutat arra, hogy miközben a közvetlenül a termelésben foglalkoztatottak aránya jelentősen csökken, nőhet a foglalkoztatás azokban a szolgáltatási szektorokban, amelyek a termelés előkészítésében, a karbantartásban s a termékek és szolgáltatások értékesítésében játszanak szerepet. A jelentés konklúziója szerint ezek az új technológiák csak lassan terjednek el a következő évtizedekben, alkalmazásuk fokozatos és egyenlőtlen, az ipari fejlettségtől és a kormányzati iparpolitikától is függően.

Hasonló következtetésekre jut egy másik kutatás is, amelyben magyar kutatók is részt vettek. (Makó et al.) Bár a technológiai változásokkal kapcsolatos korábbi jóslatok a tömeges munkanélküliségről egyelőre nem váltak be, nehéz elvitatni, hogy egy sor területen drasztikusan

csökkenhet a foglalkoztatottak száma. Az intelligens robotok, az önvezető autók, a 3D nyomtatás bevezetése és a mesterséges intelligencia alkalmazása egy sor „fehérgalléros” munkakörben ad okot aggodalomra. De ha a robotokkal helyettesíteni kívánt munkafeladat tartalmát is behatóbban vizsgálják, árnyaltabb lesz a kép. David H. Autor nyomán, aki a könnyebben formalizálható explicit, valamint a hallgatólagos, személyes tudások különbségére épít, három szintet különböztetnek meg: „magas absztrakciós képességeket igénylő foglalkozásokat, szabályokkal körülírható rutin foglalkozásokat és bizonyos fokú kezűgyességet igénylő fizikai foglalkozásokat.” Az automatizálás veszélyének leginkább a felső és az alsó kategóriák vannak kitéve, ezzel szemben a köztes munkák, melyek rugalmasságot, ítéltékészséget és józan mérlegelést kívánnak meg, a legellenállóbbak a gépesítéssel szemben.

A mesterséges intelligenciával foglalkozó kutatók joggal hangsúlyozzák, hogy az automaták, robotok ott vethetők be leginkább, ahol könnyen algoritmizálható feladatok vannak, legyen az adatfeldolgozás vagy mechanikus rutinmunka. Bár az intelligens gépek képességei rohamosan fejlődnek, az ember sokkal jobb a vizuális ingerek feldolgozásában, valamint a környezet változásához való gyors alkalmazkodást és önálló döntésképességet igénylő feladatok ellátásában. Az evolúció során az agyunk több központú neurális hálózata, belső ingereket közvetítő kapcsolatrendszere olyan nagy tömegű adatot képes villámgyorsan feldolgozni, amely meghaladja még a leggyorsabb számítógépek képességeit is. Ezért is próbálják utánozni a mesterséges intelligencia kutatói, amikor önálló tanulásra képes gépeket a rétegezett neurális hálózatok mintájára építenek fel. „Ötletgazdagság és új eszmék iránti nyitottság, széles spektrumú mintafelismerés, és a kommunikáció legkomplexebb formái olyan tudásterületek, amelyeken az emberek még mindig előnyben vannak a legjobb gépekkel szemben... Sajnos azonban pont ezek a készségek ma nem kapnak elég hangsúlyt az oktatási környezetben. Ehelyett az alapoktatás gyakran a tények pusztá memorizálására, az olvasásra, írásra és számolásra fókuszál.” (Makó et al., 194.)

Az empirikus kutatások is igazolják, hogy leginkább a közepes szakképzettséget igénylő „fehérgalléros”, illetve a közepes és alacsony szakképzettséget igénylő kékgalléros munkahelyeket váltja ki az automatizálás. Makó Csaba és kutatótársai a munkavégzésben megkülönböztetik a kreativitást és korlátozott problémamegoldó képességet igénylő, valamint a rutinmunkán alapuló (ún. taylorizált) munkaköröket. Ennek alapján vizsgálják a foglalkozási statisztikákat országcsoportok szerint. A visegrádi országokkal kapcsolatban kimutatták, hogy a kreatív munkahelyek száma csökkent, és a taylori munkahelyek száma megnőtt, különösen Magyarországon – márpedig ezeket veszélyezteti a leginkább az automatizálás. „Térségünk országai közül kiemelkedik Észtország és Szlovénia, ahol a kreatív munkahelyek aránya eléri a kontinentális és az angolszász országcsoportok értékeit. Ezzel szemben a visegrádi országokban jelentősen csökkent a kreatív állások aránya, amely sok esetben megközelíti a hagyományosan sereghajtók közé tartozó Románia és Bulgária szintjét.” (Makó et al. 204.) Azonban egy adott ország intézményi kontextusán is múlik, nyertese vagy vesztese lesz-e ennek a folyamatnak. „Ahol megfelelően reagáltak a megváltozott technológiai feltételrendszerre, pl. az oktatási és képzési rendszer átalakításával, új innovációs politikai célok megfogalmazásával, ott nő a kreativitás szerepe és jobban alkalmazkodnak a változásokhoz. Ahol nem, vagy megkésve reagálnak, ott a negatív hatások dominálnak.” Nagy-

Britanniában ma egymillió munkavállalót érintő továbbképzésre készülnek a versenyképesség megőrzése érdekében. Mint a 4. ipari forradalomra reagáló, „Made Smarter” című stratégiai tervezetből idézik, „a digitalizáció következtében a jelenleg általános iskolába járó gyerekek mintegy kétharmada felnőtt korában olyan állásban fog dolgozni, amely ma még nem is létezik.” (Makó et al., 202.) Fontos tudni, hogy az EU tíz tagállamában már megalkottak kormányzati stratégiákat, például Finnországban és Portugáliában is, miközben a visegrádi országcsoportból egyelőre csak Csehország rendelkezik hasonló publikus tervvel.

Összegezve, az automatizálással szemben leginkább védettek az önálló döntésképeséget, bizonyos ügyességet, valamint empátiát és kommunikációs készségeket igénylő, humán szolgáltatásokban dolgozó emberek: szakácsok, karbantartók, ácsok, fogászok és idősothtoni segítők nem pótolhatók gépekkel rövid távon...<sup>4</sup> Ám a digitalizáció hatásaitól ők sem menekülnek meg, mert az ilyen foglalkozások terén viszont megnő a konkurencia.

### Viták az univerzális alapjövedelemről

*„A haladás mércéje nem az, hogy többet adunk annak, akinek már sok van; hanem az, hogy eleget adjunk azoknak, akiknek kevés jut.”*

**Franklin Delano Roosevelt**

Mi hát a megoldás? A fenyegető tömeges elégedetlenség, amely fokozódó politikai bizalmatlanságban és elitellenes populista indulatokban nyilvánul meg, a kormányzatokat is az univerzális alapjövedelem (*universal basic income*, továbbiakban UBI)) megfontolására készíti. Ez az eredetileg liberális indíttatású ötlet, amelynek tekintélyes története van, élénk vitát váltott ki, és korlátozott körben társadalmi kísérletek is folynak a bevezetésére. Az UBI univerzális, feltétel nélküli, pénzben kifizetett és rendszeres (állandónak szánt) jövedelmet jelent, amit nem kegyként adnak. Ez kétségkívül csökkentené a szegénységet, és alulról enyhítené az egyenlőtlenséget, anélkül, hogy felülről korlátozná. Éppen ez okból tűnik elfogadhatónak nemcsak baloldali, hanem jobboldali körök számára is. Hiszen ily módon, ha alul biztosítanak egy tisztességes megélhetéshez elegendő jövedelmet, akkor a felső szinten, a profit vagy járadék alapú jövedelmeket tovább növelheti a piac és verseny, miközben még a szociális felelősség auráját is élvezhetik. (Milanović, 2019)

Az elgondolást azonban még baloldali körökben is heves viták kísérik. Néhány éve hazánkban is folyt egy polémia a LÉT bevezetése körül (elérhető a [www.let.azurewebsites.net](http://www.let.azurewebsites.net) honlapon), amelyet a közgazdászok egy csoportja hevesen elutasított, de baloldaliak is kételkedtek a koncepció megvalósíthatóságában. (Vö. Artner, 2014)<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Gerard Brogan, a National Nurses United amerikai nővérszervezet igazgatója szerint az egészségügy iparrá válásával egyre kevesebb mód van arra, hogy mindenki személyre szabott ellátást kapjon, de az ellátás nem csak a matekról szól: lehet, hogy a számítógép megveri az embert sakkban, de ahogy fogalmazott, arra még nem képes, hogy megfogja a beteg kezét. (Forrás: Qubit.hu)

<sup>5</sup> A szkepszis forrása, hogy a szerző szerint a feltétel nélküli alapjövedelem ellentmondana a tőkeviszony fenntarthatóságának és viszont. Szellemes hasonlata szerint „az FNA bevezetésének egy, vagy akár több kapitalista országban éppen annyi az esélye, mint annak volt, hogy a francia arisztokrácia a köztelherviselés (és így saját állama



A Social Europe Forum külön kötetet is szentelt a kérdés körüli nemzetközi vitáknak. (Basic Income, 2018) Ebből merítve ismertetem a vita néhány érdekes érvét. A mellette szóló érvek a prekariátus növekedésére hivatkoznak, amit az instabil foglalkoztatási viszonyok és a stagnáló jövedelmek okoznak. Ezért a munkához való jog helyébe a jövedelemhez való jognak kellene lépnie. Az UBI a növekvő termelékenységnek köszönhetően fenntartható lesz, biztos talajt nyújt az elszegényedés ellen, és kellő időt enged az átképzésre, a gondozásra, az életidő szabadabb beosztására. (Parijs, BIEN etc.) A szociáldemokraták egyelőre inkább ellenzik az elgondolást. Főbb érveik a következők: a rendszer túl drága lenne, ha mindenki megkapná az alapjövedelmet, ezért nem lenne finanszírozható. Ha viszont csekély az összege, akkor mégiscsak ki kell menni a munkaerőpiacra, hogy pótolják a jövedelmet, de az alapjövedelemre hivatkozva a munkáltatók kevesebb bért fognak fizetni. A társadalombiztosítás eddigi rendszere inkább szolgálja a haladást, mert csökkenti az egyenlőtlenséget, míg az UBI nem. Azt is kifogásolják, hogy ez a megoldás depolitizálja a szociális védelmet, holott tapasztalat szerint a jövedelemelosztás mértéke mindig a tőke és a szervezett munka (labour) közötti erőviszonyok függvénye. A foglalkoztatás szintje mindig társadalmilag és nem technológiailag determinált. Végző soron az UBI szerintük fenyegeti a jóléti államban elért vívmányokat, nem finanszírozható, és nem ösztönöz munkára. Ez okból hiányzik a politikai legitimáció is a bevezetéséhez. A munka értékét csak a jövedelemre redukálja, holott annak szociális funkciója nem kevésbé releváns. A munka az önbecsülés forrása, strukturálja az emberek életét és meghatározza a társadalomban betöltött szerepüket. A tartós munkanélküliség súlyos sebeket okoz, koptatja a megszerzett készségeket, ezért inkább az átképzést kell szorgalmazni, képessé téve a dolgozókat arra, hogy újra munkát találjanak. A szociáldemokraták szerint jobb megoldás az oktatási rendszer átalakítása, a munkaidő megosztása, biztosabb munkajogi garanciák, az adóalap kiszélesítése és a tőketulajdon demokratizálása. (Basic Income and the Left, ...). A jóléti állam hívei tehát inkább a garantált minimáljövedelem s a munkajogi szabályozások és átképzési támogatások hívei.

Az automatizáció nyomán várható foglalkoztatási válságnak természetesen nemcsak egyetlen megoldása lehetséges. Brynjolfsson és McAfee egész sor más ötletet is felsorol, Milton Friedman negatív adójától egy nemzeti alap létesítéséig, amely osztalék formájában kiterjeszti a tőketulajdont minden állampolgárra. További javaslat például a humán képességek javítására szolgáló beruházások az oktatási rendszerbe és a munkahelyi átképzésekbe, a munkaerőnek a humán és közösségépítő szolgáltatásokba való átterelése, a *welfare* helyett a *workfare* jelszavával.

Az átképzések és továbbképzések, a *life long learning* – az Európai Unió által is felkarolt – eszméje manapság az oktatási reformok fő tartalmát alkotják (vö. Singapore University,) de közel sem oldják meg a gondokat. Stuart Russel józan belátása szerint nem lehet mindenkit adatelemzővé és robotmérnökké átképezni. Manapság divatos elgondolás, hogy a STEM (science,

---

megmentése) érdekében lemond kiváltságairól.” 177. Ez nem jelent azonban teljes elutasítást. Mint írja: „Korunkban a megtermelt és megtermelhető javak bősége alapján az FNA reálisan megalapozott és a társadalmi progresszió éllovasának szerepét játssza. Ezért minden lehetséges társadalmi fórumon ismertetni, javasolni, sőt követelni kell. Nem árt azonban, ha tudjuk, hogy a kapitalizmus keretei között milyen objektív erők feszülnek ellene.” 179.

technology, engineering, math) tárgyakban kellene alaposabb képzést nyújtani a diákoknak, növelve ezzel a jobb munkaerő-piaci esélyeket. Jól megfontolva azonban az automatizáció nem feltétlenül igazolja ezt, nem abba az irányba tart, hogy érdemes legyen ilyen irányú túlképzésre törekedni.

Martin Ford *The Rise of Robot* című könyvében kifejezetten szkeptikus azzal kapcsolatban, hogy az oktatás meg tudná oldani a robotizációval összefüggő munkanélküliség gondját. (Ford, 2018) Míg régen a technológiai munkanélküliség csak átmeneti időszakot jelentett, ami után az emberek más szektorokban találtak rutinból végezhető munkákat, ma más a helyzet. Amikor minden rutinmunkát automatizálnak, az oktatás sem fog segíteni. Ma mind többen tódulnak a felsőoktatásba, mivel már érettségivel is alig lehet munkát találni. A diákok zöme azonban nem alkalmas egyetemi tanulmányok folytatására. Gyakran nem is várnaktólük komoly munkát, mivel a munkahelyek többsége sem támaszt magas igényeket, megelégszik az önálló gondolkodás és ítélőképesség meglétével, és a konkrét munkákra helyben tanítja be a munkavállalókat. Az eredmény a diplomák nagyfokú inflációja lesz, de ez nem akkora baj. Mint írja: „Az egyetemekre özönlő emberek korlátozott képességei találkoznak a magasfokú szakképzettséget igénylő munkák korlátozott számával. A probléma az, hogy a képzettségi létra már egyáltalán nem létra, hanem egy piramis, amelynek a csúcán igen kevés a hely. Miért jobb mégis, ha nő a felsőoktatásban résztvevők száma? Nem a jobb munkalehetőségek miatt, hanem azért, mert „egy képzettebb népesség jobb helyzetben lenne ahhoz, hogy szabad idejét konstruktívabban használja fel.” Ezt igazolja szerinte a számtalan önálló kezdeményezés az interneten keresztül, a Wikipédiától a szabad szoftverek megalkotásán át a különböző kisvállalkozásokig, közösségi szolgáltatások, környezetvédelmi kezdeményezések stb. megszervezéséig. Az interneten több olyan továbbképzési alkalom is nyílik, amely lehetőséget ad új készségek önálló elsajátítására, de mindehhez megfelelő előképzettség, szellemi nyitottság és önállóság kell. Éppen emiatt sok szakértő pont a humaniorák oktatását helyezné előtérbe az oktatás során, szemben azokkal, akik mindenáron a STEM tárgyakat szorgalmazzák. Az igazság valószínűleg a kettő között van, mindkettőre szükség lesz a jövőben.

Stuart Russell szerint, ha a rutin jellegű fizikai és szellemi munkák nyugétől megszabadulunk, attól még nem kell okvetlenül dologtalanná válnunk. Latba vethetjük és hasznosíthatjuk humán képességeinket a társadalmi együttélésben. Az ember társas lény, igényeljük is mások társaságát, szükségünk van egymásra. A személyi szolgáltatásban, a gondozásban, a képességfejlesztésben inkább fogadunk el irányítást emberektől, mint robotoktól. Már ma is szaporodnak az olyan foglalkozások, ahol emberek motiválnak és formálnak, segítenek más embereket, mint a pszichoterápia, minden rendű és rangú trénernek, vezetői coaching és tutorálás, tanácsadás, társas kíséret, gyerek- és idősgondozás stb. Keynest idézi, aki ezt írta az unokáink jövőjéről szóló írásában: „Emberek lesznek, akik életben tartanak bennünket, egymás tökéletesítésén munkálkodnak, az élet művészetét magát gyakorolják és nem adják el magukat az életfenntartás eszközeként, akik képesek lesznek a bőség élvezetére, ha egyszer elérkezik.” Az arra való képesség, hogy másokat inspiráljunk és átadjuk nekik a méltánylás és alkotás képességét – legyen az a műalkotások, zene, irodalom, beszélgetés, kertészkedés, az élelem, borok, vagy akár videojátékok élvezete –, nos, minderre valószínűleg nagyobb szükség lesz, mint valaha.

Az ehhez szükséges alapvető műveltség birtokában elkerülhető a jövővel kapcsolatos nihilizmus, az a veszély, amelyre Hannah Arendt figyelmeztetett a munka kényszere utáni jövőt illetően: „...hogya társadalom már nem ismeri azokat a magasabb rendű és értelemmel teljes (meaningful) tevékenységeket, amelyek kedvéért ezt a szabadságot érdemes volt elnyerni.” (Idézi Wolcott, in: Risks and Rewards, 2016).

## **A digitális technológia néhány ártalmas társadalmi hatása**

Max Tegmark az *Élet 3.0* című, magyarul is megjelent (2018) könyvében az emberi intelligencia fejlődésének egyfajta kozmikus küldetést is tulajdonít. Stuart Russell ironikus ellenvetése szerint szép dolog az emberi intelligencia kozmikus elhivatottsága, de számolnunk kell a gyors léptékű innováció ártalmas oldalaival is. Mint írja, nem azért sorolja fel ezeket, hogy kedvünket szegje, hanem hogy cselekvésre szólítson fel, míg nem késő.

Az egyik ilyen veszedelem az univerzális felügyelet rendszere, a meggyőzés és kontroll fokozott lehetősége által. Ahogy joggal berzenkednénk az ellen, hogy az életünk és egészségünk feletti ellenőrzés és döntés jogát intelligens gépeknek, robotoknak engedjük át, ez áll az internethálózat egészére is. Az internet ma lehetőséget nyújt olyan digitális adatbankok létesítésére az állampolgárok feje felett, amelyek soha egyetlen hatalomnak sem álltak rendelkezésére. Az elektronikus levelezésen és a Facebookon keresztül minden információ elérhető ahhoz, hogy bárkiről személyi kartont állítsanak ki. Ismerhetik a vásárlási szokásait, a politikai nézeteit, a pénzügyi helyzetét, az egészségügyi helyzetét, a szexuális orientációját stb., amelyek mind zsarolási potenciált is képeznek, és valóban fel is használták már ezeket hasonló célokra. A mobiltelefonra letöltött applikációk is árulkodnak például a használóik napi mozgásáról és szokásairól.

Mindez alkalmas a magatartás közvetlen befolyásolására. A *Facebook* profilok elemzése tette képessé például a Cambridge Analytica nevű vállalkozást célzott hamis (*deepfake*) üzenetek tömeges kiküldésére, meghatározott címzetteknek. Ehhez a *Facebook* ingyenes adatbázisát használták fel. Az interneten a *Facebook*, a *YouTube*, a *Google*, a *Twitter* és hasonló platformok közvetítésével minden közlés azonos joggal jelenik meg. A *Breitbart* (egy amerikai szélsőjobboldali lap) és a *BBC* között nincs különbség. Terjednek az összeesküvés-elméletek, a gyűlöletbeszéd, a hamis hírek és *hoax* (kamu) videók, gyakran milliószámra továbbítva chatbotok (csevegőrobotok), trollok (fizetett, álruhás posztolók) közreműködésével. Soha korábban nem létezett ekkora propagandagépezet, Göbbels is megirigyelte volna. A hamis hírek célzott terjesztése közismerten jobban befolyásolta például a választókat a legutóbbi amerikai elnökválasztáson, mint a vélelmezett orosz kapcsolatok. De egyes kormányok maguk is terjeszthetnek hamis üzeneteket a polgárok manipulálása céljából a minden korábbinál szélesebben elérhető médián keresztül. Nincs szükség közvetlen erőszak alkalmazására, a kormány látszólag harmonikusan él együtt a társadalommal, miután mindenkit meggyőzött arról, hogy az a jó és igaz, amit a hatásos propaganda sugall. A polgárok pedig pontosan tudhatják, hogy mi a hivatalos elvárás, és gyakran igyekeznek is aszerint viselkedni.

Stuart Russell ezért a szabadságjogok közé felvinné a mentális biztonsághoz, azaz a hiteles, valós információkhoz való jogot is. Az új infokommunikációs technológia ugyanis rendkívül sebezhetővé tesz bennünket a dezinformációval szemben. A gondolat- és vélemény szabadság nem sokat ér, ha nincs hozzáférésünk a valós információkhoz. Hajlunk arra, hogy megbízzunk a hivatalos hírekben, ám ezt a hitet a mai „igazság utáni” (*post truth*) korszak erősen megrendítette. Ahhoz, hogy helyes döntéseket hozzunk, tény-megerősítő, *fact-checking* oldalakra, azaz verifikált, hiteles információforrásokra lenne szükség. Az eszmék szabadpiaca láthatóan önmagában nem biztosítja ezt.

A gazdasági és ingatlanügyek területén annak idején a hitelesítés intézményeként vezették be a közjegyzőség intézményét; a közjegyző független ítéletét törvény garantálta. Valami hasonlóra lenne szükség a közéleti információk terén is. Az is segítene, ha egyszerűen büntetnék a hamis hírek terjesztőit. Ehhez kevésbé állami cenzúrára, mint inkább önszabályozó ügynökségekre lenne szükség. Magukat az információszolgáltatókat kell ösztönözni arra, hogy csatlakozzanak egy ilyen ügynökséghez és betartsák annak közösen elfogadott magatartási normáit.

Amikor a Facebook alapító elnökét, Zuckerberget felelősségre vonták az amerikai kongresszusban a *Cambridge Analytica* visszaélései miatt, azzal védekezett, hogy ő nem felelős a Facebookra feltett tartalmakért, ő csupán platformot kínál a számukra. A szólásszabadságra hivatkozott, szerinte mindenkinek joga van megnyilatkozni, és tiltakozott minden szabályozás ellen. Valójában csak a cégének az üzleti modelljét védte, amely a hirdetőik érdekében a kattintásokat akarja növelni, erre épül ugyanis a platform egész algoritmusai. A régi médiumoknál megszokott, hogy vannak szerkesztési szempontok, közlési tilalom alá eső tartalmak, ilyeneket a Facebook is működtethetne. Azóta valamelyest javult is a tartalomszűrés, ám anélkül, hogy az üzleti modell alapvetően változott volna. A cég azzal keres rengeteg pénzt, hogy figyelmünket és adatainkat eladja a hirdetőiknek. Ezáltal nemcsak hamis hírekkel traktálhatnak bennünket, hanem olyanokkal, amelyeket szeretünk hallani, és ezáltal minden felhasználót a vele egyetértők buborékjába zárnak, akik már nem szembesülnek társadalmuk másként gondolkodó egyedeivel, akikkel így vitatkozni sem kell. Ez aláássa a demokratikus társadalmi nyilvánosság alapjait, és kedvez a szélsőséges erők önszerveződésének, amelyek korábban soha nem kaptak ilyen széles platformot nézeteik terjesztéséhez. (Moore, 2019.)

Ha az interneten fellelhető digitális tartalmak ellenünk való felhasználását kifogásoljuk, ennél is fontosabb a tiltakozás az ellen, hogy autonóm fegyverrendszerek döntsenek élet és halál kérdésében emberek csoportjai vagy akár egész népek felett. Márpedig a hadviselés harmadik forradalmát hozó „gyilkos robotok” kifejlesztése pontosan erre ad lehetőséget. Az elnevezés nem szerencsés, mert mindenkinek a Terminátor jut róla eszébe, holott nem antropomorf eszközökről van szó. Legjobb példái a lebegő és támadó repülőrobotok és a robbanó és célzó szerkezeteket hordozó drónok, amelyek olcsók, távolról irányíthatók, de önállóan is kiválaszthatják célpontjaikat. Erre magas felbontású vizuális képfelismerő rendszerek és navigációs algoritmusok teszik őket alkalmassá. 2014 óta diplomáciai erőfeszítések folynak több nagyhatalom között az ilyen fegyverek tiltásáról, miközben gőzerővel folyik a fegyverkezési verseny e területen, miután ezek az egyenlőtlen hadviselés legolcsóbb és leghatékonyabb eszközei. Képzelnék el, amint ezernyi ilyen drón egy rajban egy-

szerre hajt végre támadást egy objektum ellen – ilyen helyzetben nem nagyon lehet védekezni. Ezek valójában tömegpusztító fegyverek, amelyek hadrendbe állítva tetszés szerinti mennyiségben vethetők be, és arra is alkalmasak lehetnek, hogy egy váratlan támadással a szárazföldi silókba vagy hajókra telepített nukleáris rakétaindító állomásokat is megsemmisítsék. A Foreign Policy című lap egyik cikke azt az aggodalmat tükrözi, hogy az amerikai haderő technikai és mennyiségi fölénye semmivé olvad Kína és Oroszország sokkal olcsóbban előállítható, egyre növekvő high tech hadi potenciáljával szemben.

Az automata fegyverrendszerek bevetése annál is csábítóbb lehet, mert szelektíven alkalmazva képes az ellenséget anélkül megsemmisíteni, hogy annak tulajdonaiban kár esne. Az ilyen fegyverekkel való fenyegetés már önmagában a zsarolás, a terror és elnyomás eszköze lehet. Ráadásul nem is kell magának a gépezetnek ehhez túl fejlett intelligenciával rendelkeznie, egyszerű szerkezetek is megteszik, csupán a vezérlésüket kell megoldani. A vezető informatikai vállalatok némelyike kezdeményezte, hogy önkéntes vállalással megtagadják az együttműködést ilyen fejlesztésekben való részvételre, ami igazán méltánylandó, de a kezdeményezésben még nem vesznek részt elegendően ahhoz, hogy meggátolják a helyzet romlását. (The Risks and Rewards 2018.)

## A „szingularitás” ígérete – mennyire valós veszély a szuper-intelligencia?

Egy másik biztonsági kockázat azzal az aggodalommal kapcsolatos, hogy az intelligens gépek fejlesztése az ún. „szingularitáshoz” vezet. (Kurzweil, 2005.) A szingularitás olyan egyedi esemény, amely az emberi intelligencia szintjét is meghaladó „szuperintelligencia” létrejöttét jelzi. Ez után nehéz lesz ellenőrzés alatt tartani e nem biológiai alapon működő intelligens gép működését. Stuart Russell már idézett könyvében a „szingularitást” „gorilla-problémaként” aposztrofálja, arra célozva, hogy a gorillák is veszélyeztetetté váltak egy magasabb intelligenciájú lény, az ember megjelenésével. Ezúttal azonban mi játszunk a gorilla szerepét az emberi intelligenciát utánzó és azt meghaladni is képes szuperintelligens rendszerrel szemben. Nem tűnik jó ötletnek – írja – magunknál okosabb gépet szerkeszteni, mint ahogy azt is nagyon rossz ötletnek tartja, hogy antropomorf robotokat állítsanak elő, mert ez érzelmi káoszt idéz elő az emberekben. Senki nem szeretné egy emberarcú robot ítéletének és döntéseinek kiszolgáltatni magát.

Ez a téma régóta foglalkoztatja az embereket, és meglepő módon sokan már a mechanikus számológépek létrejöttét is aggályosnak találták. Russell ismerteti Samuel Butler *Erewhon* című regényét, amelyben a „masiniszták” és az „anti-masiniszták” csaknem az összes érvelt előhozták már az intelligens gépek fejlesztése és alkalmazása mellett és ellen. A pró érvek ma is ugyanúgy hangzanak: hogy a gép csak kiegészítője az ember fizikai természetének, mintegy testen kívüli része. Alan Turing is e regény ismeretében fogalmazta meg aggályait a gondolkodó gépekkel kapcsolatban: „Még ha alárendelt helyzetben tartjuk is őket, például lekapcsolhatjuk őket stratégiai pillanatokban, fajként akkor is nagyon megalázó helyzetben érezhetjük magunkat... Ez az új veszély bizonyosan szorongással tölthet el bennünket.” Az „antimasiniszták” viszont e veszély elhárítására egy új, 11. parancsolatot is

megfogalmaztak: „*Ne alkoss gépet az emberi elme hasonlatosságára!*” Mindez még a modern számítógépek kora előtt történt.

A mesterséges intelligenciával kapcsolatos kutatások ma különleges esélyt kínálnak arra, hogy javítsunk az emberi állapoton, hogy egy jobb civilizációt hozzunk létre. A gazdasági hasznuk pedig egyenesen akkora, hogy a vállalatok és kormányzatok a filozófusok homályos intelmei ellenére sem akarnak lemondani a mesterséges intelligenciával rendelkező gépek előnyeiről. Már nehéz is lenne számítani őket, mert máris túlságosan elterjedtek.

Az a mentő elgondolás azonban, hogy az MI csupán egy korlátozott hatókörű szerszám volna, nem állja meg a helyét, ugyanis az MI egy általános célú technológia, amely a problémák széles körében alkalmazható. Ezért sokoldalúságban és tanulóképességben, problémamegoldó képességben valóban közelít az emberi szintű intelligenciához. Az említett „gorilla-problémának” ezért nem az a megoldása, hogy leállítsuk az MI fejlesztését. Russell szerint ehelyett meg kell értenünk, hogy miért lehet veszélyes, és mit lehet ez ellen tenni. Nagy ára lehet ugyanis a tudósok és mérnökök ama túlzott önbizalmának, hogy kontroll alatt tudják tartani teremtményeiket.

A számítógépek hajnalán már Norbert Wienert is nagyon foglalkoztatta ez a kérdés: hogyan vehető rá a mechanikus gépi elme arra, hogy ne pusztítsa el az emberi értékeket? Felismerte, hogy mennyire nehéz megfelelően definiálni az emberi célokat, és még nehezebb ezeket torzítás nélkül a gépekbe átültetni. Könnyen úgy járhatunk, mint Midász király, aki azt kívánta, hogy amihez csak hozzáér, arannyá változzon, de miután kívánsága teljesült, éhen és szomjan kellett pusztulnia. Sok régi történetben megjelenik ez a probléma, például Goethénél *A búvészinasban*, vagy éppen a Gólem históriájában. Az ember értékeit nem lehet teljes egyértelműséggel a gépbe ültetni, mert a kettő világa ég és föld. Wienert idézve: „az emberi célok részleges és inadekvát volta viszonylag feltűnésmentes volt, ameddig megvalósításuk technikai korlátokba ütközött... Az emberi impotencia megvédett bennünket, de egy szuperintelligencia létrehozásával ez a védelem egy-kettőre elesik.” Ma a mesterséges intelligencia fejlődése olyan szintre jutott, hogy egyesek már a század közepére teszik a „szingularitás” időpontját, ami akár az emberi civilizáció végét is elhozhatja, ahogy ezt Neumann János is megfogalmazta. Nick Bostrom és Max Tegmark egész könyvet szentelt ennek a problémának, amelyet a mesterséges intelligencia fejlesztések kulcskérdésének tartanak.

Mások korántsem osztják az ilyen aggodalmakat. Steven Pinker már idézett könyvében a tudat, illetve a tudatosság hiányát tartja a szuper-intelligencia előtti legfőbb akadálnak. A mesterséges intelligencia fejlődése egyelőre a speciális intelligencia terén mutat fel látványos eredményeket, de messze áll attól, hogy ezeket az agyhoz hasonló módon képes legyen egységbe integrálni. (Pinker, 1997: 32.) Melanie Mitchell pedig a mesterséges intelligencia történetéről írott, rendkívül informatív könyvében egyenesen nevetségesnek tartja Ray Kurzweil „szingularitás” hipotézisét. Könyve végén arra a következtetésre jut, hogy messze nem tart ott a kutatás, hogy akár csak meg is közelítse az emberi intelligencia szintjét. (Mitchell, 2019: 256.) A szingularitásról vallott nézeteket utópikusnak tartja, és a kutatók hübriszéről szól ezzel összefüggésben. Az emberi intelligencia lényegi vonása az a képesség, hogy észleli saját gondolkodását és reflektál rá; a mesterséges intelligencia ma közel sem

jár ehhez. Mitchell szerint mi emberek általában túlbecsüljük a mesterséges intelligencia terén elért haladást, és alábecsüljük saját intelligenciánk komplexitását. Ezzel összefüggésben egy sor önkritikus reflexiót idéz a leghaladóbb MI-kutatóktól, amelyek megerősítik a szuper-intelligenciával szembeni szkepszist. Úgy véli, „az MI-rendszerek legaggasztóbb vonása rövid távon az, hogy túl nagy autonómiát engedünk számukra anélkül, hogy teljesen tudatában lennének a korlátjaiknak és sebezhetőségüknek.” Nem az intelligens gépektől kell tehát tartanunk, hanem attól, hogy olyan döntéseket bízunk rájuk, amelyek meghozásához még nem elég intelligensek. Ezzel összefüggésben idézi az MI egyik neves kutatója, Pedro Domingo szarkasztikus megjegyzését: „Az emberek attól félnek, hogy a komputerek túl okosak lesznek és átveszik a világot, holott a valós probléma az, hogy miközben nagyon buták, máris átvették az irányítást a világban...” (Mitchell, 2019: 279.) A megalapozatlan félelmekkel szemben Mitchell leszögezi, hogy szuper-intelligens, tudatos gépek nincsenek a horizonton. „Az ember legnagyobb becsben tartott tulajdonságait nem lehet könnyen meghaladni egy csomó trükk révén.” (Mitchell, 2019: 279.) Csak az algoritmusok és az adatbázisok veszélyes és etikátlan felhasználása miatt kell aggódni, de szerencsére már sokan felismerték ezt a veszélyt, és igyekeznek tenni is ellene.

A mesterséges intelligencia kutatói valóban konferenciák egész sorában próbálták tisztázni a felmerülő problémákat, és meg is állapodtak egy közös nyilatkozatban: ez tartalmazza mindazokat az értékeket és biztonsági szabályokat, amelyeket az MI fejlesztésében alkalmazni kell. Ezeket Max Tegmark részletesen ismerteti könyvében. (Tegmark, 2018) A probléma azonban annyiban megoldatlan marad, hogy éles versengés folyik különböző nagyhatalmak kutatói között az MI fejlesztések terén, és nem lehetünk biztosak abban, hogy ha valamelyik fél előnyre tehet szert, be fogja-e tartani a megállapodásban foglaltakat.

## **A kultúra átalakulása a digitális térben**

A digitalizáció gyors terjedése és a világhálóban való összekapcsolódása alig harminc éve kezdődött el, de máris jelentős kulturális változásokat hozott. Sok mindent el sem tudunk képzelni mindabból, ami azóta bekövetkezett. A változások gyorsasága a technológiai újítások kombinációjából, mindenekelőtt a számítástechnika és a kommunikáció összekapcsolódásából eredt. A klasszikus média pozíciói egyre gyengülnek, sok közülük átköltözött az internetre. Az elektronikus levelezés, a sajtó és a folyóiratok, a könyvkiadás egy része, a kulturális termelés jelentős része is az interneten zajlik. Az internetes oldalak folyamatosan áradó információ-dömpinget zúdítanak ránk. Az digitális újságok és honlapok számát ma közel hatvan millióra becsülik. A fényképezés valamikor szakmai ismereteket igényelt, ma a digitális fotózás és videókészítés az okostelefonok révén a mindennapok részévé vált. Naponta használunk egy csomó hasznos internetes applikációt, mint a navigáció, a meteorológiai előrejelzések, az azonnal letölthető zenei és videofilm-szolgáltatások, a közösségi oldalak. A Wikipédia, a Google, a YouTube és hasonló egyéb szolgáltatások folyamatosan új tartalommal töltődnek fel, sokukat maguk a fogyasztók hozzák létre és töltik fel. Az egyének világméretű digitális összekapcsolódása rengeteg új ötletet, kezdeményezést, vállalkozást,

mozgalmat és alkotást eredményezett. Megváltozott a kultúra hagyományos hordozójának, a könyveknek a hozzáférhetősége. Egyre több könyvet interneten vásárolhatunk meg, a világ nagy könyvtárait sorra digitalizálják és elérhetővé teszik. A múzeumok kincsei is megnyílnak a felhasználók előtt. Egyfajta digitális „alexandriai könyvtár” jön létre a különböző tudások és kultúrák összekapcsolódásából, amely az emberiség közös kincsét tárolja. Az internet ezáltal kikezdi a szellemi tulajdonjog fogalmát is, mert olyan „univerzális másológépet” jelent, amely felszámolja az információk terjedése előtti korlátokat.

Az információ közismert és fontos sajátossága, hogy értéke nem csökken, hanem a megosztásával, terjedésével arányosan nő, amiként az elménk is csak élesedik és nem kopik a folytonos használatától. Lehetetlen, hogy az információknak ez a folytonos áradása és globális összekapcsolódása a világhálóban, valamint biztonságos tárolása, állandó lehívásának lehetősége a „Felhőből” (*cloud*), továbbá szabad elérése és folytonos frissítése ne idézzen elő radikális változást a kultúra egész szerkezetében és infrastruktúrájában. Az új digitális kulturális univerzummal együtt azonban mi magunk is változunk, megtanulva a technológia használatát és élvezve annak előnyeit, ám elszenvedve annak negatív hatásait is.

Kevin Kelly *The Inevitable* című művében (Kelly, 2016) ennek az új digitális kultúrának az értelmezésére tett kísérletet. Szerinte a mesterséges intelligencia-alkalmazások lehetővé teszik, hogy eszközeink „okossá” válásával, azaz tárgyainkhoz intelligenciát adva egészen új világot teremtsünk. A személyi számítógépeknek és különböző okos eszközöknek a világhálóban való összekapcsolódása, az emberi értelem sokféle kombinációja egy olyan szuper-organizmust teremt, amelynek valamennyien részesei vagyunk. Ez emlékeztet a szuper-intelligencia megvalósulásának egyik formájára, amelyet Nick Bostrom „kas-elmének” („hive-mind”) nevezett el. Ennek mindenütt-jelenvalósága elrejtí elölünk a létezését, miközben láthatatlanul is felhasználhatjuk sokféle munka és feladat elvégzésére és számtalan szellemi alkotás létrehozására. Segítségével valós idejű tranzakciókat hajthatunk végre, és a digitális technológia fejlődésével folyamatossá váló szolgáltatásokat vehetünk igénybe minden szinten. Kelly az új digitális univerzum működését és fejlődését 12 fejezetben, 12 igével jellemzi. Ezek a folyamatszerűség (*flow*), a képernyő uralmát (*screening*), a megismerés és tájékozódás új lehetőségeit, a megosztás és a hozzáférés (*sharing and access*) általánossá válásának hatalmas erejét mutatják be. Nem kevésbé fontos jellemzője ennek a digitális univerzumnak a tartalmak folyamatos szűrése, az ismeretek és műfajok példátlan kombinációja, az interaktivitás, a változások és információk nyomon követhetősége (*tracking*) és a folyamatos kíváncsiság, kutatás és kérdezés kultiválása.

Az internet hatása a kultúra átalakítására annyira szerteágazó témakör, hogy lehetetlen röviden, egy tanulmány keretében kifejtteni. Annál is inkább, mert még csak a kezdetén tartunk ennek a nagy horderejű átalakulásnak, amelynek fejleményeit éppúgy nem tudjuk előre felmérni, mint ahogy három-négy évtizeddel ezelőtt nem láttuk előre a digitális univerzum létrejöttét sem.

Amennyire beláthatók mind ennek az óriási előnyei, annyira fontos, hogy a hátrányait se hallgassuk el. Aligha vagyunk ugyanis felkészülve azokra a kihívásokra, amiket ez a folyamatosan áradó információözön – legalábbis a világ fejlettebb részein – a nyakunkba zúdít. Az én nemzedékem annál kevésbé, mert mi még egy másik kultúrában szocializálódtunk,



ennyiben csak „digitális bevándorlók” vagyunk azokhoz képest, akik már ebbe születtek bele („digitális bennszülöttek”). Ám ahogy egykor a bennszülötteket elkábították az üveggyöngyök és egyéb csecsebecsék, gyakran mi sem tudunk mit kezdeni a váratlan információbővel, mely először is a figyelem szétszórásához vezethet. Pörgetjük a képernyőn felvillanó képeket és folyton frissülő információkat, miközben a sok megszakítás szétveri a gondolatainkat, gyengíti a memóriánkat, feszültté és aggályoskodóvá tesz bennünket. Minél komplexebb egy gondolatmenet, annál nagyobb kárt és romlást idéz elő a figyelem folytonos elterelése. Nem vagyunk kellően felkészülve a szakadatlan információk szűrésére, védtelenné válhatunk a megtévesztésekkel szemben, a hitelt érdemlő információk kibogozása jelentős idővesztést okoz. Ennek hatására sokan az áradó benyomások forgatagát egy kizárólag saját érdeklődésüket tükröző buborékban kívánják átvészelni. Elveszítve vagy felfüggesztve sokoldalú kapcsolatainkat a való világgal, embertársaikkal, magányos farkassá válhatunk az univerzális összekapcsolódás világában. Az internetről nyert információknak a közösségi identitásra gyakorolt fellazító hatása is komoly fennakadásokat okozhat. Elidegenedhetünk saját közösségünkétől, tőlünk távoli, hasonló érdeklődésű emberekkel kerülünk imaginárius közösségbe, és elhanyagoljuk, észre sem vesszük a mellettünk élők gondját-baját.

Mindezt tekinthetjük gyermekbetegségeknek, amelyeket egy felkészültebb nemzedék ki fog nőni; a kultúra digitalizálásának rendkívüli lehetőségei remélhetőleg végül mindenki előnyére válnak majd. A visszaélés az új planetáris médium, az internet lehetőségeivel azonban olyan veszedelem, amely ellen folyamatosan küzdeni kell. Az internet alapítója, Tim Berners-Lee globális akciót indított az internet megmentésére a politikai manipulációtól, hamis hírektől, a magánszféra elleni támadásoktól és más rosszindulatú törekvésektől, amelyek együttesen egy „digitális disztópiába” taszítanák a világot.<sup>6</sup> Kezdeményezése kissé idealistának tetszik, de jól jelzi, hogy újfajta alkalmazkodásra van szükség a változó világ e kihívásával szemben.

---

<sup>6</sup> A „Contract for the Web” elnevezésű kezdeményezés arra irányul, hogy a kormányok, vállalatok és egyének konkrétan szerződésben kötelezzék el magukat arra, hogy megvédik a világhálót a visszaélésektől, és biztosítják, hogy az az egész emberiség javát szolgálja. A szerződés szövege megtalálható Berners-Lee Web Foundation című honlapján.

## Irodalom

- Arisztotelész (1969): *Politika*. Budapest, Gondolat Kiadó
- Artner Annamária (2014): *Tőke, munka és válság a globalizáció korában*. Budapest, Akadémiai Kiadó, (5. fejezet: A feltétel nélküli alapjövedelem relevanciája és kérdőjelei.)
- Automation, digitalisation and platforms: Implications for Work and employment. Eurofond Research Report. Publications Office of the EU, Luxembourg (letöltve a gépemen, tag: global notes)
- Banerjee, Abhijit V.–Esther Duflo (2019): *Good Economics for Hard Times*. New York, Public Affairs, Hachette Book Group
- Bostrom, Nick (2015): *Szuperintelligencia*. (Orig. Superintelligence. Paths, Dangers, Strategies. Oxford UP. 2014.) Ford. Hidy Mátyás. Budapest, Ad Astra Kiadó
- Brynjolfsson, Erik–McAfee, Andrew (2015): *The Second Machine Age*. Work, Progress and Prosperity in a Time of brilliant Technologies. New York – London, W. W. Norton and Company, (2nd. Ed.)
- Disinformation and Propaganda. Impact on the functioning of the rule of law in the EU and its member States. Research Paper written by Judit Bayer et al. European Union, 2019. (Available on the internet at: <http://www.europarl.europa.eu/supporting-analyses>)
- Ford, Martin (2015): *The Rise of the Robots*. Technology and the Threat of Mass Unemployment. Oneworld Publications
- Game Changing Technologies: Exploring the impact on production processes and work. Eurofond, Research Report 2018. Luxembourg (<http://eurofound.link/fomeef18001>)
- Gleason, Nancy W. (ed.) (2018): *Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution*. Palgrave – MacMillan, UK.
- Kevin Kelly (2016): *The Inevitable. Understanding the 12 technological forces that will shape our future*. Penguin Books (Kindle version.)
- Koski, Olli–Husso, Kai (Eds.) (2018): Work in the Age of Artificial Intelligence. Four Perspectives on the economy, employment, skills and ethics. Finland, Helsinki, Publications of the Ministry of Economic Affairs and Employment. 21/2018.
- Kurzweil, Ray (2005): *The Singularity is Near*. Penguin Books
- Makó Csaba–Illésy Miklós–Borbély András (2018): *Automatizáció és kreativitás a munkavégzésben*. In: *Educatio*, p. 192–207.
- Marx, Karl (1972): *A politikai gazdaságtan alapvonalai*. (Grundrisse zur Kritik der politischen Ökonomie). Marx–Engels Művei 46./1. Budapest, Kossuth Kiadó
- Mason, Paul (2015): *Postcapitalism. A Guide to our Future*. Penguin, Random House
- Milanović, Branco (2019): *Capitalism, alone. The Future of the System that Rules the World*. Cambridge, MA, London, Harvard University Press
- Mitchell, Melanie (2019): *Artificial Intelligence. A Guide for Thinking Humans*. New York, Farrar, Straus and Giroux
- Moore, Martin (2019): *Democracy Hacked. How Technology is Destabilising Global Politics*. London, Oneworld
- Parijs, Philippe Van: *Basic Income and the Left*. A European Debate. Social Europe
- Pinker, Steven (1997): *How the Mind Works*. New York, W. W. Norton & Company (Magyar kiadása: *Hogyan működik az elme*. Budapest, Osiris, 2002)
- Russell, Stuart (2019): *Human Compatible. Artificial Intelligence and the Problem of Control*. Penguin Books
- Tegmark, Max (2018): *Élet 3.0*. Embernek lenni a mesterséges intelligencia korában. (Original: *Life 3. – Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. 2017.) Ford. Weisz Böbe. Budapest, HVG-Könyvek
- The Risks and Rewards of AI*. Harvard Business Review 2018. Jan-Febr.
- Widerquist, Karl (2018): *A Critical Analysis of Basic Income Experiments for Researchers, Policymakers and Citizens*. Georgetown University, Palgrave Pivot, 2019. p. 167.
- Wolcott, Robert (2018): *How Automation Will Change Work, Purpose, and Meaning*. In: Harvard Business Review, 2018. Jan. 11.