

OTDK-dolgozat

2025

MISKOLCI EGYETEM
GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR



**MESTERSÉGES INTELLIGENCIA FELSŐOKTATÁSI
ADAPTÁCIÓJÁNAK KOMPLEX VIZSGÁLATA**

**COMPREHENSIVE STUDY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE
ADAPTATION IN HIGHER EDUCATION**

Horváth Kata

Konzulens: Dr. Molnár László

Kézirat lezárásának dátuma: 2024.11.29.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	1
2. A MESTERSÉGES INTELLIGENCIÁVAL KAPCSOLATOS FOGYASZTÓI ADAPTÁCIÓ – SZAKIRODALOM ÁTTEKINTÉS	4
2.1. A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA FOGYASZTÓI ELFOGADÁSÁNAK VIZSGÁLATI RELEVANCIAJA	4
2.1.1. Az elfogadás (acceptance) és az elsajátítás (adoption) fogalmi viszonya	7
2.1.2. Az elfogadás mérésének elméleti keretrendszere, alkalmazott modellek	8
2.2. A FOGYASZTÓK MI ELFOGADÁSÁNAK VIZSGÁLATI FÓKUSZTERÜLETEI – SZISZTEMATIKUS SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS (SLR) ÉS METAELÉNYZÉS.....	13
2.2.1. Szisztematikus irodalom áttekintés, PRISMA protokoll.....	13
2.2.2. Metaanalízis eredményei, releváns szakirodalom-bázis jellemzése	19
2.2.3. Kutatási rések azonosítása	30
3. AZ MI TECHNOLÓGIAI ELFOGADOTTSÁGA A HALLGATÓK KÖRÉBEN – SAJÁT EMPIRIKUS KUTATÁS.....	32
3.1. MESTERSÉGES INTELLIGENCIA A FELSOÓKTATÁSBAN.....	32
3.1.1. Kognitív kritériumok.....	32
3.1.2. A felsőoktatás, mint belépési küszöb.....	34
3.1.3. MI a felsőoktatásban: adaptáció, kihívások és perspektívák.....	35
3.2. AZ MI-TECHNOLÓGIA ELFOGADOTTSÁGA A HALLGATÓK KÖRÉBEN	37
3.2.1. Alkalmazott modell	38
3.2.2. Hipotézisek és saját modell	39
3.2.3. Elemzési módszertan	42
3.2.4. Kutatási eredmények	46
4. MI-VEZÉRELT FELSOÓKTATÁSI INNOVÁCIÓ – AZ UNI.AI STRATÉGIÁI KERETRENDSZER BEMUTATÁSA	55
4.1. A FELSOÓKTATÁSI ADAPTÁCIÓ RÖVID- ÉS HOSSZÚ TÁVÚ PERSPEKTÍVÁI.....	55
4.2. ADAPTÁCIÓS FÓKUSZTERÜLETEK	56
4.3. UNI.AI – AI-VEZÉRELT INNOVÁCIÓ A FELSOÓKTATÁS JÖVŐJÉÉRT	56
4.3.1. Stratégia célok meghatározása.....	57
4.3.2. Oktatási és képzési portfólió átalakítása	57
4.3.3. Technológiai infrastruktúra fejlesztése.....	59
4.3.4. Kutatás- és innovációközpontú AI-adaptáció	59
4.3.5. Az MI elfogadottságának növelése a hallgatók körében.....	60
4.3.6. Etikus és felelős AI-használat	61
4.3.7. Monitoring és értékelés	61
4.3.8. Várható eredmények.....	62
5. UNI.AI STRATÉGIA VALIDÁLÁSA – SZAKÉRTŐI MÉLYINTERJÚK.....	65
5.1. INTERJÚ ALANYOK BEMUTATÁSA.....	65
5.2. ÁLTALÁNOS VÉLEMÉNY AZ MI-ALAPÚ TECHNOLÓGIÁKRÓL, AZOK TERJEDÉSÉRŐL	66
5.3. UNI.AI STRATÉGIA ÉRTÉKELÉSE, JAVASLATOK	67
5.3.1. Általános benyomás.....	67
5.3.2. Oktatási dimenzió értékelése	68
5.3.3. Technológiai dimenzió értékelése.....	69
5.3.4. Kutatás és innováció dimenzió értékelése	70
5.3.5. Adaptációs stratégiai dimenzió értékelése.....	71
5.3.6. Etikai stratégiai dimenzió értékelése.....	71
5.3.7. Teljesítménymérési dimenzió értékelése	72
5.4. A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA MUNKAERŐPIACI RELEVANCIAJA.....	73
5.4.1. AI használat, mint munkaköri elvárás	73
5.4.2. AI használat, mint munkavállalói alapkompentencia	74
5.4.3. AI ismeretek, mint a friss diplomásokkal szemben támasztott elvárás	74
6. ÖSSZEFOGLALÁS	76

7. IRODALOMJEGYZÉK	78
MELLÉKLETEK.....	I
1. MELLÉKLET: ALAPADATBÁZISOK EGYSÉGESÍTÉSE.....	II
2. MELLÉKLET: AZ ADATBÁZISBAN TALÁLHATÓ TANULMÁNYOK KONKRÉT TERÜLETI MEGOSZLÁSAI	III
3. MELLÉKLET: KÉRDŐÍV VÁZLAT	IV
4. MELLÉKLET: MÉLYINTERJÚ JEGYZŐKÖNYVEK.....	VII

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: Kutatási tevékenység strukturált áttekintése	1
2. ábra: Technológiaelfogadási modell (TAM) strukturális felépítése	10
3. ábra: Technológiaelfogadás- és használat egységesített elméletének (UTAUT) strukturális felépítése	11
4. ábra: Érték-alapú elfogadási modell (VAM).....	12
5. ábra: Viselkedési érvelés elméletének (BRT) alternatív modellje	12
6. ábra: Szisztematikus szakirodalomelemzés folyamatábrája a PRISMA modell alapján.....	18
7. ábra: A mesterséges intelligencia-alapú technológiák fogyasztói elfogadásának kutatási területei szektorális megoszlása (n=44; db)	21
8. ábra: Mesterséges-intelligencia alapú technológiák fogyasztói elfogadásának vizsgálatára fókuszáló tanulmányok eszköz-szemlélete (n=44; db).....	22
9. ábra: 2018 és 2023 között megjelent publikációk száma, a különféle kutatási területek eloszlása (n=44; db).....	24
10. ábra: Kutatások során alkalmazott elméleti keretrendszerek megoszlása.....	26
11. ábra: Kutatások során alkalmazott elemzési módszertanok megoszlása.....	27
12. ábra: Közlemény típusok megoszlása (n=44; db)	27
13. ábra: Vizsgálatok során alkalmazott mintaelemszámok megoszlása (n=43)	28
14. ábra: 2018 és 2023 között megjelent kutatások térbeli megoszlása (n=44; db).....	29
15. ábra: Megalkotott elméleti modell	42
16. ábra: Modell eredmények.....	50

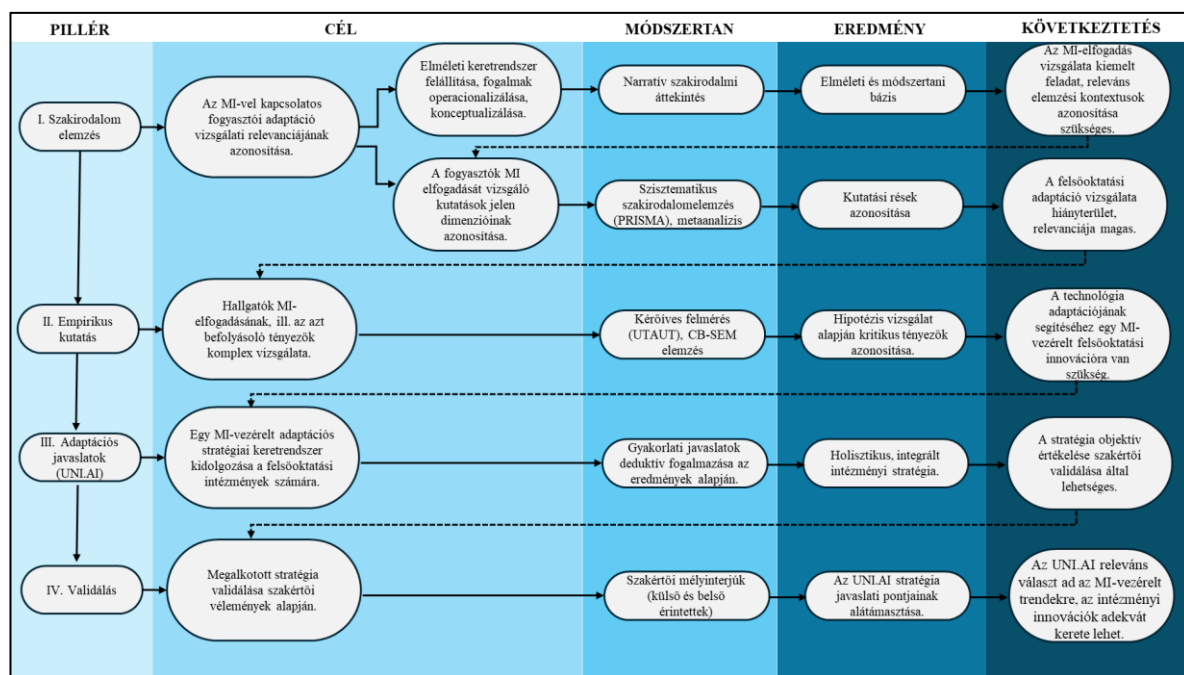
TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat: Magyarország MI-stratégiájának lakosságot érintő célkitűzései (2020-2030).....	6
2. táblázat: MI-alapú technológiák fogyasztói elfogadását vizsgáló kutatások fókuszterületeinek szektorális és eszköz-alapú megoszlása (n=44; db)	23
3. táblázat: A CB-SEM és a PLS-SEM módszertani összehasonlítása	44
4. táblázat: Konstrukciók és mérési indikátorok	45
5. táblázat: Átlagok, szórások, konvergencia és diszkriminancia mutatók összefoglaló táblázata	47
6. táblázat: Heterotrait-monotrait (HTMT) arány mátrix.....	48
7. táblázat: Nem standardizált és standardizált regressziós súlyok és hipotézis vizsgálat	49

1. BEVEZETÉS

A hatékonyság kulcsfontosságú mind a vállalatok, mind az egyének számára, hiszen erőforrásaink optimális felhasználása az eredményesség és a siker alapja. Az emberiség történelme során mindig arra törekedett, hogy eszközöket hozzon létre a hatékonyság növelésére, melynek egyik csúcspontja a mesterséges intelligencia (MI) kifejlesztése. Az MI különlegessége abban rejlik, hogy önálló működésre képes, gyakran meghaladva az emberi teljesítőképességet, így napjainkra a globális gazdaság és piaci verseny meghatározó tényezőjévé vált. Az MI iparágakon átívelő integrációja egyre nagyobb teret nyer, ezért kiemelten fontos megérteni, hogyan viszonyulnak a fogyasztók ehhez az új technológiához. Az elfogadás vizsgálatára számos modell, például a Davis-féle TAM és annak továbbfejlesztett változata, az UTAUT nyújt elméleti keretet.

TDK dolgozatom alapvetően négy fő egységre osztható (1. ábra), mely a tanulmány szerkezeti felépítésében is visszatükröződik.



1. ábra: Kutatási tevékenység strukturált áttekintése

Forrás: saját szerkesztés

Az első részben komplexen értékelem és szintetizálom a témában íródott hazai és nemzetközi szakirodalmakat. A szakirodalmi elemzés két fő objektíva mentén került kialakításra. Mindenekelőtt a kutatásom elméleti keretrendszerének differenciált felállítására, a vonatkozó modellek és definíciók konceptualizálására és operacionalizálására tettem kísérletet. Ezt követően szerettem volna egy minél akkurátusabb módszertan mentén áttekinteni az MI-elfogadás témájában íródott tudományos szakanyagok körét, s ezáltal

azonosítani az általános kutatási trendeket, a vizsgálatok frekvenciáját dimenzióit és karakterisztikáit. Ezen okból kifolyólag módszertani szempontból a szisztematikus szakirodalomelemzést tartottam a legmegfelelőbb megközelítésnek, melyet a PRISMA protokoll mentén valósítottam meg. Az elemzés elvárt kimenetét a kutatási részek azonosítása jelentette, mely megállapítások iránymutatásként szolgálnak a tanulmány következő szakaszában elvégzendő empirikus kutatás elvégzéséhez. Ezen kutatási fázis az alábbi kutatási kérdések mentén valósult meg.

K1: Mik a mesterséges intelligencia, mint technológia fogyasztói elfogadásának mérésére és modellezésére fókuszáló empirikus kutatások területei?

K2: Milyen módszertan és elméleti modell alkalmazható az MI technológia fogyasztói elfogadásának vizsgálatára?

A végső $n=44$ elemű adatbázist metaelemzés segítségével értékeltem, azonosítva a 2018-2023 között publikált szakirodalmak legfontosabb karakterisztikáit. Mindezek a következő részben elvégzett empirikus kutatás elméleti megalapozását biztosították. Az eredmények alapvetően azt mutatták, hogy az oktatás területén megvalósított AI-adaptáció vizsgálata mind a hazai, mind pedig a nemzetközi kutatási repertoárt tekintve hiányterületként azonosítható. Ugyanakkor – ahogy arra dolgozatomban több helyen is felhívom a figyelmet – az oktatási intézmények (kivált az egyetemek) MI-integrációja a technológia általános piaci adaptációjával kapcsolatban kulcsfontosságúnak számít.

A második kutatási fázisban a hallgatók AI-adaptációs státuszának felmérésén volt az elsődleges fókusz. Empirikus vizsgálatomat egyetemisták körében készítettem el ($n=511$, ebből értékelt $n=438$), a javasolt elméleti keretrendszer, a kéri-íves megkérdezés, illetve a hipotéziseim alapmodelljét egyaránt a technológiaelfogadás- és használat egységesített elmélete jelentette (UTAUT, Venkatesh et al., 2003). Az empirikus elemzés az alábbi hat hipotézis vizsgálatára összpontosított, amelyeket az oktatás területén alkalmazott technológiák UTAUT-alapú vizsgálataival foglalkozó kutatások eredményei alapján állítottam fel.

H1: Az elvárt teljesítmény (PE) pozitívan befolyásolja az egyetemi hallgatók mesterséges intelligenciával kapcsolatos használati szándékát (BI).

H2: A technológia használatával járó várható szükséges erőfeszítés (EE) pozitív hatást gyakorol az MI-eszközökkel kapcsolatos használati szándékra (BI) a hallgatók körében.

H3: A társadalmi befolyásolás (SI) pozitív hatással van a mesterséges intelligenciával kapcsolatos hallgatói használati szándékra (BI).

H4: A segítő feltételek (FC) pozitívan hatnak a hallgatók mesterséges intelligenciával kapcsolatos használati szándékára (BI).

H5: A segítő feltételek (FC) közvetlen pozitív hatást fejtenek ki a hallgatók tényleges MI használatára (UB).

H6: A hallgatók MI-vel kapcsolatos használati szándéka (BI) pozitívan befolyásolja a tényleges használatot (UB).

A kérdőíves vizsgálat eredményeit CB-SEM segítségével értékeltem. Eredményeim részben alátámasztják a tesztelt modell alapvető kapcsolatait, ugyanakkor újszerű megállapításokat is kínálnak, amelyek hozzájárulhatnak az MI-adaptáció mélyebb és differenciáltabb megértéséhez.

A kvantitatív kutatás következtetései alapján egy átfogó stratégiai keretrendszert alkottam, melyet a harmadik részben ismertetek. A komplex adaptációs javaslatcsomag az UNI.AI fantázianevet viseli, és elsősorban a felsőoktatási intézmények AI-vezérelt innovációs folyamatait igyekszik elősegíteni. A stratégia kiemelten kezeli az oktatási és képzési tevékenységet, de más intézményi funkcionális részterületekre is épít (pl. technológiai ellátottság, etikai szabályozás és adatvédelem, teljesítménymérés, stb.). Ennek alapvető oka, hogy egy „egyoldalas” stratégia véleményem szerint nem lehet sikeres. Az intézményi adaptációk és a releváns érintetti körök bevonása holisztikus megközelítést igényel, amely az egyetemeket összetett rendszerként kezeli, és figyelembe veszi többek között gazdálkodási jellegüket is. Az UNI.AI stratégiai keretrendszer 6 dimenzió mentén fogalmaz meg gyakorlati javaslatokat az intézmények számára. Validálásának céljával négy szakértői mélyinterjút készítettem, mely során oktatókat (belső érintettség) és HR szakembereket (külső érintettség) is megszólítottam, eredményeimet pedig a tanulmány utolsó részében összegzem. A javaslatok gyakorlati alkalmazhatóságának alátámasztása mellett, a stratégia globális relevanciáját is szerettem volna hangsúlyozni. Az oktatók és a HR szakértők párhuzamos megkérdezésével az AI-elfogadás problematikájának egy szélesebb áttekintését kívántam biztosítani. A szakértői mélyinterjúk szintetizált eredményei alátámasztják a megalkotott stratégia relevanciáját, s mindemellett hasznos információkkal segítik a technológia elfogadásának mélyebb megértését.

Jelen TDK dolgozat a „A KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS MINISZTERIUM EGYETEMI KUTATÓI ÖSZTÖNDÍJ PROGRAMJÁNAK A NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS ALAPBÓL FINANSZÍROZOTT SZAKMAI TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.”

2. A MESTERSÉGES INTELLIGENCIÁVAL KAPCSOLATOS FOGYASZTÓI ADAPTÁCIÓ – SZAKIRODALOM ÁTTEKINTÉS

TDK dolgozatomban az elmúlt években egyre nagyobb jelentőséggel bíró, úgynevezett felforgató (diszruptív) technológiákra építő innovációk fogyasztó elfogadását befolyásoló tényezők vizsgálatával kívánok foglalkozni, azonosítva a siker feltételrendszerének egyes elemeit egy releváns piaci szegmensben.

Kovalov et al. (2023) értelmezése alapján a felforgató technológiák olyan új technológiai irányzatok, fejlesztések, melyek képesek a különböző iparágak tradicionális struktúrájának átalakítására olyan új lehetőségek, megoldások teremtése által, amik egyrészt a termelés hatékonyságának növelése, másrészt pedig a működés során felmerülő költségek csökkentése által fejtik ki pozitív, élénkítő hatásukat. Ezen fejlődésnek jelentős társadalmi, gazdasági hatásai vannak, ugyanakkor az elmúlt időszakra egyre inkább jellemző, hogy a technológiai innovációk egy része elvált a társadalom valós igényeitől és kompetenciáitól, nem annyira a valós fogyasztói kereslet leképezései többé, mintsem korábbi fejlesztések által generált származékos produktumok (Kovács-Gurály, 2023). A felforgató technológiák közül talán mind elterjedtségét, mind pedig hatását tekintve is kiemelkedik a mesterséges intelligencia, így kutatásom korlátosságát figyelembe véve ezen eszközre szűkíteném le vizsgálódásom körét.

2.1. A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA FOGYASZTÓI ELFOGADÁSÁNAK VIZSGÁLATI RELEVÁNCIÁJA

A mesterséges intelligencia definiálására még nem létezik egységes szakirodalmi javaslat. Egyes megközelítések szerint egy gép akkor tekinthető intelligensnek, ha olyan probléma megoldására képes, amely alapvetően emberi intelligencia alkalmazását tenné szükségessé (Őrsi et al., 2021). Az MI különböző formáinak széleskörű integrációja már megannyi iparág (az egészségügytől, a vendéglátáson, a logisztikán és oktatáson át, egészen a pénzrendszerig) esetében tetten érhető. Martin Ford 2022-es könyvében azt állítja, hogy a mesterséges intelligencia legalább akkora (ha nem jelentősebb) innovációt jelent majd az emberi társadalom számára, mint amelyet a 18-19. században feltalált villanyáram jelentett a maga idejében. Ami egyszer cirkuszi mutatvány – ha úgy tetszik science fiction volt – mára a modern civilizáció és a globális verseny egyik mozgatórugójává vált. A mesterséges intelligenciát kutatók széles tábora vallja, hogy az MI is egy, az elektromossághoz hasonló,

általánosan felhasználható technológia, amely végső soron az emberiség minden aspektusát, mindennapjaink minden szegletét érinti és formálja majd.

A felforgató technológiák, ezen belül a mesterséges intelligencia-alapú rendszerek egyre kiforrottabbak mind műszaki, mind szabályozási szempontból, ez pedig növeli a szervezeti integrálás lehetőségét. A mesterséges intelligencia alkalmazása jelentős hatékonyságnövekedést eredményez részben az automatizáció, részben pedig a nagyobb számítási és terhelési potenciál miatt. Mindezekből adódóan várhatóan az emberi munkaerő felváltására is egyre nagyobb arányban kerül majd sor, amely egyrészt a munkaerőpiac, másrészt pedig a vállalati gyakorlat, gazdálkodás és költségstruktúra átszerveződését is szükségszerűsíti (Acemoglu – Restrepo, 2018; Gonzales, 2023). Az előrejelzések részben ezen megállapításokra alapozva jelentős gazdasági eredményt prognosztizálnak az MI iparágnak, mind nemzetgazdasági, mind pedig vállalati szinten (Frey – Osborne, 2017). A szakértői számítások szerint a mesterséges intelligencia szektor kibocsátásai 2030-ra 14%-os globális GDP növekményt, azaz 15,7 billió \$ többletet generálhatnak (2016-os bázison) (PwC, 2017). Amennyiben az elkövetkezendő években Magyarországon is megvalósul az MI integráció és sikerül elérnünk a globális adaptációs rátát, 2030-ra közel 6400 milliárd Ft-os GDP növekedést érhetünk el (Innovációs és Technológiai Minisztérium, 2020). A tény, hogy az előrejelzések egyértelműen azonosítják az innováció térnyerésével jelentkező kibocsátási többletet, a fejlődés, változás monetáris értékét, a döntéshozók (legyenek akár profit-orientált piaci szereplők vagy politikai döntéshozók) általános érintettségét és érdekelttségét is kijelöli.

Az egyértelműen látszik, hogy a világ a mesterséges intelligencia alapú átalakulás felé tart, az érintettikör viszonyulásának elemzése pedig a változás előkészítésének fundamentális feladata. A nemzetgazdaságok, szövetségek ezirányú elköteleződését fémjelzik a mesterséges intelligenciával kapcsolatos hivatalos rendelkezések, tervek, állásfoglalások, mint például az Európai Bizottság mesterséges intelligenciáról szóló 2018-as összehangolt terve, vagy a magyar kormány 2020-ban kiadott 10 éves MI adaptációs stratégiája, melyben hét szakrendszert azonosítanak a mesterséges intelligencia által leghatékonyabban fejleszthető területként – gyártás, agrárium, egészségügy, államigazgatás, logisztika, közoktatás, energetika –, illetve ezen területekre fókuszálva konkrét, az állampolgárok mindennapi életét közvetlenül is befolyásoló stratégiai célkitűzéseket fogalmaznak meg (1. táblázat).

1. táblázat: Magyarország MI-stratégiájának lakosságot érintő célkitűzései (2020-2030)

TERÜLET	LAKOSSÁGOT KÖZVETLENÜL ÉRINTŐ CÉLKITŰZÉS (2030)
<i>közlekedés</i>	Magyarország az autonóm járművek fejlesztésének és tesztelésének európai központjává válik.
<i>közigazgatás</i>	2 millió állampolgár aktivitásának növelése saját adatainak gondozásában, felhasználásában adattárca bevezetésével; az ügyintézők 60%-a elektronikusan, önkiszolgáló módon működik.
<i>energetika</i>	Megújuló energiatermelés 70%-a okos technológia által kiszabott menetrend szerint történik.
<i>agrárium</i>	A szektor ammónia-kibocsátásnak 32%-os csökkentése adat-alapú rendszerek használatával.
<i>közoktatás</i>	2,5 millió állampolgár részesül MI támogatott oktatásban.
<i>egészségügy</i>	Az MI beépül az egészségügyi ellátórendszerbe, 3 millió állampolgár kap mesterséges intelligenciára épülő szolgáltatásokat.

Forrás: Innovációs és Technológiai Minisztérium (2020, p.20.) alapján saját szerkesztés

A hazai MI-stratégia által megjelölt nemzetgazdasági ágazatok közül két terület, az egészségügy és a közoktatás egészen figyelemreméltó, tekintve, hogy a többi területtel ellentétben ezen szektorokra nem jellemző a rutinjellegű, skálázható munkavégzés, ennek eredményeképp az ágazatban dolgozók hatékonysága nem, vagy nehezen javítható automatizálás révén. Ez tulajdonképpen azt is jelenti, hogy ezeken a területeken rendkívül nehéz a gazdaság egészében tapasztalható termelékenységnövekedés ütemét tartani, amely végsősoron azt eredményezi, hogy a kevésbé hatékony szektorokban dolgozók bérét „fedezet nélkül” kell emelni annak érdekében, hogy közelítsen azon ágazatokban foglalkoztatottakéhoz, ahol a hatékonyságnövekedés (például a mesterséges intelligencia adaptációja által) ténylegesen megvalósulhatott. Ebből fakadóan az egészségügy, közoktatás (de akár a kulturális ágazatokat is említhetnénk) kiadásai a nemzeti össztermék egyre nagyobb arányát emésztik fel. A jelenséget Baumol és Bowen (1981) azonosította, a szakirodalom sokszor Baumol-hatásként vagy az egyes ágazatok „költségekórjaként” hivatkozik rá. Az egészségügy költségkórja az Amerikai Egyesült Államok gazdasági adatainak áttekintésével kiválóan szemléltethető, hiszen az elmúlt ötven évben (1970 és 2019 között) GDP arányosan több, mint duplájára nőtt az egészségügyre fordított kiadások mértéke (7%-ról 18%-ra emelkedett). Összességében ez a jelenség globálisan is azonosítható, más országokban is alapvetően ez a trend érvényesül (Ford, 2022).

Mindezekből adódóan a mesterséges intelligencia talán egyik legnagyobb lehetősége (és egyben kihívása) az előzőekben említett gazdasági ágazatok költségkórjának orvoslásában, vagyis a kiadások meredeken felfelé ívelő görbéjének hatékonyságnövelés által elért ellaposításában rejlik.

Összefoglalva tehát feltételezhető, hogy a fentebb is részletezett motivációkra alapozva hamarosan kezdetét veszi egy, az MI innováció által vezérelt átszervezési és átalakulási folyamat, melynek egyértelműen jelentős, a fogyasztókat közvetlenül is érintő társadalmi hatásai is lesznek. Ember és technológia soha nem látott, tapasztalt kapcsolódása és kooperációja pedig jelentős diszharmoniót szülhet mind az egyének, mind a közösség szintjén. A mesterséges intelligencia nem csak technológiai, társadalmi, gazdasági, hanem személyes üggyé is válik. Az esetleges fogyasztói, munkavállalói elutasítás, ellenállás pedig az innováció piaci kudarcának egyik valós, jelentős hatású kockázataként azonosítható.

2.1.1. Az elfogadás (acceptance) és az elsajátítás (adoption) fogalmi viszonya

Bár a technology adoption and technology acceptance megnevezések két különböző folyamatot, jelenséget jelölnek, a nemzetközi és a hazai szakirodalom is sokszor szinonimaként használja őket, magyarul pedig mindkettőt fordíthatjuk elfogadásnak. Mindazonáltal fontosnak tartottam a két fogalom közötti különbség tisztázását, függetlenül attól, hogy a hasonlóságok alapján nem tartom elutasítandónak a szinonimitás feltételezését.

2.1.1.1. Technológia adaptálás, mint habituációs folyamat

A technológia adaptálás (technology adoption) egy olyan elfogadási folyamatot jelöl, ami a felhasználó technológiával való megismerkedésével kezdődik és a használathoz, működtetéshez szükséges ismeretek teljeskörű elsajátításával zárul. Ha egy fogyasztó már teljes mértékben magáévá tett egy technológiát, minden szükséges tudást elsajátított, akkor az eszköz meghibásodása esetén nagyobb valószínűséggel cseréli ki azt (újra vásárolja az adott eszközt), nagyobb valószínűséggel keres innovatív, alternatív használati módokat, az élete egyre szervezettebb részévé válik, a megszokott, kapcsolódó tevékenységek elvégzését egyre kevésbé (vagy egyáltalán nem) látja megvalósíthatónak az adott eszköz vagy technológia nélkül (Silverstone – Haddon, 1996; Rogers, 2014).

2.1.1.2. Technológia elfogadás, mint akceptív fogyasztói attitűd, hozzáállás

Ezzel szemben a technológia elfogadás (technology acceptance) egy konkrét technológiához való viszonyulást ír le, melyet számos tényező befolyásol. Ha egy felhasználó megvásárolt egy adott technológiát, attól még nem adaptálta – a vásárlást követően számos fázis, lépcső van, amin a fogyasztónak végig kell járnia, és ez az a terület,

ahol az elfogadásnak jelentős szerepet tulajdoníthatunk. Ha egy fogyasztó megvásárol egy terméket, de nem fogadja el, nem valószínű, hogy a teljes adaptálás valaha is meg fog valósulni (már ha a vásárlásig egyáltalán eljutunk). Fontos különbség az is, hogy az elfogadás nem egy fix állapot. Az, ha egy felhasználó a kezdetekkor elfogad egy technológiát, egyáltalán nem indikálja a hosszú távú, tartós elfogadás vagy épp a folytatólagos használat kialakulását (Renaud – Van Biljon, 2008).

Ezenfelül sok technológia elfogadást vizsgáló kutatási modell a szabad használat, a választási lehetőség meglétét feltételezik, ami bizonyos esetekben egyáltalán nem adott (például munkahelyi környezetben nem szabadon választható a használandó technológiák, eszközök köre) (Keszey – Zsukk, 2017).

2.1.2. Az elfogadás mérésének elméleti keretrendszere, alkalmazott modellek

A fentebb összefoglaltak alapján kutatásomban elsődlegesen a mesterséges intelligencia és a fogyasztók vizsgálatára fókuszálnék, még hozzá magatartástudományi szempontból közelítve a fogyasztók MI-vel kapcsolatos attitűdjeit, a technológia elfogadását az élet, a gazdaság különböző területein. Kutatásom elsődleges elméleti keretrendszerét a vonatkozó akadémiai irányzatok biztosítanák. A fogyasztók technológia elfogadásának sematizálására számos modelljavaslat létezik, ilyen például a Davis-féle, 1986-ban megalkotott technológiaelfogadási modell (Technology Acceptance Model – TAM) és későbbi változatai, vagy ennek, illetve több más elméletnek egy tovább fejlesztett, integrált alternatívája, a technológiaelfogadás és -használat egységesített elmélete (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology – UTAUT) (Venkatesh et al., 2003) és későbbi változatai, de ide sorolhatjuk az érték-alapú VAM modellt (Value-based Adoption Model – VAM) (Kim et al., 2007), illetve a viselkedési érvelés elméletét is (Behavioral Reasoning Tehory, BRT) (Azjen, 1991). Ezen modellek különböző indikátorokkal törekednek annak magyarázatára, hogy mely változók befolyásolják a vásárlók technológia használati szándékát, vagyis az elfogadás mértékét. Ebből kifolyólag a fogyasztók adott technológiával kapcsolatos elfogadásának empirikus vizsgálata és modellezése kiemelt jelentőséggel bír az egyes technológiák, innovációk piaci bevezetésével kapcsolatban felmerülő kockázatok azonosításában és minimalizálásában, hiszen segítségükkel felmérhetjük az innovációban potenciálisan rejlő, fogyasztói elfogadást gátló tényezőket. Ezen ismeretekre alapozva célzott stratégiai intézkedésekkel következetesen mérsékelni tudjuk az ellenállás, elutasítás mértékét, illetve támogathatjuk a fogyasztói elfogadás, a használati szándék kialakulását (Keszey – Zsukk, 2017).

2.1.2.1. *Technológiaelfogadási modell (TAM) és változatai*

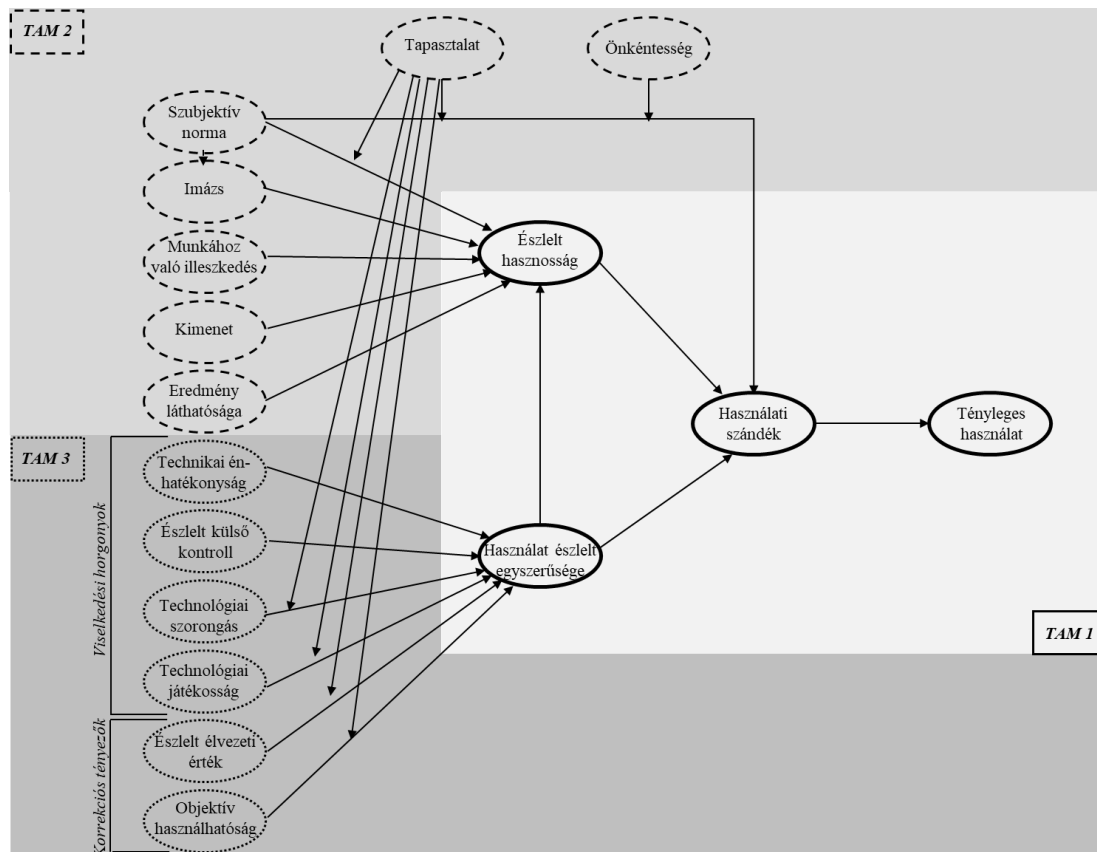
Az első széles körben elterjedt technológiaelfogadási modellt Davis (1989) alkotta meg. Modelljében a *tényleges használatot* a *használati szándék* előzi meg, melyre a használattal kapcsolatos *attitűdökön* keresztül a használat észlelt egyszerűsége (perceived ease of use) és az észlelt hasznosság (perceived usefulness), valamint bizonyos (meghatározatlan) külső tényezők hatnak. Az *észlelt hasznosság* a fogyasztók, megkérdezettek abbéli értékítéletét számszerűsíti, hogy az egyén mennyire érzi, hogy egy adott technológia számára hasznot hajt, vagyis valamilyen szempontból javítja a hatékonyságát, növeli a teljesítményét, vagy akár az életminőségét. A *használat észlelt egyszerűsége* változó tulajdonképpen annak a mérőszáma, hogy milyen mentális, fizikai erőfeszítéssel jár az adott eszköz használata a fogyasztó számára.

Davis TAM modellje volt az első, ami a 20. században megjelenő technológiák fogyasztókra vonatkozó elfogadási folyamatát állította a középpontba, később pedig sok más technológiaelfogadási modell kiindulási alapjaként szolgált (Keszey -Zsukk, 2017).

A Venkatesh és Davis (2000) által kidolgozott második verzió (TAM2) már sokkal differenciáltabban kezeli a külső (független) indikátorok halmazát, illetve két moderáló változót (a *tapasztalatot* és az *önkéntességet*), mint az indikátorok közötti kapcsolatot közvetlenül befolyásoló tényezőket is beemeli a modelljébe. A *szubjektív norma* egyfajta társadalmi befolyást fémjelez, tulajdonképpen azt vizsgálja, hogy az egyén saját értékrendjét milyen mértékben befolyásolja a számára fontos személyek véleménye, helyeslése a szóban forgó technológiához fűződő viszonyáról, magatartásáról. *Imázs* alatt alapvetően az önimázst értjük, melynek közvetlen kapcsolata van a szubjektív normákkal tekintve, hogy az egyének gyakran reagálnak a külső társadalmi hatásokra annak érdekében, hogy egy adott referencia csoporton belül kialakítsanak, vagy megtartsanak magukról egy kívánt, kedvező képet. A TAM2 modell által felvázolt külső változók kizárólag az észlelt hasznossággal állnak közvetlen kapcsolatban.

A legtöbb befolyásoló tényezőt tartalmazó, komplex technológiaelfogadási modellt (TAM3) Venkatesh és Bala (2008) alkotta meg. Modelljavaslatukban tulajdonképpen tovább bővítik a külső változók körét olyan további tényezőkkel, mint a *technikai énhatékonyság* (annak mércéje, hogy az egyén mennyire érzi kompetensnek saját magát az adott technológia működtetéséhez, használatához), az *észlelt külső kontroll*, a *technológiai szorongás*, a *technológia játékossága* (a kognitív spontaneitás foka), az *észlelt élvezeti érték* (a teljesítménykövetkezmények nélkül értékelt élvezeti érték), illetve az *objektív*

használhatóság. Ezen tényezőket két csoportba sorolják. Az egyik indikátor csoportot az úgynevezett *viselkedési horgonyok* jelentik, melyek a technológiával való személyes tapasztalatszerzés előtt befolyásolják az egyéni véleményt. A másik csoportba a *korrekciós tényezők* tartoznak, melyek a közvetlen tapasztalatszerzést követően formálják a fogyasztói véleményt. Ezen új, külső tényezők köre a használat észlelt egyszerűségével állnak közvetlen kapcsolatban. A technológiaelfogadási modell evolúcióját, a végső, komplex modell szerkezeti elemeit az 2. ábra segítségével szemléltetem.



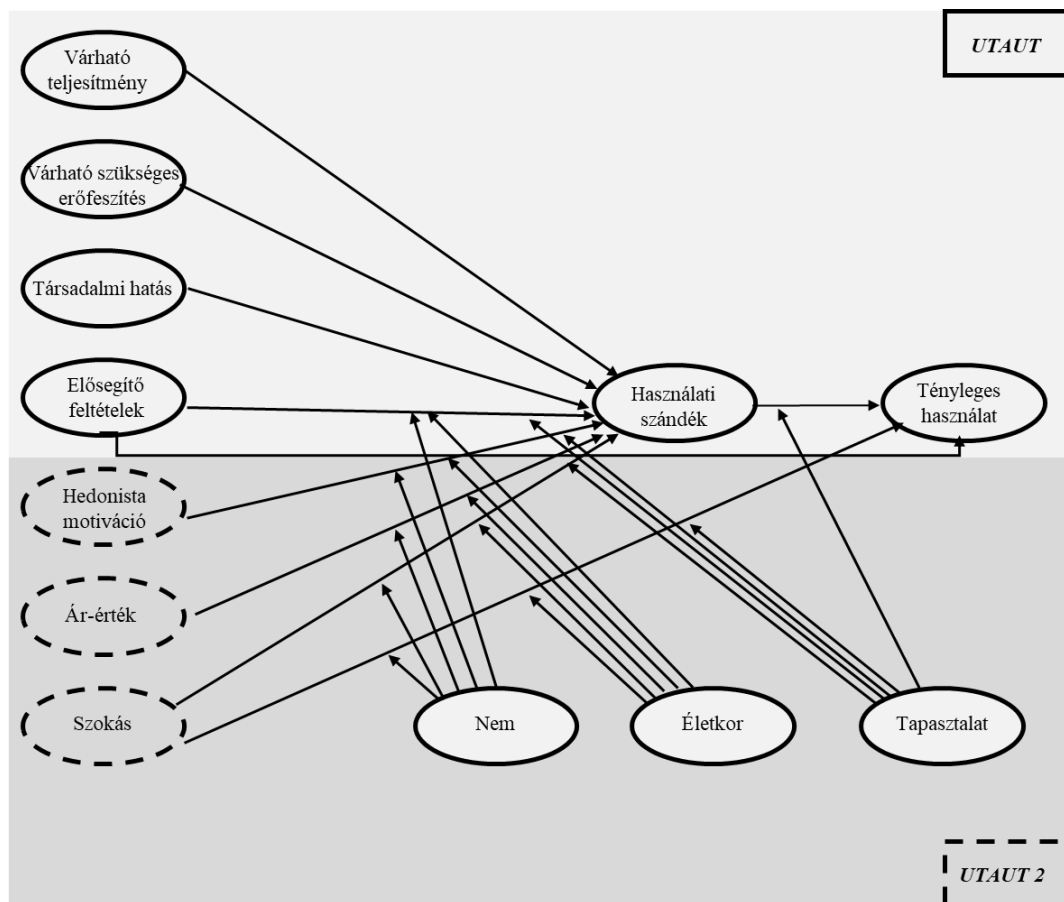
2. ábra: Technológiaelfogadási modell (TAM) strukturális felépítése

Forrás: Venkatesh – Bala (2008) alapján saját szerkesztés

2.1.2.2. Technológiaelfogadás és -használat egységesített elmélete (UTAUT) és változatai

A technológiaelfogadás és -használat egységesített elmélete nyolc különböző modell, illetve (elsősorban magatartástudományi) elmélet ötvöztetésével, revideálásával jött létre, többek között magába foglalja a technológia elfogadási modell bizonyos elemeit, de épít a logikus cselekvések elméletére (Theory of Reasoned Action, TRA), illetve a tervezett viselkedés elméletére (Theory of Planned Behavior, TPB) is (Venkatesh et al., 2003). AZ UTAUT modell a TAM modellhez hasonlatosan szintén a tényleges használatot, illetve a használati

szándékot helyezi a középpontba, továbbá vizsgálja az azt befolyásoló független- és moderáló változókat is (3. ábra). Az UTAUT modell külső tényezőinek értelmezése sok ponton megegyezik a TAM modell esetében ismertettekkel, ugyanakkor a továbbfejlesztett UTAUT 2 modell olyan új, a hétköznapi fogyasztói felhasználásra szánt technológiai innovációkkal kapcsolatban releváns indikátorokat is vizsgál, mint a *hedonista motiváció* (technológia használata által biztosított öröm, szórakozás mértéke), az *ár-érték*, illetve a *szokások* (korábbi hasonló technológiák használata) (Keszei – Zsukk, 2017).



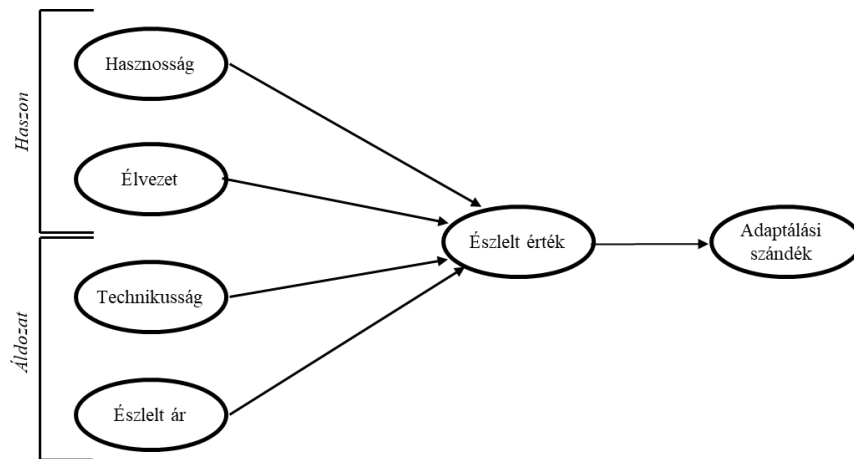
3. ábra: Technológiaelfogadás- és használat egységesített elméletének (UTAUT) strukturális felépítése

Forrás: Venkatesh et al. (2012) alapján saját szerkesztés

2.1.2.3. Egyéb technológiaelfogadást vizsgáló modellek

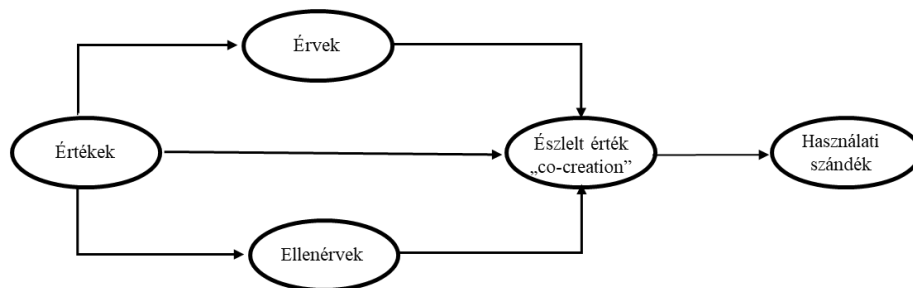
A fogyasztók technológiaelfogadását a korábbiakban részletezettekén túl még számos más modell, elmélet magyarázza. Ezek közül még kettőt, az érték-alapú elfogadási modellt (Value-based Adoption Model, VAM) és a viselkedési érvelés elméletét (Behavioral Reasoning Theory, BRT) szerettem volna kiemelni (Kim et al., 2007; Azjen, 1991). A két

modellben alapvetően az a közös, hogy a fogyasztói értéket, értékrendet helyezik a középpontba és tulajdonképpen ezen keresztül közelítik meg az elfogadás problematikáját. A BRT, illetve VAM modellek által alkalmazott indikátorokat, a köztük fennálló kapcsolatokat a 4. és 5. ábra szemlélteti.



4. ábra: Érték-alapú elfogadási modell (VAM)

Forrás: Kim et al. (2007) alapján saját szerkesztés



5. ábra: Viselkedési érvelés elméletének (BRT) alternatív modellje

Forrás: Lalicic – Weismayer (2021) alapján saját szerkesztés

Az említett modellekből kiindulva, az eltérő megközelítések releváns aspektusainak szintetizálásával, illetőleg új, unikális magyarázó változók beemelésével, a különböző szektorokra vetítve külön-külön is megállapíthatóvá válik az MI elfogadása és az azt befolyásoló tényezők halmaza, kapcsolataik iránya és szorossága. A jelen TDK dolgozat folytatásaként tervezett empirikus kutatás egyik célja, hogy egy reprezentatív minta megkérdezéses eredményei alapján egy konkrét technológiaelfogadási modell tesztelését végezze el egy új kontextusban. Mindezek előtt azonban szükségesnek láttam a témában

született publikációk szisztematikus tanulmányozását a releváns elemzési kontextusok, kutatási rések azonosításának céljával.

2.2. A FOGYASZTÓK MI ELFOGADÁSÁNAK VIZSGÁLATI FÓKUSZTERÜLETEI –

SZISZTEMATIKUS SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS (SLR) ÉS METAELLEMZÉS

Jelen fejezet elsődleges célja, hogy megteremtse azt az elméleti keretrendszert, amelyre a jövőben elvégezni kívánt vizsgálatok alapozhatók, kijelölve azon kutatási irányokat, kérdéseket, illetve prioritásokat, melyek elemzése az eddig felfedett tudáshalmaz fényében kiemelt jelentőséggel bír. Ezen okból kifolyólag a korábbiakban ismertetett elméleti összefoglalón túlmenően célszerűnek tartottam egy szisztematikus szakirodalom elemzés keretében célzottan is felmérni a fogyasztók mesterséges intelligencia elfogadását vizsgáló kutatások jelenlegi dimenziót, ezzel törekedve a prioritások, fókuszpontok kijelölésére. A szisztematikus szakirodalom áttekintés eredményeit szintetizáló metaelemzés legfontosabb megállapításait az alábbi fejezetekben részletezem.

2.2.1. Szisztematikus irodalom áttekintés, PRISMA protokoll

Annak érdekében, hogy empirikus kutatásom megalapozottságát kellő mértékben biztosítsam, a fogyasztók mesterséges intelligenciával kapcsolatos technológia elfogadásának témakörében született tanulmányok szisztematikus szakirodalom elemzését (systematic literature review, SLR) végeztem el. A szisztematikus szakirodalom áttekintés segítségével egy konkrét terület, probléma vonatkozásában olyan különféle ismereteket hozhatunk felszínre, amelyek többlettudást, pontosabb rálátást biztosítanak az érintettikör (kutatók, vállalati- vagy kormányzati döntéshozók) számára.

A szisztematikus szakirodalom elemzés módszertani jelentősége, a hagyományos narratív összefoglalókkal szemben nyújtott előnye több ponton is azonosítható. Először is az SLR segítségével részletesen felvázolható egy adott kutatási terület komplex tudáshalmaza, a szintetizált eredményekre alapozott elemzések, megállapítások pedig egyértelműen kijelölik a kutatási réseket, a jövőbeni vizsgálatok prioritásait (Webster – Watson, 2020). Ezen felül a szisztematikus irodalom áttekintések a kutatási eredmények aggregálása, szintetizálása által olyan összetett, átfogó kérdések megválaszolását teszik lehetővé, amelyekre az egyes kutatások önmagukban (a kutatási korlátok vagy a megalkotott modellek alacsony magyarázóereje okán) nem lettek volna képesek (Mack, 2016). Mindezekon túl a szisztematikus szakirodalomelemzések segítségével olyan problémákat, ellentmondásokat fedhetünk fel, melyek feloldása, korrekciója a jövőbeni kutatások egyik fontos feladatát jelenti. Végezetül pedig lehetővé teszik az egyes jelenségek

előfordulásainak magyarázatára szolgáló új elméletek, koncepciók értékelését, megalkotását (Gough et al., 2019). Annak érdekében, hogy a szisztematikus irodalom elemzés igazi értéket képviselhesen a felhasználók számára, fontos, hogy transzparens, teljeskörű és pontos jegyzetet készüljön a szakirodalom menetéről, az adatgyűjtés-, feldolgozás és elemzés (metaelemzés) szakaszairól (Page et al., 2021). A PRISMA protokoll egy olyan irányelv, amely a fent ismertetett kritériumoknak maradéktalanul megfelel, s mint olyan, a nemzetközi publicisztikai szcéna is széles körben elismeri. Mindezek alapján célszerűnek tartottam a szakirodalom áttekintést a PPRISMA protokoll irányelvei mentén elvégezni.

2.2.1.1. Kutatási kérdés, alkalmazott kritérium rendszer

A szakirodalom elemzés során az alábbi kutatási kérdések jelentették az értékelés és a vizsgálódás kiindulási pontját:

K1: Mik a mesterséges intelligencia, mint technológia fogyasztói elfogadásának mérésére és modellezésére fókuszáló empirikus kutatások területei?

K2: Milyen módszertan és elméleti modell alkalmazható az MI technológia fogyasztói elfogadásának vizsgálatára?

A kutatási kérdések segítségével meghatározhatóvá vált az a kritérium rendszer (elemzési protokoll), mely a szakirodalom értékelésekor adekvát szűrési lehetőségként szolgált.

Az elsődleges kritérium szerint csak azokat a tanulmányokat vettem figyelembe, ahol a mesterséges intelligencia elfogadásának vizsgálata volt a fókuszban, azon kutatásokat, melyek ezt csak érintőlegesen értelmezték, kizártam az elemzésből. A vizsgálódás aspektusából a mesterséges intelligencia-alapú technológiák univerzális kollektívája releváns (akár konkrét eszköz, például robottanácsadó vagy önvezető jármű, akár a technológia általános elfogadását méri), ilyen szempontból nem differenciáltam a kutatások között.

A másodlagos kritérium a kutatások empirikus jellegére vonatkozott, a vizsgálódásból minden olyan tanulmányt kizártam, amelyek nem a fogyasztók közvetlen megkérdezéséből származó adatokat összegezték az elméletek, modellek felállítása során. Ennek értelmében az olyan kutatásokat, ahol például valamilyen szakirodalmi összefoglaló (akár SLR) került közlésre, vagy ahol az empirikus kutatás beazonosítására, értékelésére szolgáló kutatási részletek – mint a mintaelemszám vagy az alkalmazott módszertan – hiányoztak, nem vettem figyelembe.

Harmadszor kizárólag azokat a kutatásokat vontam be a végső, kvantitatív értékelésbe, melyek közvetlenül a fogyasztók körében vizsgálódtak, tehát ahol a mesterséges intelligencia alapú fogyasztási javakat, termékeket, szolgáltatásokat nem a vállalati szférában (például munkahelyi környezetben vagy B2B kontextusban) elemezték.

Ezen felül egy mérési és modellezési output követelményt is meghatároztam, vagyis azokat a tanulmányokat vettem csak figyelembe, ahol egyrésztől megvalósult valamilyen számszerű adatgyűjtés, másrészt pedig ezen adatokra alapozva akár saját, akár korábbi modellekre építve egy újszerű elméleti keretrendszer került meghatározásra.

Végezetül pedig kritériumként határoztam meg azt is, hogy a tanulmány alapján egyértelműen beazonosítható legyen a kutatási fókuszterület is, tárgykör is.

A fent ismertetett feltételek figyelembevételével állítottam fel azt az $n=44$ elemű végső adatbázist, melynek metaelemzését elvégezve egy komplex képet kaphatunk a fogyasztói MI elfogadás vizsgálatának aktuális helyzetéről.

2.2.1.2. Elemzés lépéseinek részletes bemutatása

A PRISMA-protokoll mentén elvégzett szisztematikus szakirodalom áttekintés elsődleges célja a mesterséges intelligencia fogyasztói elfogadásának mérésére és modellezésére alkalmas módszertan feltárása és a kutatási fókuszterületek (következésképp a kutatási részek) azonosítása volt. A szisztematikus szakirodalom elemzéshez három adatbázisból gyűjtöttem adatokat, melyek a következők:

- Web of Science (lekérdezés: 2024.02.29), $n=148$;
- Scopus (lekérdezés: 2024.02.29), $n=188$;
- ProQuest (lekérdezés: 2024.03.27), $n=251$.

Meglátásom szerint ezen adatbázisok egyrésztől garantálják a tudományos színvonalat, másrésztől a szakmai nyilvánosság elismert forrásaiként nagy valószínűséggel biztosítják azt a számosságot, amely lehetővé teszi a terület átfogó és reprezentatív elemzését.

A lekérdezés a következő kulcsszavak mentént történt (a felületek saját BOOLEAN formátumai alapján): „*ai OR artificial intelligence AND consumer AND technology AND acceptance*”. A lekérdezés során csak két elsődleges kritériumot alkalmaztam, melyek egyrésztől az időpontra (2018-2023), másrésztől pedig a nyelvre vonatkoztak (angol). Alapvetően azért csak az elmúlt öt évet vizsgáltam, mert a mesterséges intelligencia-alapú technológiák fejlődése és a fogyasztói piacon való elterjedése is erre a periódusra datálható. A fogyasztók jelentős többsége 2018-ra már az MI eszközök széles körével kapcsolatban valós tapasztalattal rendelkezett, a technológia egyre kevésbé volt idegen a társadalom

egésze számára. Egyre elterjedtebbé váltak olyan technológiák, mint a 2014-ben piacra dobott hang vezérelt asszisztens, az Alexa, vagy a 2020-as évek elején megjelent generatív AI, illetve chatGPT, a természetes nyelvi feldolgozásra és mélytanulásra alapozott automatikus chatbot (Karjian, 2023). De az az időszak, amikor a Tesla által a legközelebb kerültünk a teljesen önvezető járművek piacra dobásához is (Ford, 2022). Mindezek véleményem szerint lehetővé tették, hogy a fogyasztók az elfogadással kapcsolatos megkérdések során tapasztalat hiányában ne csak elképzelésekről, hanem konkrét álláspontokról, véleményekről adhassanak számot.

A szakirodalom típusára (cikk, konferencia kiadvány, könyv, stb.) vonatkozóan nem alkalmaztam semmilyen szűrési feltételt, ugyanis a szakirodalmi javaslatok alapján célszerű minél többféle (akár szürke-) irodalmat is beemelni a vizsgálatba, ha azok minősége megfelelő (Kamarási – Mogyorósy, 2015). A keresés fókusza általában a cím, absztrakt és a kulcsszavak voltak, a ProQuest esetében a teljes szövegre is kiterjesztettem a keresést. Az így kapott n=587 elemű adatbázist az alábbi tárgyszavak szerint szűkítettem: *business, management, economics, behaviour*.

A tárgyszavak meghatározásakor törekedtem arra, hogy lehetőség szerint minél szorosabb közgazdaságtudományi kontextust teremtsék, vagyis az elemzést olyan tanulmányokra alapozzam, amelyek közvetlenül közgazdasági, vagy marketingtudományi relevanciával rendelkeznek, ugyanakkor nem szerettem volna kizárni olyan kutatásokat, amelyek eredményei potenciálisan hasznosíthatók közgazdaságtudományi szempontból is, így a tárgyterületeket a magatartástudományi vizsgálatok körére is kiterjesztettem. Meglátásom szerint ezt a terület interdiszciplinaritása is indokolja.

Ezt követően integráltam a különböző adatbázisokat, egységesítettem az adatokat, oszlopokat. Az oszlopok átnevezése, egységesítése az 1. sz. mellékletben foglaltaknak megfelelően történt.

A primer vizsgálatba (a tárgyterület szerinti szűkítést és a duplikátumok törlését követően) így összesen 155 közlemény került. Az egyes publikációkról az alábbi információkat gyűjtöttem ki táblázatos formában:

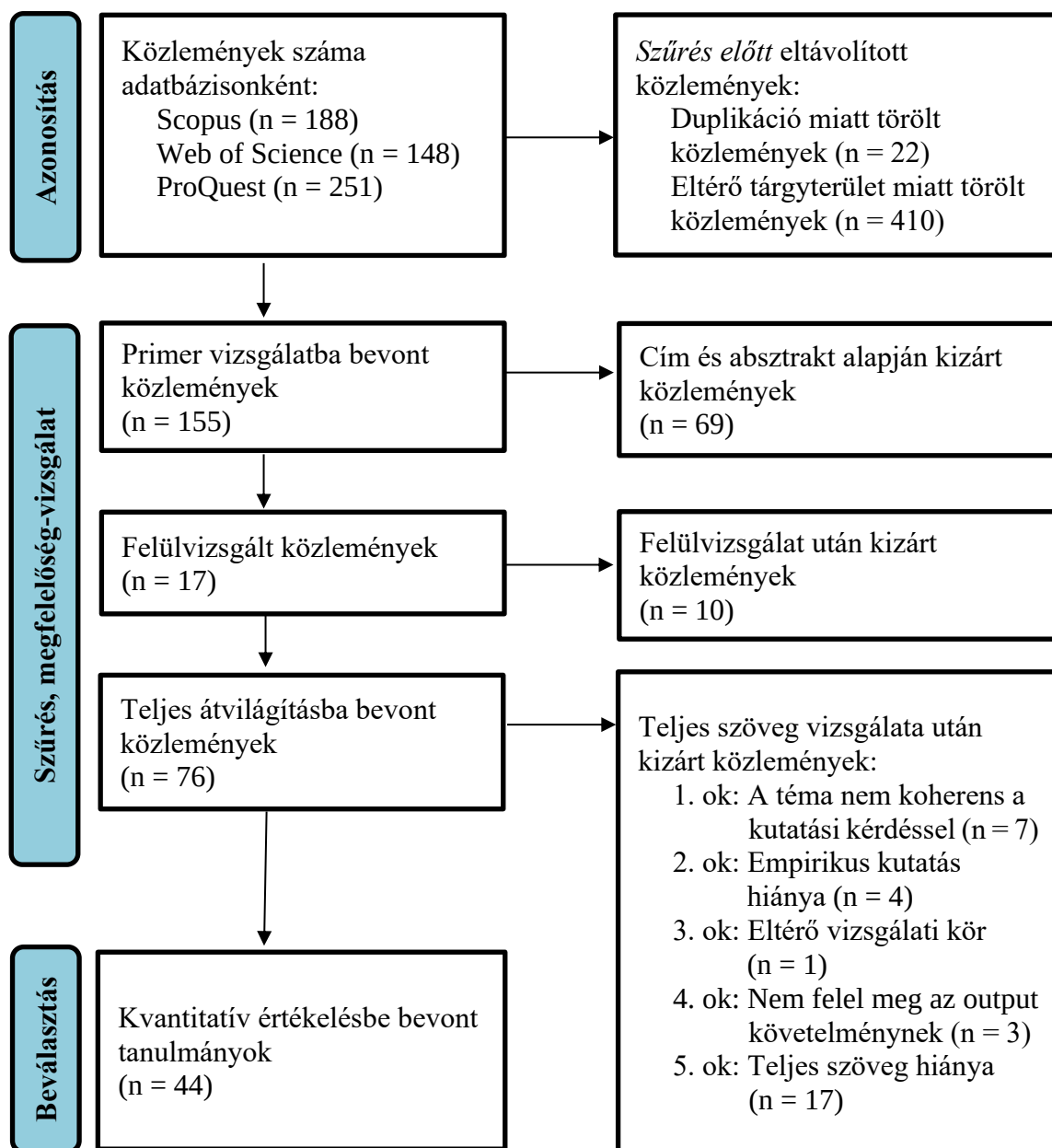
- Alapadatok: szerző(k) neve; publikáció címe; megjelenés dátuma; absztrakt; kiadó; kiadás; évfolyam; oldalszám; ISSN; DOI; kulcsszavak és indexek; szervezet; idézések száma; dokumentum típus; tárgyterület; link; kiadás helye
- Kutatásra vonatkozó adatok: kutatási terület; vizsgált MI-alapú eszköz; mintaelemszám; adatelemzés módszertana; elméleti háttér, modell; kutatási

célok, fókusz; megalkotott modell kimeneti-, moderáló- és magyarázó változói; ország, ahol a kutatást végezték; egyéb.

Az absztrakt és cím alapján történő elsődleges vizsgálat és felülvizsgálat a táblázatban külön oszlopot és jelölést (0: kizárando, 1: megfelel, 2: felülvizsgálandó) kapott. Elsődlegesen arra fókuszáltam, hogy mennyire felel meg az adott publikáció a szisztematikus szakirodalom elemzést megelőzően felállított protokollban meghatározott kutatási célnak, kérdéseknek. Többek között az alábbi okokból zártam ki egy tanulmányt:

- (1) Nem az elfogadás vizsgálatán van az elsődleges fókusz, az csak egy másodlagos, származtatott eredmény.
- (2) A fogyasztók döntési folyamataiban bekövetkezett változásokat és az AI kapcsolatát vizsgálja.
- (3) Kizárólag a fogyasztói bizalom elemzésére fókuszál, nem teremt közvetlen kapcsolatot a bizalom és az elfogadás között.
- (4) A technológia elfogadáshoz lazán kapcsolódó, de attól eltérő témát taglal: elégedettség, etikusság, fogyasztói kereslet, attitűd, csatolt bizalom, preferenciák, motiváció, ajánlási szándék, ellenállás, stb.).
- (5) Egyéb, elsősorban minőségi hiányosságokból fakadó okok.

A PRISMA-protokoll szerint elvégzett, a 5.1.1-es alfejezetben tárgyalt kutatási kritériumrendszernek megfelelően kivitelezett további értékelés konkrét lépéseit az 5. ábrán részletezem. A végső kvantitatív értékelésbe 44 szakirodalmat vontam be.



6. ábra: Szisztematikus szakirodalomelemzés folyamatábrája a PRISMA modell alapján

Forrás: saját szerkesztés

A szisztematikus szakirodalomelemzések fontos eleme az elvégzett kutatás potenciális torzításainak (risk of bias) azonosítása, illetve a minőség kritikus elemzése is (Krnicek et al., 2019). Jelen elemzés korlátai a következőkben határozhatók meg. Először is az angol nyelv kritériumként történő használata egyfajta nyelvi torzítást eredményez, tekintettel arra, hogy feltételezhetően számos (akár magyar, akár egyéb) más nyelven is releváns kutatás született a fogyasztók MI technológia elfogadásával kapcsolatban,

melyekre jelen elemzés nem terjed ki. Ezen felül a tény, hogy az elemzést egy személyben a dolgozat készítője végzi, megemeli a szubjektív értékelés kockázatát. Az objektivitás mértéke párhuzamos, független értékeléssel lenne növelhető. Végezetül pedig meglátásom szerint az adatbázis összeállítása során alkalmazott keresőszavak is eredői lehetnek egy bizonyos fokú torzításnak. Bár a dolgozat írója a lehető legnagyobb körültekintéssel igyekezett eljárni, a szisztematikus elemzések elvégzése során alkalmazott keresőszavak meghatározását általában egy független szakértői csapat végzi, ezáltal csökkenthető az a kockázat, hogy egy szűkebb (vagy épp szükségtelenül tág) keresés az adatbázis minőségét és megbízhatóságát mérsékli.

2.2.2. Metaanalízis eredményei, releváns szakirodalom-bázis jellemzése

Az alapadatbázisok szisztematikus feldolgozását követően 44 olyan szakirodalmat találtam, amelyek maradéktalanul megfelelnek az elemzést megelőzően felállított vizsgálati protokollnak, ill. válaszul szolgálnak a megfogalmazott kutatási kérdésekre. Ennek megfelelően ezen tanulmányokat vontam be a végső kvantitatív értékelésbe. A metaanalízis alapvetően több szempontból értékeli és szintetizálja a beválasztott kutatásokat. Mindenekelőtt a fogyasztók mesterséges intelligencia elfogadásának vizsgálati területeit (mint szektorlás, mind pedig eszköz vonatkozásban) igyekeztem azonosítani. Ezt követően megvizsgáltam a területen zajló vizsgálatok összességének időbeli alakulását, illetve az egyes kutatási fókuszpontok periodicitását is. Ezen felül a fogyasztói technológia elfogadás vizsgálatára alkalmazott elméleti keretrendszereket, illetve olyan analitikai karakterisztikákat is górcső alá vettem, mint az elemzéshez használt módszertan vagy épp a mintaelemszám. Mindezekon túl az adatbázisban szereplő publicisztikák típusait is felmértem, majd a kutatások regionalitását is elemeztem a terület kutatóműhelyeinek azonosításának céljával.

2.2.2.1. Kutatási területek, vizsgált MI eszközök

A végső adatbázisban szereplő tanulmányok elemzésekor igyekeztem a lehető leghomogénebb kategóriákat meghatározni a kutatási területek (7. ábra) és mesterséges intelligencia alapú eszközök (8. ábra) egyértelmű azonosításának és differenciálásnak szándékával. A legfrekvenciáltabban vizsgált területnek egyértelműen az *e-kereskedelem* (9) mondható, nem véletlenül, hisz az online kereskedelem egy hangsúlyosan innováció-vezérelt szektornak tekinthető. A területen működő vállalatok MI érdekeltsége rendkívül jelentős, alapvetően olyan szervezetek diktálják a fejlődést, mint az amerikai óriásvállalat, az Amazon vagy épp a Walmart. Az e-kereskedelem területén végzett vizsgálatok túlnyomó

többsége a chatbotokra fókuszál. Ezek egy része a chatbotok vásárlási hajlandóságot befolyásoló tulajdonságait elemzik, mint a kényelem, illetve a párbeszéd autenticitása (Morsi, 2023), a chatbot kommunikációs stílusa (annak szociális- vagy feladat-orientált jellege), valamint az érzékelt kompetencia (Zhu et al., 2023). Mások egy általánosabb megközelítésben a chatbot és az e-kereskedelem konkrét kontextusában vizsgálják a fogyasztók MI elfogadását, az azt befolyásoló tényezőket. Moriuchi (2019) például a technológiaelfogadási modell összetevőinek (észlelt hasznosság, használat észlelt egyszerűsége), valamint a szubjektív normák elköteleződésre és lojalitásra kifejtett hatásait vizsgálta, kiemelten az e-kereskedelem területén. Kutatásának fókuszában a lojalitás áll, a megalkotott modell kimenetét is a fogyasztói lojalitás alkotja. A modell kiindulási pontjában a TAM modell 3 elemére épít (szubjektív normák, észlelt hasznosság, használat észlelt egyszerűsége), ugyanakkor unikálisan nem csak a szubjektív normák és az észlelt hasznosság között termet kapcsolatot, hanem megvizsgálja a normák által az észlelt egyszerűségére gyakorolt hatást is, ami egy újszerű megközelítésnek tekinthető.

Az e-kereskedelem után a *pénzügyi- és befektetési szektor (7)* is egy populáris kutatási területnek mondható, az adatbázis egészét tekintve ebben a kategóriában is szép számmal születtek vizsgálatok. A pénzügyek- és befektetések piacára is jellemző az intenzív digitális transzformáció, illetve a rendkívül adatgazdag tevékenység, ezek pedig a mesterséges intelligencia kiváló táptalajaként szolgálnak. A legtöbb kutatás a pénzügyi- és befektetési területen a fogyasztók robottanácsadókkal kapcsolatos elfogadását méri. Flavian et al. (2022) kutatásában például az észak-amerikai robot befektetési tanácsadók potenciális felhasználóinak azonosítására tesz kísérletet, illetve elemzi a fogyasztói készenlét és az analitikus AI adaptációjának kapcsolatát is. A területen zajló kutatások, a fogyasztók használati szándékát befolyásoló tényezők széles körének akkurátus azonosítása által a bankszektor szereplőinek vonatkozó szolgáltatásainak hatékony, célzott promócióját segíthetik (Piotrowski – Orzeszko, 2023).

Szintén jelentősnek tekinthető az *általános kategóriában (6)* született tanulmányok aránya is, ahova azokat a kutatásokat soroltam, amik általánosságban, konkrét kontextustól függetlenül vizsgálják olyan mesterséges intelligencia-alapú eszközök fogyasztói elfogadását, mint a hang asszisztensek, okos hangszórók, vagy egyéb MI eszközök.

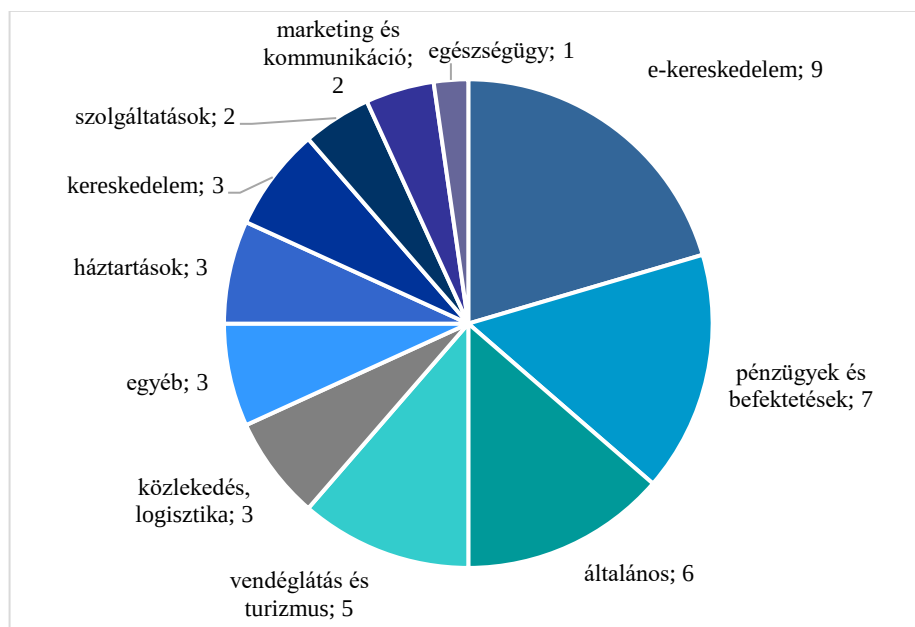
Mindezeket túl a *vendéglátás és turizmus (5)* területén íródott kutatások is jelentősnek tekinthetők, az elmúlt öt év 5 tanulmány is született a témában. Ezek túlnyomó része a hotelekben, illetve más vendéglátó egységekben kihelyezett szerviz robotok elfogadását

vizsgálja. A szerviz robotok vendéglátóipari használatára a COVID-19 alatt kialakult érintésmentes szolgáltatás és működés ösztönző jelleggel hatott, a technológia ezirányú alkalmazása egyre elterjedtebbé és elfogadottabbá vált (Zhong et al., 2022).

A *közlekedés és logisztika* (3) tárgyköre az önvezető járművek elfogadásának vizsgálatára korlátozódik. Az önvezető járművekkel kapcsolatban Qian et al. (2023) kutatásukban felhívja a figyelmet a személyes értékek, vélemények, az individuális etika szerepére a mesterséges intelligencia alapú termékek fogyasztói elfogadásának alakításában.

Volumen tekintetében a közlekedés és logisztika kategóriájával megegyező súlyt képviselnek a *kereskedelem* (3), a *háztartások* (3) és az *egyéb* (3) területeken publikált kutatások is. Többek között az ezen tárgykörökbe tartozó tanulmányok az állatorvosi konzultációk során alkalmazott mesterséges intelligencia-alapú eszközök elfogadásának (Huang – Chueh, 2021), az automata rendszerekkel támogatott idősgondozás megítélésének (Shareef et al., 2023), a háztartási okos eszközök mindennapi életbe való integrálásának (Aiolfi, 2023), valamint a cipővásárlás során kapott emberi vagy robottanácsadóktól kapott javaslatok értékelésének (Yoon – Lee, 2021) vizsgálatára is kiterjedtek.

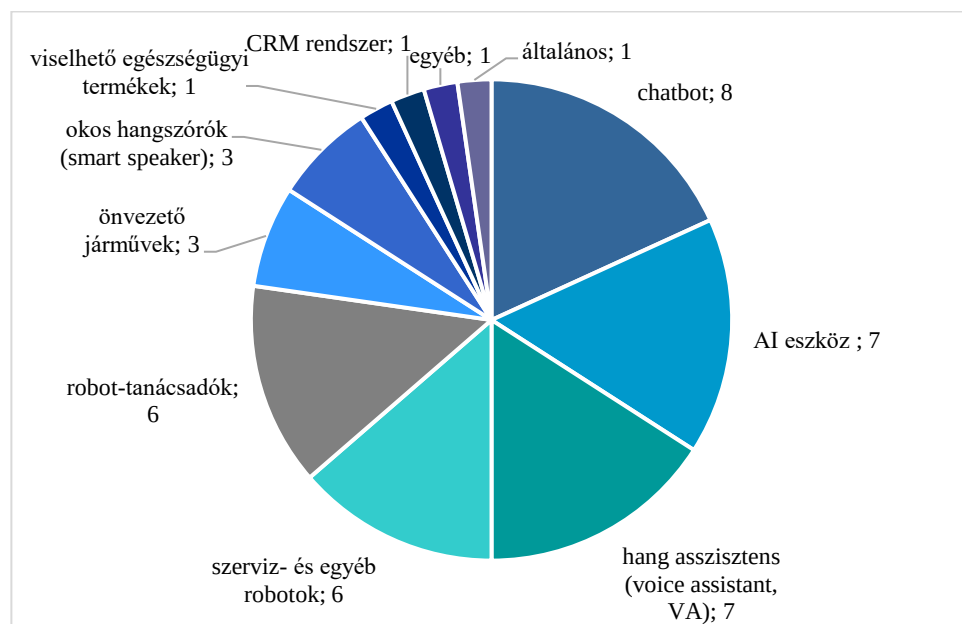
A legkevesebb kutatás a *szolgáltatások* (2), a *marketing és kommunikáció* (2) és az *egészségügy* (1) területén született.



7. ábra: A mesterséges intelligencia-alapú technológiák fogyasztói elfogadásának kutatási területei szektorális megoszlása (n=44; db)

Forrás: saját szerkesztés

A kutatások során vizsgált konkrét eszközhasználatok is rendkívül differenciált képet mutatnak. A leggyakrabban vizsgált eszközök körét alapvetően azon mesterséges intelligencia-alapú technológiák, fejlesztések jelentik, amelyek fogyasztói piacokon történő elterjedése az elmúlt években a legintenzívebb mértékben valósult meg. A chatbotokkal, a ChatGPT-hez hasonló általános *AI eszközökkel*, a természetes nyelvi felismerésen alapuló *hang asszisztensekkel* – mint amilyen az Iphone által kifejlesztett Siri, vagy a Samsung Alexa –, a különböző *robottechnológiákkal* a mindennapok során egyre gyakrabban találkozunk. Ezzel szemben a jelenleg még fejlesztés alatt álló technológiák, mint az *önvezető járművek* vagy épp az okosórákhoz hasonló, az aktuális egészségügyi állapotunkat folyamatosan monitorizáló, majd ezek alapján konkrét életvezetési tanácsokat megfogalmazó, úgynevezett *viselhető egészségügyi termékek* vizsgálata egyelőre meglehetősen alulreprezentált. A mesterséges intelligencia-alapú eszközökön keresztül sugárzott reklámüzenetek fogyasztói elfogadásának (Guerreiro et al., 2022), illetve az egyre szélesebb körben elérhető *AI-által generált audio és vizuális tartalmak*, információk fogyasztói értékelésének (Kim et al., 2021) vizsgálatával is csak 1-1 kutatás foglalkozott.



8. ábra: Mesterséges-intelligencia alapú technológiák fogyasztói elfogadásának vizsgálatára fókuszáló tanulmányok eszköz-szemlélete (n=44; db)

Forrás: saját szerkesztés

Az előzőekben tárgyalt kutatási területek és az egyes mesterséges intelligencia-alapú eszközök összevont vizsgálatát is szükségszerűnek láttam, melyet a következő táblázatban összegzek.

2. táblázat: MI-alapú technológiák fogyasztói elfogadását vizsgáló kutatások fókuszterületeinek szektorális és eszköz-alapú megoszlása (n=44; db)

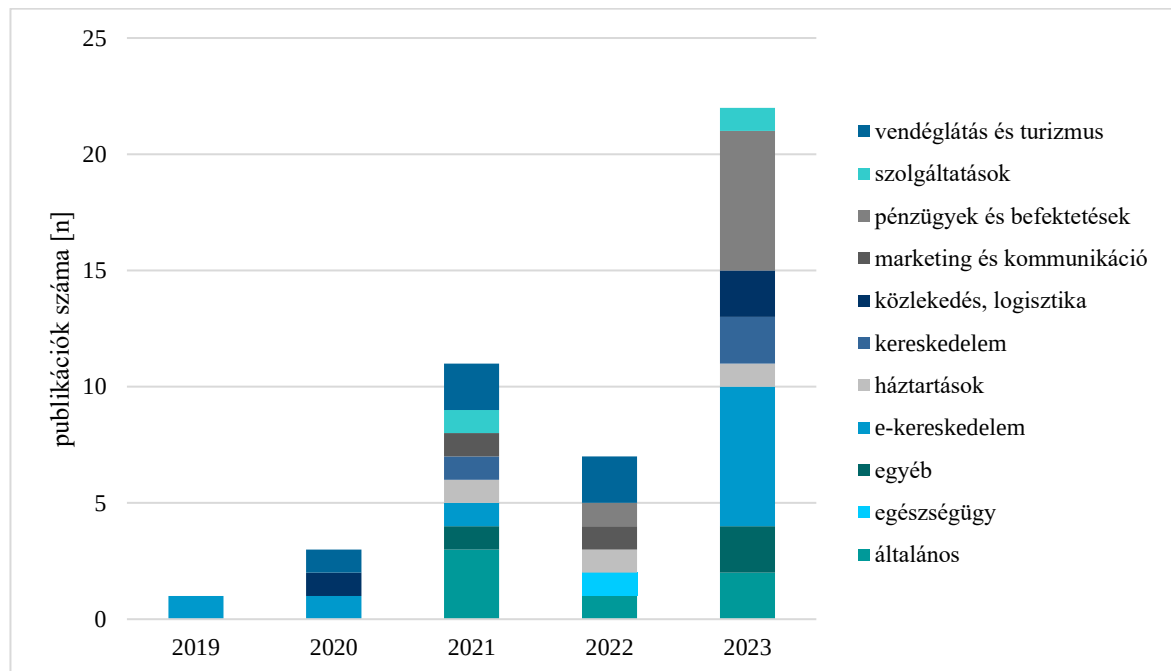
KUTATÁSI TERÜLET	MI-ALAPÚ ESZKÖZ	n
<i>e-kereskedelem</i> Σ	chatbot	6
	hang asszisztens (voice assistant, VA)	2
	AI eszköz	1
		9
<i>pénzügyek és befektetések</i> Σ	robot-tanácsadók	4
	CRM rendszer	1
	AI eszköz	1
	chatbot	1
		7
<i>általános</i> Σ	hang asszisztens (voice assistant, VA)	3
	AI eszköz	2
	okos hangszórók (smart speaker)	1
		6
<i>vendéglátás és turizmus</i> Σ	szerviz- és egyéb robotok	4
	általános	1
		5
<i>egyéb</i> Σ	AI eszköz	2
	chatbot	1
		3
<i>közlekedés, logisztika</i> Σ	önvezető járművek	3
		3
<i>kereskedelem</i> Σ	robot-tanácsadók	2
	szerviz- és egyéb robotok	1
		3
<i>háztartások</i> Σ	hang asszisztens (voice assistant, VA)	1
	szerviz- és egyéb robotok	1
	okos hangszórók (smart speaker)	1
		3
<i>marketing és kommunikáció</i> Σ	okos hangszórók (smart speaker)	1
	egyéb	1
		2
<i>szolgáltatások</i> Σ	hang asszisztens (voice assistant, VA)	1
	AI eszköz	1
		2
<i>egészségügy</i> Σ	viselhető egészségügyi termékek	1
		1
Végösszeg		44

Forrás: saját szerkesztés

2.2.2.2. Időbeli alakulás

A közlemények időbeli alakulásának elemzésekor a publikációk összességének vizsgálata mellett különös figyelmet fordítottam az egyes kategóriákban (kutatási területekben) megfigyelhető változások tanulmányozására is (9. ábra). A megjelenési évekkel kapcsolatosan fontos figyelembe vennünk, hogy a publikációk szerkesztőségekhöz történő beérkezése és a tényleges megjelenés között az esetek többségében van valamilyen időbeli csúszás, az egyes tanulmányok sokszor akár egy-két év múlva jelennek csak meg egy adott folyóiratban. Annak érdekében, hogy ezek az eltérések ne okozzanak gondot a kutatások időbeliségének vizsgálatakor, az elemzés során kizárólag a megjelenések dátumát vettem figyelembe.

Összességében kijelenthető, hogy a publikációk időbeni eloszlása az évek elteltével tendenciózus jelleggel nőtt. A vizsgált tárgyidőszak (2019-2023) alatt összesen 44 különféle, a szisztematikus szakirodalom elemzés során alkalmazott kutatási kérdésekkel kontextusba hozható anyag született. A megjelentetett cikkek száma alapján a legprospérálóbb évnek 2023 tekinthető, amikor is huszonkettő kutatás (az adatbázisan szereplő közlemények fele) jelent meg.



9. ábra: 2018 és 2023 között megjelent publikációk száma, a különféle kutatási területek eloszlása (n=44; db)

Forrás: saját szerkesztés

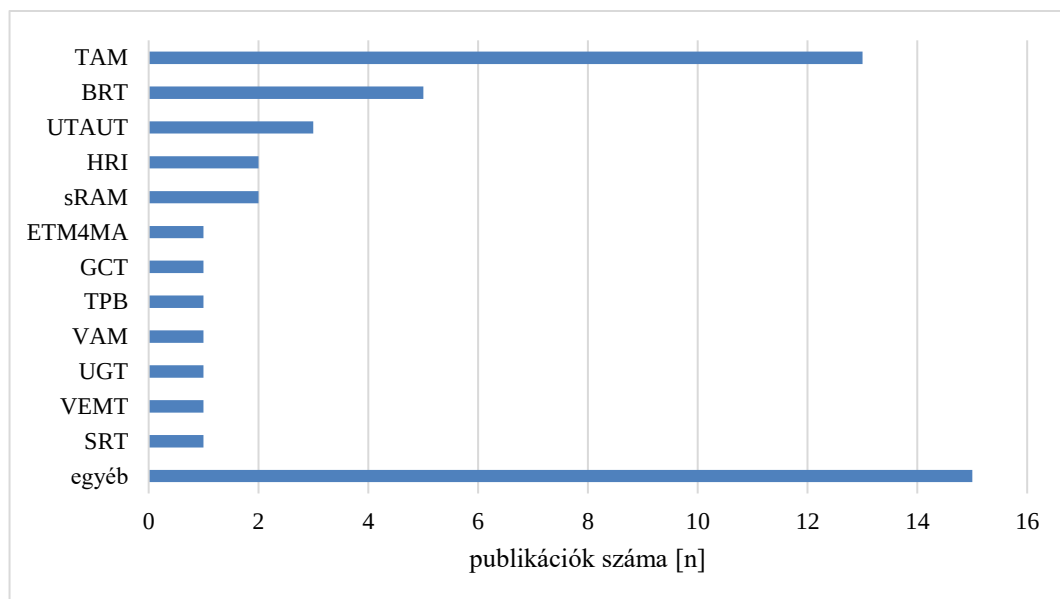
Mindezekén túl az is megállapítható, hogy a kutatási területek szerinti megoszlás a 2021-2023 időszakban egy meglehetősen differenciált képet mutat. Miközben 2023-ban valamelyest szűkül a vizsgált kategóriák száma, a teljes évi teljesítmény, illetve az egyes szektorok – mint a pénzügyek és befektetések, az e-kereskedelem vagy a közlekedés és logisztika – relatív jelentősége a megelőző időszakokhoz képest drasztikusan megemelkedik (duplájára nő). Ennek véleményem szerint az az oka, hogy 2023-ra tisztázódnak a fogyasztók MI-technológia elfogadásának legrelevánsabb aspektusai, a húzóágazatok kijelölése pedig fókuszálja a kutatói figyelmet, mely egyfajta letisztultabb vizsgálati spektrumot, portfóliót eredményez.

2.2.2.3. Alkalmazott elméleti keretrendszerek és elemzési módszertan

Az alkalmazott elméleti keretrendszerek és az elemzési módszertanok esetében is helyesnek bizonyul az az állítás, melyet az adatbázis egészével kapcsolatban is alkothattunk, miszerint a vizsgált publikációk (ebből a szempontból is) rendkívül heterogén képet mutatnak. Ettől függetlenül mégis lehetséges bizonyos diszciplináris csomópontok kijelölése, melyek a jövőben elvégzendő kutatások számára iránymutatásként, „sorvezetőként” szolgálhatnak. Ami témában született tanulmányok akadémiai hátterét illeti, a leggyakrabban a korábbiakban is bemutatott Davis-féle *technológia elfogadási modell* (13) (TAM), a *viselkedési érvelés elmélete* (5) (behavioral reasoning theory, BRT), illetve a *technológiaelfogadás és -használat egységesített elmélete* (3) (UTAUT) képezik az egyes publikációk elméleti keretrendszerét. Ezen modellek mind közvetlenül vizsgálják a fogyasztói elfogadást, különböző indikátorokkal, megközelítéssel törekszenek a fogyasztók használati szándékát (behavioral intention to use), vagyis technológia elfogadását befolyásoló indikátor halmaz azonosítására. Mindezekén túl számos olyan, „unorthodox” modell-használatot is megfigyelhetünk, amelyek nem eredendően a technológia elfogadás fogyasztói vizsgálatára, annak magatartás tudományi szempontból történő értelmezésére törekednek, hanem más tudományterület megközelítéséből, mégis az elfogadásra fókuszálva vizsgálják az azt közvetve/közvetlenül befolyásoló látens változókat. Tulajdonképpen ez is a kutatási terület interdiszciplináris jellegét támasztja alá, hiszen a lajstromba vett modellek között több diszciplína elméleti irányzatait is megtalálhatjuk, az elsődlegesen fogyasztói magatartástudományi vizsgálatokon túl (mint az *érték-alapú adaptációs modell*, a VAM, vagy a szerviz robotok elfogadását vizsgáló, sRAM) az eredendően a robotika területéről származó *ember-robot interakció modellen* át (human-robot interaction model, HRI), egészen a kommunikáció és média kutatások során

előszeretettel alkalmazott *használat és kielégülés modellig* (use and gratification theory, UGT).

Ahogy az a 9.ábrán is szembetűnik, a kutatások túlnyomó többsége párhuzamosan több technológia elfogadási elméletre, modellre is épít, kifejezetten ritka azon tanulmányok száma, melyek kizárólag egy szakirodalmi irányra alapoznak. Ezen felül a szabad modell- és indikátor-használat is megfigyelhető, az MI fogyasztói elfogadásának vizsgálata során az egyes modellek standard struktúráinak komplex kezelése, vegyítése, kiegészítése általános kutatói gyakorlatnak tekinthető.

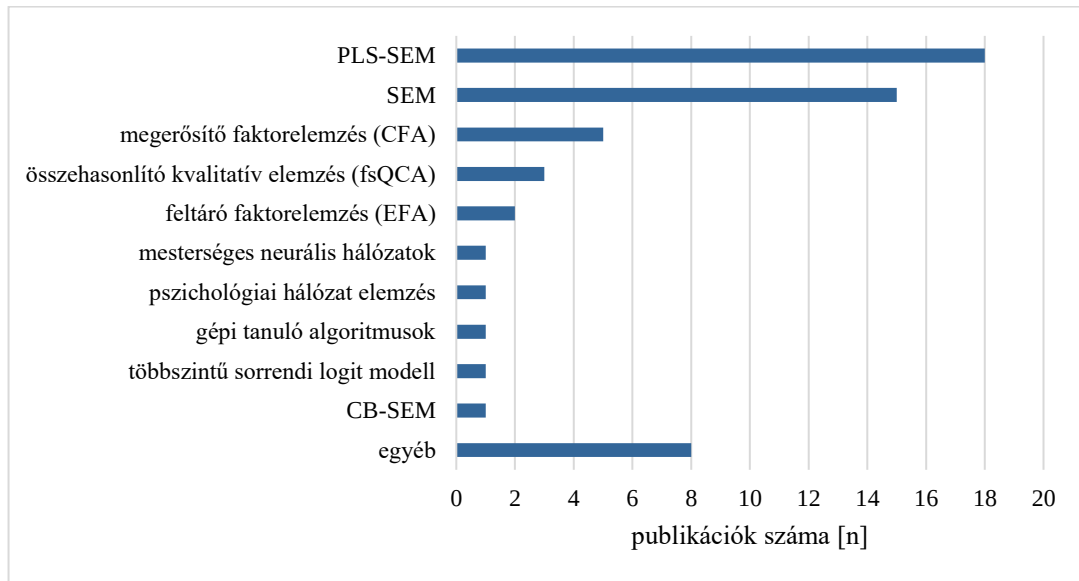


10. ábra: Kutatások során alkalmazott elméleti keretrendszerek megoszlása

Forrás: saját szerkesztés

A technológia elfogadás vizsgálata, illetve az azt befolyásoló tényezők hatásainak számszerűsítése – látens változókról lévén szó – explicit módon nem mérhető, csak a manifeszt indikátorokon keresztül. Ennek megfelelően nem meglepő, hogy a fogyasztók MI-technológia elfogadásának elemzése során a legfrekvenciáltabban alkalmazott elemzési módszertan a *strukturális egyenletek modellje* (15) (structural equation modeling, SEM), illetve a modell családba tartozó, egyik legelterjedtebb technika, a variancia alapú módszer, a *PLS-SEM* (18) (másnéven PLS útelemezés, vagy -regresszió) (11. ábra). A PLS-SEM egyik legnagyobb előnye, hogy segítségével szimultán faktor- és regresszioelemzést hajthatunk végre, tulajdonképpen a módszertan lehetővé teszi, hogy párhuzamosan valósítsuk meg a

látens változók indikátorokból történő leképezését, illetve a köztük felvázolható kapcsolatokat azonosítását (Kazár, 2014).

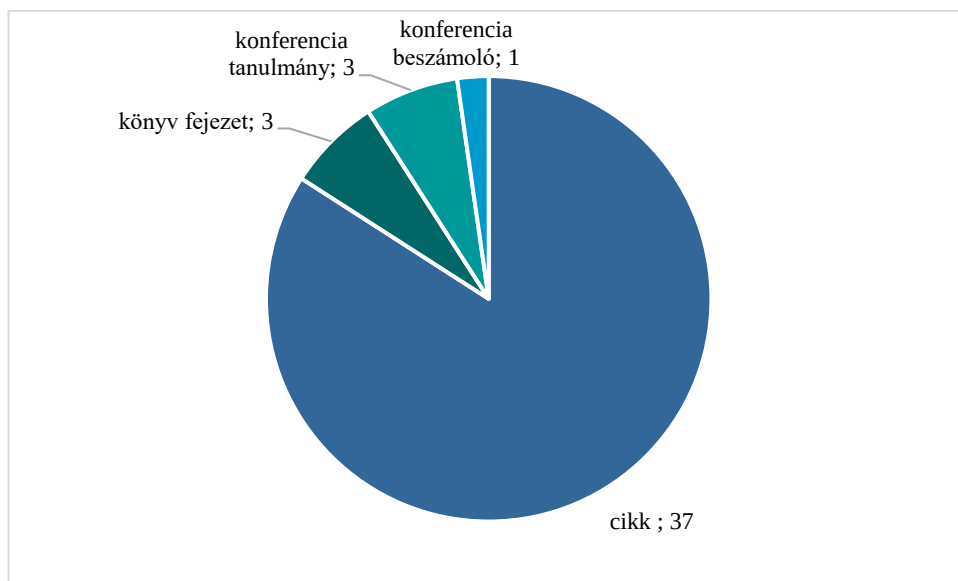


11. ábra: Kutatások során alkalmazott elemzési módszertanok megoszlása

Forrás: saját szerkesztés

2.2.2.4. Közlemény típusok

Az egyes publikációs típusok szempontjából viszonylag homogénnek tekinthető a minta, legalábbis a *folyóirat cikkek* (37) egyértelmű dominanciája azonosítható (12. ábra). Ezen kívül az adatbázisban *könyv fejezetek* (3), *konferencia tanulmányok* (3), illetve *-beszámolók* (1) is találhatóak. Meglátásom szerint ezzel teljesül a szisztematikus szakirodalom elemzések forrás bősége vonatkozó kritériuma.



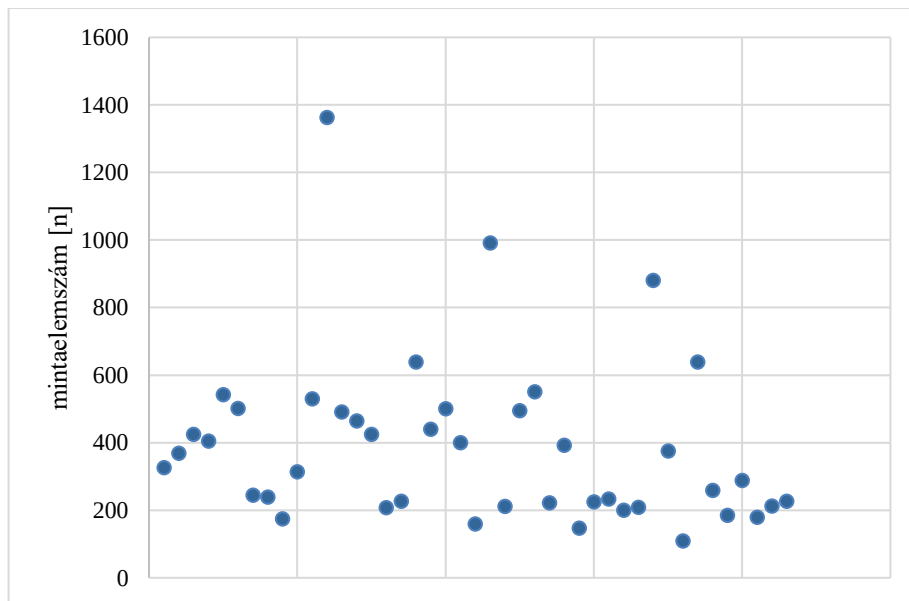
12. ábra: Közlemény típusok megoszlása (n=44; db)

Forrás: saját szerkesztés

2.2.2.5. *Alkalmazott mintaelemszám*

A kutatások során alkalmazott mintaelemszámok vizsgálatakor bizonyos egyszerűsítésekkel voltam kénytelen élni. Ennek elsődleges oka, hogy némely publikációk esetében a kutatási eredmények szintetizálása több, akár négy-öt részkutatásból származó adatok alapján történt, melyek mintaelemszámait átlagolva azonosítottam az adott tanulmány végleges mintaelemszámát. Az adatbázisban szereplő publikációk átlagos mintaelemszáma $n=874$ fő, a medián pedig 347 megkérdezettet jelent. Egy nemzetközileg is elismert, több szektorra kiterjedő, $n=21.841$ megkérdezést tartalmazó kutatást (Gansser – Reich, 2021), mint szélsőértéket kizárva alkottam meg az 12. ábrát, melyen jól látszik, hogy a vizsgált tanulmányok túlnyomó többsége valahol 200-450 fős mintaelemszámok körül mozog.

Összességében tehát kijelenthető, hogy a fogyasztók mesterséges intelligencia elfogadását vizsgáló felmérések nagymintás, nagy számosságú átfogó vizsgálatok.



13. ábra: Vizsgálatok során alkalmazott mintaelemszámok megoszlása (n=43)

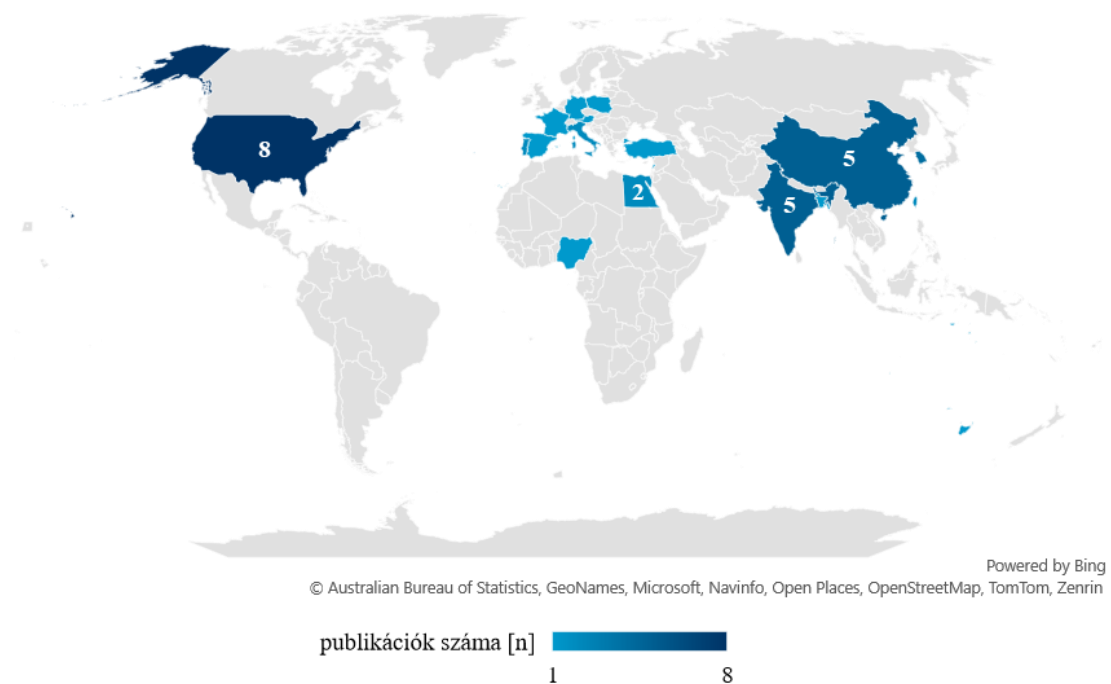
Forrás: saját szerkesztés

2.2.2.6. *Regionalitás, kutatóműhelyek*

A fogyasztók MI-elfogadását területi szempontból vizsgálva azonosíthatóvá válnak a legaktívabb kutatási centrumok, kutatóműhelyek is. Országos szinten vizsgálva az USA egyértelmű hegemóniája domborodik ki, a metalelemzésbe bevont 44 tanulmány közel egy negyedét az amerikai lakosság körében végzett felmérések jelentik. Nem elhanyagolható azonban Kína és India szerepe sem, mely országokban szintén jelentős volt a fogyasztói MI-

elfogadás vizsgálata. Az 13. ábrára rápillantva megállapítható, hogy a közlemények regionalitása meglehetősen akkurátusan rezonál a mesterséges intelligencia-alapú innovációk fókuszterületeivel, tekintve, hogy a legtöbb ilyen jellegű újítás vagy amerikai, vagy pedig ázsiai (elsősorban kínai) vállalatok saját fejlesztései révén jelenik meg és terjed el a piacon.

Ugyanakkor, ha a világgazdasági egységeket nézzük, akkor az európai országok sokkal kedvezőbb helyzetbe kerülnek (10), az USA elveszíti dominanciáját, Ázsia (22) viszont megkérdőjelezhetetlenül kiemelkedik a többi régió közül, tekintve, hogy a vizsgált tanulmányok fele ázsiai országokban (Dél-Korea, Kína, Tajvan, India, Szingapúr, stb.) méri fel a lakosság AI-elfogadását. Ennek legfőbb oka véleményem szerint, hogy ezen országokban sokkal inkább elterjedtebbek ezek a technológiák, a mesterséges intelligencia-vezért transzformáció már hamarabb elkezdődött és sokkal előrébb is tart. Az egyes országok konkrét eloszlásait a 2. sz. melléklet tartalmazza.



14. ábra: 2018 és 2023 között megjelent kutatások térbeli megoszlása (n=44; db)

Forrás: saját szerkesztés

2.2.3. Kutatási rések azonosítása

Az összeállított adatbázis, illetve annak metaelemzése alapján kijelenthető, hogy Magyarországon egyelőre még nem készült ilyen jellegű (a meghatározott kritériumoknak megfelelő) kutatás, nem vizsgálta még senki a magyar lakosság mesterséges intelligenciával kapcsolatos technológiaelfogadását. Ami a kutatási területeket illeti, négy olyan, a fogyasztókat közvetlenül is érintő AI integrálási terület azonosítható, melyek ilyen irányú elemzése – globális viszonylatban is – meglehetősen alulreprezentált.

Az egyik ilyen az egészségügyben való MI alkalmazás fogyasztói elfogadásának vizsgálata, amely a technológia jelenlegi adaptációs rátáját tekintve (diagnosztizálásra már számos helyen használják), illetve a jövőbeni potenciált (háziiorvosi ellátás tehermentesítése, jelenlegi problémáinak megoldása, vagy gyógyszerkutatás során való használat), továbbá a kormányzati szándékot (lásd a 2. fejezetben részletezett magyar MI-stratégia), valamint a nemzetgazdasági szükségességet (növekvő GDP arányos ráfordítások, elmaradó hatékonyságjavulás) is figyelembe véve meglehetősen indokoltnak tekinthető.

A nemzetgazdasági, illetve kormányzati szükségszerűség, érintettség a közoktatás esetében is releváns. Egyrésztől látszik, hogy a közoktatásba való MI-integrálás egy döntéshozói támogatottságot is élvező tendencia, másrésztől a Z és alfa generációra jellemző technológiai innovációs nyitottság a mesterséges intelligencia dinamikus terjedését, a társadalmi viszonylatban magas adaptációs rátát támogatja, a használattal kapcsolatos kérdésekkel, problémákkal pedig egyre inkább szembesülünk. Az is egyértelműen látszik, hogy az MI-alkalmazása által nyújtott hatékonyságjavulástól remélt többlethaszon a munkaerőpiaci elvárások, az alapkompenciák értelmezési tartományának átalakulását okozza. Ezen tendenciákra, a megváltozott elvárásokra a közoktatásnak (legyen az általános, - közép-, vagy felsőoktatás) feltétlenül rezonálnia kell. A mesterséges intelligencia fogyasztói elfogadását a közoktatás kontextusában több aspektusból (a diákok, az oktatók, az intézményfenntartók, illetve a munkaerőpiac vonatkozásában) is érdemes lehet megvizsgálni.

A harmadik kutatási rést meglátásom szerint a közigazgatás jelenti, mely a magyar kormány 2030-as MI-stratégiájának szintén kiemelt pillérét képezi. A széleskörű lakosság ügyintézésének ilyen irányú átalakítása csak akkor lehet sikeres, ha a változtatások megalapozott, széleskörű vizsgálatok eredményei alapján kerülnek meghatározásra. A fogyasztók ilyen irányú vizsgálatával azonosíthatóvá válnak azok a csoportok, akik kiemelt támogatást igényelnek, illetve a célzott intézkedések irányai is kijelölhetővé válnak.

Végezetül pedig az elkészített metaelemzés szerint a média és kommunikáció szektor is olyan területként azonosítható, ahol a fogyasztók mesterséges intelligencia-alapú technológiaelfogadása kiemelt jelentőséggel bír és egyelőre még nem kapta meg azt a kutatói figyelmet, amelyet az adaptáció előrehaladottsága egyébként megindokol. Egyre frekvenciáltabban találkozunk mesterséges intelligencia által előállított képekkel, zenékkal, szövegekkel, reklámanyagokkal, a magyar köztelevízió pedig már egy MI-műsorvezető a házigazdája egy riportműsornak. Ezen tartalmak fogyasztói fogadtatása (a személyes tapasztalataim alapján) meglehetősen vegyes. Mindezek alapján az is megállapítható, hogy a marketing és kommunikáció területét illetően az eszköz-fókuszú vizsgálatok esetében is azonosítható egyfajta kutatási rés, méghozzá a mesterséges intelligencia-által generált audio és/vagy vizuális tartalmak fogyasztói elfogadásával kapcsolatban.

Összefoglalva tehát a jövőben elvégzendő kutatások esetében a metaelemzés során azonosított és az előzőekben ismertetett kutatási területek (vagyis azok egy meghatározott kombinációjának) technológiaelfogadás-fókuszú vizsgálatát látom célszerűnek a fogyasztók közvetlen megkérdezése által. Jelen TDK dolgozat folytatásában (elsődlegesen személyes érintettségem okán) a mesterséges intelligencia felsőoktatási adaptációjának vizsgálatával kívánok foglalkozni.

3. AZ MI TECHNOLÓGIAI ELFOGADOTTSÁGA A HALLGATÓK KÖRÉBEN – SAJÁT EMPIRIKUS KUTATÁS

3.1. MESTERSÉGES INTELLIGENCIA A FELSŐOKTATÁSBAN

Az empirikus kutatási fázis megkezdése előtt fontosnak tartottam egy átfogó szakirodalmi áttekintés segítségével alátámasztani, hogy miért épp a felsőoktatásban érdemes a mesterséges intelligencia adaptációját elkezdenünk, illetőleg mik a jelenleg is releváns érintkezési pontok a technológia és a rendszer között.

3.1.1. Kognitív kritériumok

A mesterséges intelligencia használatával kapcsolatosan bizonyos belépési korlátokat, úgynevezett kognitív küszöbértékeket azonosíthatunk, melyek elengedhetetlenek a technológia adaptációjának teljes mértékű és hatékony kivitelezéséhez. A téma vizsgálatára fókuszáló tanulmányok segítségével azonosíthatóvá válik azon kognitív képességek köre, melyek kulcsfontosságúak a mesterséges intelligencia kezeléséhez.

Mindenekelőtt kijelenthető, hogy az egyének *kognitív rugalmasságnak* kardinális szerepe van az AI adaptációjában, hiszen ez a fajta flexibilitás teszi lehetővé a különböző fogalmak közötti értelmi differenciálást, váltást, valamint az új, váratlan szituációkhoz való alkalmazkodást (Iqbal, 2024). Ez alapvető képességnek tekinthető a mesterséges intelligencia-alapú technológiák dinamikus működési mechanizmusainak kezelésében, az eszközök használatában.

Ezen felül Simpson (2024) az erős *matematikai és statisztikai készségek* szerepét hangsúlyozza. A valószínűségszámítás, a statisztika, az adatfeldolgozás magabiztos ismerete alapvető relevanciával bír az AI használatában, kiváltképp a gépi tanulás és az adatelemzés területén.

Kiemelendő továbbá az *érzelmi intelligencia* szerepe is, tekintettel arra, hogy az MI egyre több rutin és logikai feladatot lát el, s a döntés-előkészítés során is egyre inkább alkalmazzák. Ennek megfelelően a mesterséges intelligencia-vezérelt döntéshozatali folyamatokban az érzelmi intelligencia (úgy, mint az empátia, az öntudat, a társadalmi készségek) komplementer jellege megerősödik (Dixit & Maurya, 2021; Manivannan et al., 2023).

Említést érdemel az *információs kompetenciák* kiemelt szerepe is. Információs kompetenciák alatt alapvetően azon készségeket értjük, amik az információk hatékony használatában, értékelésében és kezelésében segítik az egyéneket. Ezen kompetenciák alapvető fontosságúak az AI rendszerek által kezelt irdatlan adatmennyiségben való

navigációhoz, valamint az AI kimenetekre alapozott informált döntéshozatalhoz (Lau et al., 2019).

Mindezekén túl a *probléma-megoldó készség és a kritikai gondolkodás* is releváns kognitív képességnek tekinthetők. A komplex problémák elemzésének, a potenciális megoldási irányok azonosításának és az ezekre alapozott döntéshozatal képessége rendkívül fontos, tekintve, hogy a mesterséges intelligencia-alapú rendszerek gyakorta olyan komplex kihívások elé állítják a felhasználókat, amelyek hatékony megoldása innovatív probléma megoldást és kritikus gondolkodást tesz szükségessé (Lau et al., 2019; Simpson, 2024).

A fentiekhez hasonlóan a *meta-kognitív készségek* is releváns alapkompenciáknak tekinthetők az AI-használatra vonatkozóan. A meta-kognitív képesség tulajdonképpen az egyének azon adottságát jelenti, mely képessé teszi őket a saját gondolatmenetük, logikai folyamataik tudatosítására és megértésére. Ezen készségek támogatják a különböző kognitív stratégiák összehangolását és összekapcsolását annak érdekében, hogy a mesterséges intelligenciával végzett munka során jobb minőségű döntések születhessenek (Ganapini et al., 2023).

Fontos kognitív alapkészség az *alkalmazkodóképesség és tanulási agilitás* is. Ez tulajdonképpen az egyének azon képességet jelenti, mely lehetővé teszi az új készségek gyors elsajátítását és a dinamikusan változó környezethez való alkalmazkodást (Afiouni & Pinsonneault, 2022). A mesterséges intelligencia (MI) kontextusában ezek a képességek egyre fontosabbá válnak, mivel a technológiai fejlődés folyamatosan és jelentős mértékben alakítja át mind a gyakorlati, mind pedig az akadémiai szférát. Annak érdekében, hogy az egyének képesek legyenek lépést tartani a fejleményekkel, folyamatosan fejleszteniük kell készségeiket és bővíteniük tudásukat. Ez többek között magába foglalja azt is, hogy a személyek mennyire nyitottak az AI-tól való tanulásra, az általa kínált új eszközök munkafolyamatokba történő beépítésére, és az AI rendszerek működéséből származó ismeretek hasznosítására. Az ilyen alkalmazkodóképesség nemcsak a technológiai irányváltások közötti zökkenőmentes átmenetet segíti elő, hanem képessé teszi az egyéneket arra is, hogy maximalizálják az AI által nyújtott termelékenységi és innovációs lehetőségeket (Sharma et al., 2024).

Mindezekén túl pedig a *döntéshozatal* is egy kritikus kognitív folyamatnak tekinthető, amely magába foglalja a releváns információk összegyűjtését, az alternatív megoldások értékelését, valamint a megfelelő döntési opció azonosítását (Manivannan et al., 2023). Bár a mesterséges intelligencia adatvezérelt betekintések révén képes a döntéshozatal

támogatására, a végső döntések meghozatalához az embereknek saját ítélőképességüket és tapasztalataikat kell alkalmazniuk. Ez a készség különösen fontos összetett és ellentmondásos helyzetekben, ahol az AI nem feltétlenül rendelkezik minden válasszal (Dahri et al., 2024).

Végezetül pedig az *interperszonális és szociális készségeket* azonosíthatjuk az AI adaptáció releváns kognitív küszöbértékeként, mely adottságok alapvetően az emberekkel való hatékony együttműködés képességét fémjelzik. Ezek a készségek kiemelt fontosságúak az AI rendszerekkel való együttműködés során, mivel hozzájárulnak a zökkenőmentes ember-AI interakcióhoz, és lehetőséget teremtenek az AI technológiák társas kapcsolatainak erősítésére (Iqbal, 2024).

Összefoglalva tehát kijelenthető, hogy a mesterséges intelligencia (MI) adaptációjához elengedhetetlen bizonyos kognitív készségek megléte. A kognitív rugalmasság, a matematikai és statisztikai kompetenciák, az érzelmi intelligencia, valamint az információs készségek kiemelt fontosságúak az MI-vel való hatékony munkavégzéshez. Emellett a problémamegoldás, a kritikai gondolkodás, a meta-kognitív képességek, az alkalmazkodóképesség és tanulási agilitás, valamint a döntéshozatali készség és az interperszonális és szociális képességek szintén meghatározó szerepet játszanak a technológia használatában. Ezek a képességek biztosítják az AI-hoz kapcsolódó komplex kihívások kezelését, az informált döntéshozatalt, és elősegítik az ember és MI közötti harmonikus együttműködést.

3.1.2. A felsőoktatás, mint belépési küszöb

Kijelenthető tehát, hogy az előző alfejezetben bemutatott kritikus kognitív kompetenciák kiemelt szerepet játszanak a mesterséges intelligencia (MI) adaptációjában. Ezen kompetenciák fejlesztése és gyakorlati alkalmazása azonban leginkább a felsőoktatás keretein belül válik hangsúlyossá (Murdan & Halkhoree, 2024). A felsőoktatási intézmények nemcsak tudásátadásra törekednek, hanem olyan készségek és képességek kialakítására is, amelyek többek között az MI-alapú technológiák kezeléséhez és integrálásához szükségesek.

A felsőoktatás kulcsszerepet játszik az MI adaptációjához szükséges fejlett kognitív készségek kialakításában. Egyre elterjedtebb gyakorlat, hogy az egyetemi tantervek kifejezetten a mesterséges intelligenciával kapcsolatos kurzusokat is tartalmaznak. Ezek olyan komplex témákat ölelnek fel, mint a gépi tanulás, a mélytanulás és az MI etikai vonatkozásai (Forero-Corba & Negre Bennasar, 2023). Ezek a tárgyak nemcsak az elméleti

tudás átadására irányulnak, hanem az alkalmazott készségek és az innovatív gondolkodás fejlesztésére is, amelyek elengedhetetlenek a technológia adaptációjához.

Emellett a felsőoktatás kiemelt figyelmet fordít az információs kompetenciák fejlesztésére, amelyek az AI által vezérelt döntéshozatali környezetekhez való alkalmazkodásban is alapvető fontosságúak. Az egyetemi képzések különösen jelentősnek tekinthetők az adatok feldolgozásához és elemzéséhez szükséges készségek megalapozásában, amelyek az MI eszközök szempontjából egyre inkább nélkülözhetetlenné válnak (Lau et al., 2019).

Mindezek tükrében az MI adaptációját tekintve a felsőoktatás nemcsak belépési küszöbként azonosítható, hanem kulcsfontosságú szerepe is körvonalazódik a technológia elfogadását meghatározó készségek célzott fejlesztésében. Ennek megfelelően jelen kutatás a továbbiakban a felsőoktatás területére fókuszálva elemzi azokat a tényezőket, amelyek elősegítik a mesterséges intelligencia hatékony és széles körű integrációját.

3.1.3. MI a felsőoktatásban: adaptáció, kihívások és perspektívák

Az előző alfejezetek következtetései alapján fontosnak tartottam a mesterséges intelligencia felsőoktatási adaptációjának jelenlegi helyzetének feltárását, az egyetemek és a technológia aktuális érintkezés pontjainak azonosítását is. Összességében kijelenthető, hogy a mesterséges intelligencia felsőoktatási integrációja forradalmasítja a hagyományos akadémiai gyakorlatokat, jelentős előrelépést kínálva mind az oktatás, mind az intézmény vezetés-szervezésének területén. Az elérhető szakirodalmak alapján négy fő adaptációs irányt azonosítottam, úgy, mint az (1) oktatási tevékenység perszonalizációja, az (2) intézményi működés optimalizálása, az (3) adatalapú vezetői döntéshozatal, valamint az (4) innovatív oktatási gyakorlatok támogatása. Az alábbiakban röviden ismertetném az adaptációs fókuszterületek legfontosabb jellemzőit.

Az MI-alapú adaptív tanulási rendszerek a *személyre szabott oktatás (1)* révén lehetővé teszik, hogy a tananyag az egyes hallgatók igényeihez, tanulási preferenciáihoz és előzetes tudásához igazodjon. Ezek a rendszerek hatékonyan növelik a hallgatók tanulási folyamatba való aktív bevonódását, és általánosságban javítják a tanulmányi eredményeket (Murdan & Halkhoree, 2024; Naseer et al., 2024). Ezen rendszerekre gyakran hivatkoznak intelligens tutorként is (Nurhasanah et al., 2024). Előnyükként azonosítható továbbá, hogy a hallgatók számára hatékony támogatást nyújtanak a valós idejű visszajelzések és a személyre szabott iránymutatások által, ezáltal megkönnyítve a komplex témák elsajátítását (Sajja et al., 2024). Az ilyen innovációk hozzájárulhatnak a tanulási metódussal kapcsolatos hiányosságok mérsékléséhez (esetleges felszámolásához), és alapvetően segítik az

elmélyültebb tanulási folyamat kialakulását, ezzel növelve annak hatékonyságát (Jing & Boyi, 2023).

Ezen túl a mesterséges intelligencia-alapú technológiák jelentősen hozzájárulnak a felsőoktatási intézmények *működésének optimalizálásához* (2) is, különösen az adminisztratív folyamatok terén. Az MI-alapú megoldások potenciális segítséget jelenthetnek például a beiratkozások kezelésében és a hallgatói lemorzsolódás előrejelzésében, lehetővé téve az időben megvalósított intézményi intervenciót és célzott támogatási intézkedések bevezetését (Téllez et al., 2024). Ezenkívül az MI támogatja az erőforrások hatékonyabb elosztását, optimalizálja a toborzási és felvételi folyamatokat, valamint javítja a hallgatói szolgáltatások működését is (Nurhasanah et al., 2024). Ezek az eszközök nemcsak a napi operatív feladatokat teszik gördülékenyebbé, hanem az intézményi stratégiák hatékonyságát is növelik.

Fontos továbbá, hogy az alapvetően adatelemzésre építő MI technológia lehetővé teszi az *adat-vezérelt vezetői döntéshozatalt* (3), amely elsősorban a trendek azonosításában, az eredmények előrejelzésében és a fejlesztési stratégiák kidolgozásában segíti az intézményeket (Téllez et al., 2024). Az olyan MI modellek, mint például a TensorFlow képesek a hallgatói teljesítmények előrejelzésére, és hasznos visszajelzést adnak az oktatási tevékenységet illetően is, egyfajta tanácsadó szerepét betöltve (Fok et al., 2018). Mindent egybevetve megállapítható, hogy az MI-alapú eszközök az oktatási intézményeket lényegében az eredményesebb, valós adatokon alapuló gyakorlatok irányába terelik.

A negyedik adaptációs irányt az *innovatív oktatási gyakorlatok támogatása jelenti* (4). A mesterséges intelligencia jelentős szerepet játszik az innovatív oktatási megközelítések támogatásában és fejlesztésében. Az olyan eszközök, mint a ChatGPT, lehetővé teszik az oktatási tartalmak gyors létrehozását, az értékelési folyamatok automatizálását, valamint a személyre szabott visszajelzések biztosítását, ezáltal csökkentve az oktatók adminisztratív terheit (Alrayes et al., 2024; Saleem et al., 2024). Az MI emellett elősegíti a tanulási élmény gazdagítását a virtuális és kiterjesztett valóság technológiák integrációja révén, interaktív és izgalmas oktatási környezeteket teremtve (Nurhasanah et al., 2024). Ezek a fejlesztések nemcsak hatékonyabbá, hanem vonzóbbá is teszik az oktatási tevékenységet mind a hallgatók, mind az oktatók számára.

Ahogy az az előzőekben ismertetettek alapján látható, az MI számos előnyt kínál a felsőoktatási intézmények számára diverz adaptációs lehetőségei révén, ugyanakkor potenciális integrációja kihívásokkal is jár. Mindenekelőtt az etikai problematikákat

szükséges kiemelnünk, hiszen az MI alkalmazása fontos etikai kérdéseket vet fel, elsősorban az AI-generált válaszok torzításai és a személyes adatok védelme terén. Ennek megfelelően a méltányos, átlátható és után követhető gyakorlatok, valamint az ezeket támogató intézményi irányelvek kialakítása elengedhetetlen a technológiával szembeni általános bizalom és az oktatási gyakorlatok integritásának megőrzésében (Alrayes et al., 2024; Murdan & Halkhoree, 2024). Mindemellett komoly kihívást jelent az a digitális szakadék is, ami az eltérő szociális háttérrel rendelkező hallgatók technológiáhozáféréseivel kapcsolatosan jelentkezik. Az alacsony jövedelmű háztartásokból érkező hallgatók esetében a különböző technológiákhoz való hozzáférés (s ilyen formán az MI működtetéséhez szükséges eszközök elérhetősége is) korlátozott, ami alapvetően hátráltatja az MI-alapú oktatás előnyeinek teljes mértékű kihasználását (Murdan & Halkhoree, 2024; Téllez et al., 2024). A probléma célzott kezelése az egyetemi technológiai infrastruktúra fejlesztését, s az AI-eszközök egyenlő hozzáférésnek biztosítását jelentené.

Ami a felsőoktatás és a mesterséges intelligencia jövőbeni perspektíváit illeti, az MI szerepe várhatóan tovább bővül majd, s ezt a folyamatot előreláthatólag az innováció és az akadémiai környezet változó igényei vezérlik majd. Az MI-eszközök fejlesztésére fókuszáló aktuális kutatások elsődleges célja olyan MI-alapú chatbotok és prediktív modellek kialakítása, amelyek további segítséget nyújtanak a tanulási élmény perszonalizációjában, valamint az intézményi döntéshozatal támogatásában. Az ezirányú fejlesztések folyamatos monitorizálása kiemelt intézményi feladatként azonosítható (Alateyyat & Soltan, 2024; Alrayes et al., 2024). Számtottevő jelentőséggel bír továbbá az oktatók specializált képzése is. Az MI sikeres integrációjához elengedhetetlen, hogy az oktatók releváns ismereteket és technológiai készségeket szerezzenek az MI vonatkozásában. A képzési programok és a szakmai fejlődés lehetőségének biztosítása kulcsfontosságú tényező az oktatók adekvát felkészítésében, mely támogatja az MI-vezérelt innovációk sikerességét, az oktatási módszertan, valamint a megszokott gyakorlatok MI-motivált átalakítását (Murdan & Halkhoree, 2024).

3.2. AZ MI-TECHNOLÓGIA ELFOGADOTTSÁGA A HALLGATÓK KÖRÉBEN

A mesterséges intelligencia elfogadásának, valamint az azt befolyásoló tényezők vizsgálata a hallgatók körében különösen fontos, hiszen ők azok, akik a legközvetlenebbül és legerőteljesebben tapasztalják az AI technológiák oktatási, szakmai és mindennapi életet formáló hatásait. A felsőoktatási környezet nemcsak a technológiahasználat intenzív

tanulási és gyakorlati terepe, hanem az AI-adaptációt meghatározó kognitív és információs kompetenciák fejlesztésének elsődleges színtere is. Kiemelt jelentőségű tehát, hogy a hallgatók, mint a jövő munkaerőpiacának alapvető szereplői, már most olyan tudásra és készségekre tegyenek szert, amelyek meghatározzák az MI-vel való együttműködésük sikerességét. Ennek megfelelően az egyetemi hallgatók technológia elfogadásának, valamint az azt befolyásoló tényezők elemzése elengedhetetlen a technológia társadalmi beágyazódásának és hosszú távú sikerességének megértéséhez.

3.2.1. Alkalmazott modell

A mesterséges intelligencia fogyasztói elfogadásának felsőoktatási kontextusban történő empirikus vizsgálatára az UTAUT modellt alkalmaztam. Ahogy azt a korábbi fejezetben is kiemelttem, az egyetemi hallgatók AI használati szokásait elemző vizsgálatok kutatási résnek tekinthetők, így az általam elvégzett elemzés elsődlegesen feltáró jelleggel a használati szándékot befolyásoló kulcsdimenziók megértésére tesz kísérletet. Jelen esetben tehát a kutatási fókusz az MI hallgatói elfogadásának exploratív modellezésén, a báziskapcsolatok és hatások felvázolásán van. Ezen kutatási cél elérését a technológia-elfogadási modellek legdiverzifikáltabb konstrukciójának alapverziója, az UTAUT modell hatékonyabban támogatja a továbbfejlesztett, kibővített változatainál (Venkatesh et al., 2016). Választásom továbbá az alábbiakkal indokolható. Az UTAUT modell az UTAUT2-vel szemben egy egyszerűbb megközelítésnek tekinthető. Ez az egyszerűség előnyt jelenthet olyan kontextusokban, ahol a letisztultabb elemzések az alapvető összefüggések feltárását célozzák. Az UTAUT2 alkalmazása bonyolultságából fakadóan akár még hátrányt is jelenthet, amint azt a modell parszimónia szempontjából történő értékelése is mutatja (Tamilmani et al., 2021). Ezen felül az UTAUT2-t elsődlegesen azon szituációk elemzésére fejlesztették ki, ahol a fogyasztói, fogyasztási aspektusok hangsúlyosnak tekinthetők, s így a modell olyan tényezőket is magába foglal, mint a hedonista motiváció, illetve az ár-érték, melyek relevanciája alapvetően nem kereskedelmi kontextusokban megkérdőjelezhető. Ezt bizonyítja Syamsudin et al. (2018) közszolgáltatások terén végzett kutatása is. Eredményeik azt mutatják, hogy az alapmodell diverzifikációját célzó új modellelemek, mint a hedonista motiváció kevésbé értelmezhetők a közszolgáltatások igénybevételekor használható technológiák vonatkozásában, ezen változók gyakorta módosításra szorulnak. Tekintettel arra, hogy a felsőoktatási szektor is alapvetően egy ilyen nem kereskedelmi kontextusként értelmezhető, kijelenthetjük, hogy a területen végzett technológia-elfogadási vizsgálatok esetében az UTAUT2 bizonyos konstrukciói nem relevánsak. Mindezekon túl

Or (2023) arra is felhívja a figyelmet, hogy számos esetben az UTAUT2 modell oktatási területen történő alkalmazása nem eredményesebb az UTAUT modellhez képest, legalábbis a használati szándék és a tényleges használat közötti variancia magyarázatában. Ez tulajdonképpen azt jelenti, hogy bizonyos oktatási kontextusokat vizsgálva az UTAUT hatékonysága megegyezik, vagy akár meg is haladja az UTAUT2 modell eredményességét. A fentiek alapján tehát kutatásom kiindulási modelljét a Technológiaelfogadás- és használat egységesített elmélete (UTAUT) jelenti (ld. 3. ábra). A Venkatesh et al., (2003) által kifejlesztett modell négy kulcstényezőt azonosít, a köztük felvázolt primer kapcsolatok az alábbi módon összegezhetők. A modell négy bemeneti- és egy mediátor változó segítségével magyarázza a fogyasztók technológia-elfogadását, amely a tényleges használatban reflektálódik. A bemeneti változókat a technológiával szemben támasztott individuális elvárások (elvárt teljesítmény, performance expectancy, PE), a technológia használatának nehézségével kapcsolatos fogyasztói elképzelések (várható szükséges erőfeszítés, effort expectancy, EE), a technológia használatára vonatkozó társadalmi hatás, esetlegesen nyomás (social influence, SI), illetőleg bizonyos elősegítő, a technológia használatához szükséges infrastrukturális és egyéb feltételek (facilitating conditions, FC) jelentik. Ezen tényezők közvetlenül befolyásolják a használati szándékot (behavioural intention, BI), amely a modellben moderáló szerepet kap. Ezen felül a modell az elősegítő feltételek és a kimeneti változó, vagyis a tényleges használat (use behaviour, UB) között közvetlen kapcsolatot létesít (Venkatesh et al., 2003). A használati szándék előrejelzésének legerősebb tényezőiként az elvárt teljesítményt és a várható erőfeszítést azonosíthatjuk (Gupta et al., 2019; Simeonova et al., 2013; Sobti, 2019), bár bizonyos esetekben a várható erőfeszítés hatása nem szignifikáns (Sánchez-Holgado & Arcila-Calderón, 2024). Ezzel szemben a társadalmi hatás, illetve az elősegítő feltételek használati szándékra gyakorolt hatása változó, szignifikanciájuk a különböző kutatási kontextusokban eltérő (Bhati et al., 2023; Jewer, 2018; Soomro, 2019).

3.2.2. Hipotézisek és saját modell

A korábbi fejezetekben taglalt szakirodalmi összefoglaló alapján a következő hipotéziseket fogalmaztam meg. A hipotézisek megalapozásaként több olyan tanulmány eredményeire is építettem, amik különböző oktatási kontextusokban vizsgálták valamely technológia (pl. e-learning rendszerek, mobil-alapú tanulás, interaktív táblák) elfogadottságát.

(H1) Az elvárt teljesítmény (PE) pozitívan befolyásolja az egyetemi hallgatók mesterséges intelligenciával kapcsolatos használati szándékát (BI).

Meglátásom szerint a mesterséges intelligencia teljesítményére vonatkozó hallgatói elvárások kedvező hatást fejtenek ki az MI-technológiával kapcsolatos használati szándékra, azaz minél hasznosabbnak tartják a hallgatók az MI eszközöket, az általuk nyújtott szolgáltatásokat, annál nyitottabbak lesznek azok elfogadására, használatára tanulmányaik során. Az elvárt teljesítmény és a használati szándék közötti erős pozitív kapcsolatot a felsőoktatásban alkalmazható technológiák vonatkozásában már több korábbi tanulmány is megerősítette (Xue et al., 2024). Például az interaktív táblák (Wong et al., 2013) és a mobil-alapú tanulás (Khan et al., 2022) esetében egyértelműen kijelenthető, hogy az adott technológia teljesítményével kapcsolatos elvárások szignifikánsan befolyásolják a hallgatói (és oktatói) szándékot azok adoptálására.

(H2) A technológia használatával járó várható szükséges erőfeszítés (EE) pozitív hatást gyakorol az MI-eszközökkel kapcsolatos használati szándékra (BI) a hallgatók körében.

A várható erőfeszítés és a használati szándék között általánosságban véve pozitív kapcsolatot állapíthatunk meg, ugyanakkor ezek erőssége meglehetősen kontextusfüggő. Míg bizonyos esetekben közepesen erős szignifikanciát azonosíthatunk (Ali et al., 2024), addig más kutatások elhanyagolható hatást állapítanak meg (Bacuna & Castro, 2023) a várható erőfeszítés és a használati szándék között.

(H3) A társadalmi befolyásolás (SI) pozitív hatással van a mesterséges intelligenciával kapcsolatos hallgatói használati szándékra (BI).

A hallgatók társadalmi környezetének mesterséges intelligenciával kapcsolatos elképzelései, elvárásai feltételezésem szerint pozitívan befolyásolják a használati szándékot. Ezt több, az oktatás területén végzett technológia-elfogadási vizsgálat is alátámasztja. Ugyanakkor a különböző kutatásokban eltérő hatást tulajdonítanak a társadalmi befolyásolásnak a használati szándék vonatkozásában. Haripin és Warsono (2024) tanulmányukban egy e-learning platform elfogadását vizsgálták, eredményeik pedig szignifikáns kapcsolatot mutattak a társadalmi befolyásolás és a használati szándék között. Ezzel szemben Bacuna & Castro (2023) Google Classroom használatra vonatkozó kutatása szerint a társadalmi befolyásolás használati szándékra gyakorolt hatása elhanyagolható. Mindez arra enged következtetni, hogy a társadalmi háló hatása egyrészt az adott oktatási kontextustól, másrészt pedig a vizsgált technológiától függ.

(H4) A segítő feltételek (FC) pozitívan hatnak a hallgatók mesterséges intelligenciával kapcsolatos használati szándékára (BI).

A mesterséges intelligencia használatához szükséges erőforrások, a tudás, illetőleg a potenciális segítség elérhetősége közvetlenül támogatja a hallgatók használati szándékát. Feltételezésem több tanulmány is alátámasztja, hangsúlyozva, hogy a szükséges erőforrások és támogatás hozzáférhetősége kiemelt jelentőséggel bír bizonyos technológiák elfogadottságának megalapozásában (Bacuna & Castro, 2023). Ugyanakkor vannak olyan helyzetek, amikor ez a pozitív hatás nem tekinthető szignifikánsnak (Ali et al., 2024).

(H5) A segítő feltételek (FC) közvetlen pozitív hatást fejtenek ki a hallgatók tényleges MI használatára (UB).

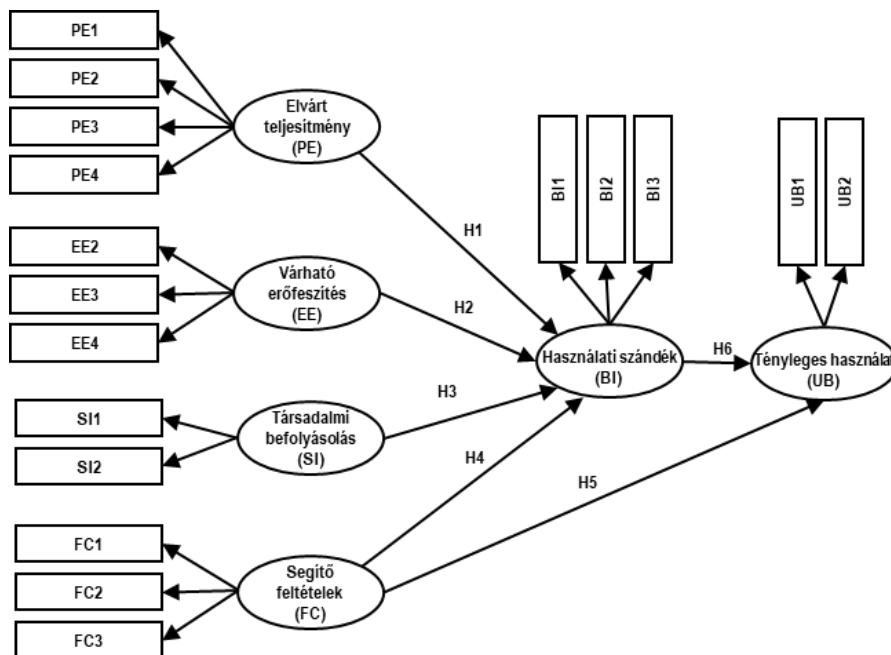
A segítő feltételek megléte támogatja a hallgatók tényleges mesterséges intelligencia használatát. Ez azt jelenti, hogyha a hallgatók azt érzik, hogy rendelkezésükre állnak a szükséges erőforrások és igényelt támogatások, akkor nagyobb valószínűséggel döntenek majd a mesterséges intelligencia aktív használata mellett. Ez a kapcsolat számos tanulmányban következetesen megfigyelhető (Awwad & Al-Majali, 2015; Khechine & Augier, 2019). Érdekes módon ezzel ellentétes eredmények is napvilágot láttak. Alblooshi és Hamid (2021) tanulmányukban negatív kapcsolatot állapítottak meg a hallgatók e-learning rendszer használata és a segítő feltételek között. Eredményeik arra engednek következtetni, hogy pusztán az operatív, illetve technikai erőforrások biztosítása nem elégséges a tényleges használati magatartás kialakításához abban az esetben, ha az adott feltételek nem reflektálnak a hallgatók tényleges egyedi igényeire, s nem igazodnak a meglévő kompetenciáikhoz, tapasztalataikhoz.

(H6) A hallgatók MI-vel kapcsolatos használati szándéka (BI) pozitívan befolyásolja a tényleges használatot (UB).

Számos tanulmány megerősíti a használati szándék és a tényleges használat közötti erős pozitív kapcsolatot. Például a COVID-19 idején alkalmazott tanulásmenedzsment rendszerek (LMS) kontextusában a használati szándék jelentős hatást gyakorolt a technológia tényleges használatára (Ahmed et al., 2021). Hasonlóképpen, a diákok IKT-eszközök használatára irányuló szándéka erősen befolyásolta a tényleges használati viselkedésüket (Attuquayefio, 2022). Ez a kapcsolat nyilvánvaló volt az online oktatással és e-learninggel foglalkozó tanulmányokban is, ahol szintén a használati szándék tényleges használatra gyakorolt pozitív hatását azonosították (Tahir, 2023; Zulfakar et al., 2023).

A fent részletezett hipotézisek összegzéseképp az alábbi elméleti modellt alkottam (15. ábra). A modell a vizsgálatba bevont mérési modelleket (manifeszt- és látens változókat) és az egyes konstrukciók közötti kapcsolatokat egyaránt szemlélteti. A látens változókat az

oválisok, a hozzájuk tartozó manifeszt változókat vagy mérési indikátorokat téglalapok jelölik. Az konstrukciók közötti kapcsolatokat, illetőleg a vonatkozó hipotéziseket a változók közötti nyilak szemléltetik.



15. ábra: Megalkotott elméleti modell

Forrás: saját szerkesztés

A felállított modell struktúrájában követi a Venkatesh et al. (2003) által megalkotott technológiaelfogadás és -használat egységesített elméletének vázát. A modell függő változója a tényleges használat (UB), melyet közvetlenül csak a moderáló változó (a használati szándék, BI), illetőleg egy független változó (elősegítő feltételek, FC) befolyásol. A mesterséges intelligencia fogyasztói elfogadására, valamint a használati szándék kialakulására négy független változó van hatással, ezek a funkcionális elemek (elvárt teljesítmény, PE és a várható szükséges erőfeszítés, EE), valamint a kontextuális tényezők (társadalmi befolyásolás, SI és a segítő feltételek, FC). A modellel szemben támasztott elvárás, hogy a felvázolt modellváltozók mentén sematizálja és elemezze a hallgatók MI-használati szándékát, azonosítsa az egyes konstrukciók közötti hatásmechanizmusokat, illetve ezek szignifikanciáját.

3.2.3. Elemzési módszertan

3.2.3.1. Alkalmazott kutatási módszer és minta

A kutatás során egy keresztmetszeti vizsgálatot végeztem a jelenleg felsőoktatási tanulmányokat folytató hallgatók körében. A válaszadókat a közösségi média különböző platformjainak segítségével kontaktáltam és invitáltam a kérdőíves felmérésben való

részvételre. Az adatgyűjtés 2024. szeptembere és novembere között történt, a két hónapos időintervallum alatt összesen 511 ember töltötte ki a kérdőívet. A reprezentativitás biztosítására elsődlegesen nem és kor szerint törekedtem. Mintavételi keret nem állt rendelkezésemre, az alkalmazott mintavételi technika nem véletlen, kvótás. Az adattisztítást egy többlépcsős folyamat mentén valósítottam meg. Mindenekelőtt a nyers adatokból kiszűrtem azokat a válaszokat, amelyek adott kérdések értelmezési tartományain kívül estek (18 rekord), illetve amelyek a kérdőívbe integrált figyelemtesztet sikertelenül teljesítették (2 rekord). Az érdektelen válaszadások (unengaged responses – olyan kitöltések, melyek figyelmetlenségről, az érdeklődés hiányáról tanúskodnak) kiszűrése érdekében megvizsgáltam a válaszadások szórását is, és azokat a válaszokat töröltem, ahol $s=0$ (16 rekord), $s<0,45$ (10 rekord) és $s>1,55$ (17 rekord). Ezt követően olyan logikai hibákat kerestem, amik szintén érvénytelen kitöltéseket jelenthetnek. Egy olyan rekordot azonosítottam, ahol a megadott kor (18-19 év) és a képzési típus (PhD) egymást kizáró válaszadásoknak tekinthetők, így ezt a kitöltést is érvénytelennek tekintettem (bár a 0,45 alatti szórás miatt a rekord alapvetően is törlendőnek számított). A duplikátumokat az SPSS segítségével azonosítottam (3 rekord), még a kiugró értékek elemzését Olkin és Sampson (2001) alapján a többváltozós elemzések robosztus becslései esetén alkalmazható Mahalanobis-távolság teszt segítségével végeztem el (7 rekord). Az adattisztítást követően az adatbázis 438 elemet tartalmazott, a vonatkozó elemzések ezek figyelembevételével történtek. A statisztikai elemzéseket az SPSS programban végeztem el, míg a kutatás hipotéziseit a kovariancia-alapú strukturális egyenletek módszerével (CB-SEM) a SmartPLS 4 programban teszteltem. A módszertani választásom alapvetően a nagy mintával, a többváltozós normál eloszlással, a faktor-alapú modellezéssel és az elmélet-tesztelési fókusszal magyarázható, tulajdonképpen ezen tényezők mentén döntöttem a CB-SEM alkalmazása mellett a PLS-SEM módszertanával szemben. A két útelemzési eljárással kapcsolatos szakirodalmi javaslatokat, iránymutatásokat az alábbi táblázatban összegzem.

3. táblázat: A CB-SEM és a PLS-SEM módszertani összehasonlítása

Kritérium	CB-SEM	PLS-SEM	Forrás
<i>Mintanagyság</i>	Nagymintás ($n \geq 100$) vizsgálatok	Kismintás vizsgálatok	Aimran et al., 2017; Mohamad et al., 2019
<i>Kutatás típusa</i>	Megerősítő kutatás	Feltáró kutatás	Afthanorhan et al., 2020; Dash & Paul, 2021; Mohamad et al., 2019
<i>Adatok eloszlása</i>	Többváltozós normál eloszlás feltételeinek megfelelel	Nem felel meg a normál eloszlás feltételeinek	Hair & Alamer, 2022; Mohamad et al., 2019
<i>Modelltípus</i>	Faktor-alapú	Kompozit-alapú	Dash & Paul, 2021
<i>Fókusz</i>	Elmélet tesztelés	Előrejelzés	Dash & Paul, 2021; Hair & Alamer, 2022
<i>Komplexitás</i>	Kevésbé alkalmas komplex modellek elemzésére	Alkalmas komplex modellek elemzésére	Hair & Alamer, 2022

Forrás: saját szerkesztés

A válaszadók demográfiai karakterisztikái az alábbiak szerint összegezhetők. A válaszadók 51,4%-a nő, 48,6%-a pedig férfi. A megkérdezettek 100%-a a 18-25 éves korosztályba tartozott (átlag életkor: 21 év, szórás: 1,68). Ami a lakhely szerinti megoszlást illeti, a válaszadók 21,5%-a faluban, 18,9%-a kisvárosban, 32,6%-a városban, míg 26,9%-a vármegyeszékhelyen él (fővárosi lakostól nem érkezett kitöltés). A képzési forma tekintetében az alábbi megoszlásokat azonosíthatjuk: a válaszadók 82,6%-a alapképzésben, 11,4%-a osztatlan képzésben, 1,1%-a mesterképzésben, 4,1%-a felsőoktatási szakképzésben, 0,7%-uk pedig szakirányú-, posztgraduális továbbképzésben tanul (doktori képzésben résztvevő hallgatóktól nem érkezett kitöltés). A kitöltők 75,6%-a használt már korábban valamilyen mesterséges intelligencia alapú eszközt, csupán 24,4%-uk adott nemleges választ a korábbi tapasztalatok azonosítására irányuló kérdésre. Ennek megfelelően célszerűnek ítéltém a tényleges használati modellkonstrukció megtartását, tekintve, hogy a válaszadások túlnyomó többségében releváns változóként azonosítható.

3.2.3.2. Mérési módszertan

A vizsgálatba bevont konstrukciókat (látens változókat) és a vonatkozó mérési indikátorokat (manifeszt változókat), valamint az alkalmazott kódokat a 4. táblázat összegzi. Az egyes

mérési indikátorok meghatározásakor a Venkatesh et al. (2003) által publikált modell elemeket vettem figyelembe, törekedve az egyes indikátorok felsőoktatási-kontextusának megteremtésére. Az adatgyűjtés során a válaszadóknak többek között az alábbi táblázatban található 19 állítást kellett értékelniük egy ötfokú Likert-skálán egyetértésük függvényében. A skála két szélsőértékét az „1=egyáltalán nem értek egyet” és az „5=teljes mértékben egyetértek” válaszalternatívák jelentették.

4. táblázat: Konstrukciók és mérési indikátorok

Konstrukció	Mérési indikátor	Kód
Teljesítmény elvárás (PE)	A mesterséges intelligencia hatékony segítség számomra tanulmányaim során.	PE1
	Az MI segítségével gyorsabban végzem el a feladatokat.	PE2
	A mesterséges intelligencia használata növelheti a teljesítményemet.	PE3
	Az MI használatával nőnek az esélyeim a jobb tanulmányi eredmények elérésére.	PE4
Várható erőfeszítés (EE)	A mesterséges intelligenciával lefolytatott interakció számomra egyszerű és egyértelmű.	EE1
	Könnyű megtanulnom az MI használatát és gyakorlottá válnom alkalmazásában.	EE2
	Az MI használatát egyszerűnek tartom.	EE3
	Az MI kezelésének elsajátítása nem jelent számomra problémát.	EE4
Társadalmi befolyásolás (SI)	Azon személyek, akik befolyással vannak rám és a viselkedésemre úgy gondolják, hogy használnom kellene a mesterséges intelligenciát.	SI1
	A számomra fontos emberek úgy gondolják, hogy használnom kellene a mesterséges intelligenciát.	SI2
Elősegítő feltételek (FC)	Rendelkezem a mesterséges intelligencia használatához szükséges erőforrásokkal.	FC1
	Rendelkezem a mesterséges intelligencia használatához szükséges tudással.	FC2
	A mesterséges intelligencia nem kompatibilis az általam használt egyéb eszközökkel.	FC3
	Vannak olyan ismerőseim, akik tudnának segíteni, ha nehézségekbe ütköznék az MI használatával kapcsolatban.	FC4
	Ha elérhető lenne számomra az MI, akkor mindenképp használnám.	BI1

Használati szándék (BI)	Ha elérhető lenne számomra az MI, úgy gondolom, hogy BI2 használnám.
	A jövőben tervezem használni a mesterséges intelligenciát. BI3
Tényleges használat (UB)	Gyakran használok mesterséges intelligenciát tanulmányaimhoz, UB1 iskolai feladataim teljesítéséhez.
	Úgy érzem, a tanulmányaim során muszáj használnom az MI-t. UB2

Forrás: saját szerkesztés

A CB-SEM vizsgálatot megelőzően egy feltáró faktorelemzés (exploratory factor analysis) segítségével validáltam az egyes konstrukciók szerkezetét. Az ellenőrzés eredményeképp két indikátor (az EE1 és az FC4) törlésre került. Az EE1 esetén úgy nevezett kereszt-terhelés (cross-loading) volt azonosítható, vagyis a változó nem csak egy faktorhoz kapcsolódott egyértelműen, hanem két faktorról is összefüggést mutatott, mely jelentős mértékben rontja a faktorszerkezet tisztaságát. Az FC4 indikátor esetében az alacsony (0,327-es) faktorsúly volt a törlés oka. Mindezek alapján a végső elemzésbe, valamint értékelésbe 17 indikátort vontam be.

3.2.4. Kutatási eredmények

3.2.4.1. Konvergencia és diszkriminancia validálás

Mindenekelőtt modellem validálását a konvergencia és diszkriminancia szempontjainak értékelésével kezdtem. Az értékelés során a Fornell-Larcker (Fornell & Larcker, 1981) kritériumot vettem figyelembe, mely szerint a konvergencia feltétele, hogy az átlagos magyarázott variancia (average variance extracted, AVE) meghaladja a 0,5-ös értéket. Mindezekon túl Hair (2006) javaslatai alapján a konvergencia érvényességének megállapításához az is szükséges, hogy az AVE mellett a standardizált faktorsúlyok is 0,5-nél nagyobb értéket vegyenek fel, illetőleg a tényező-megbízhatóság (composite reliability, CR) meghaladja a 0,7-es küszöbértéket. Ahogy az az 5. táblázatból is visszatükröződik, a megalkotott elméleti modellem mindezen kritériumoknak rendre megfelel.

5.táblázat: Átlagok, szórások, konvergencia és diszkriminancia mutatók összefoglaló táblázata

Konstrukció	Indikátor	M	SD	Faktorsúly	Cronbach α	AVE	CR
Teljesítmény elvárás (PE)	PE1	3,68	1,142	0,784	0,899	0,689	0,896
	PE2	3,71	1,241	0,891			
	PE3	3,37	1,247	0,825			
	PE4	3,19	1,293	0,681			
Várható erőfeszítés (EE)	EE2	3,73	1,101	0,823	0,892	0,737	0,892
	EE3	3,76	1,042	0,921			
	EE4	3,68	1,088	0,728			
Társadalmi befolyásolás (SI)	SI1	2,22	1,127	0,821	0,844	0,733	0,847
	SI2	2,28	1,162	0,899			
Elősegítő feltételek (FC)	FC1	3,87	1,133	0,830	0,742	0,521	0,742
	FC2	3,39	1,139	0,715			
	FC3	3,38	1,304	0,586			
Használati szándék (BI)	BI1	3,50	1,271	1,038	0,917	0,883	0,715
	BI2	3,63	1,268	0,842			
	BI3	3,76	1,267	0,592			
Tényleges használat (UB)	UB1	2,89	1,327	0,837	0,785	0,686	0,804
	UB2	2,31	1,267	0,688			

Forrás: saját szerkesztés

A felállított modell diszkriminancia érvényessége kielégítő, tekintettel arra, hogy a korrelációs értékek egyike se haladta meg a 0,85-ös küszöbértéket, amely Henseler et al. (2015) alapján gyenge diszkriminancia validitásra engedne következtetni. A konstrukciók között azonosítható korrelációkat a 6. táblázat szemlélteti.

6. táblázat: Heterotrait-monotrait (HTMT) arány mátrix

BI	EE	FC	PE	SI	UB
BI					
EE	0,677				
FC	0,559	0,767			
PE	0,778	0,607	0,469		
SI	0,439	0,272	0,244	0,336	
UB	0,654	0,473	0,394	0,758	0,463

Forrás: saját szerkesztés

3.2.4.2. Megbízhatóság

A modell pontossága három megbízhatósági teszt segítségével értékelhető, melyek a Cronbach alpha (α), az átlagos magyarázott variancia (AVE) és a tényező-megbízhatóság (CR). Megbízhatóságát tekintve egy mérési modell abban az esetben tekinthető elfogadhatónak, amennyiben a fentiekben nevesített három tényező szignifikáns, azaz $\alpha > 0,5$ (vagy ideális esetben 0,7), $AVE > 0,5$ (Fornell & Larcker, 1981) és $CR > 0,7$ (Malkanthie, 2015). Ahogy azt az 5. táblázatból leolvasható, minden konstrukció esetében 0,742-es, vagy annál nagyobb Cronbach α értéket állapíthatunk meg, az AVE rendre meghaladja az 0,521-es értéket, a tényező-megbízhatóság (CR) pedig minden esetben nagyobb, mint 0,715. Mindezen eredmények a mérési modell optimális megbízhatósági szintjére engednek következtetni.

3.2.4.3. Modellilleszkedés

Mindezeken túl a felállított modell abszolút és relatív illeszkedését is megvizsgáltam. Az abszolút illeszkedés esetében a χ^2/df próba 771,941-es értéket ($DF=113$) adott 0,000-ás valószínűségi szint mellett. Ezen felül a χ^2/df arány 6,831 volt. A további abszolút illeszkedési mutatók az alábbi értékeket vették fel: GFI: 0,825; AGFI: 0,763; RMSEA: 0,115; SRMR: 0,256.

A relatív illeszkedés vizsgálatakor az NFI, TLI és CFI mutatókat vettem figyelembe. Az NFI 0,85-ös értéket vett fel, a TLI esetében 0,841-es értéket kaptunk, míg a CFI 0,868-as értéket adott.

Összességében a szakirodalmi ajánlások alapján (Byrne & St, 2022; Doğan, 2022; Heene et al., 2011; Lide et al., 2013; Mohammad & Yusoff, 2018) a modell illeszkedését elfogadhatónak tartom. Mindezekén túl kijelenthető, hogy a modell megfelel a paraméter becslések elemzésére és értelmezésére.

3.2.4.4. Hipotézisvizsgálat és becslések

A kovarianca-alapú strukturális modellt a korábban felvázolt hipotéziseim vizsgálatának, az egyetemi hallgatók mesterséges intelligenciával kapcsolatos használati szándékának mélyebb megértésének céljával alkalmaztam. A hipotézisvizsgálat eredményeit a modellben mért nem standardizált és standardizált regressziós súlyokkal együtt a 7. táblázatban összegzem. Abban az esetben, amikor a statisztikailag szignifikáns kapcsolat ($p < 0,05$) a predikált irányban megerősítést nyert, a vonatkozó hipotézist elfogadtam.

7. táblázat: Nem standardizált és standardizált regressziós súlyok és hipotézis vizsgálat

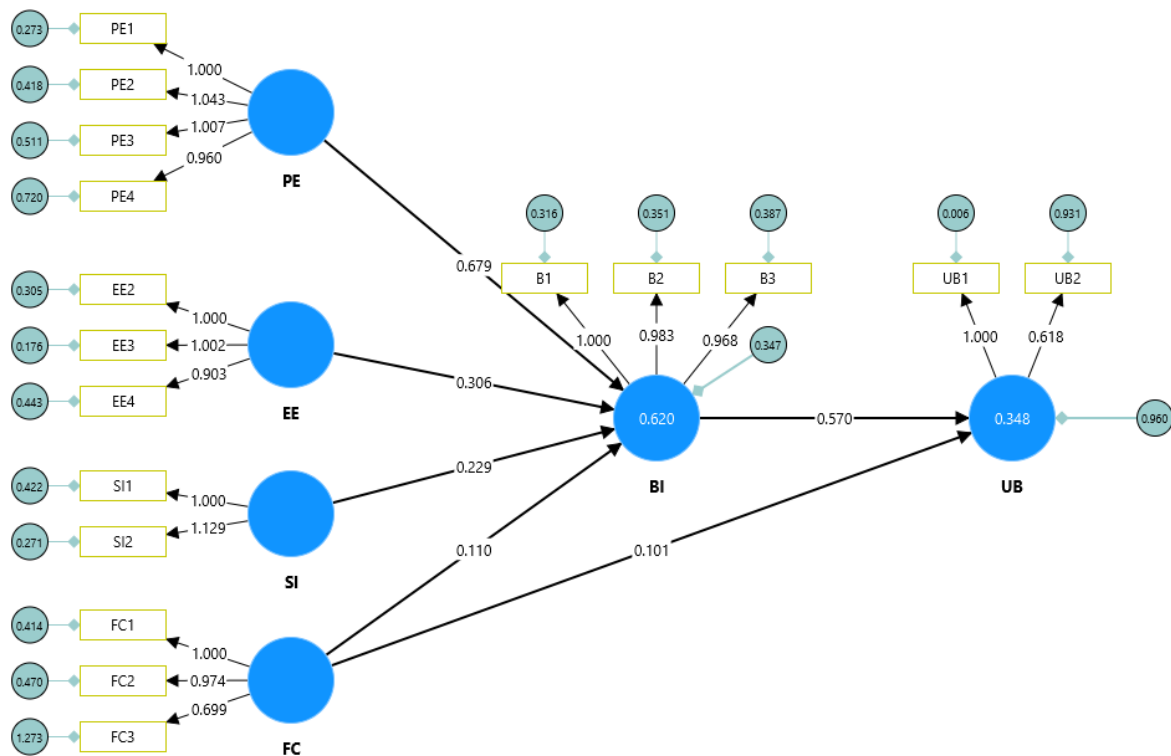
Hipotézis	Kapcsolat	Regressziós súlyok				Standardizált regressziós súlyok	Eredmény
		Est.	S.E.	C.R. (T)	P		
H1	PE→BI	0,640	0,047	13,504	0,000	0,679	<i>elfogadva</i>
H2	EE→BI	0,308	0,056	5,501	0,000	0,306	<i>elfogadva</i>
H3	SI→BI	0,238	0,045	5,260	0,000	0,229	<i>elfogadva</i>
H4	FC→BI	0,113	0,057	1,972	0,051	0,110	<i>elutasítva</i>
H5	FC→UB	0,132	0,077	1,725	0,085	0,101	<i>elutasítva</i>
H6	BI→UB	0,724	0,058	12,419	0,000	0,570	<i>elfogadva</i>

Forrás: saját szerkesztés

A kapott paraméterek stabilitásának biztosítása érdekében a bootstrapping eljárást alkalmaztam, ami az eredeti adatbázisból véletlenszerű mintákat generálva lehetővé teszi annak ellenőrzését, hogy a kapott paraméterbecslések mennyire stabilak vagy érzékenyek az adatkészlet kis mértékű változásaira. A H5-ös hipotézis esetében mind a primer, mind pedig a szekunder értékelés (bootstrapping eljárás) alkalmával szignifikánsan magas p értéket azonosítottam, így a H5-ös hipotézis egyértelmű elutasítása mellett döntöttem. A primer elemzés során a H4-es hipotézis esetében a 0,05-ös határtértékhez rendkívül közeli p értéket kaptunk, ami alapján a H4-es hipotézis elutasítandó. A bootstrapping eljárást követően megerősítést nyert, hogy a H4-es hipotézisben megfogalmazott kapcsolat nem

szignifikáns, hiszen a szekunder vizsgálatot során $p=0,123$ -as értéket vett fel (H5: $p=0,206$, míg H1; H2; H3; H6: $p=0,000$).

A 16. ábra a standardizált becsléseket és a faktorsúlyokat tartalmazza, továbbá szemlélteti az egyes modellkonstrukciók és a megfigyelt indikátorok közötti kapcsolatokat, illetve a modell korrekciós tényezőit is.



16. ábra: Modell eredmények

Forrás: saját szerkesztés

3.2.4.5. Eredmények és következtetések

Az alábbiakban összegzem és értékelem a hipotézisvizsgálat eredményeit.

Mindenekelőtt azt feltételeztem, hogy a hallgatók mesterséges intelligenciával kapcsolatos teljesítmény elvárásai pozitív hatást gyakorolnak a technológiára vonatkozó használati szándékra (H1). Ezt a hipotézist elfogadtam ($\beta=0,679$, $p=0,000$), ami egyben megerősíti, hogy az egyetemi hallgatók esetében az MI-technológia használatától remélt teljesítménynövekedés szignifikáns szerepet játszik a használati szándék kialakulásában. Más szóval minél hasznosabbnak tartanak egy adott MI-eszközt a hallgatók, annál valószínűbb, hogy alkalmazni is fogják azt a tanulmányaik során. Ez hangsúlyozza az MI előnyeire fókuszáló explicit kommunikáció fontosságát a technológia elfogadásának növelése érdekében. Az eredmények alapvetően párhuzamba állíthatók a korábban publikált tudományos eredményekkel. A különböző oktatási kontextusokban elvégzett vizsgálatok során az elvárt

teljesítmény következetesen jelentős prediktornak bizonyult egy adott technológiához (akár interaktív táblákhoz, vagy online tanulási platformokhoz) kapcsolódó használati szándék kialakulásában (Wong et al., 2013; Yudiatmaja et al., 2022). A tanulmányok továbbá az elvárt teljesítmény és a használati szándék közötti pozitív korrelációt is több ízben megerősítik (Basak et al., 2018; Xue et al., 2024).

Második hipotézisem szerint (H2) a várt erőfeszítés és a használati szándék között pozitív kapcsolat van. A kapott eredményekre tekintettel ez a hipotézis is elfogadható ($\beta=0,306$, $p=0,000$). Mindezek alapján kijelenthető, hogy minél gördülékenyebbnek érzik a hallgatók a mesterséges intelligenciával lefolytatott interakciót, minél könnyebbnek vélik az MI-technológiák működtetéséhez szükséges tudás elsajátítását vagy épp a konkrét használatot, annál nagyobb valószínűséggel fogják használni az adott eszközt. Ez tulajdonképpen a felhasználóbarát kezelőfelületek és az egyszerűbb hozzáférés fontosságát domborítja ki. A várt erőfeszítés és a használati szándék közötti pozitív kapcsolat több kutatásban is megerősítést nyert az oktatás területén alkalmazható technológiákkal kapcsolatban. Például Chao (2019), illetve Shaya et al. (2023) kutatásukban a mobil-alapú tanulás elfogadottságát vizsgálták, eredményeik alapján pedig szignifikáns pozitív kapcsolatot azonosítottak a várt erőfeszítés és a használati szándék között. Hasonló eredményeket mutatnak az IKT eszközökre (Rosaline & Wesley, 2017), valamint a VR szemüvegekre (Shen et al., 2017) fókuszáló adaptációs vizsgálatok is.

Harmadik hipotézisemben (H3) a társadalmi befolyásolás és a használati szándék között vázoltam fel egy pozitív kapcsolatot. Az elemzést követően ezt a hipotézist is elfogadhatónak tartom ($\beta=0,229$, $p=0,000$). Ez arra enged következtetni, hogy a hallgatók számára fontos referenciacsoportok, mint a család, a barátok, vagy egyéb ismerősök visszajelzései pozitívan befolyásolják a hallgatók azon szándékát, hogy mesterséges intelligenciát alkalmazzanak a különböző, tanulmányokhoz köthető feladatok elvégzésekor. Ez azt is sugallja, hogy a társadalmi támogatás illetőleg a megerősítő kortársi hatás segíthetnek az MI-adaptáció előmozdításában. A témában íródott tanulmányok többsége azonos következtetésre jut a társadalmi befolyásolás és a használati szándék közötti kapcsolat vonatkozásában, valamely technológia oktatási környezetben vagy tanulmányok során történő alkalmazását illetően. Egy tajvani kutatás például a hallgatók körében vizsgálta az e-learning rendszerrel kapcsolatos magatartásokat, szokásokat, az eredmények alapján a társadalmi hatás és a használati szándék között pozitív kapcsolatot állapítottak

meg (Liao et al., 2011). Az összefüggést Haripin és Warsono (2024) is megerősíti, akik szintén az e-learning rendszerek elfogadottságát vizsgálták az UTAUT modell segítségével. A negyedik hipotézisemben (H4) pozitív kapcsolatot feltételeztem a segítő feltétek és a használati szándék között. A kapott eredmények alapján ezt a hipotézist el kellett vetnem ($\beta=0,110$, $p=0,051$). A gyenge kapcsolat és a határértékhez közeli p érték azt jelzi, hogy nincs szignifikáns kapcsolat az elősegítő feltételek (pl. infrastruktúra, támogatás) és a használati szándék között. Bár a segítő feltételek szerepe alapvetően nem elhanyagolható, úgy tűnik, hogy nem játszanak kulcsszerepet a hallgatók MI-re irányuló használati szándékának kialakításában. Eredményeimmel ellentétben azon kutatások túlnyomó többsége, amik az oktatás területén elemzik egy adott technológia elfogadottságát, általánosságban a támogató feltételek és a használati szándék közötti erőteljes pozitív kapcsolatot erősítik meg. Példaként szolgálnak a felsőoktatási intézményekben egyre inkább elterjedő e-learning rendszerek vizsgálatára fókuszáló kutatások megállapításai, melyek az elősegítő feltételek (vagyis a személyi és eszköz-jellegű infrastrukturális ellátottság) és a használati szándék között szignifikáns pozitív kapcsolatot azonosítottak (Alblooshi & Abdul Hamid, 2021; Nain, 2021). Elszórtan bár, de vannak azonban olyan kutatási eredmények is, amelyek a jelen tanulmányhoz hasonlóan pozitív kapcsolatot tulajdonítanak az elősegítő feltételek és a használati szándék relációjának, ugyanakkor a hatást elhanyagolhatónak tekintik. Ennek megfelelő eredményeket közöl például Maita et al. 2018-as kutatásukban is, melyben az akadémiai információs rendszerek elfogadottságát vizsgálták, de az elősegítő feltételek és a használati szándék kapcsolatát illetően Shah et al. (2024) is azonos eredményekre jutott. Az elősegítő feltételek és a használati szándék közötti elhanyagolható kapcsolat magyarázatának alapvetően három potenciális irányát látom. Egyrészt az azonosított kapcsolat utalhat arra, hogy a technológia-használatához szükséges alapfeltételek alapvetően már a hallgatók rendelkezésére állnak, vagyis az egyetemen elérhetőek az MI-eszközök működtetéséhez szükséges technikai feltételek (Wi-Fi, számítógép, szoftverek), így ezek nem számítanak kiemelkedő motivációs tényezőknél a hallgatók számára. Tulajdonképpen ez azt is jelenti, hogy a különböző infrastrukturális feltételek meglétét a hallgatók magától értetődőnek tekintik, s azokat nem kapcsolják közvetlenül össze a technológiára vonatkozó használati szándékukkal. Másrészt a gyenge kapcsolatot magyarázhatja a rendelkezésre álló erőforrásokra vonatkozó alacsony tudatosság is. Előfordulhat az is, hogy a hallgatók nincsenek tisztában azzal, hogy milyen erőforrások érhetőek el számukra az egyetemen belül (pl. AI-laborok vagy

szoftverlicencek). Ennek elsődleges oka feltételezhetően az, hogy az MI-hez kapcsolódó erőforrások, illetőleg azok szerepe nem kap elég hangsúlyt az egyetem kommunikációjában. Harmadrészt a használati szándék és az elősegítő feltételek közötti gyenge kapcsolat magyarázata lehet az is, ha a hallgatók nem érzik magukat elég felkészültnek az MI-eszközök használatára, s ilyen formán a segítő feltételek megléte önmagukban nem jelent elég ösztönző erőt. Más szóval az MI-hez kapcsolódó előzetes technikai készségek hiánya önmagában akadályozhatja a használati szándék kialakulását.

Az ötödik hipotézisemben (H5) az elősegítő feltételek és a tényleges használat között feltételeztem közvetlen pozitív kapcsolatot, melyet a kapott eredményeim nem támasztottak alá ($\beta=0,101$, $p=0,085$). Mindezek alapján arra következtethetünk, hogy felsőoktatási kontextusban a mesterséges intelligencia működtetéséhez szükséges infrastrukturális ellátottság, illetve egyéb fontos, szellemi- és technikai erőforrások megléte nem szignifikáns tényező a technológiára vonatkozó használati szándék, illetőleg tényleges használati magatartás kialakításában. Ez alapvetően eltér a területen végzett kutatások általános eredményeitől. A legtöbb tanulmány szerint ugyanis a támogató feltételek szignifikáns, pozitív kapcsolatban állnak a tényleges használattal. Például a támogató feltételek kedvezően befolyásolják az online oktatási gyakorlatok elsajátítását (Tahir, 2023). Ugyanakkor Handoko (2019) azt találta, hogy az online tanulási programokban részt vevő hallgatók esetében a támogató feltételek nem gyakorolnak hatást a tényleges használatra. Egy másik kutatás szerint a támogató feltételek kizárólag közvetett módon, a használati szándékon keresztül befolyásolják a tényleges használatot, nem pedig közvetlen kapcsolat révén (Kuciapski, 2016). Az elősegítő feltételek és a tényleges használat között azonosított gyenge kapcsolat meglátásom szerint az alábbiakkal magyarázható. Egyrészt az eredményekből levonhatjuk azt a konzekvenciát, hogy a tényleges használat kialakításában elsődlegesen a motivációs tényezők (pszichológiai és társadalmi befolyások) dominálnak az infrastrukturális feltételekkel szemben, vagyis a hallgatók döntéseit leginkább az eszköz hasznosságáról alkotott véleményük (elvárt teljesítmény, H1) és a használat egyszerűsége (H2) irányítja. A gyenge kapcsolatot magyarázhatja továbbá a rendelkezésre álló erőforrások alacsony kihasználtsága is. Elképzelhető, hogy bár a szükséges erőforrások elérhetőek a hallgatók számára, nem használják ki őket optimálisan, nem élnek az általuk nyújtott lehetőségekkel – kiváltképp, ha nem látják az eszközhasználatból származó közvetlen előnyöket. Ez például akkor fordulhat elő, ha a hallgatók nem kapják meg azt az elegendő iránymutatást vagy kellő gyakorlatias támogatást, amely a technológia-használat

explicit előnyeit hangsúlyozná. Mindezekén túl a hallgatók önállósága, az intézménytől való függetlensége is magyarázatul szolgálhat az elősegítő feltételek és a tényleges használat közötti gyenge kapcsolatra. Ez az önállóság első sorban abban jelenik meg, hogy a hallgatók saját tanulási stratégiákat alkalmaz(hat)nak, és nem érzik annak szükségét, hogy az egyetemi infrastruktúrára támaszkodjanak. Ezt támogatja többek között az is, hogy az MI használatához szükséges eszközök egy része a hallgatók személyes eszközein (pl. laptop, okostelefon) is elérhető, s ez tovább csökkenti az egyetemi infrastruktúrától való függőség mértékét.

Végezetül pedig hatodik hipotézisemben (H6) a hallgatók mesterséges intelligenciára irányuló használati szándékának, valamint a tényleges MI-használat közötti pozitív kapcsolatot fogalmaztam meg. A hipotézist elfogadtam ($\beta=0,570$, $p=0,000$), ami egyben megerősíti azon állítást, hogy azon egyetemi hallgatók, akik alapvetően nyitottak a mesterséges intelligencia használatára, nagyobb valószínűséggel fogják ténylegesen is alkalmazni azt tanulmányaik során. Egy adott technológia oktatási kontextusban történő alkalmazására vonatkozó használati szándék és a tényleges használat közötti pozitív kapcsolatot több tanulmány is alátámasztja. Az online oktatás terén végzett technológia-elfogadási tanulmányok arra utalnak, hogy a használati szándék és a tényleges használat között erőteljes pozitív kapcsolatot azonosítható (Tahir, 2023). Ezen felül (Awwad & Al-Majali, 2015) a jordáni egyetemeken elektronikus könyvtári szolgáltatásai kapcsán is megállapították, hogy a tényleges használatot (a támogató feltételek mellett) a használati szándék határozza meg.

Összefoglalva tehát megállapítható, hogy az egyetemi hallgatók (elsődlegesen tanulmányi célú) mesterséges intelligencia használatának legfontosabb előrejelzői a személyes percepciók, nevezetesen a hasznosság (elvárt teljesítmény) és a könnyű használat (várt erőfeszítés). Mindezekén túl a társadalmi befolyásolás is szerepet játszik a tényleges használati magatartás kialakításában, bár hatása az előbb ismertetett tényezőkhez képest mérsékelt. Ezzel szemben a technológia-használatát elősegítő (személyi és eszközjellegű) infrastrukturális feltételek nem bizonyultak kulcsfontosságú tényezőknek a hallgatói használati szándék és a tényleges használat kialakulásában. A fent részletezett eredmények mélyebb megértése, valamint az esetleges intervenciók validálása érdekében további (elsődlegesen kvalitatív) vizsgálatok elvégzését látom szükségesnek.

4. MI-VEZÉRELT FELSŐOKTATÁSI INNOVÁCIÓ – AZ UNI.AI STRATÉGIAI KERETRENDSZER BEMUTATÁSA

A kvantitatív kutatási eredményekre, valamint az UTAUT modell mentén megfogalmazott hipotézisvizsgálat következtetéseire alapozva egy átfogó és komplex stratégiai keretrendszert dolgoztam ki. A cél egy olyan javaslatrendszer felállítása volt, mely programpontjai kézzelfogható, ugyanakkor univerzális segítségként szolgálnak a felsőoktatási intézmények, azok vezetősége számára az AI-vezérelt transzformációs folyamatok agilis kezelésében. A stratégia alapvetően hármas irányultsággal bír. Egyrészt az egyetemek az AI használatának terjedésére, az elmúlt években egyre hangsúlyosabbá váló transzformációs folyamatokra adott egyfajta stratégiai válaszként (annak kulcsprogramjaként) értelmezhető. Másrészt törekszik a hallgatók mesterséges intelligenciával kapcsolatos elfogadási folyamatainak ösztönzésére. Harmadrészt pedig holisztikus módon támogatja az AI-vezérelt innovációs folyamatok felsőoktatási aspektusainak sikerességét, a technológia adaptációjának támogatásával és a potenciális hatékonyságjavulás optimális kiaknázását biztosító operatív, szervezési-tervezési feladatok explicit kezelésével. Reményeim szerint a következőkben felvázolt javaslatrendszer hatékony segítséget jelent a felsőoktatási intézmények számára abban, hogy mihamarabb csatlakozzanak az AI-által dominált globális trendekhez, megőrizve versenyképességüket és relevanciájukat a megváltozott társadalmi- és gazdasági környezeti viszonyok között is.

4.1. A FELSŐOKTATÁSI ADAPTÁCIÓ RÖVID- ÉS HOSSZÚ TÁVÚ PERSPEKTÍVÁI

Rövid távon a hallgatók AI-eszközökkel kapcsolatos elfogadásának és használatának növelése, s az ezzel párhuzamosan támogatott oktatói AI-készségfejlesztés és intézményi infrastruktúra-fejlesztés jelenti az elsődleges prioritást. A felsőoktatási intézmények esetében a hallgatói elégedettséget, valamint a tanulmányi eredmények javítását kell fókuszba helyezni az MI-technológiák hasznosságának, valamint kezelhetőségének hangsúlyozása által. Mindezen túl kiemelten fontos az AI-támogatott tanulási környezet kialakítása az infrastrukturális és technikai erőforrások optimalizálása révén az oktatás és a kutatás színvonalának emelése érdekében. Ideális esetben ezek a stratégia elfogadásától és életbelépésétől számított egy éven belül megvalósításra kerülnek, azonnali hatást gyakorolva az egyetem teljesítményére, versenyképességére.

Ami a hosszú távú (3-5 éves periódusban értelmezett) célokat illeti, a fókusz az olyan intézményi innovációkon van, amik lehetővé teszik, hogy az egyetemek az AI-vezérelt

oktatói-, kutatói munka regionális központjaivá váljanak, és mindeközben alkalmazkodjanak a munkaerőpiaci folyamatok változásaihoz, az új igényekhez, valóban értékálló és versenyképes tudással felvértezve a jövő nemzedékeit.

4.2. ADAPTÁCIÓS FÓKUSZTERÜLETEK

A korábbiakban bemutatott kutatási eredmények alapján, illetőleg az előző fejezetben részletezett célok mentén öt kulcs adaptációs objektívát azonosítottam:

- 1) Hallgatói teljesítményelvárások erősítése (H1)
- 2) AI-használat támogatása, könnyítése (H2)
- 3) Társadalmi hatások, befolyások erősítése (H3)
- 4) Elősegítő feltételek fejlesztése (H4 és H5)
- 5) Használati szándék és a tényleges használat közötti kapcsolat erősítése (H6)

Tulajdonképpen ezen tényezők képezték a következőkben ismertetésre kerülő AI-vezérelt innováció stratégiai keretrendszerének kidolgozása közben azokat a sarokköveket, amely az általános intézményi innovációs folyamatban megőrizték a hallgatói-, s oktatói-orientációt. A szóban forgó programterv a felsőoktatási intézményekre szabott javaslatokkal törekszik egy holisztikus, az intézményi rendszer egészét figyelembe vevő komplex adaptációs folyamatot előmozdítására.

4.3. UNI.AI – AI-VEZÉRELT INNOVÁCIÓ A FELSŐOKTATÁS JÖVŐJÉÉRT

Ahogy azt az előző fejezetekben már több ízben is hangsúlyoztam, a mesterséges intelligencia-alapú technológiák globális térnyerése egy átfogó transzformációs folyamatot indukált, amely az élet megannyi területére hatással van. Napjainkra az MI technológia transzformatív hatása többek között az oktatás és a munkaerőpiac különböző aspektusaiba is begyűrűzött, alapjaiban rengetve, illetve kérdőjelezve meg a tradicionális folyamatok, rendszerek működését. Ez a fajta átstrukturálódás egyszerre teremt kihívásokat és lehetőségeket az egyetemek számára. Az alábbi ajánlások egyfajta komplex iránymutatást kínálnak a felsőoktatási intézmények számára az AI-vezérelt transzformációs folyamatokba való mihamarabbi becsatlakozás, a változásokhoz való proaktív alkalmazkodás, esetlegesen egy vezető szerep kialakításának fókuszával.

Az egyes stratégia-elemek ismertetése előtt fontosnak tartottam hangsúlyozni, hogy a program oly módon került kialakításra, hogy az egy felsőoktatási intézmény számára potenciálisan alkalmazható legyen. Ezen szándék alapján bár az elsődleges hangsúly (a jelen tanulmány kutatási fókusza és eredményei alapján) az oktatási tevékenység AI-támogatott

átalakításán van, meglátásom szerint a felvázolt stratégia csak akkor lehet életképes, ha sikeresen adresszálja a felsőoktatási intézmények komplex működési rendszerét. Ebből kifolyólag a javaslatrendszer holisztikus megközelítésben törekszik az AI-alapú innovációs objektívák, operatív tevékenységelemek kidolgozására, s az oktatási tevékenységhez szigorúan nem kapcsolódó, de azzal egyértelmű összefüggésben álló tételeket is integrál.

4.3.1. Stratégia célok meghatározása

Jelen stratégia általánosságban véve tartalmaz olyan javaslatokat, amelyek a felsőoktatási rendszer különböző szereplői számára univerzálisan alkalmazhatók. Az egyes intézmények esetében ténylegesen megvalósításra kerülő stratégiák kialakításánál az alábbi szempontok hangsúlyos kezelése az intézményi vezetőség kiemelt feladata.

- *Következetes stratégiák megalkotása:* A vezetőségnek közösen kell kialakítania egy hosszú távú tervet, amely világosan meghatározza az AI-vezérelt transzformáció céljait és az ezekhez szükséges lépéseket. A célokat érdemes évente értékelni és finomítani, hogy azok tükrözzék a gyorsan változó technológiai trendeket és munkaerőpiaci elvárásokat.
- *Párhuzamos fejlesztések:* Az AI alkalmazásának bevezetése nemcsak a hallgatók számára fontos, hanem az intézmény adminisztratív és kutatási folyamatai szintjén is. Az AI-vezérelt adminisztrációs megoldások (pl. tanulmányi rendszer elemzése, AI-alapú hallgatói szupport) is egyenrangú fejlesztési területet kell képezzenek.
- *Folyamatos felülvizsgálat:* A vezetőségnek évente felül kell vizsgálnia a célokat, és szükség szerint módosítani kell a stratégiai irányvonalakat a visszajelzések és az új technológiai fejlesztések alapján.

4.3.2. Oktatási és képzési portfólió átalakítása

A hallgatói, illetve a munkaerőpiaci elvárások teljesítésének, s ebből kifolyólag az egyetem versenyképességének megőrzése érdekében az oktatási és képzési portfólió AI-motivált átalakítása, fejlesztése kiemelt jelentőséggel bír. A jelen tanulmány keretében elvégzett empirikus kutatás eredményei is egyértelműen rámutattak a technológia használatával kapcsolatos teljesítmény és erőfeszítés elvárások szerepére az adaptációs szándék kialakításában. Ezen tényezők erősítésében az oktatási és képzési támogatás, az általános ismeret és vonatkozó kompetenciák fejlesztése kulcstevékenységként azonosítható. A felsőoktatási intézmények képzési tematikájának MI-alapú átstrukturálásával kapcsolatosan az alábbi javaslatokat fogalmaztam meg.

Kötelező AI kurzusok bevezetése

Az MI használatához szükséges kulcsinformációkat minden hallgató számára elérhetővé kell tenni, például „Bevezetés a mesterséges intelligenciába” címmel. Minden hallgató számára kötelezővé kell tenni egy alap AI-modult, amely bemutatja a mesterséges intelligenciát, annak alapjait, alkalmazási területeit és hatásait. Ehhez interaktív tananyagokat, videókat és projektalapú feladatokat érdemes alkalmazni, amelyek gyakorlati tapasztalatot biztosítanak a hallgatók számára. Az eszközhasználatához szükséges készségek és kulcskompetenciák fejlesztéséhez olyan bevezető modulokat kell kidolgoznunk, amelyek minden szak hallgatói számára relevánsak lehetnek. Ezek többek között fókuszálhatnak az adatelemzés, az etikus AI vagy épp a gyakorlati alkalmazás területeire is.

Rugalmasság és specializálódás

Az AI-hoz kapcsolódó kurzusokat moduláris rendszerben kell felépíteni, így a hallgatók szabadon választhatnak a különböző specializációk közül (pl. gépi tanulás, adatelemzés, etikus AI). Az online és hagyományos tanulási formák kombinálása hatékonyan biztosítja a széleskörű és személyre szabott technológia-adaptációt.

Speciális szaktudás biztosítása

A munkaerőpiaci elvárások egyre inkább hangsúlyozzák a hagyományos feladatok AI-támogatott elvégzésének ismeretére vonatkozó munkáltatói igényeket. Ezek körülmények között követően hozunk létre olyan kurzusokat (esetlegesen specializációkat), melyek az aktuális munkaerőpiaci elvárásokra készítik fel a hallgatókat (pl. AI a képalkotó-diagnosztika terén, AI a jogi elemzésekben, AI a digitális marketingkommunikációban stb.).

Gyakorlati szakemberek bevonása

AI-cégek, kutatóintézetek és iparági szakértők bevonásával gyakorlat-orientált tanfolyamokat indíthatunk, amelyeken a hallgatók közvetlen kapcsolatba kerülnek a legújabb AI fejlesztésekkel. Különböző szakmai előadásokat, workshopokat és hackathonokat is be kell építeni az oktatási programba annak érdekében, hogy még plasztikusabbá tegyük az egyetemi hallgatók számára az AI használatának relevanciáját, valamint gyakorlati előnyeit.

AI-képzések az oktatók számára

A felsőoktatási intézmények képzési portfóliójának ilyen mértékű átalakítása azonban kivitelezhetetlen anélkül, hogy az egyetemek oktatói bázisa ne kapna kellő mértékű szakmai támogatást az MI-eszköztér használatával, illetve lehetőségeivel kapcsolatosan. Ennek értelmében az oktatók számára is különböző továbbképzéseket kell tartanunk a mesterséges

intelligencia gyakorlati, és pedagógiai alkalmazásáról (például az AI-eszközök bevonásáról az oktatás során használt módszertanokba, esetlegesen a kurzusuk követelményeibe).

4.3.3. Technológiai infrastruktúra fejlesztése

Az oktatási tevékenység fejlesztése mellett kiemelt szerepet kell, hogy kapjon (a portfólió-frissítést is támogatandó) a technológiai infrastruktúra fejlesztése is. A technológiai eszközpark diverzifikációja lehetővé teszi a mesterséges intelligenciával való széles körű megismerkedést, ami potenciálisan csökkentheti működtetéssel kapcsolatos elvárt erőfeszítések mértékét, ezzel is támogatva a tényleges használatát. Természetesen az elérhető erőforrások körének bővülése az elősegítő feltételekre is pozitív hatást gyakorol. A mesterséges intelligencia felsőoktatási adaptációjának eszköz-fókuszú támogatásának több megoldását is látom, ezek összefoglalva a következők.

Digitális AI-laborok létrehozása

Modern AI-laborokat kell kialakítani, amelyek a legújabb számítástechnikai eszközökkel és szoftverekkel (pl. GPU-k, AI platformok) rendelkeznek. Ezen létesítmények lehetővé teszik a hallgatók és a kutatók számára, hogy valós környezetben és eszközparkban ismerkedhessenek, dolgozhassanak az MI-technológiával.

Erőforrások elérhetősége

Az AI-eszközökhöz szükséges infrastruktúra minden hallgató számára biztosított kell legyen. Az infrastruktúra szintjén az egyetem biztosíthat ingyenes hozzáférést az AI-hoz kapcsolódó (fejlesztői) eszközökhöz és szoftverekhez (pl. ChatGPT és kapcsolódó modellek előfizetése). Ezen felül érdemes elérhetővé tenni a különböző AI-szoftverek intézményi licenceit.

Felhőalapú technológiák integrálása

A fizikai infrastruktúra mellett az egyetemnek felhőalapú szolgáltatásokat kell biztosítania, amelyek lehetővé teszik, hogy a hallgatók bárhol, bármikor hozzáférjenek az AI-alapú szolgáltatásokhoz.

4.3.4. Kutatás- és innovációközpontú AI-adaptáció

Interdiszciplináris kutatási központok létrehozása

Az egyetemen érdemes olyan kutatási központokat létrehozni, amelyek különböző tudományterületeket integrálnak és az interdiszciplináris együttműködések ösztönzése révén különböző AI megoldásokat alkalmaznak az egészségügy, műszaki- és társadalomtudományok, a jog vagy éppen a művészetek területén.

AI alkalmazása ipari kutatásban

Az egyetemnek ajánlott szoros kapcsolatot, stratégiai partnerséget kiépítenie a különböző piaci szereplőkkel (mint például a mesterséges intelligencia-alapú fejlesztésekre fókuszáló IT cégek, vagy máskutatóintézetek, esetleg ipari vállalatok és állami szervezetek). Ezen partnerségek elsődleges célja, hogy az egyetemi hallgatókat naprakész tudáshoz és gyakorlati lehetőségekhez juttassuk. Ezen felül nem elhanyagolható a közös kutatások, AI-fejlesztések lehetőségei is. Az együttműködéseket a cégek számára is vonzóvá kell tenni, például a közös publikációk és ipari alkalmazások révén.

Hallgatói és kutató csoportok támogatása

Az egyetem támogassa a hallgatók által vezetett kutatások és projektek indítását, amelyek az AI technológia valós alkalmazásainak tesztelésére fókuszálnak, ezzel is erősítve gyakorlati készségeik kialakulását.

4.3.5. Az MI elfogadottságának növelése a hallgatók körében

Ahogy azt a korábbi kutatási eredmények is alátámasztották, a technológia általános elfogadottságát a teljesítmény elvárások és a használati egyszerűség mellett a társadalmi hatások is befolyásolják. Emellett a tényleges használatra a használati szándék is pozitív hatással van, a két tényező közötti kapcsolat erősítése pedig az optimális eszközüadaptáció szempontjából elengedhetetlen. Ezzel kapcsolatos az alábbi programpontokat foglalmaztam meg.

Társadalmi befolyásolás és tudatosság

Egy úgynevezett AI-nagykövet program segítségével potenciálisan építhetünk a kortárs-befolyásolás ösztönző hatására, hiszen az egyetem hallgatói közösségén belül maguk az egyetemisták a legmegbízhatóbb, legautentikusabb hírvivők. Az AI-nagykövetek program keretében olyan hallgatókat képzünk ki, akik szívesen népszerűsítik az AI-eszközök és -programok használatát. Ők workshopokat, bemutatókat tarthatnak, és segíthetik a társaikat az MI eszközök hatékony használatában.

Használati szándék és elfogadás ösztönzése

Különböző motivációs rendszerek segítségével is ösztönözhetjük a hallgatókat a mesterséges intelligencia használatára, a technológiában való jártasság elsajátítására. Ilyen ösztönzőként szolgálhatnak az AI-alapú versenyek, projektfeladatok vagy épp a hackathonok, amelyek nemcsak tudományos, illetve szakmai elismerést biztosítanak, hanem gyakorlati tapasztalatot is nyújtanak.

Különböző ismeretterjesztő kampányok keretében szakmai és informális eseményeket szervezhetünk, ahol a hallgatók megismerkedhetnek az AI alkalmazásának előnyeivel. Ilyen események lehetnek például az online webináriumok, előadások, kerekasztal-beszélgetések, amelyeken iparági szakértők, sikeres AI-startupok képviselői vesznek részt.

4.3.6. Etikus és felelős AI-használat

A mesterséges intelligencia-alapú fejlesztésekkel kapcsolatosan megkerülhetetlen téma – ha úgy tetszik, „elefánt a porcelán boltban” – az etikus használat kérdésköre. Az innovációval, vagy épp az eszközhasználattal szembeni egyéni és kollektív bizalom az elvárt siker realizálásának kulcsfeltétele. Így az AI-használattal, a különböző AI-alapú szervezeti fejlesztésekkel kapcsolatos adatvédelmi- és egyéb szabályzatok felállítása, egy jól strukturált, körültekintő protokoll kidolgozása kiemelt jelentőséggel bír.

AI etikai irányelvek

Az egyetemnek világos etikai irányelveket kell kidolgoznia, amelyek biztosítják, hogy az MI alkalmazásai minden szempontból megfeleljenek a szakmai és etikai sztenderdeknek. Ezek az irányelvek vonatkozhatnak a mesterséges intelligencia-alapú eszközök általános használatára, de kiterjedhetnek az adatok kezelésére, és az AI rendszerek (akár tanulmányi, akár döntéshozatali rendszerről legyen szó) átláthatóságára is.

Etikus AI tanfolyamok

Érdemes a hallgatóknak az etikus AI alkalmazásról szóló kurzusokat is biztosítani, amelyek segítik az AI társadalmi, gazdasági és politikai hatásainak megértését.

Adatvédelmi politikák

Az AI használat során az adatvédelem különösen fontos tématerület. Az egyetemnek garantálnia kell, hogy minden AI alkalmazás megfeleljen az adatvédelmi jogszabályoknak, és az adatok megfelelő kezelésének is hatványozott figyelmet kell szentelnünk.

4.3.7. Monitoring és értékelés

Végezetül pedig a megvalósított stratégiai intézkedések folyamatos nyomon követését, a kitűzött célok elérésének, az innovációs folyamatok eredményeinek értékelését is kiemelten kell kezelnünk. Ezzel kapcsolatosan a legfontosabb tevékenységi területek a következők.

Teljesítményindikátorok meghatározása

Az AI-integráció sikerességét mérhető mutatókkal kell nyomon követni. Ezek a mutatók lehetnek például a hallgatói elégedettség, az AI-eszközök használatának növekedése, az AI kurzusok népszerűsége, a hallgatói munkaerőpiaci elhelyezkedés javulása, valamint a kutatási projektek száma.

Visszajelzési rendszerek kialakítása és működtetése

A hallgatói és oktatói visszajelzések alapján rendszeres felméréseket és interjúkat kell végezni annak érdekében, hogy az AI integrációjának hatékonyságát folyamatosan biztosítsuk, és szükség esetén megtegyünk az indokolt intervenciós lépéseket. Fontos, hogy a fejlesztés egy aktív folyamat legyen, s a különböző észrevételeket, visszajelzéseket – amennyiben az validnak tekinthető – beépítsük a már meglévő rendszerekbe.

4.3.8. Várható eredmények

A várható eredmények között szerepel a hallgatók növekvő elégedettsége és tanulmányi eredményeik javulása, amely hozzájárul az AI-használat oktatási és kutatási lehetőségeinek hatékonyabb kiaknázásához. Az MI-alapú megoldások alkalmazása elősegíti a hallgatók munkaerőpiaci versenyképességének növelését, miközben támogatja az egyetem hosszú távú AI-stratégiai pozíciójának megerősítését.

A fentiekben ismertetett stratégiai keretrendszernek az UNI.AI fantázianevet adtam, utalva az AI-vezérelt felsőoktatási innovációra, mint fő stratégiai perspektívára. Az UNI.AI stratégia a mesterséges intelligencia felsőoktatási integrációját helyezi a középpontba (elsődlegesen a hallgatókra, illetve az oktatási tevékenységre fókuszálva, az intézményi keretek és működési mechanizmusok tiszteletben tartása mellett), irányt mutatva az AI-vezérelt szervezeti-, s folyamatinnovációknak. Az AI-alapú innovációk stratégiai megközelítése az oktatás, kutatás, etika, technológia és adaptáció szempontjait egységesen kezeli, és az egyetemek által a gyakorlatban is alkalmazható javaslatokat fogalmaz meg a változó világ kihívásainak kezelésére. Az előző paragrafusokban ismertetett stratégiai keretrendszer fő dimenziói, s azok elsődleges perspektívái a következőképpen összegezhetők.

- I. *Oktatás:* Az oktatási gyakorlatok és a képzési profil AI-eszközökre építő átalakítása egy dinamikusabb és személyre szabottabb tanulási környezetet eredményez. A stratégia az oktatók és hallgatók AI-eszközhasználati készségeinek fejlesztését, valamint az AI a képzési tevékenység különböző szintjeibe történő integrálását tűzi ki célul.
- II. *Technológia:* A javaslatrendszer egyértelműen kijelöli, hogy a siker egyik kulcsa a modern technológiai infrastruktúra fejlesztése, amely támogatja az AI integrációját az oktatás és a kutatás területén egyaránt. A stratégia kitér a digitális eszközök,

platformok és adatkezelési rendszerek létrehozásának relevanciájára, az oktatási környezet korszerűsítésének és flexibilitásának biztosítása érdekében.

- III. *Kutatás és innováció:* A stratégia célja, hogy a kutatás és innováció révén új tudományos megközelítéseket és gyakorlati megoldásokat dolgozzon ki a mesterséges intelligencia felsőoktatásban való alkalmazására. Az AI technológiák kutatásának támogatása, az innovációs partnerségek kialakítása biztosítja a folyamatos fejlődést és az innovatív oktatási módszerek kialakítását.
- IV. *Adaptáció:* Az adaptációs képesség elengedhetetlen az AI felsőoktatási integrációjának sikeréhez. A stratégia kiemelt célja továbbá az AI használatával kapcsolatos hallgatói elfogadottság növelése, gyakorlati alkalmazásuk támogatása és a változásokhoz való rugalmas alkalmazkodás biztosítása is.
- V. *Biztonság:* A mesterséges intelligencia bevezetése során kiemelt fontosságú az etikus és felelős használat biztosítása. Az stratégia hangsúlyozza annak fontosságát, hogy a felsőoktatásban minden érintett szereplő számára egyértelmű etikai irányelveket határozzunk meg, biztosítva a társadalmi elvárásoknak és a szakmai, valamint közösségi irányelveknek való maradéktalan megfelelést.
- VI. *Értékelés:* A stratégia kitér a folyamatos monitoring és az innovációs teljesítményre vonatkozó értékelési rendszer kialakításának szerepére, amely biztosítja az AI-alapú innovációk hatékonyságának mérését. Az átlátható visszacsatolási folyamatok segítenek az oktatási programok optimalizálásában, a szükséges korrekciós lépések megtételében és a hosszú távú célok elérésében.

Összefoglalva tehát a felsőoktatási intézmények mesterséges intelligencia integrációjára irányuló komplex stratégia három kulcsterületre összpontosít: a hallgatók MI-használati szándékának erősítésére, az infrastruktúra és szervezeti adaptáció komplex fejlesztésére, valamint az MI-alapú oktatás és kutatás támogatására. A stratégia elsődlegesen azokra a szignifikáns tényezőkre épít (teljesítményelvárás, várt erőfeszítés, társadalmi befolyás), amelyek a legnagyobb hatást gyakorolják a használati szándék növelésére, miközben célzott megoldásokat dolgoz ki a segítő feltételek – különösen az infrastruktúra és technikai támogatás – hiányosságainak kezelésére. Az MI alkalmazását támogató eszközök és programok bevezetése mellett a UNI.AI fantázianevet viselő akcióterv biztosítja az egyetemek oktatási, kutatási és működési (szabályozási és infrastrukturális) folyamatait egyaránt érintő AI-alapú transzformáció harmonikus megvalósítását. A megfogalmazott

javaslatok hatékony megvalósítása, valamint a vezetőség proaktív és összehangolt fellépése révén az intézmény nemcsak hatékonyan reagálhat az AI-vezérelt változásokra, hanem hosszú távon fenntartható versenyelőnyt és globális oktatási-kutatási versenypozíciót is csiszolhat magának. Szimbolikusan szólva a UNI.AI tehát azt az iránycsillagot jelképezi, amely megvilágítja a felsőoktatás fejlődésének útját a mesterséges intelligencia korában.

5. UNI.AI STRATÉGIA VALIDÁLÁSA – SZAKÉRTŐI MÉLYINTERJÚK

A megalkotott stratégiai keretrendszer validálásának céljával szakértői mélyinterjúkat készítettem. A mélyinterjúk lebonyolítására 2024. novemberében került sor. A szakértők kiválasztásánál alapvető szándékom volt, hogy az MI-vezérelt felsőoktatási innováció releváns érdekcsoportjait minél szélesebb körben megszólaltassam, ezáltal is diverzifikálva a technológia adaptációjáról korábbiakban felvázoltakat, esetlegesen árnyaltabb képet adva a transzformációs folyamat különböző aspektusairól. Ennek megfelelően az intézményi innováció szempontjából két egyetemi oktatót (belső szereplők) és két HR szakértőt (külső szereplők) vontam be a vizsgálatba. Nem titkolt célom volt az is, hogy egyfajta szakértői szemlélőként az interjúalanyok segítségét kérjem a mesterséges intelligencia egyetemi adaptációjának súlypontosításában, valamint az elképzelések, akadémiai várakozások és a gyakorlati megfontolások (mind piaci, mind szervezeti) közelítésében. A félig strukturált formában zajló interjúk közös elemei az MI-vel kapcsolatos általános várakozások, benyomások, gondolatok megértése, valamint az UNI.AI stratégia szisztematikus áttekintése volt. A stratégiával kapcsolatban arra kértem az interjúalanyokat, hogy pontról pontra fejtsék ki meglátásaikat, és osszák meg esetleges kritikai észrevételeiket, korrekciós javaslataikat, általános véleményüket. A HR szakértők esetében külön fókuszba helyeztem az MI munkaerőpiaci relevanciájának, jelenlegi helyzetének és várható fejlődési irányainak értékelését. Összefoglalva tehát a szakértői mélyinterjúk célja a megalkotott stratégiai keretrendszer tematikus és megvalósíthatósági validálása, relevanciájának értékelése, valamint a kapcsolódó innovációs dinamikák erővonalainak felvázolása volt. Az eredmények alapján kijelenthető, hogy az interjúalanyok véleménye az UNI.AI stratégia kapcsán alapvetően pozitív, és egyértelműen alátámasztják annak relevanciáját mind a felsőoktatás, mind a társadalom szempontjából. Az interjú kiértékelések részletes eredményeit a következő alfejezetekben részletezem (a mélyinterjúk jegyzőkönyveit az 4. melléklet tartalmazza).

5.1. INTERJÚ ALANYOK BEMUTATÁSA

A szakértői mélyinterjúk során négy releváns szakmai háttérrel rendelkező résztvevőt vontam be az MI-vezérelt felsőoktatási innováció validálásának céljával. Az egyetemi oktatók köréből Dr. Hajdú Noémi (O1), a Miskolci Egyetem Marketing és Turizmus Intézetének egyetemi docense, valamint Nagy Ágnes (O2), az Ápolástudományi és Képalkotó Diagnosztikai Intézet mesteroktatója osztották meg tapasztalataikat. Dr. Hajdú

Noémi 2007 óta tanít a felsőoktatásban, oktatási területei között szerepel az értékesítés, a marketing és a nemzetközi kereskedelem, míg Nagy Ágnes radiográfus végzettséggel és 2015 óta tartó oktatói tapasztalattal rendelkezik. Dr. Hajdú Noémi 2019-ben közgazdásztanári diplomát is szerzett, ami az oktatásmódszertani szakértelmét tovább hangsúlyozza. A HR szakértők közül Tóth Ágnes (HR1), a Borsodi Sörgyár HR business partnere, valamint Balovics Ivett (HR2), a Magyar Posta HR működés támogatási szakértője járultak hozzá a kutatáshoz. Tóth Ágnes számos iparágban dolgozott a HR különböző területein (a bérszámfejtéstől a toborzásig), míg Balovics Ivett a foglalkoztatási szabályozás és a minőségbiztosítás területén szerzett tapasztalatot. A résztvevők eltérő szakterületei lehetővé tették a stratégia széleskörű validálását, különös tekintettel az oktatási és munkaerőpiaci dimenziókra.

5.2. ÁLTALÁNOS VÉLEMÉNY AZ MI-ALAPÚ TECHNOLOGIÁKRÓL, AZOK TERJEDÉSÉRŐL

Az interjúalanyok általános véleménye szerint az MI jövőorientált és innovatív technológia, amely képes átalakítani a mindennapi életet, az oktatást, az egészségügyet és a munkaerőpiacot. Az adaptációval kapcsolatban kiemelik a szabályozási keretek szükségességét és az emberi szakértelem elengedhetetlen szerepét.

Oktatói vélemények (O1, O2)

O1 szerint az MI „egy elkerülhetetlen technológiai fejlődési lépcső,” amely hatékonyabbá és egyszerűbbé teszi a folyamatokat. Meglátása szerint az oktatás a társadalmi elfogadás elősegítésének kulcsterülete. Hangsúlyozza, hogy a sikeres integrációhoz megfelelő alapok megteremtése kulcsfontosságú.

O2 külön hangsúlyozza az MI szerepét az egészségügyben, kiemelve három gyakorlati alkalmazási területet: radiográfia, mammográfia, és kardiológia. A mammográfiai vizsgálatok során az MI hozzájárul a korai stádiumú emlőrák diagnosztizálásához (jelen gyakorlat szerint a kiértékeléseket az MI és a szakértők együttesen végzik), míg a kardiológia területén a szív- és érrendszeri betegségek előrejelzésében nyújt kiemelkedő segítséget, ami Magyarországon súlyos népbetegségnek számít. Hangsúlyozza, hogy az MI hatékonyabbá teheti a kardiológiai ellátást, hiszen képes gyorsan és pontosan értékelni az adatokat, például a koszorúerek állapotát. „Míg egy radiológusnak 30-40 percet vesz igénybe, hogy megmérje az erek falán lévő meszes plakkokat, az MI mindössze 5 másodperc alatt végzi el ugyanezt a feladatot.” A napi betegállományt figyelembe véve – amely gyakran meghaladja a 200 főt – az MI jelentős mértékben enyhítheti az egészségügyi

rendszerek terhelését. Ugyanakkor figyelmeztet, hogy az MI rendszerek csak annyira megbízhatók, amennyire az oktatási és felkészítési folyamatok alapossága biztosított.

HR szakértői vélemények (HR1, HR2)

HR1 az MI vállalati alkalmazásában lát lehetőségeket, különösen a HR adminisztráció és tréningek területén. Javasolja egy employee hub létrehozását, amely az AI segítségével gyors és költséghatékony támogatást nyújthatna a dolgozók számára a különböző kérdések megválaszolásában. Az MI-t a nyelvi oktatásban is potenciális eszközként azonosítja, amely „lehetőséget ad a kevésbé kötött, személyre szabott és diverz oktatási módszertan” kialakítására.

HR2 szerint az MI egyre inkább begyűrűzik a mindennapi életbe, de az érzelemmentesség továbbra is korlátot jelent. Pozitív véleményt formál a technológia terjedéséről, hangsúlyozva, hogy bár az adaptáció még gyerekcipőben jár, hosszú távon alapvető változásokat hozhat mind a magánéletben, mind a szakmai környezetben.

5.3. UNI.AI STRATÉGIA ÉRTÉKELÉSE, JAVASLATOK

5.3.1. Általános benyomás

Az interjúalanyok egyhangúan pozitívan értékelték az UNI.AI stratégiát, kiemelve annak relevanciáját és átgondolt felépítését. A vélemények az oktatás és a technológia területén megvalósítandó innovációk szükségességére, valamint a társadalmi adaptáció elősegítésére helyezték a hangsúlyt.

O1 komplexnek és logikusnak tartja a stratégiát, amely véleménye szerint kulcsfontosságú választ kínál a felsőoktatás MI-vezérelt átalakulására. „Aki most nem lép, az lemarad” – fogalmazott, utalva az innováció halaszthatatlanságára. Kiemeli, hogy az MI széleskörű elterjedéséhez jogilag szabályozott, átfogó keretrendszerre van szükség, amely megkönnyíti az etikus és hatékony felhasználást. Az oktatás szerepét hangsúlyozva rámutatott arra, hogy a Z generáció adaptációja kulcsfontosságú, hiszen ezen generációk technológiai tudatossága közvetetten a szülőket és az idősebb generációkat is formálhatja. Véleménye szerint az MI olyan eszközzé válhat, amely „a mindennapi életünket jelentősen megkönnyíti,” ugyanakkor jelenleg még sokan félnek tőle. Az egyetemek vezető szerepét emeli ki a társadalmi adaptáció elősegítésében, hangsúlyozva a szemléletformálás és az oktatók szisztematikus felkészítésének jelentőségét. Az UNI.AI stratégiát erős alapnak tartja, ugyanakkor szerinte a végrehajtás sorrendje kritikus: a technológiai alapfeltételek megteremtését és az oktatók képzését tekinti a legelső lépéseknek.

O2 átgondoltnak és relevánsnak tartja a stratégiát az egyetemek és a hallgatók jövőbeli igényeinek szempontjából. Kiemeli, hogy a stratégiai irányvonalak hozzájárulhatnak a hallgatók munkaerőpiaci versenyképességének növeléséhez és az oktatás minőségének javításához. A stratégiát előremutatónak ítéli, amely képes hatékony válaszokat adni a felsőoktatást és a társadalmat érintő MI-vezérelt kihívásokra.

5.3.2. Oktatási dimenzió értékelése

Az interjúalanyok pozitívan értékelték az UNI.AI stratégiában megfogalmazott oktatási célkitűzéseket, és hangsúlyozták az MI oktatásba történő integrációjának jelentőségét. Az MI-t hatékony eszközként azonosították, amely segítheti a hallgatók képzését, versenyképességük növelését és a gyakorlati ismeretek megerősítését.

Oktatói vélemények (O1, O2)

O1 már aktívan használja az MI-t oktatásában, többek között interaktív feladatokhoz, információkereséshez és beadandók ellenőrzéséhez. Hangsúlyozza, hogy a hallgatók számára az MI-tudás versenyelőnyt jelenthet, mivel a technológia gyorsabb és hatékonyabb megoldásokat kínál, például a fogyasztói trendek elemzésében, a logisztika optimalizálásában vagy a költségcsökkentésben. Tapasztalatai szerint a hallgatók gyakran alkalmazzák az MI-t, de a kritikus gondolkodás, a tudatos forráskezelés és a helyes használat oktatása elengedhetetlen. „Az MI csak egy gép, a hallgatóknak pedig embereknek kell maradniuk” – fogalmazott, kiemelve az emberi kreativitás és kritikai gondolkodás fontosságát. Az MI-t támogató szerepben képzelel el, amely segíthet a hallgatóknak a munkájuk során, de empátia és érzelmi kapcsolódás nélkül nem helyettesítheti az oktatók szerepét. Hangsúlyozza az oktatók képzésének fontosságát.

O2 az egészségügy oktatásában látja az MI kiemelt szerepét, például az anatómia tanításában vagy a beavatkozások szimulálásában. Véleménye szerint az MI nem helyettesíti az oktatást, hanem annak kiegészítő eszköze lehet, amely megkönnyíti a tananyag elsajátítását és a hallgatók felzárkóztatását. Kiemeli, hogy az MI-t az egészségügyi dolgozók is egyre gyakrabban használják, így a hallgatók számára elengedhetetlen ezen eszközök megismerése és használatának elsajátítása. Az oktatók felkészítésére egy standardizált MI-ismereti minimumot javasol, amely minden szakterületen biztosítaná az alapvető technológiai tudást.

HR szakértői vélemények (HR1, HR2)

HR1 egyetért az MI-alapú oktatási portfólió bővítésével, amely szerinte a hallgatók friss szemléletét és kreatív gondolkodását erősítheti. Ez a munkáltatók számára is előnyt jelenthet, mivel a hallgatók képesek lehetnek a vállalati folyamatok optimalizálására.

HR2 támogatja az MI-integrációt az oktatásban, de hangsúlyozza, hogy a technológiai képességeket humán értékekkel kell kiegészíteni. Szerinte az MI-ismeretek bővítése fontos, de bizonyos vállalatok még nem állnak készen az újszerű gondolkodás elfogadására.

5.3.3. Technológiai dimenzió értékelése

Az interjúalanyok egyetértenek abban, hogy az UNI.AI stratégiában megfogalmazott technológiai fejlesztések alapvető fontosságúak a mesterséges intelligencia (MI) hatékony integrációjához. Kiemelik az egyetemi infrastruktúra megerősítésének szükségességét, amely az MI-alapú technológiák széleskörű és eredményes alkalmazásának előfeltétele.

Oktatói vélemények (O1, O2)

O1 hangsúlyozza, hogy a technológiai fejlesztések megkezdéséhez elengedhetetlen a megfelelő alapok megteremtése. Véleménye szerint az MI-fejlesztés csak akkor lehet sikeres, ha professzionális és fejlett géppark, általános internethozzáférés, valamint felhőalapú infrastruktúra áll rendelkezésre. Problémaként említi, hogy a jelenlegi rendszerben alapvető hiányosságok vannak, például az e-learning hozzáférések időkorlátai, amelyek sürgős megoldást igényelnek. A ChatGPT fizetős verziójának intézményi szintű elérhetőségét prioritásként kezeli, mivel az jelentős támogatást nyújthatna mind az oktatóknak, mind a hallgatóknak. Kiemeli továbbá, hogy a programhasználati ismeretek, valamint az AI-támogatott szoftverek megismerése kulcsfontosságúak a gyakorlati alkalmazhatóság érdekében.

O2 az általános AI-eszközhasználatot és a vonatkozó alapkompenciák fejlesztését helyezi előtérbe, nem konkrét eszközökre összpontosít. Úgy véli, hogy a hallgatóknak az eszközök működését ismerniük kell ahhoz, hogy hatékonyan alkalmazzák azokat és közbe tudjanak lépni szükség esetén. Az AI laborok létrehozását abszolút relevánsnak tartja, és hangsúlyozza, hogy az egyetemeknek aktívan be kell kapcsolódniuk a jelenlegi technológiai fejlesztésekbe.

HR szakértői vélemények (HR1, HR2)

HR1 támogatja az egyetemi infrastruktúra fejlesztésére tett javaslatokat, különösebb kritikái észrevétele nincs.

HR2 szintén támogatja a technológiai infrastruktúra fejlesztését, de megjegyzi, hogy a vállalati infrastruktúra általános fejletlensége miatt ez távlati célnak tekinthető. Nem emeli ki konkrét eszközöket, amelyek elérhetővé tételét jelenleg fontosnak tartaná a hallgatók számára.

5.3.4. Kutatás és innováció dimenzió értékelése

Az interjúalanyok egyetértenek abban, hogy az egyetemek és a piaci szereplők közötti stratégiai partnerségek, a közös kutatási és innovációs tevékenység kiemelt fontosságúak az MI-vezérelt innováció és a gyakorlatorientált oktatás megvalósításában. Ugyanakkor rámutatnak a jelenlegi együttműködések hiányosságaira és a fejlesztési lehetőségekre.

Oktatói vélemények (O1, O2)

O1 szerint az akadémiai szféra gyakran elszigetelődik a piaci valóságtól, ami hátrányosan érinti a hallgatók munkaerőpiaci felkészültségét. Úgy látja, hogy a cégek igényeinek jobb megértése és a gyakorlati szemlélet előtérbe helyezése erősíthetné az egyetemek és a vállalatok közötti kapcsolatokat. „Az AI abszolút ösztönző jelleggel hat ezen határok felszámolására,” fogalmazott, kiemelve, hogy a gyakorlati szakemberek bevonása és a piac igényeinek figyelembevétele javítaná az oktatási portfóliót és a hallgatók felkészültségét.

O2 a stratégiai partnerségek szűk körű jelenlétét problémaként azonosítja, különösen az egészségügy területén. Ugyanakkor rámutat, hogy sikeres példák már léteznek, példaként hozza a Kheiron Med és az egyetemek együttműködését a mammográfia elemző szoftver fejlesztésében. Hangsúlyozza az interdiszciplináris kooperációk fontosságát, beleértve a jog, informatika, közgazdaságtan és egészségügy területeit, amelyek ösztönzése növelheti az egyetemek innovációs szerepét. Az MI-t a tehetséggondozás eszközeként is fontosnak tartja, amely lehetőséget adna a hallgatók számára, hogy aktívan részt vegyenek kutatási projekteken.

HR szakértői vélemények (HR1, HR2)

HR1 kiemeli, hogy a diverz szakmai együttműködés generálja a tudást és új megoldásokat hoz létre. Úgy véli, hogy a vállalatok részéről egyértelmű igény mutatkozik ilyen típusú kooperációkra, például energiamegtakarítási projektek terén. Ugyanakkor megjegyzi, hogy az egyetemek és a cégek közötti jelenlegi együttműködések gyengék, és jelentős fejlesztésekre van szükség.

HR2 fenntartásokkal kezeli a vállalatok nyitottságát az ilyen együttműködésekre, mivel sok helyen még a digitalizációs kihívások megoldása jelenti a fő fókuszot. Meglátása szerint a stratégiai partnerségek inkább hosszú távú célként valósulhatnak meg.

5.3.5. Adaptációs stratégiai dimenzió értékelése

Az interjúalanyok pozitívan értékelték az adaptációt és elfogadást segítő stratégiai pontokat, különösen az edukáció, a tapasztalati tanulás és az etikai irányelvek összekapcsolódása kapcsán. Ugyanakkor hangsúlyozták, hogy az adaptáció sikerének kulcsa az oktatás, a tájékoztatás, valamint a fokozatos és tapasztalatorientált megközelítés.

Oktatói vélemények (O1, O2)

O1 szerint az adaptáció és az etikai irányelvek szorosan összefüggenek, és ezek együttesen segíthetik az MI elfogadását. Kiemeli a „globális edukáció” szerepét, amely segíthet leépíteni az MI-vel kapcsolatos előítéleteket és félelmeket, különösen a lakosság és az oktatók körében. A hallgatóknál azonban a félelmek kevésbé relevánsak: „a Z generáció elég laza ahhoz, hogy használja az MI-t.” Az edukáció mellett a nyílt párbeszéd és a széleskörű tájékoztatás kulcsfontosságú az MI elfogadásához.

O2 az MI támogató és segítő szerepét hangsúlyozza, amely szerinte csak edukáción és tapasztalati tanuláson keresztül érhető el. Javasolja, hogy a kötelező jelleg helyett a tapasztalatszerzés és a „kipróbáltatás” kerüljön előtérbe. „A puding próbája az evés” – fogalmazott, utalva arra, hogy a pozitív tapasztalatok ösztönözhetik a hallgatókat az MI használatára. A fokozatos bevezetés híve, amelyben először szabadon választható tantárgyként jelenik meg az MI, majd a felmenő rendszerben válik kötelezővé.

HR szakértői vélemények (HR1, HR2)

HR1 szimpatikusnak találja a javaslatokat, különösen a nagykövetségi rendszer bevezetését, amelyet tapasztalatai alapján hatékony véleményformáló eszköznek tart. Hangsúlyozza, hogy a belső és külső véleményalakításban egyaránt fontos szerepük lehet az ilyen nagyköveteknek.

HR2 szintén támogatja az adaptációt segítő javaslatokat, bár inkább jövőbeli lehetőségnek tartja az MI-elfogadásból származó individuális előnyök érvényesülését.

5.3.6. Etikai stratégiai dimenzió értékelése

Az interjúalanyok egyhangúan fontosnak tartják az MI-etika és adatvédelem kérdését, hangsúlyozva egy átfogó, intézményi szintű szabályozási keretrendszer kidolgozásának szükségességét. A stratégia sikeréhez elengedhetetlennek látják az adatbiztonság biztosítását, az etikai problémák feltárását és az intézményi gyakorlatok szakmai iránymutatással történő megerősítését.

Oktatói vélemények (O1, O2)

O1 szerint a kollektív stratégiai siker kulcsa egy jól strukturált szabályrendszer és közös etikai sztenderd kialakítása. Hangsúlyozza, hogy az MI használata során keletkező nagy mennyiségű információ kezelése kiemelt kockázatot jelent, ezért az adatbiztonság és egy MI-specifikus adatvédelmi politika kialakítása elsődleges feladat. Véleménye szerint a szabályozásnak nemcsak etikai, hanem adatbiztonsági szempontból is átfogónak és részletesnek kell lennie.

O2 úgy véli, hogy az etikai támogatás szükségessége gyakran a gyakorlati használat során derül ki. Javasolja, hogy a felsőoktatásban releváns etikai iránymutatások korábbi precedensek és jó gyakorlatok alapján kerüljenek kidolgozásra. Bár a területet kevésbé ismeri mélyrehatóan, a stratégiai javaslatot körültekintőnek tartja, és támogatja az átfogó irányvonalak kialakítását.

HR szakértői vélemények (HR1, HR2)

HR1 kiemeli az MI-eszközök sérülékenységet, amely miatt egy alapos és körültekintő adatvédelmi politika kidolgozása kulcsfontosságú. Hangsúlyozza, hogy az adatvédelem az MI-eszközök intézményi és vállalati szintű alkalmazásának egyik legnagyobb kihívása.

HR2 az agilis IT-szakemberek fontosságára hívja fel a figyelmet, akik kulcsszerepet játszanak az adatvédelmi rendszerek kiépítésében és fenntartásában. Úgy véli, hogy a megfelelő bérezési és juttatási rendszer kialakítása döntő szerepet játszik a kiemelkedő IT-csapatok biztosításában, ami az innováció minden szakaszában elengedhetetlen.

5.3.7. Teljesítménymérési dimenzió értékelése

Az interjúalanyok egyetértettek abban, hogy az MI-vezérelt intézményi innovációk értékelése kiemelt fontosságú, és ennek alapját a folyamatos mérések, a vezetői és operatív szintek közötti párbeszéd, valamint konkrét kulcsteljesítménymutatók (KPI-ok) biztosíthatják. Ugyanakkor hangsúlyozták az értékelés szubjektív elemeinek kezelését és a társadalmi felelősségvállalás fontosságát.

Oktatói vélemények (O1, O2)

O1 szerint az MI-vezérelt innováció teljesítményének értékelése nehéz feladat, mivel a minőségi javulás gyakran szubjektív elemekre épít, például az egyéni vélemények és tapasztalatok alapján. Úgy véli, hogy a munkaerőpiaci elhelyezkedés az egyik releváns és könnyebben mérhető indikátor lehet, amely jól tükrözheti az MI-vezérelt képzési és oktatási folyamatok sikerességét.

O2 kiemeli, hogy a teljesítményértékelésben a folyamatos mérések, különösen a kezdeti szakaszban, kulcsfontosságúak. Javasolja, hogy az egyetemi innovációk sikerességét a hallgatók felzárkóztatásának mértéke, valamint a tanulmányi eredmények javulása és a lemorzsolódás csökkenése alapján mérijék. Rámutat, hogy a Z generáció informatikai készségei erősek, de más kompetenciák gyakran fejletlenek, amelyek fejlesztésében, illetve a hallgatók közötti tudáskülönbségek közös nevezőre hozásában az MI kulcsszerepet játszhat. Hangsúlyozza, hogy az egyetemeknek kiemelt felelőssége van az esélyegyenlőség biztosításában az MI-alapú képzések területén is, és fontos szerepet kell vállalniuk az MI által létrehozott társadalmi szakadék csökkentésében. Gondolatait az alábbiakkal zárja: „Ki, ha nem az egyetemek legyenek a zászlóshajói az MI-vezérelt transzformációs folyamatoknak?”

HR szakértői vélemények (HR1, HR2)

HR1 hangsúlyozza, hogy a stratégia sikeressége érdekében a teljesítményértékelés rugalmas és folytonos visszajelzési rendszere kulcsfontosságú. Úgy véli, hogy a rendszeres visszajelzés lehetősége jelentősen növelheti a stratégia hatékonyságát.

HR2 nem fogalmazott meg konkrét véleményt, de utalást tett arra, hogy az MI-alapú rendszerek bevezetéséhez kapcsolódó hatékonyságmérés alapvető fontosságú.

5.4. A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA MUNKAERŐPIACI RELEVÁNCIÁJA

A HR szakértők esetében az MI munkaerőpiaci jelentőségének azonosítására, a gyakorlati adaptáció jelenlegi helyzetének a feltárására is kísérletet tettem. Az interjúk során három fő kérdés foglalkozott az AI munkaerőpiaci jelentőségével kapcsolatosan: milyen munkakörökben elvárás az AI ismerete jelenleg, hol jelenhet meg alapkompotenciaként az AI használat, és mennyire mérvadó az MI-vel kapcsolatos tudás a friss diplomások esetében. Az alanyok válaszai szerint az AI jelenlegi és jövőbeli szerepe szektoronként és vállalatonként eltérő, de az általános trendek alapján várható, hogy az MI egyre nagyobb hatással lesz a munkaerőpiacra.

5.4.1. AI használat, mint munkaköri elvárás

HR1: Jelenleg a vállalatnál nincsenek olyan munkakörök, ahol az AI ismerete elvárás lenne, és a közeljövőben sem számítanak ilyen pozíciókra. A cég AI használatát szigorúan szabályozza egy globális AI irányelv, amely korlátozza az alkalmazható eszközöket, például csak a Microsoft Bing és Copilot használatát engedélyezi, és még ezeket is csak egy belső engedélyeztetési folyamatot követően. A szabályozás célja az adatvédelem biztosítása.

HR2: Jelenleg itt sincsenek AI ismeretet igénylő munkakörök. Bár az oktatásban már alkalmaznak MI-alapú megoldásokat, például oktatóvideók létrehozásához, az MI használata stratégiai szinten még nem jelenik meg. Egy központi raktárunkban robotizált folyamatok működnek, de itt alacsony hozzáadott értékű munkavállalókat foglalkoztatnak.

5.4.2. AI használat, mint munkavállalói alapkompétencia

HR1: El tudja képzelni az AI alapkompétenciaként való megjelenését, különösen a marketing, sales, kommunikáció és piackutatás területén. Ezeken a funkciókon belül az MI gyors és hatékony megoldásokat kínálhat a promóciók tervezésére, valamint a piaci adatok elemzésére.

HR2: Szervezeti kultúrafüggőnek tartja az AI alapkompétenciaként való elterjedését. Az ügyfélszolgálati és értékesítési területeken lát lehetőségeket az AI alapú megoldásokra, például biztosításkötés vagy szabályzatok alapján történő tájékoztatás esetében. Az IT-t is kulcsfontosságú területként azonosítja, ahol az AI kompetenciák alapvetővé válhatnak.

5.4.3. AI ismeretek, mint a friss diplomásokkal szemben támasztott elvárás

HR1: Egyre fontosabbá válik, különösen az informatikai szektorban, kutatóintézetekben, valamint a sales és marketing területeken. Úgy véli azonban, hogy a globális gazdasági folyamatok a technológia terjedésére (a beruházási források korlátozása révén) negatív hatással vannak, az európai piac szereplői globális viszonylatban (az amerikai és ázsiai vállalatokhoz képest) nehezen adaptálják a technológiát, így a teljeskörű adaptáció várhatóan egy lassú folyamat lesz. Ezen felül magyar KKV-k lemaradása miatt az AI-alapú innovációk bevezetése még hosszabb időt vesz igénybe. Az adaptáció elsősorban a multinacionális vállalatoknál kezdődhet.

HR2: Úgy látja, hogy az MI-vel kapcsolatos ismeretek jövőbeni fontossága jelentős lesz, de a digitalizációs és finanszírozási hiányosságok miatt ez jelenleg korlátozott. Az IT szakemberek hiánya és a braindrain jelensége tovább nehezíti az MI-alapú innovációk bevezetését, különösen az állami tulajdonú cégeknél.

Összefoglalásként kijelenthetjük, hogy az interjúalanyok általános véleménye az UNI.AI stratégiáról alapvetően pozitív volt, és széles körben megerősítették annak relevanciáját mind az oktatás, mind a munkaerőpiac szempontjából. Az alanyok hangsúlyozták, hogy az MI integrációja elengedhetetlen a felsőoktatási innovációhoz, amely javíthatja a hallgatók munkaerőpiaci versenyképességét, növelheti az oktatás minőségét, és elősegítheti a technológia széleskörű társadalmi elfogadását.

Az egyetemi oktatók kiemelték az oktatás módszertanának átalakításában és az MI eszközök oktatási célú alkalmazásában rejlő lehetőségeket, ugyanakkor hangsúlyozták a technológiai infrastruktúra fejlesztésének és az etikai szabályozás kidolgozásának sürgősségét. Az MI társadalmi adaptációja kapcsán fontosnak tartották az oktatók és hallgatók szemléletformálását, a kritikus gondolkodás fejlesztését, valamint a gyakorlatorientált képzések erősítését.

A HR szakértők rámutattak az MI munkaerőpiaci alkalmazhatóságának és relevanciájának növekvő fontosságára. Ugyanakkor felhívták a figyelmet arra, hogy a technológia adaptációja nem minden szektorban zajlik egyenletesen, és a megfelelő pénzügyi, infrastrukturális és képzési feltételek megléte alapvető fontosságú. Az interjúk során továbbá kiemelték az MI által támogatott képességek fontosságát, amelyek a jövőbeni munkahelyi elvárások kulcselemeivé válhatnak.

Összességében az interjúk rávilágítottak arra, hogy az UNI.AI stratégia széles körben alkalmazható keretrendszerként szolgálhat, amely az oktatási reform és a technológiai innováció sikeres ötvözésével hozzájárulhat a felsőoktatási intézmények és a munkaerőpiac MI-vezérelt átalakulásához.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A kutatás során végzett átfogó vizsgálatok eredményei egyértelműen alátámasztják a mesterséges intelligencia (MI) elfogadásának növekvő jelentőségét, különösen a felsőoktatás területén. Az alábbiakban összegzem a dolgozat legfontosabb eredményeit, amelyek a PRISMA-protokoll mentén elvégzett szisztematikus szakirodalom-elemzés (és a vonatkozó metaanalízis), az empirikus kutatásra építő a hipotézisvizsgálat, valamint a megalkotott stratégiai keretrendszer, az UNI.AI és a validálásának céljával elvégzett mélyinterjúk eredményei alapján kerültek megállapításra.

A dolgozat egyik alappillére a szisztematikus szakirodalom-elemzés volt, amelynek során egy 44 tanulmányból álló adatbázist hoztam létre. Az elemzés megállapította, hogy az MI fogyasztói elfogadásának vizsgálatára fókuszáló kutatások 2018 és 2023 között főként az e-kereskedelem, a pénzügyi szektor, a vendéglátás és turizmus, valamint az általános technológiai adaptáció területeire fókuszáltak. Az oktatás területén végzett kutatások ugyanakkor hiányterületként azonosíthatók, különös tekintettel az egyetemi környezetben zajló MI-alapú technológiai adaptációra. Az elemzés rámutatott arra is, hogy a legtöbb kutatás az UTAUT-modellre épült, amely az MI technológiák elfogadásának és használatának átfogó magyarázatát kínálja.

Az empirikus kutatás során 511 egyetemi hallgatót kérdeztem meg egy online kérdőív segítségével, az adattisztítást követően végül 438 válasz került kiértékelésre. A kutatás ezen fázisa az UTAUT-modell alapján hat hipotézist vizsgált, amelyek közül négy esetben sikerült szignifikáns kapcsolatot kimutatni. A hipotézisvizsgálat eredményei szerint az elvárt teljesítmény (H1), a várt erőfeszítés (H2), valamint a társadalmi befolyás (H3) szignifikáns pozitív hatással vannak a hallgatók mesterséges intelligenciával kapcsolatos használati szándékára, míg a használati szándék (H6) erőteljes prediktora a tényleges használatnak. Ezzel szemben az elősegítő feltételek (H4, H5) nem bizonyultak szignifikáns tényezőnek sem a használati szándék, sem a tényleges használat szempontjából. Ez arra utal, hogy az infrastruktúra meglétét a hallgatók alapvetőnek tekintik, vagy épp nincsenek teljes mértékben tisztában az alkalmazható technológiákkal, mely elősorban az egyetem kommunikációs tevékenységének hiányosságaiából adódhat.

A dolgozat egyik legfontosabb hozzájárulása az UNI.AI stratégiai keretrendszer kidolgozása, amely egy átfogó, holisztikus megközelítést kínál a mesterséges intelligencia (MI) felsőoktatási adaptációjával kapcsolatban. Az UNI.AI stratégia célja, hogy a felsőoktatási intézmények számára iránymutatást nyújtson az MI-vezérelt intézményi

innovációs folyamatok sikeres megvalósításában. A keretrendszer hat kulcsdimenzióra épül: oktatás, technológiai fejlesztés, kutatás és innováció, adaptáció ösztönzése, etikus és felelős MI-használat, valamint a teljesítménymérés.

A stratégia validálásának céljából négy szakértői mélyinterjú készült, amely során egyetemi oktatókat és HR szakembereket kérdeztem meg. Az UNI.AI stratégia széles körű pozitív fogadtatásban részesült mind oktatási, mind munkaerőpiaci szempontok alapján, alátámasztva a keretrendszer relevanciáját. Az interjúalanyok hangsúlyozták, hogy az MI integrációja kulcsfontosságú a felsőoktatás esetében, hiszen egyrészt javíthatja a hallgatók munkaerőpiaci versenyképességét, másrészt az oktatás minőségét is emelheti. Az egyetemi oktatók kiemelték az MI-eszközök oktatási célú alkalmazásában rejlő lehetőségeket, de sürgették a technológiai infrastruktúra fejlesztését és az etikai szabályozások kidolgozását. A HR szakértők az MI-vel támogatott készségeket a jövő munkahelyi elvárásainak kulcselemeként azonosították, ugyanakkor rávilágítottak az adaptáció szektorális egyenlőtlenségeire és az infrastrukturális, valamint képzési feltételek fontosságára. A szakértők differenciált képet nyújtottak a transzformációs folyamatokról, hangsúlyozva, hogy még „0. órában” vagyunk, amikor az érintett felek időben reagálhatnak az MI által vezérelt változásokra. Az UNI.AI alapvetően ebben nyújt hatékony segítséget, elősegítve a felsőoktatás és a munkaerőpiac MI-vezérelt átalakulásának sikeres megvalósítását.

7. IRODALOMJEGYZÉK

- A BIZOTTSÁG KÖZLEMÉNYE AZ EURÓPAI PARLAMENTNEK, A TANÁCSNAK, AZ EURÓPAI GAZDASÁGI ÉS SZOCIÁLISBIZOTTSÁGNAK ÉS A RÉGIÓK BIZOTTSÁGÁNAK - A mesterséges intelligenciáról szóló összehangolt terv. (2018). Európai Bizottság.
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment. *American Economic Review*, 108(6), 1488–1542. <https://doi.org/10.1257/aer.20160696>
- Afiouni, R., & Pinsonneault, A. (2022). Ripples of Change—An AI Job Crafting Model for Human-in-Control. 2022-January, 5179–5188. Scopus. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85152229469&partnerID=40&md5=cff2a6c61f53c234186b6345bad544d4>
- Afthanorhan, A., Awang, Z., & Aimran, N. (2020). Five Common Mistakes for Using Partial Least Squares Path Modeling (PLS-PM) in Management Research. *Contemporary Management Research*, 16(4), 255–278. <https://doi.org/10.7903/cmr.20247>
- Ahmed, R. R., Štreimikienė, D., & Štreimikis, J. (2021). THE EXTENDED UTAUT MODEL AND LEARNING MANAGEMENT SYSTEM DURING COVID-19: EVIDENCE FROM PLS-SEM AND CONDITIONAL PROCESS MODELING. *Journal of Business Economics and Management*, 23(1), 82–104. <https://doi.org/10.3846/jbem.2021.15664>
- Aimran, A. N., Ahmad, S., Afthanorhan, A., & Awang, Z. (2017). The assessment of the performance of covariance-based structural equation modeling and partial least square path modeling. 030001. <https://doi.org/10.1063/1.4982839>
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Alateyyat, S., & Soltan, M. (2024). Utilizing Artificial Intelligence in Higher Education: A Systematic Review. 2024 ASU International Conference in Emerging Technologies for Sustainability and Intelligent Systems (ICETSYS), 371–374. <https://doi.org/10.1109/ICETSYS61505.2024.10459629>
- Alblooshi, S., & Abdul Hamid, N. A. B. (2021). The Role of Unified Theory of Acceptance and Use of Technology in E-Learning Adoption in Higher Education Institutions in the UAE. *IBIMA Business Review*, 1–16. <https://doi.org/10.5171/2021.730690>

- Ali, I., Warraich, N. F., & Butt, K. (2024). Acceptance and use of artificial intelligence and AI-based applications in education: A meta-analysis and future direction. *Information Development*, 02666669241257206. <https://doi.org/10.1177/02666669241257206>
- Alrayes, A., Henari, T. F., & Ahmed, D. A. (2024). ChatGPT in Education – Understanding the Bahraini Academics Perspective. *Electronic Journal of E-Learning*, 22(2), 112–134. <https://doi.org/10.34190/ejel.22.2.3250>
- Attuquayefio, S. N. (2022). Information and Communication Technology (ICT) Adoption in Higher Education: *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments*, 12(1), 1–21. <https://doi.org/10.4018/IJVPLE.295309>
- Awwad, M. S., & Al-Majali, S. M. (2015). Electronic library services acceptance and use: An empirical validation of unified theory of acceptance and use of technology. *The Electronic Library*, 33(6), 1100–1120. <https://doi.org/10.1108/EL-03-2014-0057>
- Bacuna, R. D., & Castro, E. T. (2023). Acceptance of Google Classroom Technology among Students at Romblon State University-Cajidiocan Campus Using the Modified UTAUT Model. 2023 3rd Asian Conference on Innovation in Technology (ASIANCON), 1–8. <https://doi.org/10.1109/ASIANCON58793.2023.10270575>
- Basak, S. K., Wotto, M., & Belanger, P. (2018). University Students' M-learning Adaption Behavioral Factors: A Pilot Study. 2018 IEEE 9th Annual Information Technology, Electronics and Mobile Communication Conference (IEMCON), 68–73. <https://doi.org/10.1109/IEMCON.2018.8615084>
- Baumol, W. J., & Bowen, W. G. (1981). *Performing arts- The economic dilemma: A study of problems common to theater, opera, music and dance - a 20th century fund study* (3. print). M.I.T. Press.
- Bhati, J., Sharma, S., & Gola, K. R. (2023). Exploring Factors Behind E-Banking Adoption in India: A UTAUT Model Study. 2023 9th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS), 2450–2454. <https://doi.org/10.1109/ICACCS57279.2023.10113040>
- Byrne, B., & St, C. (2022). *Structural Equation Modeling With AMOS*.
- Chao, C.-M. (2019). Factors Determining the Behavioral Intention to Use Mobile Learning: An Application and Extension of the UTAUT Model. *Frontiers in Psychology*, 10, 1652. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01652>

- Dahri, N. A., Yahaya, N., & Al-Rahmi, W. M. (2024). Exploring the influence of ChatGPT on student academic success and career readiness. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13148-2>
- Dash, G., & Paul, J. (2021). CB-SEM vs PLS-SEM methods for research in social sciences and technology forecasting. *Technological Forecasting and Social Change*, 173, 121092. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121092>
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Dixit, S., & Maurya, M. (2021). Equilibrating Emotional Intelligence and AI Driven Leadership for Transnational Organizations. 2021 International Conference on Innovative Practices in Technology and Management (ICIPTM), 233–237. <https://doi.org/10.1109/ICIPTM52218.2021.9388350>
- Doğan, İ. (2022). A simulation study comparing model fit measures of structural equation modeling with multivariate contaminated normal distribution. *Communications in Statistics - Simulation and Computation*, 51(5), 2526–2536. <https://doi.org/10.1080/03610918.2019.1698745>
- Fok, W. W. T., He, Y. S., Yeung, H. H. A., Law, K. Y., Cheung, K., Ai, Yy., & Ho, P. (2018). Prediction model for students' future development by deep learning and tensorflow artificial intelligence engine. 2018 4th International Conference on Information Management (ICIM), 103–106. <https://doi.org/10.1109/INFOMAN.2018.8392818>
- Ford, M. (2022). Jövönk a robotok korában—Hogyan alakítja a mesterséges intelligencia az életünket? HVG Kiadó Zrt.
- Forero-Corba, W., & Negre Bennasar, F. (2023). Techniques and applications of Machine Learning and Artificial Intelligence in education: A systematic review. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 209–253. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37491>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254–280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>

- Ganapini, M. B., Campbell, M., Fabiano, F., Horesh, L., Lenchner, J., Loreggia, A., Mattei, N., Rossi, F., Srivastava, B., & Venable, K. B. (2023). Thinking Fast and Slow in AI: The Role of Metacognition. In G. Nicosia, V. Ojha, E. La Malfa, G. La Malfa, P. Pardalos, G. Di Fatta, G. Giuffrida, & R. Umeton (Eds.), *Machine Learning, Optimization, and Data Science* (Vol. 13811, pp. 502–509). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-25891-6_38
- Gonzales, J. T. (2023). Implications of AI innovation on economic growth: A panel data study. *Journal of Economic Structures*, 12(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s40008-023-00307-w>
- Gough, D., Thomas, J., & Oliver, S. (2019). Clarifying differences between reviews within evidence ecosystems. *Systematic Reviews*, 8(1), 170, s13643-019-1089–2. <https://doi.org/10.1186/s13643-019-1089-2>
- Gupta, K. P., Manrai, R., & Goel, U. (2019). Factors influencing adoption of payments banks by Indian customers: Extending UTAUT with perceived credibility. *Journal of Asia Business Studies*, 13(2), 173–195. <https://doi.org/10.1108/JABS-07-2017-0111>
- Hair, J. F. (Ed.). (2006). *Multivariate data analysis* (6th ed). Pearson Prentice Hall.
- Hair, J., & Alamer, A. (2022). Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) in second language and education research: Guidelines using an applied example. *Research Methods in Applied Linguistics*, 1(3), 100027. <https://doi.org/10.1016/j.rmal.2022.100027>
- Handoko, B. L. (2019). Application of UTAUT Theory in Higher Education Online Learning. *Proceedings of the 2019 10th International Conference on E-Business, Management and Economics*, 259–264. <https://doi.org/10.1145/3345035.3345047>
- Haripin, & Warsono, S. (2024). Analysis of the acceptance of E-learning platform (SIDEK-Edu) among high school students with UTAUT2-TOE approach: Implications for digital learning. *The International Journal of Information and Learning Technology*. <https://doi.org/10.1108/IJILT-03-2024-0051>
- Heene, M., Hilbert, S., Draxler, C., Ziegler, M., & Bühner, M. (2011). Masking misfit in confirmatory factor analysis by increasing unique variances: A cautionary note on the usefulness of cutoff values of fit indices. *Psychological Methods*, 16(3), 319–336. <https://doi.org/10.1037/a0024917>
- Henseler, J., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2015). A New Criterion for Assessing Discriminant Validity in Variance-based Structural Equation Modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43, 115–135. <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8>

- Innovációs és Technológiai Minisztérium. (2020). Magyarország Mesterséges Intelligencia Stratégiája (2020-2030). Digitális Jólét Nonprofit Kft.
- Iqbal, S. (2024). Investigating the Influence of Artificial Intelligence Engagement on Cognitive Flexibility and Interpersonal Relations: A Study of Cognitive and Interpersonal Parameters. *Nanotechnology Perceptions*, 20(S5). <https://doi.org/10.62441/nano-ntp.v20iS5.77>
- Jewer, J. (2018). Patients' intention to use online postings of ED wait times: A modified UTAUT model. *International Journal of Medical Informatics*, 112, 34–39. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2018.01.008>
- Jing, R., & Boyi, H. (2023). Research on Adaptive Learning Model of Higher Vocational Education Under the Background of Artificial Intelligence. 2023 3rd International Conference on Smart Generation Computing, Communication and Networking (SMART GENCON), 1–4. <https://doi.org/10.1109/SMARTGENCON60755.2023.10442081>
- Kamarási V., & Mogyorósy G. (2015). Szisztematikus irodalmi áttekintések módszertana és jelentősége. Segítség a diagnosztikus és terápiás döntésekhez. *Orvosi Hetilap*, 156(38), 1523–1531. <https://doi.org/10.1556/650.2015.30255>
- Karjian, R. (2023, augusztus 16). The history of artificial intelligence: Complete AI timeline [https://www.techtarget.com/]. TechTarget. <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/tip/The-history-of-artificial-intelligence-Complete-AI-timeline>
- Keszezy, T., & Zsukk, J. (2017). Az új technológiák fogyasztói elfogadása. A magyar és nemzetközi szakirodalom áttekintése és kritikai értékelése. *Vezetéstudomány / Budapest Management Review*, 48(10), 38–47. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2017.10.05>
- Khan, F. M., Singh, N., Gupta, Y., Kaur, J., Banik, S., & Gupta, S. (2022). A Meta-analysis of Mobile Learning Adoption in Higher Education Based on Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 3 (UTAUT3). *Vision: The Journal of Business Perspective*, 09722629221101159. <https://doi.org/10.1177/09722629221101159>
- Khechine, H., & Augier, M. (2019). Adoption of a social learning platform in higher education: An extended UTAUT model implementation. 2019-January, 53–62. Scopus. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85072836939&partnerID=40&md5=554f32c1227599895c864157e60123ac>
- Kim, H.-W., Chan, H. C., & Gupta, S. (2007). Value-based Adoption of Mobile Internet: An empirical investigation. *Decision Support Systems*, 43(1), 111–126. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2005.05.009>

- Kovács, Z., & Gurály, R. (2023). A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ÉS EGYÉB FELFORGATÓ TECHNOLOGIÁK HATÁSAIT VIZSGÁLÓ MUNKACSOPORT EREDMÉNYEI. In A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ÉS EGYÉB FELFORGATÓ TECHNOLOGIÁK HATÁSAINAK ÁTFOGÓ VIZSGÁLATA (o. 7–26). Katonai Nemzetbiztonsági Szolgálat.
- Krnic Martinic, M., Pieper, D., Glatt, A., & Puljak, L. (2019). Definition of a systematic review used in overviews of systematic reviews, meta-epidemiological studies and textbooks. *BMC Medical Research Methodology*, 19(1), 203. <https://doi.org/10.1186/s12874-019-0855-0>
- Kuciapski, M. (2016). Students Acceptance of m-Learning for Higher Education – UTAUT Model Validation. In S. Wrycza (Ed.), *Information Systems: Development, Research, Applications, Education* (Vol. 264, pp. 155–166). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-46642-2_11
- Lau, J., Bonilla, J. L., & Gárate, A. (2019). Artificial Intelligence and Labor: Media and Information Competencies Opportunities for Higher Education. In S. Kurbanoğlu, S. Špiranec, Y. Ünal, J. Boustany, M. L. Huotari, E. Grassian, D. Mizrachi, & L. Roy (Eds.), *Information Literacy in Everyday Life* (Vol. 989, pp. 619–628). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-13472-3_58
- Liao, P. W., Yu, C., & Yi, C. C. (2011). Exploring Effect Factors of E-Learning Behavioral Intention on Cross-Level Analysis. *Advanced Materials Research*, 204–210, 174–177. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.204-210.174>
- Lide, N., Mat Daud, N., & Shidrah, N. (2013). Interaction Between Writing Apprehension, Motivation, Attitude and Writing Performance: A Structural Equation Modeling Approach. 21, 102–108. <https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2013.21.sltl.2143>
- Mack, C. (2016). How to Write a Good Scientific Paper: Review Articles. *Journal of Micro/Nanolithography, MEMS, and MOEMS*, 15(2), 020101. <https://doi.org/10.1117/1.JMM.15.2.020101>
- Maita, I., Saide, Indrajit, R. E., & Irmayani, A. (2018). User Behavior Analysis in Academic Information System Using Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). *Proceedings of the 2018 1st International Conference on Internet and E-Business*, 223–228. <https://doi.org/10.1145/3230348.3230351>
- Malkanthie, A. (2015). *Structural Equation Modeling with AMOS*. Unpublished. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1960.4647>

- Manivannan, K., Venkatachalam, C., Nagaraj, S., & Jeeva, S. (2023). The Deciding Divide: A Comparative Study on Exploring the Parallels and Contrasts in Decision-Making between Humans and Artificial Intelligence. 2023 IEEE International Conference on ICT in Business Industry & Government (ICTBIG), 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICTBIG59752.2023.10456325>
- Mohamad, M., Afthanorhan, A., Awang, Z., & Mohammad, M. (2019). Comparison Between CB-SEM and PLS-SEM: Testing and Confirming the Maqasid Syariah Quality of Life Measurement Model. *The Journal of Social Sciences Research*, 53, 608–614. <https://doi.org/10.32861/jssr.53.608.614>
- Mohammad, J. A. M., & Yusoff, M. S. B. (2018). Psychometric properties of the mentor behaviour scale in a sample of Malaysian medical students. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 13(1), 58–63. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2017.04.005>
- Murdan, A. P., & Halkhoree, R. (2024). Integration of Artificial Intelligence for educational excellence and innovation in higher education institutions. 2024 1st International Conference on Smart Energy Systems and Artificial Intelligence (SESAI), 1–6. <https://doi.org/10.1109/SESAI61023.2024.10599402>
- Nain, H. (2021). Understanding Students' Behavioural Intentions To Use Social Media Learning In Education: A Utaut Model Approach. 2021 International Conference on Computational Performance Evaluation (ComPE), 256–261. <https://doi.org/10.1109/ComPE53109.2021.9752450>
- Naseer, F., Khan, M. N., Tahir, M., Addas, A., & Aejaaz, S. M. H. (2024). Integrating deep learning techniques for personalized learning pathways in higher education. *Heliyon*, 10(11), e32628. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32628>
- Nurhasanah, F., Nugraheni, A. S. C., Kusharjanta, B., Ardiansyah, R., Widono, S., & Saddhono, K. (2024). A Design of Virtual Classrooms Through AI, ML and DL to Improve the Level of Learning. 2024 4th International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering (ICACITE), 940–945. <https://doi.org/10.1109/ICACITE60783.2024.10616641>
- Olkin, I., & Sampson, A. R. (2001). Multivariate Analysis: Overview. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (pp. 10240–10247). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/00472-1>

- Or, C. (2023). Examining Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2 through Meta-analytic Structural Equation Modelling. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(2). <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.2.7>
- Őrsi, B., Lipták, M. A., & Csukonyi, C. (2021). A robotokkal kapcsolatos negatív attitűd- és szorongásmérő eszközök vizsgálata. *Alkalmazott Pszichológia*, 21(4). <https://doi.org/10.17627/ALKPSZICH.2021.4.77>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *PLOS Medicine*, 18(3), e1003583. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003583>
- Renaud, K., & Van Biljon, J. (2008). Predicting technology acceptance and adoption by the elderly: A qualitative study. *Proceedings of the 2008 Annual Research Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists on IT Research in Developing Countries: Riding the Wave of Technology*, 210–219. <https://doi.org/10.1145/1456659.1456684>
- Rogers, E. M. (2014). *Diffusion of innovations*, 5th edition. Free Press.
- Rosaline, S., & Wesley, J. R. (2017). Factors Affecting Students' Adoption of ICT Tools in Higher Education Institutions: An Indian Context. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 13(2), 82–94. <https://doi.org/10.4018/IJICTE.2017040107>
- Sajja, R., Sermet, Y., Cikmaz, M., Cwierty, D., & Demir, I. (2024). Artificial Intelligence-Enabled Intelligent Assistant for Personalized and Adaptive Learning in Higher Education. *Information*, 15(10), 596. <https://doi.org/10.3390/info15100596>
- Saleem, N., Mufti, T., Sohail, S. S., & Madsen, D. Ø. (2024). ChatGPT as an innovative heutagogical tool in medical education. *Cogent Education*, 11(1), 2332850. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2332850>
- Sánchez-Holgado, P., & Arcila-Calderón, C. (2024). Adoption and use factors of artificial intelligence and big data by citizens. *Communication & Society*, 227–246. <https://doi.org/10.15581/003.37.2.227-246>

- Shah, S., Mehta, N., & Sunil, A. (2024). Investigation of e-learning adoption in higher education based on the unified theory of acceptance and use of technology model. *E-Learning and Digital Media*, 20427530241232493. <https://doi.org/10.1177/20427530241232493>
- Sharma, A., Gupta, P., & Mishra, A. (2024). Comparative Study of General Intelligence in relation to Adaptive Intelligence with Impact of Adaptive Learning on Learners. 2024 International Conference on Computational Intelligence and Computing Applications (ICCICA), 495–501. <https://doi.org/10.1109/ICCICA60014.2024.10584943>
- Shaya, N. M., Madani, R. A., & Mohebi, L. M. B. (2023). An Application and Extension of the UTAUT Model Factors Influencing Behavioral Intention to Utilize Mobile Learning in UAE Higher Education. *Journal of Interactive Learning Research*, 34(1), 153–180. Scopus.
- Shen, C., Ho, J., Kuo, T.-C., & Luong, T. H. (2017). Behavioral Intention of Using Virtual Reality in Learning. *Proceedings of the 26th International Conference on World Wide Web Companion - WWW '17 Companion*, 129–137. <https://doi.org/10.1145/3041021.3054152>
- Silverstone, R., & Haddon, L. (1996). Design and the Domestication of Information and Communication Technologies: Technical Change and Everyday Life. In *Communication by Design: The Politics of Information and Communication Technologies*. (o. 44–74). Oxford University.
- Simeonova, B., Bogolyubov, P., & Blagov, E. (2013). Use and acceptance of learning platforms within universities. *Proceedings of the European Conference on Knowledge Management, ECKM*, 2, 642–651.
- Simpson, J. C. (2024). CHALLENGES AND OPPORTUNITIES OF AI, Part II: Jobs in AI. *SWE Magazine*, 70(4), 48–53. Scopus.
- Sizing the prize What's the real value of AI for your business and how can you capitalise? (2017). PwC.
- Sobti, N. (2019). Impact of demonetization on diffusion of mobile payment service in India: Antecedents of behavioral intention and adoption using extended UTAUT model. *Journal of Advances in Management Research*, 16(4), 472–497. <https://doi.org/10.1108/JAMR-09-2018-0086>
- Soomro, Y. A. (2019). Understanding the Adoption of SADAD E-Payments: UTAUT Combined with Religiosity as Moderator. *International Journal of E-Business Research*, 15(1), 55–74. <https://doi.org/10.4018/IJEER.2019010104>
- Syamsudin, Meiyanti, R., Satria, D., Wahyuni, R., & Sensuse, D. I. (2018). Exploring Factors Influence Behavioral Intention to Use E-Government Services Using Unified Theory of

- Acceptance and Use of Technology 2 (UTAUT2). 2018 International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI), 237–242. <https://doi.org/10.1109/ISRITI.2018.8864474>
- Tahir, M. M. (2023). Students' Behavioural Intention towards Adoption of Online Education: A Study of the Extended UTAUT Model. *Journal of Learning for Development*, 10(3), 392–410. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v10i3.949>
- Tamilmani, K., Rana, N. P., Wamba, S. F., & Dwivedi, R. (2021). The extended Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT2): A systematic literature review and theory evaluation. *International Journal of Information Management*, 57, 102269. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102269>
- Téllez, R. A., Ortiz, F. L. M., & Domínguez, F. C. T. (2024). Artificial Intelligence in University Administration: An Overview of its Uses and Applications. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 47(2). <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v47n2e353620>
- Új szakirodalmak:
- Venkatesh, Morris, Davis, & Davis. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Venkatesh, Morris, Davis, & Davis. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Venkatesh, Thong, & Xu. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157. <https://doi.org/10.2307/41410412>
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Venkatesh, V., Thong, J., & Xu, X. (2016). Unified Theory of Acceptance and Use of Technology: A Synthesis and the Road Ahead. *Journal of the Association for Information Systems*, 17, 328–376. <https://doi.org/10.17705/1jais.00428>
- Watson, R. T., & Webster, J. (2020). Analysing the past to prepare for the future: Writing a literature review a roadmap for release 2.0. *Journal of Decision Systems*, 29(3), 129–147. <https://doi.org/10.1080/12460125.2020.1798591>

- Wong, K.-T., Teo, T., & Russo, S. (2013). Interactive Whiteboard Acceptance: Applicability of the UTAUT Model to Student Teachers. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 22(1), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s40299-012-0001-9>
- Xue, L., Rashid, A. M., & Ouyang, S. (2024). The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) in Higher Education: A Systematic Review. *Sage Open*, 14(1), 21582440241229570. <https://doi.org/10.1177/21582440241229570>
- Yudiatmaja, W. E., Yoserizal, Y., Edison, E., Kristanti, D., Tovalini, K., Samnuzulsari, T., & Malek, J. A. (2022). Adoption of Online Learning in Indonesian Higher Education during the COVID-19 Pandemic. *Journal of Behavioral Science*, 17(2), 73–89. Scopus.
- Zulfakar, Z. A., Rahim, F. A., Hussain, N. H. C., Ahmad, A., Tat-Huei, C., & Aw, E. C.-X. (2023). ZOOM-ing into a New Pedagogy: Permanent Adoption of Online Teaching and Learning in Private Higher Education Institution in Malaysia. In M. A. Al-Sharafi, M. Al-Emran, M. N. Al-Kabi, & K. Shaalan (Eds.), *Proceedings of the 2nd International Conference on Emerging Technologies and Intelligent Systems* (Vol. 573, pp. 426–435). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20429-6_39
- Ковальов, Б., Пономаренко, І., Боруха, А., & Тарасов, В. (2023). DISRUPTIVE TECHNOLOGIES FOR ENSURING ECONOMIC AND RESOURCE SECURITY OF UKRAINE. *Економіка та суспільство*, 57. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-57-32>

Szisztematikus szakirodalom áttekintésbe bevont közlemények listája:

- 9th International Conference on Research on National Brand and Private Label Marketing, NB and PL 2022 *Springer Proceedings in Business and Economics*. (2022, június 27). 9th International Conference on Research on National Brand and Private Label Marketing, NB and PL 2022, Barcelona.
- Aiolfi, S. (2023). How shopping habits change with artificial intelligence: Smart speakers' usage intention. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 51(9/10), 1288–1312. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-11-2022-0441>
- Alma Çallı, B., Çallı, L., Sarı Çallı, D., & Çallı, F. (2023). The impact of different types of service robots usage in hotels on guests' intention to stay. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 14(1), 53–68. <https://doi.org/10.1108/JHTT-09-2021-0266>

- Artificial Intelligence in Electronic Commerce: Investigating the Customers' Acceptance of Using Chatbots. (2023). *Journal of System and Management Sciences*, 13(3). <https://doi.org/10.33168/JSMS.2023.0311>
- Bergner, A. S., Hildebrand, C., & Häubl, G. (2023). Machine Talk: How Verbal Embodiment in Conversational AI Shapes Consumer–Brand Relationships. *Journal of Consumer Research*, 50(4), 742–764. <https://doi.org/10.1093/jcr/ucad014>
- Butt, A., Ahmad, H., Muzaffar, A., Ali, F., & Shafique, N. (2022). WOW, the make-up AR app is impressive: A comparative study between China and South Korea. *Journal of Services Marketing*, 36(1), 73–88. <https://doi.org/10.1108/JSM-12-2020-0508>
- Candrian, C., & Scherer, A. (2023). How Terminology Affects Users' Responses to System Failures. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 00187208231202572. <https://doi.org/10.1177/00187208231202572>
- Cheung, M. L., Leung, W. K. S., & Chan, H. (2021). Driving healthcare wearable technology adoption for Generation Z consumers in Hong Kong. *Young Consumers*, 22(1), 10–27. <https://doi.org/10.1108/YC-04-2020-1123>
- Contreras, C. R., & Valette-Florence, P. (2023). Toward a Theoretical Model of Branded Chatbot Adoption, a Bibliometric and Machine Learning Perspective: An Abstract. In B. Jochims & J. Allen (Szerk.), *Optimistic Marketing in Challenging Times: Serving Ever-Shifting Customer Needs* (o. 181–182). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-24687-6_72
- De Keyser, A., & Kunz, W. H. (2022). Living and working with service robots: A TCCM analysis and considerations for future research. *Journal of Service Management*, 33(2), 165–196. <https://doi.org/10.1108/JOSM-12-2021-0488>
- Engström, E., & Strimling, P. (2020). Deep learning diffusion by infusion into preexisting technologies – Implications for users and society at large. *Technology in Society*, 63, 101396. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101396>
- Fang, N., & Ongkrutraksa, W. (2023). Exploring the Influence of AI on Purchase Intention of Electric Vehicle among Consumers in China. *Proceedings of the International Conference on Electronic Business (ICEB)*, 23, 263–270.
- Fernandes, T., & Oliveira, E. (2021). Understanding consumers' acceptance of automated technologies in service encounters: Drivers of digital voice assistants adoption. *Journal of Business Research*, 122, 180–191. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.08.058>

- Flavián, C., Pérez-Rueda, A., Belanche, D., & Casaló, L. V. (2022). Intention to use analytical artificial intelligence (AI) in services – the effect of technology readiness and awareness. *Journal of Service Management*, 33(2), 293–320. <https://doi.org/10.1108/JOSM-10-2020-0378>
- Fosso Wamba, S., Queiroz, M. M., & Hamzi, L. (2023). A bibliometric and multi-disciplinary quasi-systematic analysis of social robots: Past, future, and insights of human-robot interaction. *Technological Forecasting and Social Change*, 197, 122912. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122912>
- Frank, B., Herbas-Torrico, B., & Schvaneveldt, S. J. (2021). The AI-extended consumer: Technology, consumer, country differences in the formation of demand for AI-empowered consumer products. *Technological Forecasting and Social Change*, 172, 121018. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121018>
- Frank, D., Chrysochou, P., & Mitkidis, P. (2023). The paradox of technology: Negativity bias in consumer adoption of innovative technologies. *Psychology & Marketing*, 40(3), 554–566. <https://doi.org/10.1002/mar.21740>
- Grewal, D., Benoit, S., Noble, S. M., Guha, A., Ahlbom, C.-P., & Nordfält, J. (2023). Leveraging In-Store Technology and AI: Increasing Customer and Employee Efficiency and Enhancing their Experiences. *Journal of Retailing*, 99(4), 487–504. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2023.10.002>
- Guerreiro, J., Loureiro, S. M. C., & Ribeiro, C. (2022). Advertising acceptance via smart speakers. *Spanish Journal of Marketing - ESIC*, 26(3), 286–308. <https://doi.org/10.1108/SJME-02-2022-0028>
- Hasan, R., Shams, R., & Rahman, M. (2021). Consumer trust and perceived risk for voice-controlled artificial intelligence: The case of Siri. *Journal of Business Research*, 131, 591–597. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.12.012>
- Hsieh, S. H., & Lee, C. T. (2021). Hey Alexa: Examining the effect of perceived socialness in usage intentions of AI assistant-enabled smart speaker. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 15(2), 267–294. <https://doi.org/10.1108/JRIM-11-2019-0179>
- Huang, D., Chen, Q., Huang, S. (Sam), & Liu, X. (2024). Consumer intention to use service robots: A cognitive–affective–conative framework. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 36(6), 1893–1913. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-12-2022-1528>

- Khare, A., Kautish, P., & Khare, A. (2023). The online flow and its influence on awe experience: An AI-enabled e-tail service exploration. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 51(6), 713–735. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-07-2022-0265>
- Kim, J., Giroux, M., & Lee, J. C. (2021). When do you trust AI? The effect of number presentation detail on consumer trust and acceptance of AI recommendations. *Psychology & Marketing*, 38(7), 1140–1155. <https://doi.org/10.1002/mar.21498>
- Kim, T., Jo, H., Yhee, Y., & Koo, C. (2022). Robots, artificial intelligence, and service automation (RAISA) in hospitality: Sentiment analysis of YouTube streaming data. *Electronic Markets*, 32(1), 259–275. <https://doi.org/10.1007/s12525-021-00514-y>
- Klaus, P., & Zaichkowsky, J. (2020). AI voice bots: A services marketing research agenda. *Journal of Services Marketing*, 34(3), 389–398. <https://doi.org/10.1108/JSM-01-2019-0043>
- Lei, S. I., Shen, H., & Ye, S. (2021). A comparison between chatbot and human service: Customer perception and reuse intention. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 33(11), 3977–3995. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-12-2020-1399>
- Li, Y., Zhang, Y., & Yu, B. (2021). *Factor analysis of virtual consumer fin-tech products based on technology acceptance model*. 1057–1065.
- Malhotra, G., & Ramalingam, M. (2023). Perceived anthropomorphism and purchase intention using artificial intelligence technology: Examining the moderated effect of trust. *Journal of Enterprise Information Management*. <https://doi.org/10.1108/JEIM-09-2022-0316>
- Mari, A., Mandelli, A., & Algesheimer, R. (2023). Shopping with Voice Assistants: How Empathy Affects Individual and Social Buying Behavior: An Abstract. In B. Jochims & J. Allen (Szerk.), *Optimistic Marketing in Challenging Times: Serving Ever-Shifting Customer Needs* (o. 39–40). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-24687-6_14
- Moriuchi, E. (2019). Okay, Google!: An empirical study on voice assistants on consumer engagement and loyalty. *Psychology & Marketing*, 36(5), 489–501. <https://doi.org/10.1002/mar.21192>
- Moussawi, S., Koufaris, M., & Benbunan-Fich, R. (2021). How perceptions of intelligence and anthropomorphism affect adoption of personal intelligent agents. *Electronic Markets*, 31(2), 343–364. <https://doi.org/10.1007/s12525-020-00411-w>

- Nasr, R. S., & Deeb, S. E. (2023). How customers perceive voice shopping and its potential uses. *International Journal of Technology Marketing*, 17(3), 256–275. <https://doi.org/10.1504/IJTMKT.2023.132169>
- Pelau, C., Pop, M.-I., Ene, I., & Lazar, L. (2021a). Clusters of Skeptical Consumers Based on Technology and AI Acceptance, Perception of Social Media Information and Celebrity Trend Setter. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 16(5), 1231–1247. <https://doi.org/10.3390/jtaer16050069>
- Pelau, C., Pop, M.-I., Ene, I., & Lazar, L. (2021b). Clusters of Skeptical Consumers Based on Technology and AI Acceptance, Perception of Social Media Information and Celebrity Trend Setter. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 16(5), 1231–1247. <https://doi.org/10.3390/jtaer16050069>
- Pitardi, V., Marriott, H., & McLean, G. (2023). Text Me If You Can! The Influence of Modality in Consumer Interactions with AI Digital Assistants: An Abstract. In B. Jochims & J. Allen (Szerk.), *Optimistic Marketing in Challenging Times: Serving Ever-Shifting Customer Needs* (o. 179–180). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-24687-6_71
- Prakash, A. V., Joshi, A., Nim, S., & Das, S. (2023). Determinants and consequences of trust in AI-based customer service chatbots: 基于人工智能的客户服务聊天机器人信任的决定因素和后果. *The Service Industries Journal*, 43(9–10), 642–675. <https://doi.org/10.1080/02642069.2023.2166493>
- Qian, L., Yin, J., Huang, Y., & Liang, Y. (2023). The role of values and ethics in influencing consumers' intention to use autonomous vehicle hailing services. *Technological Forecasting and Social Change*, 188, 122267. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122267>
- Roh, T., Park, B. I., & Xiao, S. (Simon). (2023). ADOPTION OF AI-ENABLED ROBO-ADVISORS IN FINTECH: SIMULTANEOUS EMPLOYMENT OF UTAUT AND THE THEORY OF REASONED ACTION. *Journal of Electronic Commerce Research*, 24(1), 29–47.
- Silva, S. C., De Cicco, R., Vlačić, B., & Elmashhara, M. G. (2023). Using chatbots in e-retailing – how to mitigate perceived risk and enhance the flow experience. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 51(3), 285–305. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-05-2022-0163>

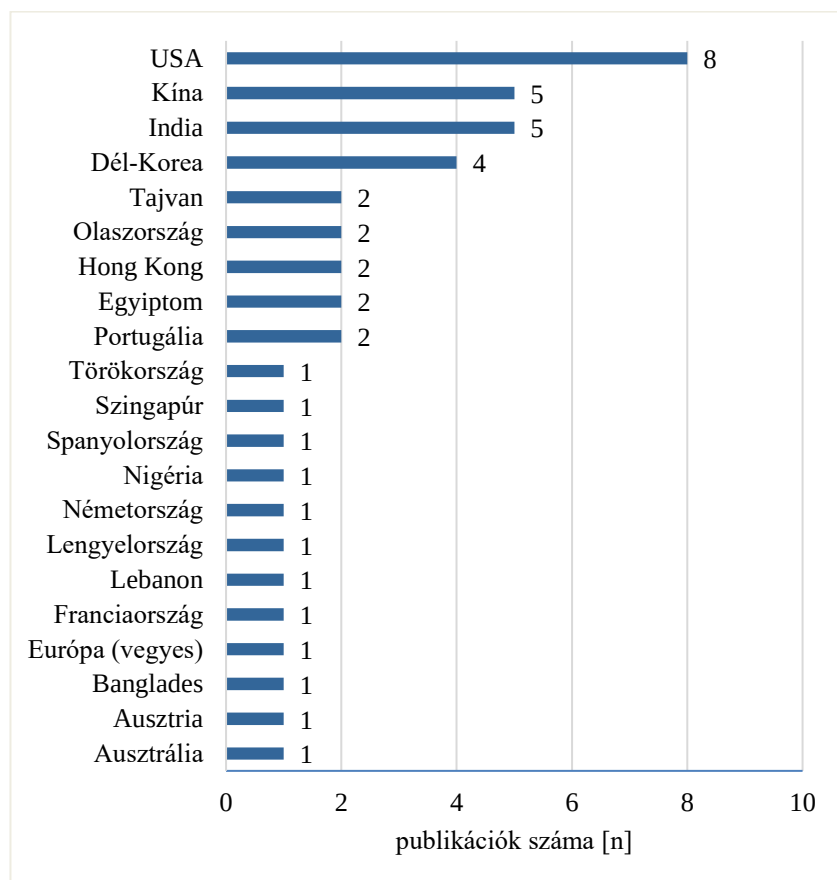
- Song, S. Y., & Kim, Y.-K. (2022). Factors Influencing Consumers' Intention to Adopt Fashion Robot Advisors: Psychological Network Analysis. *Clothing and Textiles Research Journal*, 40(1), 3–18. <https://doi.org/10.1177/0887302X20941261>
- Wang, X., Zhu, H., Jiang, D., Xia, S., & Xiao, C. (2023). “Facilitators” vs “substitutes”: The influence of artificial intelligence products' image on consumer evaluation. *Nankai Business Review International*, 14(1), 177–193. <https://doi.org/10.1108/NBRI-05-2022-0051>
- Yoon, N., & Lee, H.-K. (2021). AI Recommendation Service Acceptance: Assessing the Effects of Perceived Empathy and Need for Cognition. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 16(5), 1912–1928. <https://doi.org/10.3390/jtaer16050107>
- Zhu, J., Jiang, Y., Wang, X., & Huang, S. (2023). Social- or task-oriented: How does social crowding shape consumers' preferences for chatbot conversational styles? *Journal of Research in Interactive Marketing*, 17(5), 641–662. <https://doi.org/10.1108/JRIM-01-2022-0007>

MELLÉKLETEK

1. MELLÉKLET: ALAPADATBÁZISOK EGYSGESÍTÉSE

Scopus	WoS	ProQuest	Új fejléc
Author full names	Authors	Authors	Authors
Title	Article Title	Title	Title
Year	Publication Year	year	Year
...	Publication Date	pubdate	Date
Abstract	Abstract	Abstract	Abstract
Publisher	Publisher	pubtitle	Publisher
Source title	Source Title	...	Source
Volume	Volume	volume	Volume
Issue	Issue	issue	Issue
Page start	Start Page	pages	Start Page
Page end	End Page	pages	End Page
ISSN	ISSN	issn	ISSN
DOI	DOI	digitalObjectIdentifier	DOI
Author Keywords	Author Keywords	identifierKeywords	Keywords
Index Keywords	Keywords Plus	subjectTerms	Index
Affiliations	Affiliations	AuthorAffiliation	Affiliations
Cited by	Cited Reference Count	...	Citing Count
Document Type	Document Type	documentType	Document Type
Subject Area	WoS Categories	subjects	Subjects
Link	DOI Link	DocumentURL	Link
...	Publisher City	placeOfPublication	Place

2. MELLÉKLET: AZ ADATBÁZISBAN TALÁLHATÓ TANULMÁNYOK KONKRÉT TERÜLETI MEGOSZLÁSAI



3. MELLÉKLET: KÉRDŐÍV VÁZLAT

1. Általános kérdések az MI-használatról (1 db)

1.1. Használt-e már korábban valamilyen MI-alapú technológiát? (1 válasz)

- Igen
- Nem

2. MI-használat a tanulmányok során (1 db)

Az alábbi kérdések célja a mesterséges intelligencia egyetemi keretek között történő alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata. Válaszait kérem ennek fényében jelölje meg.

2.1 Mennyire ért egyet az alábbi állításokkal? I. (1-5 Likert – skála)

- **PE1** A mesterséges intelligencia hatékony segítség számomra tanulmányaim során.
- **PE2** Az MI segítségével gyorsabban végzem el a feladatokat.
- **PE3** A mesterséges intelligencia használata növelheti a teljesítményemet.
- **PE4** Az MI használatával nőnek az esélyeim a jobb tanulmányi eredmények elérésére.
- **EE1** A mesterséges intelligenciával lefolytatott interakció számomra egyszerű és egyértelmű.
- **EE2** Könnyű megtanulnom az MI használatát és gyakorlottá válnom alkalmazásában.
- **EE3** Az MI használatát egyszerűnek tartom.
- **EE4** Az MI kezelésének elsajátítása nem jelent számomra problémát.
- **SI1** Azon személyek, akik befolyással vannak rám és a viselkedésemre úgy gondolják, hogy használnom kellene a mesterséges intelligenciát.
- **SI2** A számomra fontos emberek úgy gondolják, hogy használnom kellene a mesterséges intelligenciát.
- **FC1** Rendelkezem a mesterséges intelligencia használatához szükséges erőforrásokkal.
- **FC2** Rendelkezem a mesterséges intelligencia használatához szükséges tudással.
- **FC3** A mesterséges intelligencia nem kompatibilis az általam használt egyéb eszközökkel.

- **FC4** Vannak olyan ismerőseim, akik tudnának segíteni, ha nehézségekbe ütköznék az MI használatával kapcsolatban.
- **TR1** Az MI programokat megbízhatónak találom.
- **TR2** Minden esetben leellenőrzöm, hogy az MI által adott válasz megbízható-e, vagy sem.
- **B1** Ha elérhető lenne számomra az MI, akkor mindenképp használnám.
- **B2** Ha elérhető lenne számomra az MI, úgy gondolom, hogy használnám.
- **B3** A jövőben tervezem használni a mesterséges intelligenciát.
- **UB1** Gyakran használok mesterséges intelligenciát tanulmányaimhoz, iskolai feladataim teljesítéséhez.
- **UB2** Úgy érzem, a tanulmányaim során muszáj használnom az MI-t.

2. *Demográfiai kérdések (7 db)*

2.1. Az Ön neme?

- férfi
- Nő

2.2. Az Ön életkora?

- 17-18 év
- 19-20 év
- 21-22 év
- 23-24 év
- 25 év felett

2.3. Az Ön lakóhelye?

- falu
- kisváros
- város
- vármegyeszékhely
- főváros

2.4. Ön jelenleg milyen képzési formában tanul?

- Alapképzés (BA/BSc)

- Osztatlan képzés
- Mesterképzés (MA/MSc)
- Felsőoktatási szakképzés (FSz)
- Szakirányú, posztgraduális továbbképzés
- Doktori képzés

2.5. Ön jelenleg milyen munkarendben tanul?

- Nappali képzés
- Levelező tagozat
- Esti képzés

2.6. Ön melyik egyetemre jár?

- Miskolci Egyetem
- Egyéb:

2.7. Ön melyik karra jár?

- MFK
- AVK
- GÉIK
- ÁJK
- GTK
- BTK
- ETK
- BBZK
- Egyéb:

4. MELLÉKLET: MÉLYINTERJÚ JEGYZŐKÖNYVEK

Szakértői mélyinterjúk – jegyzőkönyv

Interjú I. (oktató)

Név: Dr. Hajdú Noémi

Dátum: 2024.11.26. kedd (17:15-18:15)

Beosztás: egyetemi docens, rektorhelyettesi referens, Miskolci Egyetem (GTK), Marketing és Turizmus Intézet

Szakmai előmenetel: 2007 óta tanít a Miskolci Egyetemen, doktori fokozatát 2013-ban szerezte. 2019-ben közgazdászstanári diplomát szerzett. Jelenleg az ME-GTK Marketing és Turizmus Intézetének oktatója, többek között olyan tárgyakat tanít, mint az Értékesítés, Online értékesítés, Nemzetközi kereskedelem és a Fogyasztói magatartás.

1. Hogyan vélekedik az MI-alapú technológiákról, azok terjedéséről?

Az interjúalany alapvetően pozitív és jövőorientált szemlélettel tekint a mesterséges intelligenciára, amelyet a mindennapok és a szakmai élet egyre fontosabb részének tart. Úgy látja, hogy az MI jelentős változásokat hozhat, egyszerűbbé és hatékonyabbá téve számos folyamatot. Hangsúlyozza, hogy az alkalmazásának helyes irányítása és szabályozása kulcsfontosságú, és kiemeli a társadalmi adaptáció, különösen az oktatás szerepét. Bár az MI-t még sokan bizonytalanul fogadják, úgy véli, hogy ez egy elkerülhetetlen technológiai fejlődési lépcső, amelyet érdemes támogatni és a helyes irányba terelni. Összességében optimista az MI lehetőségeivel kapcsolatban, de szükségesnek tartja, hogy megfelelő alapokat teremtsünk a sikeres integrációhoz.

2. UNI.AI stratégia értékelése, javaslatok

2.1. Általános benyomás: Komplexnek, logikusnak tartja a stratégia összeállítását, szerkezetét. Abszolút lát benne potenciált, aki most nem lép, az lemarad. Már nagyon vár egy MI-használati kézikönyvet, ami jogilag leszabályozza az MI használatát (pl. hivatkozások). Ismeretei szerint ez sok egyetemen már bevett gyakorlat, viszont a hazai intézmények körében még nem igazán terjedt el, ebből a szempontból le vagyunk kicsit maradva. Meglátása szerint ez olyan, mintha 20 évvel ezelőtt nem kezdtük volna el használni az internetet. Sok idő spórolható vele, monoton, programozható feladatokban rengeteg segítséget nyújt (saját példa: cikk – szakirodalom összegyűjtés). Hangsúlyozza, hogy még sokat kell tanulnunk az MI-ről. Véleménye szerint a társadalom még messze áll tőle. Megerősíti, hogy a társadalmi adaptációt a gyerekekkel kell kezdeni. Meglátása szerint ez elsődlegesen

a Z generációt jelenti, az alfa generáció ismereteinek bővítése majd egy későbbi feladat, s akkor lesz aktuális, ha már ők is rendelkeznek azzal a képzési előmenettel, kompetencia készlettel, ami az MI használatához szükséges. Kiemeli, hogyha segítjük ezen generációk MI adaptációját és ők elkezdik aktívan használni a technológiát, akkor valamilyen szinten (közvetve) a szülőket, s a felmenő generációkat is edukáljuk. De mindenképpen kell egy keret, ami meghatározza, hogy hogyan s mire használhatjuk. Úgy érzi, hogy az MI terjedése jelentős időmegtakarítást eredményez majd, s olyan – a mindennapi életünket jelentősen megkönnyítő – eszközzé válik majd, mint az automata mosógép. Ez egy része lesz az életünknek, el kell fogadnunk, nem szabad tőle félnünk. Meglátása szerint a társadalom jelenleg egy megfoghatatlan valaminek látja az MI-t, s alapvetően fél tőle (pl. munkahely elvesztése). Pont ezért fontos, hogy az egyetemek minél hamarabb elkezdjék integrálni az eszközt és segítség ezzel a társadalmi adaptációs folyamatokat, ez a megalkotott stratégia relevanciáját egyértelműen alátámasztja. Szükség van arra, hogy a felsőoktatási intézmények ilyen adekvát választ adjanak az MI-vezérelt transzformációs folyamatokra. A felépítéssel kapcsolatban nincs hiányérzete, a visszamérés szerepét hangsúlyozza, meglátása szerint egy véleményfelmérés formájában rendkívül fontos, hogy az innováció bevezetését követően minimum fél éven belül megkérdezzük az érintetteket, hogy hogyan vélekednek az innovációról, annak sikeréről, vannak-e esetleg javaslataik. Az utókövetésnek nagyon nagy a létjogosultsága. Illetve az oktatók szisztematikus felkészítésének (AI ismeretek, etikus használat) jelentőségét is hangsúlyozza, meglátása szerint ez a reform sikerességének egyik kulcsa. Abszolút látja az előnyeit, ugyanakkor meglátása szerint hiányzik az MI-ből, az a kreativitás, a konzekvencia, a logikus gondolkodás – de ez nem is elvárható tőle. De mindenben, amiben robotizálható, programozható, abban kiváló segítséget ad, gyorsít minket. Hangsúlyozza, hogy itt mindenkit oktatni kell, s alapvető feladat a szemléletmód megváltoztatása, formálása mind az oktatók, mind a hallgatók körében. Személyes tapasztalata, hogy sok oktató jelenleg ellenzi a technológia használatát, csalásnak tartja. Ezzel ő nem ért egyet, meglátása szerint az etikus MI-használat inkább támogatandó. A szemléletváltást segítené az is, ha egy átfogó AI-szabályozási keretet alkotnánk, egy olyan közös etikai intézményi sztenderd jönne létre, ami általánosan elfogadható és választ adna az ilyen irányú oktatói ellenvetésekre. Az

MI-t alapvetően mentor-szerepben képzei el a jövőben, kivált az oktatás területén. Összefoglalva azt gondolja, hogy támogatni kell az AI használatát, segíteni kell, de azt meg kell alapozni, elő kell készíteni – erre az UNI.AI-t egy alkalmas keretrendszernek tartja. Ugyanakkor hangsúlyozza, hogy az egyes elemek között felvázolható egyfajta sorrendiség. Az átalakítási folyamatot ő mindenekelőtt az oktatókkal képzésével, majd a technológiai háttér biztosításával kezdené – meglátása szerint a technológiai alapfeltételek (pl. számítógép, wifi) jelenleg is súlyos elmaradások vannak, egyfajta 0. lépésként ezeket mindenképpen rendbe kell hozni. Hangsúlyozza, hogy az innováció során a következetesség kulcsfontosságú.

2.2. Oktatás: Oktatásmódszertani szempontból ő már el is kezdte használni az MI-t, alapvetően a Google-helyett interaktív feladatmegoldások során használják (gyorsabb, könnyebb). Pl. egy elméleti folyamatot néztek meg különböző gyakorlati példákon keresztül, de a korábbi tanulmányok rövid összefoglalásaként, felfrissítéseként is alkalmazzák. Információkeresésre tanítja őket, segít nekik a parancsok megfogalmazásában, tapasztalatai alapján a hallgatóknak ez még nem megy. Pozitív tapasztalata van módszertani szempontból. Beadandók során tapasztalatai szerint a hallgatók gyakorta használják. Elvárja, hogy a kapott eredményeket minden esetben átfogalmazzák. Tapasztalatai szerint a forráskezelés nem tudatos és körültekintő a hallgatók esetében. Tanórákon ő kifejezetten demonstrálta azt is, hogy az MI által hivatkozott források sokszor hibásak, nem léteznek, ilyen formán nem megbízhatók. Arra is tanítja a hallgatókat, hogy hogyan tudják az MI-t fejleszteni. Összefoglalva az oktatás során ő az alábbiakra helyezi a fókusz: keresések, parancsok (promptok) megfogalmazása, kritikus értékelés, tudatos és körültekintő forrás kezelés (a megjelölt hivatkozások fenntartásokkal kezelése), MI-fejlesztése, tanítása saját igényeiknek megfelelően. Ő alapvetően minden óráján használja, hangsúlyozza, hogy a hallgatók amúgyis fogják használni, a lényeg, hogy tanulják meg jól használni. Tudatosítja a hallgatókban, hogy az MI csak egy gép, ők meg emberek. A kritikus gondolkodásmód fejlesztésére kifejezett hangsúlyt fektet már a különböző kurzusok alkalmával. Úgy érzi, hogy kénytelen volt elkezdni használni, tudatosan beépíteni az MI-t az oktatás során, mert a hallgatók is egyre intenzívebben kezdték el használni, pl. Google helyett abban kerestek, beadandóhoz igénybe vették, hiszen gyorsabb megoldást ad minden más eszközhöz képest, ez a Z generációnak nagy motiváció. A hallgatók visszajelzései

szerint hatalmas segítség, ha adekvát támogatást kapnak a helyes használatban, illetve ha felhívják a figyelmüket a kritikus pontokra, s azok feloldására. Módszertani szempontból alapvetően így használja. Az általa tanított tantárgyak tematikájában egyelőre még az MI nem szerepel explicit módon. Az órátartásra való felkészülés során néha arra alkalmazza az MI-t, hogy egy-egy szárazabb anyagrész esetében segítsen olyan megközelítéseket találni, amik a Z generáció számára hatékonyabbá teszik az információ átadást (pl. gamifikációs javaslatok). Értékesítésen, Nemzetközi kereskedelmen, MBA-n is alkalmazza jelenleg ebben a félévben. Személyes tapasztalatai szerint más tanár egyelőre még nem használja ennyire aktívan az oktatási tevékenység során, sőt sokan tiltják. Véleménye szerint az MI használat versenyelőnyt jelent majd a hallgatók számára, amennyiben képesek lesznek az eszköz megfelelő és etikus használatára. Az általa oktatott szakterületeken az MI gyakorlati alkalmazása véleménye szerint releváns, jelentősége pedig egyre csak nő, pl. fogyasztói igények feltérképezése, trendek követése, szállítási-lánc optimalizálása, költségcsökkentés, értékesítés, logisztika. Ezek a területek a gyakorlatban egyre inkább MI-vezéreltté válnak, az amerikai vállalatok ebben abszolút előrébb járnak, de a magyar vállalatokra is egyre inkább jellemző. Az AI-alapú tutor programokat hasznosnak tartja, valamilyen szinten egyetért azzal, hogy az MI egyfajta kollegává kezd válni, de hangsúlyozza, hogy az érzelmi kapcsolódás, az empátia hiánya nagy különbség, melyet az MI sose fog tudni kialakítani. A marketingtudomány és az MI kapcsolatát szemléltetendő kiemeli, hogy a fogyasztói magatartás különböző aspektusainak explicit vizsgálatára csak a tényezőhalmaz 10%-át illetően van lehetőségünk, a motivációk, s befolyásoló tényezők túlnyomó része rejtett marad (jéghegy-hasonlat), melynek elemzésére pl. a Big Data, az MI-technológia kiválóan alkalmas lesz, ezáltal segítve a pontosabb előrejelzéseket, célzott válaszreakciók megfogalmazását. Ugyanakkor az AI marketingalkalmazásában vannak hátrányok is, amely különösebben az idősebb korosztályt veszélyeztetni (adathalászat, visszaélés).

Egyre elterjedtebb tendencia továbbá az is, hogy egyre több hallgató dolgozik egyetemi tanulmányai alatt (vagy épp azt követően, friss diplomásként vág bele a munkaerőpiaci működésbe), de általános tapasztalat, hogy kevesen helyezkednek el a szakmájukban (hostess, pizzafutár). Ha az MI-t integrálnánk az oktatásba és általa erősítenénk a gyakorlatorientált képzési jelleget, akkor potenciálisan

javíthatnánk ezen a tendencián, ezáltal segítve a hallgatókat a szakmai környezetben való elhelyezkedésben (a hiányzó tapasztalatot kompenzálhatja a versenyképes AI-tudás). Alapvetően ez is az oktatási portfólió AI-motivált diverzifikálását támogatja.

2.3. Technológia: Meglátása szerint az alaphelyzetet kellene megalapozni kellő mértékben (professzionális és fejlett géppark kialakítása, általános internethozzáférés, szoftverelőfizetések, felhőalapú-infrastruktúra fejlesztése), s utána tudnánk érdemben az MI-vezérelt technológia diverzifikációt végrehajtani. Eszköz oldalról a ChatGPT fizetős verzióját intézményi szinten elérhetővé tenné. A felhő-alapú rendszer fejlesztését alapvető fontosságúnak tartja (probléma, hogy pl. az e-learning hozzáférés sok esetben csak egy fél évig él a különböző kurzusok esetében), illetve a hallgatók eszköz hozzáférésein való javítást is. Nehéz eldönteni, hogy pénz, eszköz, akarat vagy hozzáállás kérdése a jelenlegi rendszerhiányosságok megléte, de az alapvető feltételekben komoly hiányosságok vannak, melyek sürgős megoldásra szorulnak. Erre alapozva lehetne majd egy valóban hatékony MI-fejlődést végrehajtani. A programhasználati ismeretek, a szükséges szoftveres előfizetések rendkívül fontosak mind az oktatók, mind a hallgatók számára. Az alapprogramok mellett az AI-támogatott verziók ismerete is nagyon fontos.

2.4. Kutatás és innováció: A gyakorlati szemlélet sok esetben hiányzik az akadémiai szférából, s ez az MI vonatkozásában hatványozottan kritikus. Ebben a külsősökkel kialakított stratégiai partnerségek kiemelt fontossággal bírnak, melyek a gyakorlatot interpretálnák a felsőoktatási szférába is. Hangsúlyozza, hogy a Z-generáció egy rendkívül gyakorlat-orientált korosztály, az elméleti buborékokat kézzelfoghatóvá kell tennünk számukra. A cégeknek is gyakorta hasonló problémájuk van az egyetemekkel, nagyon fontos, hogy kézzel fogható és gyakorlatorientált oktatási- és kutatási tevékenység is folyjék az intézmények falai között. Meglátása szerint az egyetemek gyakran elzárkóznak az elefántcsonttornyukba, s nem veszik észre, hogy mi zajlik a piacon, milyen piaci igények vannak. A hallgatók meg tulajdonképpen a két követelményrendszer (az akadémia és a piac) között lavíroznak. Ha ezt felszámolnánk, akkor a cégek is nyitottabbak lennének az akadémiai szféra felé, a hallgatók pedig felkészültebben lépnének a munkaerőpiacra. Az AI abszolút ösztönző ezen határok felszámolását,

melyekre az egyetemeknek figyelnie kell, s adekvát választ kell adnia a változó tendenciákra. A gyakorlati szakemberek bevonásának ezen iránya létező piaci igényekre adhat választ, s mindeközben az oktatási portfólió bővítésére, színesítésére is lehetőséget teremt.

2.5. Adaptáció: Egyetért a stratégiai pontban fogalmazottakkal, hangsúlyozza a globális edukáció szerepét, s a vonatkozó prekonceptiók, félelmek leépítését (lakosság, hallgatók, oktatók körében). A hallgatók esetében az adaptációt a félelem talán kevésbé releváns tényező, meglátása szerint a „Z generáció elég laza ahhoz, hogy használja az MI-t”. Az adaptáció segítségével kiemelt fontosságú az etikai irányelvek kialakítása is, ez a két stratégiai pont meglátása szerint szorosan összekapcsolódik.

2.6. Biztonság: Véleménye szerint egy átfogó szabályozási keretrendszer kiemelt jelentőségű a kollektív stratégiai siker elérésében, az etikai problémák tüzetes felmérése, egy jól strukturált szabályrendszer, szakmai iránymutatás, egy közös sztemer kialakítása kulcsfontosságú. Hangsúlyozza továbbá, hogy az MI egyik nagy veszélye, hogy a használata során keletkező rengeteg információ egy helyen összpontosul, ennek kezelése, az adatbiztonság biztosítása is kiemelt feladatnak tekinthető. Fontos egy MI-specifikált adatvédelmi politika intézményi kialakítása.

2.7. Értékelés: Meglátása szerint alapvetően nehéz az MI-vezérelt intézményi innováció teljesítményének az értékelése, mert alapvetően szubjektív elemekre épít (már ami a minőségi javulást illeti). Sok lesz az egyéni vélemény, ki mire hogyan használta, mik voltak az eredmények. A munkaerőpiaci elhelyezkedés talán egy könnyebben mérhető, és releváns indikátor lehet.

Interjú II. (oktató)

Név: Nagy Ágnes

Dátum: 2024.11.26. kedd (9:00-10:00)

Beosztás: mesteroktató, Miskolci Egyetem (ETK), Ápolástudományi és Képző Diagnosztikai Intézet, Radiológia Tanszék

Szakmai előmenetel: Végzettsége szerint radiográfus, 2015-től tanít a Miskolci Egyetemen

1. Hogyan vélekedik az MI-alapú technológiákról, azok terjedéséről?

Meglátása szerint az MI az emberhez hasonlatosan képes érzékelni, reagálni, cselekedni, alkalmazkodni az adott helyzetekhez. Vannak hátrányai is, amelyek hatása célzott

stratégiákkal és jól kidolgozott, szakmai iránymutatások mentén kialakított működési keretrendszerek segítségével mérsékelhető. Mind az oktatás, mind pedig az egészségügy területén abszolút látja a technológia alkalmazásának relevanciáját, hiszen nem csak egy pragmatikus döntéshozatalt várnak el tőle, hanem egy logikus gondolkodást is, amelyre az MI képes. Példaként hozza, hogy a deep learning megjelenése a radiográfiában egy elengedhetetlenül fontos folyamat. Oktatói tevékenysége során alkalmaz MI-eszközt (ChatGPT), radiológusi feladatai során is volt már rá precedens, hogy találkozott a technológiával. Kiemeli, hogy Magyarországon a mammográfiai vizsgálatok kiértékelése ma már gyakran AI-támogatott módon működik, hiszen a technológia képes a korai fázisú emlőrák diagnosztizálására. Ismerteti, hogy a gyakorlatban ez általában úgy működik, hogy egy adott képfelvételt két diagnosztán kívül az MI rendszer is értékel, a hármas értékelésből keletkezik végül a szintetizált lelet-kiértékelés. Az MI nagy előnye, hogy a legapróbb elváltozásokat is képes kiismerni. Ugyanakkor hangsúlyozza, hogy a technológia csak annyit és csak úgy tud, amennyit és ahogy mi megtanítunk neki. Ha a tanítási folyamatban valami probléma adódik (s az észrevétlen marad), akkor az MI hibás következtetésekre is juthat, ami hibás diagnosztikát jelent (pl. tüdőgyulladás vizsgálat és sugárfogó oldal markerek problematikája). Ez az egészségügyben egyértelmű módon megengedhetetlen. Ezt kiküszöbölendő fontos az egészségügyi dolgozók szakértelme és jelenléte a diagnosztikai folyamatok során, a kritikus gondolkodás, az MI rendszerek tudatos kezelése az egészségügyi dolgozók (ilyenformán az egyetemi hallgatók) esetében kiemelt jelentőséggel bír. Harmadik gyakorlati AI-adaptációs területként azonosítja a kardiológiát, ahol az MI prognosztikai képességei kerülnek előtérbe, hiszen a koszorúerek aktuális állapotából valószínűsíteni tudja a szív- és érrendszeri betegségek kialakulásának (pl. szívinfarktus) kockázatát, mely hazánkban egy kiváltképp kritikus népbetegségnek tekinthető (Magyarországon minden 20-25 percen szívhalál áll be). Ismeretei szerint ilyen jellegű vizsgálatokat ma Magyarországon Budapesten, a Semmelweis Klinikán végeznek. A technológia ilyen irányú jelentőségét alátámasztja, hogy míg egy radiológusnak 30-40 percet vesz igénybe, hogy megmérje az erek falán lerakódott meszes plakkok mértékét, az MI mindössze 5 másodperc alatt képes ugyanezen feladat elvégzésére, s teszi ezt sokszor pontosabban. A helyzetet tovább árnyalja, ha figyelembe vesszük a napi beteglétszámot is, amely gyakorta meghaladja a 200 főt is.

2. UNI.AI stratégia értékelése, javaslatok

2.1. Általános benyomás: Az interjúalany általánosságban pozitívan értékeli a stratégiát, átgondoltnak és relevánsnak tartja az egyetemek és a hallgatók jövőbeli igényei szempontjából. Úgy véli, hogy a stratégia jól reagál az MI térnyerése által támasztott kihívásokra, különösen az oktatás és a technológia területén. Hangsúlyozza, hogy a stratégiai irányvonalak hozzájárulhatnak a hallgatók munkaerőpiaci versenyképességéhez, miközben az oktatás minőségét is emelik. Összességében a stratégiát előremutatónak tartja, amely a felsőoktatás és a társadalom szempontjából is releváns válaszokat kínál az MI-vezérelt átalakulás kihívásaira.

2.2. Oktatás: Véleménye szerint a korábbiakban említett fejlesztések, egészségügyi trendek egyértelműen megváltoztatják a friss diplomás egészségügyi végzettséggel rendelkezőkkel szemben támasztott követelményeket, mely automatikusan magával vonja a jelenlegi képzési programok átalakításának, esetleges újra strukturálásának szükségességét. Ezekre az egyetemeknek meglátása szerint reagálni kell. Úgy gondolja, hogy a hallgatóknak meg kell tanulni az MI-eszközök használatát, hiszen munkájuk során ezekkel találkozni fognak, tudniuk kell értelmezni és kezelni a rendszer által generált eredményeket. Ezen felül hangsúlyozza, hogy mind a hallgatók, mind az oktatók különböző háttérrel rendelkeznek, elég széles spektrumon mozog a tudásuk, ezek közös nevezőre hozásában (a felzárkóztatásában) is segítségre lehetne az MI, egyfajta oktatási segédeszközként. Meglátása szerint az MI segítségével meg tudnánk könnyíteni a hallgatók dolgát általánosságban véve is a tananyagok elsajátításában, de az egészségügy területén kifejezetten (pl. anatómia elsajátítása, beavatkozások szimulálása). Ez nem váltaná ki az oktatást, de segítő jelleggel azért vezetné be, mert véleménye szerint a technológia a közeljövőben ki fog ugrani, és amikor kikerülnek a munkaerőpiacra, akkor a hallgatóknak ezeket az eszközöket ismerni és használni kell majd. Ami az oktatók felkészítését illeti, meglátása szerint minden intézményi egységnél felmenő rendszerben be kéne vezetni, hogy minden szakterületen legyenek olyan személyek, akik képesek az MI-alapú rendszerek kezelésére. Véleménye szerint az oktatók esetében egy MI-ismereti szttenderd kialakítására lenne szükség, vagyis egy központilag meghatározott ismeretbázissal (elméleti minimum) minden oktatót fel kéne vértetni a technológiával kapcsolatosan. Meglátása szerint mind az elméleti, mind pedig a gyakorlati oktatás

esetében integrálni kéne az MI-hez kapcsolódó ismereteket a tananyagba. A javasolt stratégiai dimenzió meglátása szerint kellően körültekintő, korrekciós javaslatai nincsenek.

2.3. Technológia: Konkrét eszközöket, technológiákat nem tud megnevezni, amit egy egészségügyi hallgatónak várhatóan használnia kell majd a későbbi munkája során. Inkább az általános AI-eszközhasználatot, elérhetőséget támogatná, a vonatkozó alapkompenciákat, skilleket fejlesztené, amik segítségével a későbbiekben bármilyen konkrét egészségügyi MI-eszközt könnyebben elsajátíttatának munkahelyi körülmények között is a hallgatók. Fontos, hogy a hallgatók ismerjék is az eszközöket, amikkel dolgoznak, hiszen akkor fogják tudni érdemben működtetni a technológiát, esetlegesen közbelépni, illetve a valódi hatékonyságjavulás is csak így lesz elérhető. A ChatGPT-t széles körben elérhetővé tenné. Az AI laborok létrehozását abszolút relevánsnak látja, meglátása szerint rendkívül fontos, hogy az egyetem is bekapcsolódjon a jelenlegi fejlesztési folyamatokba.

2.4. Kutatás és innováció: Úgy véli, hogy a stratégiai partnerségek kialakítása jelenleg elég szűk körben mozog a szakterületén. Ugyanakkor az egyetemek, kutató intézetek közötti együttműködéseket kifejezetten fontosnak tartja. Példaként hozza a Kheiron Med esetét, ami egy hasonló együttműködés keretein belül fejlesztette ki a ma már hazánkban is széles körben alkalmazott mammográfia elemző szoftvert. Az együttműködéseket érintve hangsúlyozza az interdiszciplináris kooperációk jelentőségét (jog, informatikai, közgazdaságtan, egészségügy, stb), ezeket akár intézményen belül, akár kívül az egyetemeknek támogatni és ösztönözni kell. Kiemeli, hogy az MI-nek a tehetséggondozásban is kiemelt szerepe lehet, melynek része, hogy a hallgatókat ilyen jellegű kutatásba is bevonjuk.

2.5. Adaptáció: Meglátása szerint fontos, hogy az MI támogatónk és segítőnk legyen, és ne az ellenségünké váljon, s ez csak az oktatással, információnyújtással lehetséges. A tényleges használat ösztönzésére a kötelező jelleg helyett más motivációt alkalmazna, inkább egy széleskörű tájékoztatásra, illetve a „kipróbáltatásra” fókuszálna („a puding próbája az evés” – mondja). Az analógiánál maradva, ha a pudingot jól találjuk, s az elnyeri a hallgatók tetszését, ízlését, akkor alkalmazni is fogják az eszközt. A kötelező jelleg helyett ő inkább egy puha adaptációs folyamatot támogatna, ahol a tapasztalatszerzésen, a próbáltatáson,

illetve az edukáción van a hangsúly. A fokozatos bevezetés jelentőségét hangsúlyozza, először szabadon választható formában tenné elérhetővé az MI-alapú tantárgyakat, majd a felmenő rendszerben már mindenki számára kötelezővé tenné.

2.6. Biztonság: Véleménye szerint használat közben derül majd csak ki, hogy mi az, ahol valóban szükség van az etikai támogatásra. Korábbi területekre alapozva lehetne egy felsőoktatási kontextusban is releváns iránymutatást kialakítani (precedensek, jó gyakorlatok előzetes vizsgálatának jelentősége). Személyes belátása szerint ebben a területen nem igazán jártas, de a stratégia-javaslatot kellően körültekintőnek tartja.

2.7. Értékelés: Alapvetően egyetért azzal, hogy az AI-vezérelt intézményi innovációk esetében teret kell adni a vezetői és az operatív szintek (oktatók, hallgatók) közötti párbeszédre és ezekre alapozva a rendszerelemek potenciális változtatására. Hangsúlyozza, hogy a folyamatos méréseknek (kivált a kezdeti szakaszban) kiemelt jelentősége van a stratégiai célok elérésének értékelésében. Az AI-vezérelt egyetemi innovációk egyik kulcsteljesítménymutatójának tartja a hallgatók felzárkóztatásának mértékét, sikerességét – ez egyrészt a tanulmányi eredmények javulásában, illetve a lemorzsolódások mérséklésében is megmutatkozhat. Meglátása szerint a hallgatók között jelenleg nagyon nagy készség- és képesség különbségek vannak, és ezek fejlesztésében az MI-nek kulcsszerepe lehet. Kiemeli, hogy a készségek és képességek a generációk, de adott korosztály különböző szociális helyzettel rendelkező csoportjai között is változnak. Az a tapasztalata, hogy a Z generáció az informatikai kompetenciák terén nagyon erős, viszont más skillek általánosságban véve fejletlenek, vannak komoly kompetencia hiányok (pl. szociális készségek, kommunikáció). Ezen felül a tanulmányi előmenetel a hallgatók között is rendkívül eltérő lehet. Meglátása szerint az egyetemeknek felelőssége, sőt kötelessége, hogy a lemaradottakat felkarolja és segítse a felzárkózásukat – akár az MI segítségével. Úgy gondolja, hogy az MI-vezérelt intézményi innováció sikerességét mutatja, ha az egyetem a társadalmi szakadék mélyítéséhez járul hozzá (ami az MI-vezérelt globális transzformációs folyamatokból fakad és bizonyos társadalmi csoportok munkaerőpiaci ellehetetlenülését eredményezi), hanem épphogy feltölti azt. Zárásképp így fogalmaz: „ki ha nem az egyetemek legyenek a zászlóshajói az MI-vezérelt transzformációs folyamatoknak?”.

Interjú III. (HR szakértő)

Név: Tóth Ágnes

Dátum: 2024.11.27. kedd (19:00-20:00)

Beosztás: HR business partner

Szakmai előmenetel: 2005 óta dolgozik a HR területén, számos területen (a bérszámfejtéstől kezdve, a HR kontrollingig, de foglalkozott bér és juttatási rendszerekkel, illetve toborzással is). Pályafutása alatt több cégnél (pl. vegyipar, járműipar) is megfordult. Jelenleg a Borsodi Sörgyárban dolgozik.

1. Hogyan vélekedik az MI-alapú technológiákról, azok terjedéséről?

Alapvetően nagy lehetőséget lát az MI-ben, de az a benyomása, hogy a vállalatok egyelőre elég elővigyázatosak a technológia adaptációját illetően. Ami a lehetőségeket illeti, számos előnyét látja az MI használatnak a vállalat különböző funkcionális részterületein. A HR-t emeli ki, ahol a legalapvetőbb funkciókkal kezdené az AI-integrációt, pl. a különböző szabályozások, folyamatleírások AI-alapra tételével. Ez alapján meglátása szerint létre lehetne hozni egy employee hub-ot, egyfajta chat-et, ami segítene a vállalati dolgozók általános és HR-specifikus kérdéseinek megválaszolásában. Az ilyen jellegű fejlesztésekkel meglátása szerint sok időt lehetne megtakarítani mindkét oldalon, ami költségmegtakarítással is jár. Ezen felül a tréningek során történő AI használatban lát még sok lehetőséget. Elsősorban, de nem kizárólagosan a nyelvi oktatások területén. Ez is költségmegtakarítást jelenthetne a vállalatok számára, illetve lehetővé tenné a kevésbé kötött, személyre szabott és diverz oktatási módszertant, ami a vállalat és a dolgozók számára is hatékony megoldást jelenthetne.

2. Van-e esetleg olyan munkakör az Ön vállalatánál, ahol előfeltétel/elvárás az MI használata? Milyen gyakorlati aspektusai vannak az MI-használatnak a vállalat életében?

Nincs jelenleg ilyen és meglátása szerint a közeljövőben nem is lesz. A cégnél van egy AI irányelv (AI policy – Globális és generatív MI munkahelyi használatáról szóló szabályzat, életbelépés: 2024 tavasz), amely korlátozza a dolgozók által alkalmazható AI eszközök körét. Két AI eszköz használatát engedélyezi teljeskörűen, ezek a Microsoft Bing és a Microsoft Copilot. A ChatGPT-t csak külön engedéllyel lehet használni. Alapvetően semmilyen vállalati információ nem osztható meg ezeken az eszközökön. Minden munkatársnak a jogi osztállyal előzetesen jóvá kell hagyatnia azt

a tartalmat, amit fel kíván tölteni. Csak a belső engedélyeztetési folyamat lezárását követően lehet az AI támogatást igénybe venni. Ez egyrészt a céges adatok védelme, a piacvédelem, üzleti adatok védelme, másrészt a munkavállaló-, személyes adatok védelme érdekében lett leszabályozva. Ezzel kapcsolatban a dolgozók egy belső képzésben részesültek. Az a meglátásuk, hogy az AI platformok jelenleg sérülékenyek, sebezhetőek, és nem szeretnék, hogy bármilyen céges vagy munkavállalói adat rossz kezekbe kerüljön, mert jelenleg hiányzik a megfelelő jogi szabályozás, ami ezen problémás helyzetek kezelésében segítene. Összegezve, a cég AI-al kapcsolatos tartózkodóbb álláspontja alapvetően két okra vezethető vissza: nincs megfelelő jogi szabályozás, ill. a megjelent AI termékek nem elég biztonságosak. Egyelőre még nem volt konkrétan ilyen jellegű probléma a cégnél (problematis adathasználat, kiszivárogtatás), a szabályzat bevezetésének elővigyázatossági okai vannak (a szabályzatot a cég amerikai anyavállalata állította össze, az eredeti verzióban foglaltak érvényesek a magyar leányvállalatra is). Arról nincs belső információ, hogy mely területen dolgozó munkavállalók kezdték el alkalmazni.

3. Meg fog-e jelenni, mint alapkompétencia az AI használat és a vállalat mely funkcionális részterületein tudja elképzelni?

Teljes mértékben el tudja képzelni, szerinte a sales és a marketing (kommunikáció, promóciók, sales-es feladatok, piackutatás) az a terület, ahol a leghamarabb és a leghatékonyabban el tud terjedni az MI.

4. Hogy látja, az MI-vel kapcsolatos ismeretek mennyire mérvadóak jelenleg a friss diplomások esetében (elvárás, esetleg plusz pont, vagy nem releváns)?

Meglátása szerint ez a kérdés egyelőre még nagyon előremutató. Vannak olyan területek (informatikai szektor, kutatóintézetek, sales és marketing), ahol ez egyre inkább meg fog jelenni. Idővel a termelésben is, elsősorban a robotizáció révén. Ugyanakkor úgy gondolja, hogy sok vállalat még nem tart azon a fejlettségi szinten, hogy ezen gondolkodjon, hiszen sok helyen még az alapok is nagyon nincsenek rendben, kivált a digitalizáció terén. A robotizáció után ideális lépésnek látja az AI-t (mondjuk a termelés területén), viszont sok helyen még a robotizáció sincs meg, sőt komoly digitalizációs problémákkal küzdenek a vállalatok. Meglátása szerint lesznek ezen a területen lemaradók, elsősorban a termelő vállalatokat jelöli meg. Úgy véli, hogy ez a magyar versenyszférában még egy pár évig biztosan nem válik aktualitássá. Erre két indokot hoz. Egyrészt kiemeli, hogy Magyarországon a foglalkoztatási rendszer elsősorban a

kkv-kra épül, a kkv-k biztosítják a munkalehetőségek 2/3-át. Alapvetően a kkv-k pont azok, akik nemhogy az AI-al, de a K+F-el is el vannak maradva. A kkv-k esetében K+F-ről is csak akkor beszélhetünk (nemhogy folyamatfejlesztésről, lean alapokról, AI-ról), ha meg van a megfelelő finanszírozási keret. Az adaptációs folyamat meglátása szerint a kkv-kal zárul majd, első körben a multik és a nagyvállalatok körében fog elterjedni a technológia (bár a megfelelő pénzügyi támogatás megléte esetén természetesen a kkv-k adaptációs folyamatát is gördülékenyebbé teszi majd). Ennek megfelelően úgy véli, hogy az AI munkaerőpiaci megjelenésének dinamikája egy alapvetően lassú folyamat lesz. Ezt részben befolyásolják a jelenlegi gazdasági folyamatok is (válság-közel állapot), amely egyfajta ellenerőként hat. Amennyiben az európai gazdaság fellendül, az az európai multikra is hatással lesz. Meglátása szerint alapvetően ezek a multik fogják majd elhozni Magyarországra a technológiát. A kkv-knál még több időre lesz szükség, mert ők még az alapokkal foglalkoznak. Ugyanakkor más területeken, pl. Ázsiában ez az átalakulás véleménye szerint hipergyorsan fog lezajlani. Megemlíti, hogy mivel Magyarországon is vannak ázsiai beruházások, annak is látja lehetőségét, hogy ezek is segítik majd az adaptációt (talán még gyorsabban hozzák majd el az MI vállalati alkalmazását, mint az európai multivállalatok).

5. UNI.AI stratégia értékelése, javaslatok

5.1. Oktatás: Jó koncepciónak tartja a stratégiai pontban foglalt javaslatokat. Meglátása szerint az egy nagy előny, ha a hallgatók egy friss mindsettel lépnek ki az egyetemről, akkor az a jövőbeni munkáltatójuknak is nagy előnyt jelenthet majd, hiszen meglátásaikkal potenciálisan segíthetik a meglévő folyamatok optimalizálását. Úgy gondolja, hogy nagyon fontos ebbe investálni és a jelenlegi képzési portfóliót ilyen irányban fejleszteni.

5.2. Technológia: Teljes mértékben támogatja az egyetemi infrastruktúra fejlesztésére tett javaslatokat. Gyakorlati oldalról kritikai észrevétele nincs.

5.3. Kutatás és innováció: Hangsúlyozza a különböző szakterületek együttműködésének fontosságát, kiemelve, hogy egy csoport annál jobb, minél diverzebb, hiszen ez generálja a tudást és az új megoldásokat, a vonatkozó stratégiai javaslatokat támogatja. Úgy véli, hogy ilyen irányú együttműködésekre a vállalatok részéről egyértelműen lenne igény (pl. energiamegtakarítási kvóta – megoldási javaslatok). Az egyetem és a cégek közötti jelenlegi együttműködést gyengének tartja.

5.4. Adaptáció: Összességében szimpatikusnak tartja a javaslatokat, kiváltképp a nagykövetek kinevezését. Hasonló rendszer náluk is működik, tapasztalatai szerint a belső és külső véleményalakításban egyaránt szerepük van és hatékony megoldásnak tartja.

5.5. Biztonság: Kiemeli, hogy az AI eszközök jelenleg rendkívül sérülékenyek, ezért kiemelten fontos egy körültekintő adatvédelmi politika kialakítása.

5.6. Értékelés: Véleménye szerint a teljesítményértékelés kiemelten fontos tevékenység a stratégia sikerességének biztosítása érdekében. Kiemeli, hogy a rugalmas és folytonos visszajelzési lehetőség potenciálisan növelheti a rendszer hatékonyságát.

Interjú IV. (HR szakértő)

Név: Balovics Ivett

Dátum: 2024.11.27. kedd (14:00-14:30)

Beosztás: HR működés támogatási szakértő

Szakmai előmenetel: 2005 óta dolgozik HR területen, 2001-től van a Magyar Postánál, munkaügyi, foglalkoztatási kérdésekkel foglalkozott első körben. Jelenleg azért felelős, hogy a Magyar Posta foglalkoztatói és elszámolási, szabályozói rendjei, minőségi biztosítása biztosított legyen

1. Hogyan vélekedik az MI-alapú technológiákról, azok terjedéséről?

Az MI meglátása szerint egyre inkább begyűrűzik az életünkbe. Személy szerint általában keresésre használja. Alapvetően pozitívan vélekedik a technológiáról, annak terjedéséről, mind magán, mind szakmai szempontból. Az érzelemmentességet jelöli meg a technológia legnagyobb korlátjaként.

2. Van-e esetleg olyan munkakör az Ön vállalatánál, ahol előfeltétel/elvárás az MI használata? Milyen gyakorlati aspektusai vannak az MI-használatnak a vállalat életében?

Jelenleg még nincsenek olyan munkakörök, ahol az MI-használat, az MI ismeretek egzakt elvárás lenne. Tudomása szerint alapvetően nincs erre irányuló vezetői szándék, stratégiai perspektíva (nincs kiadva a HR-eseknek, hogy foglalkozzanak az MI-kompetenciák és a munkakörök átalakításának kérdésével). Társasági szinten az oktatás területén alkalmazzák az MI-t, ez egy új fejlesztés. Olyan oktató videók vannak, amik az AI közreműködésével és prezentálásával jöttek létre. Meglátása szerint távlatilag elég

erőteljesen fogja érinteni a munkaerőpiaci helyzetet, számtalan helyzetet meg fog majd tudni oldani. Illetve van egy központi raktárunk, ami teljesen önkiszolgáló, robotizált folyamatokkal működik (itt alacsony hozzáadott értékű munkavállalókat foglalkoztatnak, specializált szaktudásra itt nincs szükség).

3. Meg fog-e jelenni, mint alapkompétencia az AI használat és a vállalat mely funkcionális részterületein tudja elképzelni?

Meglátása szerint a szaktudáson kívüli elvárt kompetenciákat leginkább a szervezeti kultúra határozza meg. A cég digitalizáltságának foka alacsony, így az AI használat egyelőre távlati elvárás. Jelen pillanatban a cég nem támogatja az innovatív javaslatokat, inkább dobozba helyezi a munkavállalókat, mintsem hogy a dobozon kívüli gondolkodást támogassa. Ami a jövőbeni lehetőségeket illeti, az ügyfélszolgálatot gondolja az egyik olyan területnek (szabályzatok alapján tud keresni, van hangja), ami érintett lehet majd az MI-alapú átalakulásban, s a vonatkozó ismeretek a munkavállalók számára alapelvárásként jelenhetnek meg. Itt akár az elő munkát teljes mértékben is felválthatja az MI. Ezen felül a kézbesítési funkciót látja ilyen területnek, a robotszerkezeteket külföldön már tesztelik is. Megjelöli továbbá az értékesítési területet, hiszen itt sokszor egy tényszerű tájékoztatás a fő feladat (pl. biztosításkötés). Az oktatásban részben tudja csak elképzelni, hiszen az olyan tényezők, mint a moralitás átadása emberfüggő. Egyértelmű funkcionális területként azonosítja az IT-t is.

4. Hogy látja, az MI-vel kapcsolatos ismeretek mennyire mérvadóak jelenleg a friss diplomások esetében (elvárás, esetleg plusz pont, vagy nem releváns)?

Meglátása szerint ez a jövőben várhatóan rendkívül fontos lesz, ugyanakkor egyelőre még ettől egy kicsit távol vagyunk. A cég, ahol dolgozik egy többségi tulajdonú állami gazdasági társaság, ami a nagyvállalatokhoz, multikhoz képest véleménye szerint erőteljes, legalább 10-15 éves lemaradásban van a digitalizációt illetően. Úgy gondolja, hogy az abszolút digitális felkészültség az alapfeltétele az AI-vezérelt innovációknak. Ennek egyrészt finanszírozási okai vannak, másrészt meg a folyamatfejlesztések sok helyen el vannak maradva. Hozzáteszi, hogy ahhoz, hogy a rendszerek stabilak legyenek (akár már csak egy megálmodott digitalizáció mentén), ahhoz IT szakemberek kellenek. HR szempontból sokszor kihívást jelent kiváló IT szakembereket toborozni, hiszen a külföldi tulajdonú multikkal szemben nem tudnak versenyképes juttatási csomagot ajánlani (itt erőteljesen érvényesül a braindrain az állami és külföldi tulajdonban – vagy épp külföldön működő – lévő vállalatok között). Az IT szakember egy kulcsfigura a

digitalizációs vagy AI innovációk esetében, ugyanakkor bizonyos finanszírozási akadályok megnehezítik ezen szakemberek biztosítását, megtartását (nincs stabil csapat).

5. UNI.AI stratégia értékelése, javaslatok

5.1. Oktatás: Összességében egyetért az MI-alapú oktatási portfólió bővítéssel, ugyanakkor hangsúlyozza a humánium fontosságát. A hallgatók MI-ismereteinek bővítését fontosnak tartja, bár kiemeli, hogy bizonyos cégek még messze tarthatnak attól, hogy az újszerű gondolkodást pozitívan értékeljék.

5.2. Technológia: Támogatja a javaslatokat, de a céges technológiai infrastruktúrák általánosan alacsony fejlettsége miatt távlati célnak tekinti. Kifejezetten konkrét eszközt nem emel ki, amit fontos lenne a hallgatók számára elérhetővé tenni.

5.3. Kutatás és innováció: Fenntartásokkal kezeli a piaci igényt az ilyen irányú együttműködésekre, meglátása szerint sok helyen még a digitalizációs problémák leküzdésén van a fókusz.

5.4. Adaptáció: Összességében támogatja az adaptációt segítő stratégiai javaslatokat, bár inkább jövőbeli lehetőségnek tartja az MI-elfogadásból származó individuális előnyöket.

5.5. Biztonság: Kiemeli, hogy az agilis IT szakemberek megléte kiemelt jelentőségű az innováció sikerében. A kiváló IT csapat biztosítása rendkívül fontos a folyamat megelőző, közbenső és utólagos (fenntartói) szakaszaiban. Véleménye szerint itt a bérezési és a juttatási rendszer kialakításának döntő szerepe van.

5.6. Értékelés: Nem fogalmazott meg konkrét véleményt, de implicit módon utalt a hatékonyságmérés szükségességére az MI-alapú rendszerek és stratégiák bevezetése kapcsán.