

TÓTHNÉ KARCUZ ESZTER*

A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ADATVÉDELMI KÉRDÉSEI A KÖZOKTATÁSBAN

1. Bevezetés

A digitalizáció kétségkívül egyre erőteljesebben van jelen életünk minden területén, beleértve a magánszféránkat is. Napjainkban számos olyan új technológia vesz körbe bennünket, amely a szó szoros és átvitt értelmében is behálózza életünket, ezzel pedig különféle szabályozási kihívások elé állítja a jogalkotót. Ezek a kihívások egyrészt magából az „új technológia” definíciójából adódnak, hiszen a kifejezéshez tartozó konkrét eszközök, adatkezelési megoldások a tudomány és a technológia állásának, fejlődésének megfelelően időről időre változnak, ahogy sikerül elérni az alkalmazásuk jelentette kihívások csökkentését.¹

Ezen új technikai irányzatok közül kiemelkedik a mesterséges intelligencia (*artificial intelligence*, a továbbiakban: MI) amely a XXI. század egyik legfontosabb technológiájává vált mind gazdasági, mind jogi szempontból. A gyorsan fejlődő MI azonban – más jogterületekhez hasonlóan – az oktatáshoz való jogot, valamint az adatvédelmi jogot is kihívások elé állította.

2. Fogalmi kérdések tisztázása

2.1. A mesterséges intelligencia fogalma

A mesterséges intelligenciát mint szókapcsolatot John MCCARTHY számítógépes kutató használta először 1956-ban, amikor néhány tudóstársával együtt a *Dartmouth College*-ben a Princeton Egyetemen két hónapos munkatalálkozó² tartottak a mesterséges intelligenciával kapcsolatos főbb kérdések megvitatására. MCCARTHY javaslatára e találkozáson fogadták el az *artificial intelligence* (AI) megnevezést, azonban egyes kutatók szerint ehelyett célravezetőbb lett volna az öntanuló algoritmus kifejezés, amely nem keltett volna olyan hamis benyomást az MI-ről, hogy az hasonlít az emberi gondolkodáshoz.³

A mesterséges intelligencia definiálása azért sem egyszerű, mert a technológia fejlődésével annak tartalma is változik, így a fogalmi keretek sem állandóak. Emellett az egyes, MI-vel foglalkozó tudósok más-más szemléletet alkalmaznak a definíciójuk megalkotására attól függően, hogy a technológiát mely aspektusból vizsgálják. Stuart RUSSEL és Peter NORVIG – az MI fogalmának filozófia fejlődését középpontba állítva – négy kategóriát állított fel: 1. emberi módon való gondolkodás, 2. emberi módon történő cselekvés, 3. racionális gondolkodás és 4. racionális cselekvés.⁴ Ezzel szemben Alan TURING arra a perspektívára helyezte a fókuszot, amely szerint a gép arról próbálja meggyőzni az embert, hogy ő nem is gép.⁵

Az MI-vel természetesen az Európai Bizottság is kiemelten foglalkozik, a 2018-ban kiadott, *„Mesterséges intelligencia Európa számára”* elnevezésű dokumentumban foglaltak szerint a mesterséges intelligencia *„intelligens viselkedésre utaló rendszereket takar, amelyek konkrét célok eléréséhez elemzik a környezetüket és – bizonyos mértékű autonómiával – intézkedéseket hajtanak végre”*.⁶ Ez a definíció a RUSSEL és NORVIG-féle racionális cselekvést veszi alapul, amely gyakorlatilag azt jelenti, hogy a géptől csupán a minél racionálisabb cselekvést várják el, az emberi gondolkodást nem.⁷

Az Európai Bizottság által életre keltett szakértői csoport (*Independent High-Level Expert Group on Artificial Intelligence*) az MI fogalmát ekképpen magyarázta 2019-es dokumentumában:⁸ *„[A]z új fogalom szerint a mesterséges intelligencia alapú rendszerek olyan ember által tervezett szoftverek (és lehetőség szerint hardveres alapú rendszerek), melyek adott; meghatározott komplex célok elérése érdekében cselekszenek a fizikai vagy digitális dimenzióban, és elemzik környezetüket adatgyűjtés; az összegyűjtött rendszerezett vagy rendszertelen adatok értelmezése; tudásalapú érvelés vagy az információfeldolgozás által, a származtatott adatokból a legjobb, legmegfelelőbb cselekvést valósítják meg a meghatározott cél elérése érdekében.”*⁹

A hazai Digitális Jólét Program keretében 2020 májusában kiadott, *„Magyarország Mesterséges Intelligencia Stratégiája 2020–2030”* [a továbbiakban: MI Stratégia] elnevezésű dokumentum akként határozza meg az MI-t, mint *„[...] a betáplált adatok alapján önmagukat tanítani és javítani képes algoritmikus rendszerek összessége”,* tehát lényegében *„[...] az emberi intelligencia valamely részének leképezésére alkalmas szoftver, amely képes támogatni vagy autonóm módon ellátni észlelési, értelmezési, döntési vagy cselekvési folyamatokat”*.¹⁰ Ez a meghatározás az ún. szűk mesterséges intelligenciát jelenti, amely az emberi intelligencia egy-egy szűk területét képes leképezni, szemben az ún. tág mesterséges intelligenciával.

A fentiekből levonható az a következtetés, hogy – habár jelenleg nincs egységes definíció a mesterséges intelligenciára – tulajdonképpen a technológia célja az emberi intelligencia gép általi leképezése.¹¹ Jelenleg csak ún. alkalmazott mesterséges intelligenciáról beszélhetünk, ami olyan gépi tanulást jelent, amely során az MI képes összefüggéseket találni hasonlóságok és különbözőségek között egy megfelelő nagyságú adathalmazban.¹²

2.2. A magánszféra fogalma és a személyes adatok védelme a digitális térben

A magánszféra az embert fizikai, pszichikai és virtuális dimenzióban körülvevő olyan közeg, amelybe a beavatkozás csak a jog által elismert célból, módon és terjedelemben lehetséges.¹³ A magánszférába történő bemenetelt főszabályként mindig az oda lépni kívánónak kell indokolnia, természetesen a jog által meghatározott eljárás keretében. Kivételt képeznek a valamilyen nyomós közérdekből történő magánszférába való beavatkozások, ám ezekre is csak a jog által meghatározott eljárási garanciákkal kerülhet sor.¹⁴

A magánszféra fogalma szorosan összefügg a személyes adatok védelmével és az információs önrendelkezéshez való joggal, amelyek az ún. harmadik generációs – a XX. század vége felé megjelenő – alapjogok közé tartoznak,¹⁵ hiszen a személyes adatok védelme a magán- és családi élet tiszteletben tartásához fűződő jogból vezethető le.

A digitalizáció magával hozta a személyes adatok gyűjtésének és megosztásának nagymértéű megnövekedését. Egyrészt a vállalkozások és a közhatalmi szervek, másrészt a személyek maguk is egyre több személyes adatot tesznek közzé nyilvánosan.¹⁶ A mai modern információs társadalomban a személyes adatok óriási értékkel bírnak, így a biztonságuk garantálása kulcsfontosságú, ezért egy esetleges adatvédelmi incidensre történő minél gyorsabb reakció alapvető a személyes adatok védelme érdekében.¹⁷

* A Mádl Ferenc Összehasonlító Jogi Intézet – jelenleg szülési szabadságon lévő – kutatója vagyok, emellett idén végeztem Digitális gazdasági szakjogászként a KRE-n.

Az Európai Unió Alapjogi Chartája¹⁸ az első olyan nemzetközi dokumentum, amely hivatkozási alapot teremtett a személyes adatok védelmének, amikor deklarálta, hogy „Mindenkinek joga van a rá vonatkozó személyes adatok védelméhez.”¹⁹ A Charta az adatkezelés alapelveként megállapítja a tisztességesség, a jóhiszeműség és a célhoz kötöttség elvét, rögzíti továbbá az érintetteknek az adatok megismeréséhez és kijavításához fűződő jogát, valamint az adatkezeléshez megszabja az érintett hozzájárulását vagy valamely más, törvényben rögzített nyomós ok meglétét.²⁰ E szabályok tiszteletben tartásának ellenőrzését a Charta független hatóságokra telepíti.²¹

A releváns jogalkotási aktusok közül fontos megemlíteni az Európai Tanács 1981-es adatvédelmi egyezményét,²² amely az első, jogilag elfogadott, kötelező erővel rendelkező nemzetközi okmány az adatvédelem területén.

Magyarország Alaptörvénye (a továbbiakban: Alaptörvény) a VI. cikkben deklarálja a személyes adatok védelméhez fűződő és a közérdekű adatok megismeréséhez és terjesztéséhez való jogot,²³ amelyek érvényesülését²⁴ független hatóság, a Nemzeti Adatvédelmi és Információszabadság Hatóság (a továbbiakban: NAIH) ellenőrzi. Az ellenőrzés a személyes adatok védelme tekintetében azt jelenti, hogy a hatóság biztosítja a természetes személyek magánszférájának védelmét, míg a közérdekű adatok megismerése kapcsán az állami és az önkormányzati működés átláthatóságát garantálja.²⁵

Az alaptörvényi szabályozás megalkotásakor figyelemmel kellett lenni a digitalizáció, valamint a technológiai fejlődés jelentette új, a magánszférát érintő kihívásokra. Emiatt jelenleg a magánszféra védelme a szűken vett intim szféra védelmén túl kiterjed a tágabb értelemben vett magánszférára, az egyén családi életére és kapcsolattartására.²⁶ Az Alaptörvény VI. cikke alapján a személyes adatok védelmét az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról szóló 2011. évi CXII. törvény (a továbbiakban: Infotv.) biztosítja abból a célból, hogy a természetes személyek magánszféráját az adatkezelők tiszteletben tartásuk, valamint a megvalósuljon a közügyek átláthatósága.²⁷

3. A mesterséges intelligencia és az adatvédelmi jog kapcsolata

2018 májusától alkalmazandó az Európai Unióban az Európai Parlament és a Tanács 2016. április 27-i (EU) 2016/679 rendelete a természetes személyeknek a személyes adatok kezelése tekintetében történő védelméről és az ilyen adatok szabad áramlásáról, valamint a 95/46/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről. Az általános adatvédelmi rendeletként (*General Data Protection Regulation*, a továbbiakban: GDPR) ismert jogszabály teljesen megújította az uniós adatvédelmi szabályokat mind anyagi, mind eljárásjogi szempontból.²⁸

Vitathatatlan, hogy a mesterséges intelligencia számos előnnyel jár a kor embere számára, egyre gyakrabban használják például az orvostudományban, a mezőgazdálkodásban vagy a közlekedésben. Ugyanakkor – mint minden új technológia – kockázatokat is hordoz magában, amelyeket a jogalkotónak kezelni kell. A mesterséges intelligencia olyan magas kockázaton alapuló rendszer, amelynél épp ezek a kockázatok jelentik a szabályozás tárgyát.²⁹

Ilyen rizikóként említi az Európai Bizottság mesterséges intelligenciáról szóló Fehér könyvében (a továbbiakban: Fehér könyv)³⁰ az alapvető jogok, köztük a személyes adatok³¹ és a magánélet védelméhez való jog megsértését. A GDPR ugyan foglalkozik ezzel a kockázattal,³² azonban a Bizottság szerint az MI-rendszerek tekintetében lehetséges, hogy további rizikókkal is számolni kell, ezért a Bizottság a jövőben nyomon követi és értékeli a GDPR alkalmazását.³³ A hazai szakirodalomban is fellelhető az a kritika, miszerint a GDPR nem reflektál megfelelően a Big Data korszak jelentette kihívásokra, azaz azoknak az adatoknak a sokaságára, amelyeket az *Internet of Things* (dolgok internete; a továbbiakban: IoT) termel

ki. A digitális világban kétévente megduplázódó adatmennyiség személytelenné válik – elveszíti viszonyát a GDPR által szabályozott személyhez fűződő kapcsolattal – és ezt a már-már végtelennek tűnő, személytelenné vált adatmennyiséget csupán a mesterséges intelligencia képes elemezni.³⁴

A technológia fejlődésével párhuzamosan megfigyelhető a magánszféránk zsugorodása, hiszen az MI képes arra, hogy feltárja és tanulmányozza az egyén személyes jellemzőit.³⁵ Emiatt a mesterséges intelligencián alapuló rendszereket egyre többször, több helyen alkalmazzák személyes adatokkal kapcsolatos döntések meghozatalára is. Gondoljunk például akár az interneten, akár a közösségi médiában megjelenő, személyre szabott hirdetésekre, reklámokra, amelyek ékes bizonyítékai annak, hogy az MI algoritmusok hogyan elemzik és használják fel a személyes adatainkat.³⁶

Az uniós jogalkotó az új technológiákból fakadó kockázatokra reflektálva alkotta meg a profilalkotás³⁷ fogalmát és a hozzá kapcsolódó szabályozást, amely egyszerűsítve azokat a műveleteket jelöli, amelyek során a személyes adatokat természetes személyhez fűződő személyes jellemzők értékelésére, elemzésére vagy előrejelzésére használják, tipikusan valamilyen algoritmuson alapulva.³⁸

3.1. Az adatvédelmi alapelvek

Az adatkezelési alapelvek az érintetteknek nyújtott garanciák arra nézve, hogy a személyes adataik kezelése a jogszabályoknak megfelelően történik. A GDPR 5. cikke hét – gyakorlatilag korábban is létező általános – alapvető fogalmat tartalmaz, amelyet a 25. cikk egészít ki néhány, a technológiai változásokra reflektáló új elvvel.³⁹

A jogszerű, tisztességes és átlátható adatkezelésre az új technológiákat alkalmazó adatkezelőknek az általuk használt rendszerek jellegzetességeire tekintettel kell ügyelniük. Ráadásul az adatvédelmi hatóságok gyakorlata szerint a tisztességes és jogszerű adatkezelés nem fedi egymást.⁴⁰

A célhoz kötöttség elve alapján elmondható, hogy csak egyértelműen meghatározott, jogszerű célból kezelhető személyes adat. A GDPR szabályozza továbbá, hogy mi történik abban az esetben, ha az eredeti adatgyűjtési céltól eltérő cél esetén kell a továbbiakban kezelni az adatokat.⁴¹

Az adattakarékosság elve azt a követelményt támasztja az adatkezelőkkel szemben, hogy képesek legyenek indokolni, miért van szükség a személyes adatok gyűjtésére és tárolására, hiszen a technológia által lehetővé vált a személyes adatok nagy számban való gyűjtése, későbbi – a jövőben hasznosnak vélt – felhasználás céljából.⁴² Ehhez kapcsolódik a korlátozott tárolhatóság elve, amely alapján az adatkezelőknek biztosítaniuk kell, hogy a személyes adatokat nem őrzik hosszabb ideig az adatkezelés céljához szükséges és azzal arányos mértéknél.⁴³

Az adatkezelés pontosságának elve jelentős MI szempontból, hiszen a pontatlan adatokból származó döntések hibásak lesznek, ezért az adatkezelőknek a profilalkotás teljes ideje – az adatok gyűjtése, elemzése, a természetes személyről történő profilalkotás és a természetes személyt érintő döntéshozatal – alatt figyelmet kell fordítani arra, hogy az adatok naprakészek legyenek.⁴⁴

Az integritás és bizalmas jelleg elve az adatbiztonság kritériumának teljesülését, azaz az adatminőség garatálást jelenti. A gyakorlatban – a technológia gyors fejlődése miatt – az adatkezelőknek egyre nehezebb megfelelniük ennek az elvnek, hiszen a személyes adatoknak a technológia fejlettségi szintjének megfelelő védelmet kell biztosítaniuk.⁴⁵

A mesterséges intelligencia aspektusából kiemelt jelentőséggel bír továbbá az elszámoltathatóság elve⁴⁶, amely szerint az adatkezelők egyrészt felelősek az általános alapelveknek való megfelelésért, másrészt képesnek kell lenniük e megfelelés igazolására. Ez az újfajta megközelítés magában foglalja az adatkezelők dokumentációs kötelezettségét.⁴⁷

3.2. Az érintettek jogai

Az előzőekben érintőlegesen már volt szó a transzparencia követelményéről, amelyet itt, az érintetti jogok között érdemes bővebben tárgyalni, hiszen az átláthatósággal kapcsolatos fő cikkek az érintetti jogok között szerepelnek. Az átláthatóság a GDPR rendszerében egy olyan követelmény, amely három fő területre összpontosul: 1. az érintettek részére történő, a tisztességes adatkezeléssel kapcsolatos tájékoztatás nyújtása, 2. az érintettek GDPR szerinti jogaival kapcsolatos tájékoztatása az adatkezelők által, illetve 3. annak módja, hogy az adatkezelők miként könnyítik meg az érintettek számára jogaik gyakorlását.⁴⁸ Az adatvédelmi rendelet III. Fejezete meghatározza egyrészt az átláthatóságra és az ezzel kapcsolatos intézkedésekre, másrészt az egyes érintetti jogokra vonatkozó szabályokat. A GDPR 12. cikke előírja, hogy a tájékoztatásnak tömörnek, átláthatónak, érthetőnek és könnyen hozzáférhetőnek kell lennie, azt világosan és közérthetően kell megfogalmazni, amely különösen fontos a gyermekek tekintetében. Az információk megadására írásban vagy más módon, pl. elektronikus úton, vagy az érintett kérésére szóban kell sort keríteni, a tájékoztatásnak főszabályként pedig ingyenesnek kell lennie.

Az érintett a GDPR szerint jogosult arra, hogy az adatkezelőtől tájékoztatást kapjon az olyan döntéshozatallal kapcsolatban, amely kizárólag automatizált adatkezelésen alapul és rá nézve joghatással vagy hasonlóan jelentős hatással bír. Fontos továbbá, hogy az érintett értesüljön arról is, hogy a döntéshozatallal egyúttal profilalkotás is sor került. Míg az e típusú adatkezelés tényéről történő tájékoztatásnak relatíve egyszerű eleget tenni, addig az alkalmazott logikáról való érdemi információátadás már jóval bonyolultabb feladat az adatkezelő számára, tekintettel a nehezen átlátható, komplex adatkezelési folyamatokra. Az adatkezelőnek ezek mellett tájékoztatást kell nyújtania az adatkezelés jelentőségéről és várható következményeiről. E két utóbbi követelménynek az adatkezelő eleget tehet pl. a korábbi döntéseiket fejtegető vizuális technikák bemutatásával.⁴⁹

Az egyes érintetti jogok közül a mesterséges intelligencia vonatkozásában ki kell emelni a tiltakozáshoz való jogot, amelyre a profilalkotás tekintetében kifejezett utalást találunk a GDPR-ban.⁵⁰ A tiltakozáshoz való jogra az első kapcsolatfelvétel során fel kell hívni az érintett figyelmét,⁵¹ és amennyiben ennek az adatkezelő nem, vagy nem körültekintően tesz eleget, az sértheti a tisztességes adatkezelés alapelvét.⁵²

3.3. Az adatkezelővel szemben támasztott követelmények

A GDPR egyik legnyomatékosabb újítása az elszámoltathatóság elvének alapvető szintre való emelése. Az adatkezelő⁵³ kötelessége minden adatkezelési műveletet – az adatkezelés megtervezésétől kezdve az adatkezelés megkezdésén át az adatok törlésével bezárólag – úgy végezni, hogy az adatkezelés egésze alatt bizonyítani tudja az adatkezelési előírásoknak történő megfelelést.⁵⁴ Ennek megvalósulásához az adatkezelő kötelessége az adatkezelés kockázatához mérten megtenni a megfelelő technikai és szervezési intézkedéseket, azokat dokumentálni, hiszen a vele szemben támasztott további követelmények mind az elszámoltathatóságra vezethetők vissza.⁵⁵ Az elszámoltathatóság érvényesülése az adatvédelmi jogi tudatoságon múlik, amelynek magasabb szintre emelésében nagy szerepe volt a GDPR-nak.⁵⁶

A GDPR 25. cikke rendelkezik a beépített adatvédelem (*privacy by design*) és az alapértelmezett adatvédelem (*privacy by default*) elvéről. Ezek az új alapelvek kiemelten fontosak az olyan adatkezelések esetén, amikor az érintettek nézve valószínűsíthetően magas kockázat következik be, hiszen alkalmasak arra, hogy – a magánszférába történő túlzott beavatkozás nélkül – az adatkezelés célját szolgálják.⁵⁷

A beépített adatvédelem elve alapján az adatkezelő köteles az adatkezelés jellemzőit és a felmerülő kockázatokat szem előtt tartva – a tudomány és a technológia állására, illetve a megvaló-

sítás költségeire figyelemmel – az adatkezelés módjának meghatározásakor, valamint az adatkezelés során olyan szervezési intézkedéseket végrehajtani, amelyek célja egyrészt az adatvédelmi elvek hatékony megvalósulása, másrészt az érintetti jogok védelméhez való garanciák beépítése az adatkezelés folyamatába.⁵⁸ Röviden tehát az elv azt a követelményt támasztja az adatkezelővel szemben, hogy már a tervezés folyamatában kalkuláljon azokkal a hatásokkal, amelyek az érintett magánszféráját érinthetik.⁵⁹

Emellett az adatkezelő az alapértelmezett adatvédelem elve alapján köteles olyan megfelelő technikai és szervezési intézkedéseket végrehajtani, hogy kizárólag olyan személyes adatok kezelésére kerüljön sor, amelyek szükségesek az adott adatkezelési cél szempontjából.⁶⁰ Ez azt jelenti, hogy a felhasználó számára a magánszféra szempontjából lehető legkedvezőbb alapeállításokat kell alkalmazni, amelyeket természetesen a felhasználó utóbb maga módosíthat.⁶¹

4. A mesterséges intelligencia közoktatásban való használata

A digitalizáció egyre inkább konvencionálissá válik az életünk szinte minden területén. Mára nem lehet kivétel ez alól az oktatás sem, hiszen a digitális technika képes arra, hogy kiszélesítse a tanulási lehetőségeket, illetve megváltoztassa a tanítási módszereket.⁶²

A pedagógusok oldaláról tekintve a tanítási folyamat egyes részeiben meghatározó szerephez jutnak a digitális megoldások az óratervezéstől a tanórák megtartásán át az értékeléssel bezárólag.⁶³ Nem elhanyagolható érv a technika alkalmazása mellett az, hogy ezek a vívmányok gyakorlatilag a hagyományos iskola falai közé behatolva kinyitják a tantermet, így tértől és időtől függetlenül lehet az oktatás. Ez hasznos lehet pl. a hiányzó tanulók esetében, akik online bekapcsolódhatnak a tanórába. Emellett a digitálisan „kiosztott” tananyagok korlátlanul a tanulók rendelkezésére állnak, csakúgy, mint az online adatbázisok, amelyeket a pedagógusok akár a tanórán is használhatnak.⁶⁴

4.1. A digitalizáció jelentette kihívások az oktatásban

Napjainkban tapasztalhatjuk, hogy a technológia tulajdonképpen egy, a valós társadalmi igényekre adott reakció,⁶⁵ gondoljunk például a háztartási robotokra, amelyeket épp azért alkottunk meg, hogy minket helyettesítsenek bizonyos feladatok elvégzésekor.⁶⁶ A digitalizáció hatásaként kimondható, hogy az valamelyest átformálja a munkaerőpiacot is, új, rugalmasabb foglalkoztatási formákat hozva létre, amelyekre régóta komoly igény van munkavállalói oldalról.⁶⁷ Amellett, hogy az új szolgáltatási szektorok megjelenése mentén kétségkívül létrejönnek új munkakörök, mások pedig átalakulnak, számolnunk kell egyes munkahelyek, munkakörök teljes megszűnésével is.⁶⁸ A munkahelyek átformálódása következtében felértékelődnek az egyes munkavállalói készségek, pl. a digitális képességek. A mesterséges intelligencia rohamos fejlődése miatt a munkavállalók részéről kulcskérdés, hogy képesek-e alkalmazkodni az új digitális kihívásokhoz, hiszen adott esetben a munkahelyük megtartása lehet a tét.⁶⁹ Napjaink keresett munkavállalója ugyanis rugalmas, alkalmazkodó, mobilis, és kellő motivációval rendelkezik az élethosszig tartó tanuláshoz.⁷⁰ Utóbbi, azaz az ún. *lifelong learning* egyfajta humán tőkeként fogható fel, s mint ilyen, kiemelt jelentőséggel bír a folyton változó munkaerőpiacon.⁷¹

Korunkban tehát egészen más kvalitásokkal kell rendelkezniük a gyermekeknek ahhoz, hogy az iskolából kilépve megállják a helyüket a társadalomban, tekintettel arra, hogy a digitalizációs készségek is társadalmi-gazdasági alapkészségekké váltak. Egyes előrelépések szerint az általános iskolát most elkezdők kétharmada olyan szakmákban fog elhelyezkedni, amelyek most még nem is léteznek.⁷²

A digitalizáció az oktatásban is számos új kihívást jelent. Habár az információs kommunikációs technológiák (*info communication technology*, magyar rövidítése: IKT) jelenlétét tapasztaljuk a hazai iskolákban – hiszen a legtöbb helyen rendelkezésre állnak az okos táblák, tabletek – az OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) által végzett PISA-felmérések alapján a magyar oktatási rendszer mégis az egyik legegénylőtlenebb.⁷³ Az OECD által megfogalmazott oktatási méltányosság⁷⁴ keretében minden tanulónak megvan a lehetősége arra, hogy – függetlenül nemétől, családi háttérétől, társadalmi-gazdasági státuszától – az oktatásból profitáljon. Az iskolával szemben megjelenik az az új elvárás, hogy az alapkészségek átadása mellett, személyre szabott fejlesztést is nyújtson, hogy megvalósuljon a tanulók egyéni képességeihez mért tudásfejlesztés. Az iskolával szemben támogatott ezen igény értelmében az oktatásnak biztosítania kell az egyénre szabott eszköz- és feltételrendszerrel.⁷⁵

Láthatjuk tehát, hogy az iskolák kimondottan nehéz helyzetbe kerültek a velük szemben előállt megnövekedett igények miatt. A fogyasztói jóléti társadalom ugyanis magával hozta az online tér nyújtotta azon izgalmas lehetőségeket, amelyek gyakorlatilag a nap minden órájában rendelkezésre állnak. Ebből kifolyólag a gyerekek egyre inkább a minél ingergazdagabb szórakozásra szocializálódnak és ezen igényük az iskolával szemben is megjelenik. Elvárásaként támasztják tanáraik felé a minél szórakoztatóbb, informatívabb, kreatívabb tudásátadást, egyfajta olyan szolgáltatásként tekintve az oktatásra, amelyben a pedagógusok egyre jobban kellenek, hogy alkalmazkodjanak a diákok személyiségéhez, egyéni szükségleteihez.⁷⁶ Megemlítendő az is, hogy az osztályteremben a tanári visszajelzések dinamikája nagymértékben elmarad a gyerekek által a közösségi médiában megszokottól, ahol az algoritmusok által szinte folyamatosak a reakciók lájkok, kommentek, értesítések, megosztások, egyéb visszajelzések formájában. A tanár feladata az is, hogy tudatosítsák a tanulóknak azt, hogy a tantermi dinamika ettől eltérő kell legyen, hiszen a folyamatos, azonnali jutalmazási kényszer elvonja a figyelmet, megnehezíti a tanulást.⁷⁷

Az iskolák nehéz helyzetének kialakulásában ugyanakkor más okok is közrejátszottak, mint pl. a generációs különbségekből fakadó nehézségek. Az ún. digitális bevándorlók – jellemzően a mai tanulók szülei, tanárai – ugyanis sosem lesznek képesek olyan szinten kommunikálni a „digitális nyelvet”, mint azok, akiket digitális bennszülötteknek nevezünk.⁷⁸

A digitális környezetben megváltozott a pedagógusok szerepe is. Korábban a tanárok feladata egyértelműen a tantárgyakra felparcellázott tudás átadása volt, az új korszakban ezzel szemben a keresés, a kérdezés, a kritikai gondolkodás, a problémacentrikus megközelítés megtanítása a feladat, amelyben a tanulók partnerei a tanároknak.⁷⁹ Ez egyfajta kihívást jelent a pedagógusok számára, hiszen gyakorlatilag rá vannak kényszerítve a digitális ismereteik állandó fejlesztésére, az ezzel kapcsolatos folyamatok továbbképzésre. A fejlődésük azért is elengedhetetlen, mert a digitális kompetenciákból fakadó önbizalom – vagy éppen ellenkezőleg, az ismeretek hiányában gyökerező bizonytalanság – nagymértékben befolyásolja az IKT-eszközök iskolai felhasználtságát. A tanároknak szerepük van az összefüggések szemléltetésében is, tekintettel arra, hogy az oktatást a digitális környezetben nem lehet csupán információközlésre használni, fontos az eszközök tudatos használata, a tartalom kritikus befogadása.⁸⁰

Némiképp árnyalja az IKT-eszközök használatának előnyeit az, hogy a technológia háttérbe szorítja a tanulók és a tanárok közötti személyes interakciókat, tekintettel arra, hogy az osztályteremben lévők figyelme a kijelzők felé irányul, így a digitális pedagógiában mindenképp szükséges fenntartani a párbeszédet.⁸¹

4.1.1. A Közös Európai Digitális Kompetencia Keretrendszer (DigComp)

A digitális kompetenciák kiemelt helyet foglalnak el az Európai Unió által meghatározott, az egész életen át történő tanuláshoz

szükséges kompetenciák között. Az európai polgárok digitális kompetencia keretrendszerének kidolgozása 2005-ben kezdődött. Az első változat (*DigComp 1.0*) publikálására 2013-ban, a másodikra (*DigComp 2.0*) 2016-ban, a harmadikra (*DigComp 2.1*) pedig 2017-ben került sor.⁸² Az Európai Bizottság idén tette közzé a legújabb, *DigComp 2.2* elnevezésű programját, amelyben olyan kulcsfontosságú területek jelennek meg, mint a mesterséges intelligencia, az IoT és a távmunka.

Ahhoz, hogy az állampolgárok magabiztosan, kritikusan és biztonságosan kerüljenek kapcsolatba az új technológiákkal – köztük a mesterséges intelligenciával –, szükség van arra, hogy megismerjék és megértsék az ilyen alapú rendszereket. Ez a nagyobb fokú tudatosság pedig hozzá fog járulni az adatvédelemmel, a magánszférával, az etikával, a gyermekjogokkal kapcsolatos magasabb érzékenységhez. A *DigComp 2.2* verziója az állampolgárok MI-rendszerekkel kapcsolatos interakciójára helyezi a hangsúlyt, szemben a mesterséges intelligenciával kapcsolatos tudással.⁸³

4.1.2. Magyarország Digitális Oktatási Stratégiája

A digitalizációs kihívások miatt tehát korunkban meglehetősen másfajta tudásátadásra van szükség mind az egyéni fejlődéshez, mind a társadalomban történő munkamegosztásban való részvételhez, és az iskolarendszert is ehhez szükséges alakítani.⁸⁴ Magyarország Digitális Oktatási Stratégiája (a továbbiakban: DOS)⁸⁵ szerint a hazai köznevelés előtt álló legnagyobb kihívás annak elérése, hogy növelni tudják a nevelés és az oktatás minőségét, hatékonyságát és esélyteremtő erejét, mindezt egy globálisan változó munkaerőpiaci környezetben.⁸⁶

Az véleményem szerint kétségtelen, hogy a jövőben a mesterséges intelligencia használata általános lesz a munkahelyeken, hol kizárólagos, hol az emberekkel vegyes formában. Minderre a változásra pedig már az iskolában el kell kezdeni felkészíteni a leendő munkavállalókat. Ebben a felkészítésben természetesen kiemelt szerepet kell kapjanak a pedagógusok. A DOS egyik kitűzött célja a köznevelésben részt vevő pedagógusok IKT-alapkészségeinek fejlesztése tekintettel arra, hogy az európai tagállamok közül Magyarországon az egyik legalacsonyabb az IKT-val támogatott tanórák aránya, amely elsősorban a pedagógusok megfelelő képzettségének, motivációjának és támogatottságának hiányára vezethető vissza.⁸⁷

A DOS vezérelve alapján a jövő iskolája digitális, ahol a tanárok és a diákok digitális eszközökkel csatlakoznak a hálózatra. A tanárok digitális felkészültsége lehetővé teszi az eredményes oktatást, hiszen az digitális módszertan alapján, digitális tananyagokkal valósul meg.⁸⁸

4.2. Az MI hatásai az oktatásra

A mai közoktatásban jelen lévő diákok mindegyike a XXI. században született, és nem élt olyan korban, amelyben ne létezett volna a Google, ellentétben a múlt évezredben világra jött tanáraikkal és szüleikkel, akik még teljesen más módszerekkel készültek pl. egy házi dolgozatra, hiszen nekik „nem fért el a világ összes tudása a zsebükben”. A technológia ma már olyan mértékben változtatja meg a világot, hogy egyenesen olyasmire kellene tanítani a gyerekeket, amit most még nem is ismerünk.⁸⁹ Belátható, hogy ez komoly kihívásokat okoz az oktatási rendszerben jelen lévő minden résztvevő számára.

Az IKT fejlődése a tanulás, illetve a tanítás folyamatára is hatással van, a változásokhoz pedig a digitális bennszülöttek tudnak a legkönnyebben alkalmazkodni, tekintettel arra, hogy ők már szó szerint beleszülettek, illetve belenevelődtek egy olyan társadalomba, amelyben az IKT-eszközök használata mindennapos. Velük ellentétben a digitális bevándorló szülei, tanáraik gondolkodása eltérő, hiszen ők nehezebben alkalmazkodnak az új információkeresési, -előállítási és -feldolgozási módszerekhez. Pszichológiai kutatások eredményei sorra arra a következtetésre jutnak, hogy az

IKT-használata egyaránt lehet pozitív, illetve negatív hatással az egyén kognitív képességeire⁹⁰ attól függően, hogy ezeket az eszközöket milyen helyzetben, milyen gyakorisággal, és minőségben, valamint milyen életkorban használják.⁹¹ Egy nemrégiben végzett magyar kutatásból az derült ki, hogy az iskolai teljesítményt nem befolyásolják döntően azok a képességterületek, amelyekre hat a több, illetve a kevesebb IKT-használat. A kutatás többek között arra az eredményre jutott, hogy a gyakori számítógép-használók körében majdnem minden feladatban gyorsult a reakcióidő, míg a kevesebb IKT-eszközt használók az önálló fogalmazásban, történetmesélésben értek el jobb eredményeket.⁹²

El kell fogadnunk, hogy a mai diákok a tudásuk jelentős részét már nem az iskolában szerzik meg, ennek következtében pedig a tanárok szerepe is megváltozik, egyfajta tutori, támogató hozzáállásra lesz szükségük a tanulók megváltozott igényivel szemben. A tartalmi tudás helyett egyre inkább előtérbe kerül a készségek, kompetenciák fejlesztése, azaz gyakorlatilag megváltozik az iskolák kimeneti célja.⁹³ Jelenleg hatalmas mennyiségű információ áll rendelkezésünkre, amelyből ki kell tudnunk válogatni a releváns, megbízható és pontos adatokat. Ehhez az interneten létező közösségi tudáshoz való hozzáférés új ismereteket, kritikai gondolkodást igényel, amelyet egyrészt az iskolának kell átadnia a gyermekek számára.⁹⁴ A mesterséges intelligencia jelenti a jelenleg rendelkezésre álló információmennyiség megszerezésének és különféle paraméterek mentén történő keresésének alapját, így a keresés hatékonysága MI nélkül nem is lenne megvalósítható.⁹⁵ Ugyanakkor le kell szögezni azt is, hogy az általános műveltséghez, illetve az összetett gondolkodáshoz nélkülözhetetlen a történelem, az irodalom, a matematika, a kémia, a biológia stb. összefüggéseinek ismerete, tehát semmiképp sem teljességgel elvetendő valamennyi lexikális tudás megkövetelése.

A formális oktatásban a mesterséges intelligencia egyaránt lehet pozitív és negatív hatással a tanulásra. Tekintettel arra, hogy az MI jelenleg kiemelt helyet foglal el a szakpolitikák napirendi körében, úgy tűnhet, hogy a technológiát a lehető legtöbb oktatási környezetben alkalmazni kell.⁹⁶ Az iskolai keretek között az oktatásnak – az új ismeretek elsajátításának hagyományos platformjaként – három fő területe van, amelyek mindegyikén megjelenik a mesterséges intelligencia. E három aspektus a tanulónak átadni kívánt tudásanyag, azaz a tartalom, a platform, amelyek keresztül történik maga az oktatás; valamint az értékelés,⁹⁷ ezeket a későbbiek folyamán részletesebben kifejtem.

Egyes vélemények szerint a mesterséges intelligencia három egymást kiegészítő területen fejt ki hatást az oktatásra, így az elősegítheti egyrészt az MI-ről való tanulást, másrészt az MI kezeléséről való tanulást, harmadrészt pedig az MI-vel való tanulást.⁹⁸

4.2.1. Az MI-ről való tanulás

Ahhoz, hogy felnőttkorban hatékony legyen a gépekkel való kommunikálás, már gyermekkorban fontos elkezdeni a programozás, illetve a digitális készségek elsajátítását.⁹⁹ Magyarország az MI Stratégiát annak érdekében alkotta meg, hogy a modern technológiákat az állampolgárok életszínvonalának növelése és a környezet védelme érdekében minél jobban kihasználhassák. Az MI Stratégiában megjelenített alapozó pillérek felkészítik a társadalmat a technológia általi változások hatékony kezelésére, illetve a mesterséges intelligencia nyújtotta előnyök leg szélesebb körű kihasználására. Ezen alapozó pillérek közé tartozik a téma szempontjából releváns „oktatás, kompetenciafejlesztés és a társadalom felkészítése” nevet viselő pillér. Habár a feladatok zöme a felsőoktatási képzésben jelenik meg, már a köznevelésben is szerepet kap az MI-vel kapcsolatos tudás társadalmisítása.

A tehetséggondozás keretében az MI Stratégia célként fogalmazza meg többek között a kora gyermekkortól történő magas szintű matematikai és logikai képességeket fejlesztő játékok létrehozását, illetve a tehetséges gyermekek azonosítását és mentálását.¹⁰⁰

A cél, hogy itthon minél többen szerezzenek alapvető tudást, ismereteket a mesterséges intelligenciáról, valamint, hogy a tanulók tisztában legyenek az MI alapú eszközök használatával annak érdekében, hogy a technológiára fogékonyabbak közül kikerülhessen egy szakértői réteg.¹⁰¹

4.2.2. Az MI kezeléséről való tanulás

Az Európai Bizottság fentebb már említett Fehér könyve egy több pontból álló kiválósági ökoszisztémát fogalmaz meg a mesterséges intelligencia fejlesztésének és az EU-ban való elterjedésének támogatásához. E pontok közé tartozik a készségfejlesztés, amelynek az a célja, hogy az Európai Unió minden polgára számára biztosítottak legyenek a digitális átalakulás előnyei.¹⁰² A Bizottság által közzétett készségfejlesztési program az oktatás minden szintjén növelni kívánja a mesterséges intelligenciával kapcsolatos tudatosságot az emberek megalapozott döntéshozatalának érdekében, továbbá javítani kívánja az oktatási rendszerek felhasználását azzal a céllal, hogy alkalmassá tegye a digitális korra.¹⁰³

Számos olyan készség van, amelyben nem érdemes versenyeznünk a technológiával, ilyenek pl. az emberi erő, a gyorsaság, a memória, hiszen a gépek sokszorosan lekörözik az embert ezeken a területeken. Ugyanakkor a csapatmunka, a kreativitás, a komplex problémamegoldás vagy a kritikus gondolkodás mind-mind olyan területek, amelyeket egyre inkább fejlesztenünk kell a jövőhöz való alkalmazkodás végett. Az oktatásnak is meg kell felelnie ennek a kihívásnak, hiszen ezeken a területeken a gépek nem tudnak helyettesíteni minket.¹⁰⁴

4.2.3. Az MI-vel való tanulás

Az iskolákban világszerte egyre gyakrabban alkalmaznak ún. intelligens, adaptív vagy személyre szabott tanulási rendszereket, amelyek hatalmas mennyiségben gyűjtik és elemzik a diákok személyes adatait, ezáltal jelentősen befolyásolva az életüket.¹⁰⁵ Kutatások szerint a különböző igényű tanulóknak a személyre szabott tananyag segíthet abban, hogy gyorsabban fejlődjenek mind intellektuális, mind pszichológiai szinten, ebben pedig nagy segítséget nyújtanak az MI alapú oktatóanyagok, szoftverek, oktató játékok. A mesterséges intelligencia által összegyűjtött adatokból pedig új tananyagokat is elő lehet állítani, amelyek hozzárendelhetők egy-egy diákhoz a nekik megfelelő tudásanyag előállítását segítve.¹⁰⁶ Tekintettel az MI adatokból történő fejlődésére, a személyre szabott oktatási rendszerek csak és kizárólag abban az esetben működhetnek, ha a diákok fejlődéséről a megfelelő adatok rendelkezésre állnak.¹⁰⁷ Ugyanakkor felmerül kérdésként, hogy a mesterséges intelligencia minden esetben segíti-e az egyén kognitív képességeinek fejlődését, és személyre szabottan támogatja-e – az egyéni hiányosságok felismerését követően – a differenciált tanulási utak kialakítását, vagy esetleg a tehetségesebb tanulók fejlesztése mellett a gyengébben teljesítőket inkább elzárja a további ismeretek megszerzésének lehetőségétől. Amennyiben azt feltételezzük az MI-ről, hogy bizonyos munkaköröket algoritmusokkal fog kiváltani, azt mondhatjuk, hogy ezáltal – ebben a körben – csökkenteni fog mind a tudás, mind az iskola szerepe.¹⁰⁸

Az intelligens oktató rendszerek használata egyébként nem új keletű dolog, az 1970-es évektől használták az első ilyen rendszert, a SCHOLAR-t, amelyben a tudást az emberi memóriához hasonló formában létesítették.¹⁰⁹ A Jaime CARBONELL nevéhez fűződő SCHOLAR a maga korában egyedülálló módon képes volt egyéni válaszokat generálni a tanulói állításokra egy szemantikus hálozathoz, lássunk erre egy példát:

„SCHOLAR: Use one of the following: Sucre, French, Argentina, Spanish, to answer the question: What is the language in Chile?
SCHOLAR: You are taking too much time...

Student: *Spanich*

SCHOLAR: You should have written 'Spanish.' Very good.”¹¹⁰

A hagyományos intelligens tanulási rendszerekben a központi komponens egy olyan tanulói modell, amely információkat tárol a tanuló jelenlegi állapotáról és a modell alapján megpróbálja levezetni a tanulónak a tanult terület megértésében való szűk keresztmetszeit.¹¹¹ Azáltal, hogy a rendszereket úgy tervezték, hogy ne csak a tanítani kívánt tananyagról, hanem az adott tanulóról is tárolják az információkat, lehetővé válik a személyre szabott tanítás. Az MI rendszerek képesek arra is, hogy visszajelzést adjanak a tanulóknak arról, hogyan teljesítenek, illetve, hogy jól sajátították-e el az általuk megtanulni kívánt tananyagot.¹¹² Ezekhez az információkhoz a tanárok is hozzáférnek, ami hatékony felhasználás esetén időt takaríthat meg a számukra. A tanulókról szerzett információk felhasználhatók pl. a szülők, vagy az iskola vezetősége felé beszámolóként, de akár a tanulókkal való beszélgetések alapjaként is szolgálhatnak azért, hogy a tanáraik ezzel motiválják, valamint bevonják őket a tanulásba.¹¹³ Habár az interaktív *e-learning* rendszerek hatékonysága nem vitás, hiszen képesek észrevenni az egyes tanulók hiányos tudását és az adott területre fókuszálni az ismeretek átadása során, e rendszerek jelenleg nem túl elterjedtek, hiszen a fejlesztésük költséges.¹¹⁴

Ahogy a különféle társalgási robotok, illetve a virtuális tanuló-társak egyre inkább elérhetővé válnak, számolnunk kell az efféle tanuló robotokban való oktatási lehetőséggel.¹¹⁵ Gondoljunk például arra, hogy egy mesterséges intelligencián alapuló tanuló-társ végtelen türelemmel és példával rendelkezik az ismeretek elsajátításához szükséges újabb és újabb gyakorlatok biztosításához, tehát adott esetben a lassabban haladó diákoknak is lehetőségük van az ismereteik megszilárdítására.¹¹⁶

Ezenkívül a valós idejű gépi fordítás újabb potenciált nyit meg a nyelvtanulás, valamint a mesterséges intelligencia rendszerek számára. Példaként szolgálhat egy olyan rendszer, amely a tanuló által írt szövegeket elemzi és ezáltal segíti őket a szövegyszerkesztésben, hogy jobban kommunikálhassanak.¹¹⁷

Az MI nagy előnye az oktatás területén a rugalmasság, amely azt jelenti, hogy a diákok gyakorlatilag bárhol, bármikor tudnak – a saját bioritmusuknak megfelelően – tanulni. Ezenkívül a mesterséges intelligencia által lehetővé válik a tananyag képi formában történő megjelenítése. A tanulóknak így több érzékszervükre is hat a tanulnivaló, tovább fenntartva ezzel a figyelmüket.¹¹⁸

Amikor a mesterséges intelligenciának az oktatásban történő megvalósulását vizsgáljuk, óhatatlan, hogy bizonyos mértékig a jövőbe tekintünk. Jelenleg is vannak azonban olyan oktatási feladatok, amelyekre az MI hatást gyakorolhat, ilyenek például az értékelések különböző formái. A mesterséges intelligencia képes arra, hogy kielemezze a diákok szóbeli vagy írott válaszait és feleljen a felmerülő kérdésekre. Ezenkívül az MI elboldogul a feleletválasztós vagy mondatkiegészítő tesztek kijavításával is, ráadásul azokban az esetekben, amikor két, egymástól független tanári értékelésre van szükség, az egyikük helyettesíthető az MI-vel.¹¹⁹

Egy másik pozitív hatása az MI oktatásban való használatának a pedagógusok tantermi jelenlétének tudatosabbá válása, másrészt az adminisztrációs terheik csökkentése. Ha az MI egyfajta virtuális asszisztensként képes tehermentesíteni a tanárokat, akkor ők a munkájuk nagyobb részében foglalkozhatnak a tanítási folyamatok kidolgozásával, illetve lehetőségük nyílik a szakmai tudásuk fejlesztésére is.¹²⁰ Az adminisztrációs feladatok redukálására egy – már-már – extrém példa lehet az órai jelenlét kamerával való ellenőrzése, ami alapján az MI megállapítja és dokumentálja, hogy ki hiányzik a tanteremből.¹²¹ Nagyon fontos azonban leszögezni azt, hogy a digitális eszközök nem helyettesítik – véleményem szerint nem is helyettesíthetik – a pedagógusokat, csupán kiegészítik, segítik a munkájukat. Az okoseszközök, az MI használata lehetővé teszik a differenciált oktatást, így terhet vesznek le a pedagógusok válláról. A digitális eszközöknek köszönhetően a gyerekek eltérő ütemben és mélységben tudnak tanulni, amit a pedagógusok való időben tudnak követni, így pl. azonnal látják hol akadt el az adott tanuló, vagy milyen erősségei, gyengeségei vannak.¹²² Ezzel párhuzamosan a pedagógusok képesek olyan területekre fókuszálni,

amelyek az algoritmus számára nehézséget jelentenek, úgy, mint a kreatív problémamegoldás, a szociális készségek fejlesztése, vagy a képzelőerő. Tehát az MI és a pedagógusok egyfajta kiegészítői egymásnak abban a tekintetben, hogy mindkettőjükre olyan feladatokat bízhatunk, amelyekben hatékonyabbak a másiknál, képesek egymást tehermentesíteni.¹²³ Az MI nem képes helyettesíteni az emberi kreativitást, csupán a rutinfeladatokat tudja könnyebbé tenni, automatizálni, de fontos az is, hogy az emberi szakértelem nélkül ez sem hatékony.¹²⁴

A cél tehát a diákok minél hatékonyabb tanulásának megvalósulása anélkül, hogy ez több terhet róna a tanárookra, ebben pedig a mesterséges intelligencia egy hasznos eszköz lehet.

4.3. Adatvédelmi kihívások az oktatásban

Az oktatási intézmények „hagyományos” működésük során rendkívül sokféle adatkezelési tevékenységet végeznek, amelyek jelentősen átalakultak az online térben a digitális oktatás idején.¹²⁵ Az internetes kommunikáció során az oktatási csatorna üzemeltetése közben felmerülnek bizonyos adatbiztonsági kérdések. A GDPR 5. cikkében foglalt adatkezelési alapelveknek az adatkezelés egésze alatt érvényesülniük kell, és azokat az adatkezelés jogalapjától függetlenül figyelembe kell venni. A GDPR 5. cikk (1) bekezdés f) pontjában található integritás és bizalmas jelleg elvét egészíti ki a GDPR 32. cikk (1) bekezdése, amely alapján az adatkezelő és az adatfeldolgozó megfelelő szervezési és technikai intézkedések végrehajtásával köteles biztosítani az adatok biztonságát, különös tekintettel a személyes adatok kezelésére használt rendszerek és szolgáltatások folyamatos bizalmas jellegének biztosítását, integritását, rendelkezésre állását és ellenálló képességét.¹²⁶ Az adatbiztonság megvalósulása több összetevőből álló intézkedés, amely során az adatkezelőnek figyelembe kell vennie a technológia és a tudomány állását, a megvalósítás költségeit, az adatkezelés összetettségét, valamint az érintett magánszférájára történő kockázatokat.¹²⁷

A köznevelési intézmények által,¹²⁸ a tanulók tekintetében kezelt személyes adatok pl. a diák neve, lakóhelye, elérhetőségei, fegyelmi és előmeneteli adatai. A NAIH digitális munkarendű oktatás adatvédelmi és adatbiztonsági vonatkozásairól szóló tájékoztatója (a továbbiakban: NAIH tájékoztató)¹²⁹ alapján a személyes adatok közé tartoznak a diákok órai hozzászólásai, eredményei, fényképei, írásbeli és szóbeli számonkérései, valamint vizsgaeredményei is. Különleges adatnak minősülnek a gyermek vallási hovatartozásához, valamint az egészségügyi állapotához, pl. az esetleges felmentéséhez, allergiájához kapcsolódó adatok.

A pedagógusok tekintetében mind a munkahelyi tevékenységére vonatkozó adatok, mind a tanórán elhangzottak kapcsán a pedagógus képmása és a hangja személyes adatnak minősül, de természetesen ide tartoznak az olyan személyes adatok is mint a név, lakóhely, születési adatok, pedagógus oktatási azonosító, illetve pedagógusigazolvány-szám.¹³⁰

Kimondható, hogy önmagában véve az oktatási tevékenység nem valósulhat meg személyes adatok kezelése nélkül, gondoljunk pl. a legalapvetőbb dolgokra, mint a tanórán való jelenlét ellenőrzésére vagy az írásbeli dolgozatok tárolására.¹³¹

A személyes adatok kezelése tekintetében tehát a köznevelési intézmények adatkezelőnek minősülnek. Mellettük párhuzamosan – természetesen megfelelő szerződés kötésének kötelezettségével – számos adatfeldolgozó lehet. Iskolai kompetenciafelmérés esetén adatfeldolgozó lehet maga az állam, de mind az óvodai, mind az iskolai fényképész is kerülhet ebbe a „szerepkörbe”.¹³²

A nemzeti köznevelésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 2012/229. (VIII. 28.) Korm. rendelet rendelkezik a fentebb már említett KIR hatósági és szakmai tevékenységeket kiszolgáló, az Oktatási Hivatal (a továbbiakban: Hivatal) által működtetett elektronikus alkalmazások, adatállományok, dokumentációk adatbázisa, valamint országos statisztikai és jogosultság alapú adatszolgáltatási rendszerről. Az Oktatási Hivatal a beépített és

értelmezett adatvédelem elve alapján biztosítja a KIR-ben tárolt személyes adatok biztonságát. Ennek érdekében a Hivatal megfelelő technikai és szervezési intézkedéseket hajt végre annak biztosítására, hogy alapértelmezés szerint kizárólag olyan személyes adatok kezelésére kerüljön sor, amelyek az adott konkrét adatkezelési cél szempontjából szükségesek. A Hivatal mindent megtesz annak érdekében, hogy a személyes adatok alapértelmezés szerint a természetes személy beavatkozása nélkül ne válhassanak hozzáférhetővé meghatározatlan számú személy számára.¹³³

Az adatkezelés jogalapja tekintetében elmondható, hogy az oktatási intézmény mint adatkezelő adatkezelői tevékenységéhez a GDPR 6. cikk (1) bekezdés e) pontjában meghatározott jogalap – közfeladat ellátása – szolgál, így annak jogszerűségéhez az érintett hozzájárulása nem szükséges.¹³⁴

Meg kell említeni egy – a technológiából adódó – kihívást, mégpedig a technológia túlzott használatának veszélyét. Ezt azt jelenti, hogy abban az esetben is technológiai megoldás alkalmazására kerül sor, amikor egyébként az nem lenne indokolt. Adatvédelmi szempontból ez azért aggályos, mert érinti a szükségesség-arányosság elveit, azaz, hogy csak olyan esetben kerüljön sor adatkezelésre, amikor az arányban áll az elérni kívánt céllal.¹³⁵

5. Összegzés

Az kétségtelen, hogy a mesterséges intelligencia számos előnnyel jár az oktatás területén, azonban figyelmet kell fordítanunk a hátrányokra, veszélyekre is. A technológia hátulütője lehet az interneten található források rossz értelmezése vagy kritikai gondolkodás nélküli elfogadása tekintettel arra, hogy az MI – egy eszköz lévén – a programozójától függ, azaz ő dönti el, hogy milyen adatokból edukálja magát. Emellett meg kell említenünk a nyilvánvaló biztonsági kockázatokat, valamint az online személyazonosítás nehézségeit.¹³⁶

Láthatjuk, hogy az oktatási intézmények működése során is szükség van adatkezelésre, a digitális oktatás folyamán azonban az

adatkezelési tevékenység jóval több pluszterhet ró az adatkezelőkre, mint az analóg rendszerben. Ezzel összefüggésben problémát jelent adatvédelmi szempontból az, hogy a mesterséges intelligencia a tevékenysége során nagy mennyiségben kezel adatokat. Az MI innovációjához, ha úgy tetszik, tanulásához ugyanis rengeteg adatra van szükség, amely érdekes kérdéseket ütköztet az adattakarékosságra, valamint a korlátozott tárolhatóság elveivel. Az adattakarékosság tekintetében kimondta a NAIH, hogy pl. egy iskolai gyakorlati feladat videófelvétellel történő igazolása esetén a videófelvételt úgy kell elkészíteni, hogy azon ne szerepeljen az adott tanulón kívül más, és lehetőleg az otthoni, privát környezet is minél kevésbé legyen látható.¹³⁷ A korlátozott tárolhatóság elvének megvalósulására nézve pedig az az elvárás, hogy az otthoni feladat elvégzésére készült videófelvételt sem lehet korlátlan ideig megőrizni, lehetőség szerint az értékelés után törölni szükséges.¹³⁸

A fentebb tárgyaltakból látható, hogy az MI-hez kapcsolódó adatvédelmi dilemmák köre meglehetősen komplex, ez a sokrétűség pedig főként a technológia bonyolultságának tudható be, pl. a GDPR-ban megjelenő transzparencia követelménye is egy olyan témakör, amely a mesterséges intelligencia sajátosságaira reflektál.

Véleményem szerint kimondható, hogy a mesterséges intelligencia számos társadalmi előnye ellenére az egyik legdrasztikusabb beavatkozást jelenti a magánszféránkba. A GDPR – a személyes adatok védelmének új keretrendszerében – biztosítja a lehetőséget a magánszféra magasabb szintű védelmére tekintettel arra, hogy a jogszabály hangsúlyosabbá tette az adatkezelők és az adatfeldolgozók felelősségét, valamint hatékonyabb jogérvényesítést ígért az érintetteknek.¹³⁹ A GDPR jelenleg képes biztosítani a személyes adatok védelmének magas szintjét, ugyanakkor kérdés, hogy a technológia ilyen gyors ütemben történő fejlődése mellett képes lesz-e ezt a védelmet fenntartani. A jogalkotó számára bizonyára komoly kihívást jelent majd a jövőben is lépést tartani a rohamosan fejlődő technológiával, és az általa felszínre kerülő kihívásokra történő jogi szabályozás megadásával.

Jegyzetek

- 1 Eszteri Dániel: Blokklánc és mesterséges intelligencia: két új technológia az adatvédelmi megfelelés kapujában. In: Szabó Endre Győző (szerk.): *Az Infótörvénytől a GDPR-ig*. Ludovika Egyetemi Kiadó, 2021. p. 143.
- 2 A találkozón részt vettek: Herbert Simon, Allen Newell, John McCarthy, Claude Shannon, Marvin Minsk. Itt állították fel a klasszikus MI iskola azon tézisét, miszerint a gondolkodás szabályalapú és a szimbólumfeldolgozáson alapul. Bővebben lásd: Málik József Zoltán: Az intelligencia externalizációja: az új MI és társadalmi következményei. *Jogelméleti Szemle* 2021/3. p. 134.
- 3 Palkó Tamás: A mesterséges intelligencia kutatása az Európai Unióban. *Európai Jog* 2020/4. p. 15.
- 4 Russel, Stuart J. – Norvig, Peter: *Artificial Intelligence, Modern Approach*. (3. kiadás). Pearson Education Inc., 2010. p. 2.
- 5 Tóth András: A mesterséges intelligencia szabályozásának paradoxonja és egyes jogi vonatkozásainak alapvető kérdései. *Infokommunikáció és Jog* 2019/2. p. 3.
- 6 Mesterséges intelligencia Európa számára – A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, az Európai Tanácsnak, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának. COM(2018) 237 final/2. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0237R\(01\)&from=HU](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0237R(01)&from=HU) [2022. 04. 06.]
- 7 Eszteri Dániel: Hogyan tanítsuk jogszerűen a mesterséges intelligenciánkat? *Magyar Jog* 2019/12. p. 670.
- 8 Independent High-Level Expert Group on Artificial Intelligence: A Definition of AI: Main Capabilities and Disciplines. Brussels, 2019.04.08. <https://www.aepd.es/sites/default/files/2019-12/ai-definition.pdf> [2022. 04. 07.]
- 9 A magyar fordítás Stefán Ibolya munkája. Stefán Ibolya: A mesterséges intelligencia adatvédelmi vonatkozásai. In: *Modern researches: progress of the legislation of Ukraine and experience of the European Union: Collective monograph*. Riga: Izdevniecība „Baltija Publishing” 2020. p. 39.

- 10 Magyarország Mesterséges Intelligencia Stratégiája 2020–2030. <https://ai-hungary.com/api/v1/companies/15/files/137203/view> [2022. 04. 28.]
- 11 Keserű Barna Arnold: *A 21. századi technológiai változások hatása a jogalkotásra*. Dialóg Campus Kiadó, 2020. p. 43.
- 12 Dietz Ferenc: A mesterséges intelligencia az oktatásban: kihívások és lehetőségek. *Scientia et Securitas* 2020/1. p. 55.
- 13 Szabó Endre Győző – Bojnár Katinka – Buzás Péter: Új globális technológiák kihívásai a magyar jogban. In: Tóth András (szerk.): *Technológia jog – Új globális technológiák jogi kihívásai*. Károli Gáspár Református Egyetem Állam- és Jogtudományi Kar, 2016. p. 51.
- 14 Schanda Balázs – Balogh Zsolt (szerk.): *Alkotmányjog – Alapfogalmak*. Pázmány Press, 2014. p. 248.
- 15 Schanda Balázs – Balogh Zsolt i. m. p. 20.
- 16 Sulyok Tamás – Villám Krisztián – Deli Gergely: A személyes adatok védelme az Alkotmánybíróság gyakorlatában. In: Szabó Endre Győző (szerk.): *Az Infótörvénytől a GDPR-ig*. Ludovika Egyetemi Kiadó, 2021. p. 45.
- 17 Árvay Viktor György: Új adatvédelmi jogintézmények bevezetésének személyes tapasztalatai és megfontolásai. In: Szabó Endre Győző (szerk.): *Az Infótörvénytől a GDPR-ig*. Ludovika Egyetemi Kiadó, 2021. p. 42.
- 18 Az Európai Unió Alapjogi Chartája. HLC 326., 2012.10.26., 391–407. o.
- 19 Alapjogi Charta 8. cikk. (1) bekezdés.
- 20 Alapjogi Charta 8. cikk. (2) bekezdés.
- 21 Alapjogi Charta 8. cikk. (3) bekezdés.
- 22 Az Európa Tanács személyes adatok gépi felhasználása során az egyének védelméről szóló, 1981. január 28-i, 108. számú egyezménye. Magyarországon az egyezményt az egyének védelméről a személyes adatok gépi feldolgozása során, Strasbourgban, 1981. január 28. napján kelt Egyezmény kihirdetéséről szóló 1998. évi VI. törvény hirdette ki.

- 23 Alaptörvény VI. cikk (3) bekezdés.
- 24 Alaptörvény VI. cikk (4) bekezdés.
- 25 Schanda Balázs – Balogh Zsolt i. m. p. 246.
- 26 Sulyok Tamás – Villám Krisztián – Deli Gergely i. m. p. 44.
- 27 Infotv. 1. §.
- 28 Klein Tamás – Tóth András (szerk.): *Technológia jog – Robotjog – Cyberjog*. Wolters Kluwer Hungary Kft., 2018. p. 27.
- 29 Gyekiczky Tamás: *Jogrendszerek a Digitális Társadalomban*. Wolters Kluwer Hungary Kft, 2020. p. 121.
- 30 Fehér könyv a mesterséges intelligenciáról: a kiválóság és a bizalom európai megközelítése. COM(2020) 65 final. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_hu.pdf [letöltve: 2022. 04. 24.]
- 31 A GDPR 4. cikk 1. pontja meghatározza a személyes adat fogalmát: „azonosított vagy azonosítható természetes személyre (»érintett«) vonatkozó bármely információ; azonosítható az a természetes személy, aki közvetlen vagy közvetett módon, különösen valamely azonosító, például név, szám, helymeghatározó adat, online azonosító vagy a természetes személy testi, fiziológiai, genetikai, szellemi, gazdasági, kulturális vagy szociális azonosságára vonatkozó egy vagy több tényező alapján azonosítható.”
- 32 GDPR (6)–(7) preambulumbekkezdés: „A gyors technológiai fejlődés és a globalizáció új kihívások elé állította a személyes adatok védelmét...”, amely „...fejlemények egy olyan szilárd és az eddiginél következetesebb uniós adatvédelmi keretet igényelnek, amelyet erős kikényszeríthetőség támogat...”.
- 33 Fehér könyv i. m. p. 13.
- 34 Gyekiczky Tamás i. m. p. 46–47.
- 35 Klein Tamás – Tóth András i. m. p. 67.
- 36 Eszteri Dániel: Hogyan tanítsuk jogszerűen a mesterséges intelligenciánkat? i. m. p. 676.
- 37 GDPR 4. cikk 4. pont profilalkotás: „személyes adatok automatizált kezelésének bármely olyan formája, amelynek

során a személyes adatokat valamely természetes személyhez fűződő bizonyos személyes jellemzők értékelésére, különösen a munkahelyi teljesítményhez, gazdasági helyzetéhez, egészségi állapotához, személyes preferenciákhöz, érdeklődéshez, megbízhatóságához, viselkedéshez, tartózkodási helyhez vagy mozgáshoz kapcsolódó jellemzők elemzésére vagy előrejelzésére használják.”

- 38** Péterfalvi Attila: Algoritmuskok és adatvédelem: Quo vadis? In: Török Bernát – Zódi Zsolt (szerk.): *A mesterséges intelligencia szabályozási kihívásai*. Ludovika Egyetemi Kiadó, 2021. p. 181.
- 39** Klein Tamás – Tóth András i. m. p. 27–28.
- 40** Péterfalvi Attila i. m. p. 182.
- 41** GDPR 6. cikk (4) bekezdés.
- 42** A 29. cikk szerinti adatvédelmi munkacsoport: Iránymutatás az automatizált döntéshozatallal és a profilalkotással kapcsolatban a 2016/679 rendelet alkalmazásához. [a továbbiakban: WP251rev.01. állásfoglalás] https://www.naih.hu/files/wp251rev01_hu.pdf [2022. 04. 24.].
- 43** WP251rev.01. állásfoglalás i. m. 13.
- 44** WP251rev.01. állásfoglalás i. m. 12.
- 45** Péterfalvi Attila – Révész Balázs – Buzás Péter (szerk.): *Magyarázat a GDPR-ról*. Wolters Kluwer Hungary, 2021. p. 118.
- 46** GDPR 5. cikk (2) bekezdés.
- 47** Péterfalvi Attila i. m. p. 182.
- 48** A 29. cikk szerinti adatvédelmi munkacsoport: Iránymutatás az (EU) 2016/679 rendelet szerinti átláthatóságról. [a továbbiakban: WP260 rev.01. állásfoglalás] https://www.naih.hu/files/wp260rev01_hu.pdf [2022. 04. 24.].
- 49** Eszteri Dániel: A gépek alapítványi tanításának megfeleltetése a GDPR egyes előírásainak. In: Török Bernát – Zódi Zsolt (szerk.): *A mesterséges intelligencia szabályozási kihívásai*. Ludovika Egyetemi Kiadó, 2021. p. 204–205.
- 50** GDPR. 21. cikk (1) bekezdés.
- 51** GDPR 21. cikk (4) bekezdés.
- 52** Péterfalvi Attila i. m. p. 183.
- 53** A GDPR 4. cikk 7. pontja szerint „adatkezelő”: az a természetes vagy jogi személy, közhatalmi szerv, ügynökség vagy bármely egyéb szerv, amely a személyes adatok kezelésének céljait és eszközeit önállóan vagy másokkal együtt meghatározza; ha az adatkezelés céljait és eszközeit az uniós vagy a tagállami jog határozza meg, az adatkezelőt vagy az adatkezelő kijelölésére vonatkozó különös szempontokat az uniós vagy a tagállami jog is meghatározhatja.
- 54** Árvay Viktor György i. m. p. 27.
- 55** Péterfalvi Attila – Révész Balázs – Buzás Péter i. m. p. 274.
- 56** Árvay Viktor György i. m. p. 28.
- 57** Pók László Gábor: Arcfelismerés és adatvédelem: a cél szentesíti az eszközt? In: Török Bernát – Zódi Zsolt (szerk.): *A mesterséges intelligencia szabályozási kihívásai*. Ludovika Egyetemi Kiadó, 2021. p. 226.
- 58** Pók László Gábor i. m. p. 226.
- 59** Klein Tamás – Tóth András i. m. p. 29.
- 60** Pók László Gábor i. m. p. 227.
- 61** Klein Tamás – Tóth András i. m. p. 29.
- 62** Benedek András: Tanulás és tudás a digitális korban. *Magyar Tudomány* 2007/9. p. 1159–1160.
- 63** Katona Nóra (szerk.): *Digitális pedagógia a közoktatásban. Tantervi és módszertani útmutató füzetek*, 2020. p. 5.
- 64** Katona Nóra i. m. p. 6.
- 65** Klein Tamás – Tóth András i. m. p. 23.
- 66** Melypataki Gábor: A mesterséges intelligencia munkajogi és munkaerőpiaci hatásai. Lehet-e a mesterséges intelligencia főnök? *Infokommunikáció és Jog* 2019/2. p. 11.
- 67** Rácz Zoltán: A munkához való jog tartalmának változása, különös tekintettel a mesterséges intelligencia alkalmazásának hatására. *Miskolci Jogi Szemle* 2020/3. Különszám. p. 146.
- 68** Kun Attila: A digitalizáció kihívásai a munkajogban. In: Homicskó Árpád Olivér (szerk.): *Egyes modern technológiák etikai, jogi és szabályozási kihívásai*. Károli Gáspár Református Egyetem, Állam- és Jogtudományi Kar, 2018. p. 123.
- 69** Hajdu József: A mesterséges intelligencia hatása a munkaerőpiacra, avagy elveszik-e a robotok az ember munkáját. *Infokommunikáció és Jog* 2020/2. p. 3.
- 70** Bakos Eszter: A digitális írástudás nyújtotta előnyök a munka világa szempontjából. *Pécsi Munkajogi Közlemények* 2012/1. p. 11.
- 71** Kun Attila (szerk.): *Az egész életen át tartó tanulás (lifelong learning) jogi keretei a munka világában, különös tekintettel a munkaviszonyra*. Károli Gáspár Református Egyetem Állam- és Jogtudományi Kar, 2017. p. 18.
- 72** Gerencsér Balázs Szabolcs – Balla Boróka: Oktatási jogok perspektívái 20 éves távlatban. *Iustum, Aequum, Salutare* 2020/1. p. 203.
- 73** Holle Alexandra: Méltányosság az oktatásban. *Infogygyeztet*. 2016/40. https://www.parlament.hu/documents/10181/595001/Infogygyeztet_2016_40_meltanyosság_az_oktatásban.pdf/c45b465c-c5b4-4afa-a782-d682a36b8d52 [2022. 10. 25.]
- 74** A fogalmat az OECD 2013-as jelentésében határozta meg.
- 75** Sió László: Kihívások, lehetőségek, innovációk. A jövő iskolája. <https://docplayer.hu/24352757-Kihivások-lehetőségek-innovációk-a-jovo-iskolaja.html> [2022. 10. 25.]
- 76** Pongrácz Ildikó: Gyermek a digitális világ útvesztőiben – veszélyek és lehetőségek. *Infokommunikáció és Jog* 2020/1. p. 39.
- 77** Szűts Zoltán: *A digitális pedagógia elmélete*. Akadémiai Kiadó, 2020. p. 260–261.
- 78** Pongrácz Ildikó i. m. p. 39.
- 79** Csepeli György: *Ember 2.0. A mesterséges intelligencia gazdasági és társadalmi hatásai*. Kossuth Kiadó, 2020.
- 80** Szűts Zoltán i. m. p. 252–253.
- 81** Szűts Zoltán i. m. p. 268.
- 82** Szűts Zoltán i. m. p. 271.
- 83** Vuorikari, R. – Kluzer, S. – Punie, Y.: *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes*. EUR 31006 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022. 77.
- 84** Nagy Krisztina: *Műveltség, média, szabályozás. A médiaműveltség médiapolitikai jelentősége és szabályozási keretei*. Gondolat Kiadó, MTA TK Jogtudományi Intézet, 2018. p. 107.
- 85** Magyarország Digitális Oktatási Stratégiája. Budapest, 2016. <https://digitalsisoletoletprogram.hu/files/55/8c/558c2bb47626ccb966050debb69f600e.pdf> [2022. 08. 22.]
- 86** DOS i. m. p. 12.
- 87** DOS i. m. p. 39.
- 88** Szűts Zoltán i. m. p. 273.
- 89** Steigervald Krisztián: *Generációk harca. Hogyan értsük meg egymást?* Partonál Könyvkiadó, 2020. p. 239–243.
- 90** A *kognitív* szó a latin *cognitio* kifejezésből származik, aminek jelentése *ismeret, tudás*. A kognitív funkciók azok a megismerési, információfeldolgozási és gondolkodási tevékenységek, amelyekkel érzékeljük, felfogjuk és felhasználjuk megszerzett tudásunkat. Ezek a képességek teszik lehetővé az értelmi működést. Forrás: lexia.hu
- 91** Dávid Mária – Dörner László – Hatvani Andrea – Soltész Péter – Taskó Tünde – Soltész-Várhelyi Kára: *Az IKT hatása a kognitív működésekre iskoláskorban*. In: Pléh Csaba (szerk.): *Információs eszközök és tanulás a kognitív pszichológiai kutatásokban*. Akadémiai Kiadó, 2016. p. 166–167.
- 92** Dávid Mária – Dörner László – Hatvani Andrea – Soltész Péter – Taskó Tünde – Soltész-Várhelyi Klára i. m. p. 191–192.
- 93** Racsko Réka: *Digitális áttérés az oktatásban*. Gondolat Kiadó, 2017. p. 24–25.
- 94** Nagy Krisztina: A kritikai médiaműveltség fejlesztésének lehetőségei és gyakorlata az iskolában. *Előadásvezet. Digitális tér konferencia – Konferenciakötet 2022: A digitális jövő felé vezető utak*. https://drive.google.com/file/d/1X0d1CkKvYJQvWqKMV2wY1vwYKgruC/view?fbclid=IwAR1_Unt0w4EYPkY0g5WHb2RDAD0-7p9kP-PGXQ3ErmqGw0sNkcUA-owMxll [2022. 11. 05.]
- 95** Solymár Károly Balázs: *Mit hoz a jövő? – Digitalizáció, természetes és mesterséges intelligencia, oktatás*. <https://kiadvany.suliszerviz.com/kiadvanyok/31-kiadvany-2020/1282-2020-dr-solymar-karoly-balazs-mit-hoz-a-joevo-digitalizacio-termeszetes-es-mesterseges-intelligencia> [2022. 11. 05.]
- 96** Tuomi, Ilkka: *The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018. p. 28.
- 97** <https://www.regens.com/hu/-/artificial-intelligence-could-change-the-future-of-education> [2022. 11. 05.]
- 98** <https://www.schooleducationgateway.eu/hu/pub/viewpoints/experts/not-robot-teachers.htm> [2022. 10. 16.]
- 99** Dietz Ferenc i. m. p. 61.
- 100** MI Stratégia i. m. p. 31.
- 101** Solymár Károly Balázs i. m.
- 102** Fehér Károly i. m. p. 7.
- 103** Fehér Károly i. m. p. 7.
- 104** Solymár Károly Balázs i. m.
- 105** Holmes, Wayne – Bialik, Maya – Fadel, Charles: *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston, 2019. EXCERPT. p. 9.
- 106** <https://www.regens.com/hu/-/artificial-intelligence-could-change-the-future-of-education> [letöltve: 2022. 11. 05.]
- 107** Charaf, Hassan: *A mesterséges intelligencia hatása az oktatás digitalizációjára*. <https://kiadvany.suliszerviz.com/kiadvanyok/31-kiadvany-2020/1299-2020-profdr-charaf-hassan-a-mesterseges-intelligencia-hata-sa-az-oktatás-digitalizációjára> [letöltve: 2022. 11. 05.]
- 108** Szűts Zoltán i. m. p. 253–254.
- 109** Tajti Tibor: *Oktatás támogatása mesterséges intelligencia alkalmazásával*. In: Nádasi András (szerk.): *Agria Média 2011 – X. Informáciotechnikai és Oktatótechnológiai Konferencia és Kiállítás – ICI-11 Nemzetközi Informatikai Konferencia*. Eger, 2011. október 11–12. Konferenciakötet, Liceum Kiadó, 2012. p. 253.
- 110** Holmes, Wayne – Bialik, Maya – Fadel, Charles i. m. p. 29.
- 111** Tuomi, Ilkka i. m. p. 31.
- 112** Luckin, Rose – Issroff, Kim – Miller, Keith – Berkowitz, Marvin – Bier, Melinda: *Education and AI: preparing for the future & AI. Attitudes and Values*. *OECD, Future of Education and Skills 2030: Conceptual Learning Framework*. 2018. 12. <https://www.oecd.org/education/2030-project/about/documents/Education-and-AI-preparing-for-the-future-AI-Attitudes-and-Values.pdf> [letöltve: 2022. 08. 22.]
- 113** Luckin, Rose – Issroff, Kim – Miller, Keith – Berkowitz, Marvin – Bier, Melinda i. m. p. 12–13.
- 114** Szűts Zoltán i. m. p. 268.
- 115** Tuomi, Ilkka i. m. p. 32.
- 116** Luckin, Rose – Issroff, Kim – Miller, Keith – Berkowitz, Marvin – Bier, Melinda i. m. p. 12.
- 117** Tuomi, Ilkka i. m. p. 32.
- 118** Dietz Ferenc i. m. p. 60.
- 119** <https://www.regens.com/hu/-/artificial-intelligence-could-change-the-future-of-education> [2022. 11. 05.]
- 120** Szilágyi Ádám: *Oktatás az MI-érában – Hogyan működik egy iskola a tanulóalgoritmuskok korában?* <https://kiadvany.suliszerviz.com/kiadvanyok/30-kiadvany-2019/1234-2019-szilagy-adam-oktatás-az-mi-erában-hogyan-mukodik-egy-iskola-a-tanulóalgoritmuskok-korában> [2022. 10. 28.]
- 121** Charaf, Hassan i. m.
- 122** Csépe Valéria: *Tilos lemaradni, de unatkozni is*. Csépe Valéria a digitális oktatási eszközök hasznáról. <https://www.oktatás2030.hu/tilos-lemaradni-de-unatkozni-is-csepe-valeria-a-digitális-oktatási-eszközök-hasznáról/> [2022. 10. 28.]
- 123** Szilágyi Ádám i. m.
- 124** Charaf, Hassan i. m.
- 125** Certicky Mária: *A digitális oktatás egyes adatvédelmi kérdései, avagy elérhető-e a COVID-19 a jövőt? Infokommunikáció és Jog* 2020/1. p. 33.
- 126** GDPR. 32. § (1) bekezdés b) pont.
- 127** Péterfalvi Attila – Révész Balázs – Buzás Péter i. m. p. 278.
- 128** Az Nkt. 41–44/A. §§-ai a köznevelési intézményekben nyilvántartott és kezelt személyes és különleges adatokról, míg a 44/B–44/C. §§-ok a tanulói edzettség mérésével kapcsolatosan kezelt adatokról rendelkeznek.
- 129** Tájékoztató a digitális távoktatás adatvédelmi és adatbiztonsági vonatkozásairól. *Nemzeti Adatvédelmi és Információzabadság Hatóság*, 2020. https://naih.hu/files/Tajekoztato-a-digitalis-tavoktatás-adatvédelmi-vonatkozásairól_2020-09-30.pdf [2022. 08. 01.]
- 130** Vö. Nkt. 41.§ (2)–(3) és NAIH tájékoztató.
- 131** Certicky Mária i. m. p. 33.
- 132** *Digitális Pedagógiai Módszertani Ajánlások Gyűjteménye*. Oktatási Hivatal, 2021. 224. https://www.oktatás.hu/pub_bin/dload/kozoktatás/tavoktatás/Modszertani_gyujtemeny_01_08_compressed.pdf [2022. 08. 01.]
- 133** Általános tájékoztató az Oktatási Hivatal által folytatott adatkezelésekről. Oktatási Hivatal, 2022. 2. https://www.oktatás.hu/pub_bin/dload/hivatal/Altalanos_adatkezesi_tajekoztato_OH_202204.pdf [2022. 10. 25.]
- 134** NAIH tájékoztató i. m. p. 3.
- 135** Pók László Gábor i. m. p. 220.
- 136** Dietz Ferenc i. m. p. 59.
- 137** NAIH tájékoztató i. m. p. 2.
- 138** NAIH tájékoztató i. m. p. 4.
- 139** Szabó Endre Győző: *GDPR, az új világ – Az Európai Unió általános adatvédelmi rendeletének alkalmazása hatósági szemmel*. In: Szabó Endre Győző (szerk.): *Az Infótörvénytől a GDPR-ig*. Ludovika Egyetemi Kiadó, 2021. p. 115.