

VERES EDIT

PhD, adjunktus, tanszékvezető, Partiumi Keresztény Egyetem

ARDELEAN TÍMEA KRISZTINA

PhD, tanársegéd, Partiumi Keresztény Egyetem

KULCSÁR EDINA-ÉVA

PhD, adjunktus, Partiumi Keresztény Egyetem

A hallgatók véleménye a mesterséges intelligenciáról a felsőoktatásban

Az elmúlt évtizedben jelentős előrelépés történt a mesterséges intelligencia (MI) területén, amit az oktatás területén is potenciális jelentőséggel bíró, feltörekvő technológiaként határozhatunk meg. Mind a tanítási, mind a tanulási folyamatokban a közeljövőben jelentős szerepet vállalhat. A tanulmány célja, hogy felhívja az egyetemisták figyelmét a mesterséges intelligencia fogalmával kapcsolatban.

Ennek érdekében online felmérést végeztünk a Partiumi Keresztény Egyetem beiratkozott hallgatói körében. A felmérés arra irányult, hogy megvizsgálja a diákok MI-vel kapcsolatos tudatosságának szintjét, a mesterséges intelligencia megszerzéséhez használt forrásokat, az MI iránti érzéseiket, a különféle területekre kiterjedő lehetséges hatásaival kapcsolatos nézőpontjait, az oktatási, tanítási és tanulási kontextuson belüli elsődleges előnyeit, valamint az oktatási szférában felmerülő lehetséges hátrányait. Ez a kutatás egy szélesebb körű vizsgálat szerves részét képezi, és feltáró jellegű. Elsődleges célunk az volt, hogy megértsük, hogyan érzékelik egyetemünk hallgatói a mesterséges intelligenciát, és hogyan képzelik el annak oktatáson belüli szerepét.

Az adatelemzés céljára nyílt forráskódú szoftvert alkalmaztunk, amely javítja a hallgatók mesterséges intelligenciával kapcsolatos nézőpontjainak és érzéseinek rögzítésének pontosságát. Az eredmények szorosan összhangban vannak a nemzetközi szakirodalomban dokumentált megállapításokkal.

Kulcsszavak: mesterséges intelligencia, észlelés, oktatási folyamat, hatás, értékelési folyamat

Students' Perceptions of Artificial Intelligence in Higher Education

Over the past decade, there has been significant progress in the field of artificial intelligence (AI), marking it as an emerging technology with potential significance in the realm of education. It is poised to assume a substantial role in both the processes of teaching and learning in the immediate future. This study aims to delineate the viewpoints of university students pertaining to the concept of artificial intelligence.

To this end, an online survey was conducted among students enrolled at Partium Christian University in Romania. The survey sought to gauge students' level of awareness regarding AI, the sources they utilize for acquiring knowledge about AI, their feelings toward AI, their perspectives on its potential impact across various domains, its primary advantages within the educational, teaching, and learning contexts, and also the potential drawbacks AI might bring to the educational sphere. This research is an integral component of a broader investigation and is characterized by its exploratory nature. Our primary objective was to comprehend how students within our university perceive artificial intelligence and how they envision its role within education.

For the purpose of data analysis, an open-source software was employed, enhancing the precision of capturing the students' viewpoints and sentiments regarding artificial intelligence. The outcomes closely align with findings documented in the international body of literature.

Keywords: artificial intelligence, perception, education process, impact, evaluation process

Bevezetés

A mesterséges intelligencia (MI) átalakítja a felsőoktatást, forradalmasítva a tanítást és tanulást. Az adaptív platformok személyre szabottá teszik az oktatást, az MI-vezérelt adatelemzés növeli a hatékonyságot, optimalizálja az erőforrásokat és a hallgatók támogatását. A virtuális osztálytermek és az MI-tutorok áttörést jelentenek, ugyanakkor aggodalmak merülnek fel a munkahelyek elvesztése és az értékelés etikai vetületével kapcsolatban. A digitális kor felsőoktatásában létfontosságú az MI lehetőségeinek egyensúlyban tartása az emberi tényező megőrzése mellett.

A történelemben az alapvető technológiai áttörések sokrétű válaszokat váltottak ki [1]. Folyamatosan változó világunkban egy általános aggodalom merül fel az előre nem látható dolgok iránti szkepticizmusból. A mesterséges intelligencia, ennek a trendnek megfelelően, gyakran különböző érzelmeket vált ki azokból, akik találkoznak vele [2].

Azokban, akik érzékelik az MI fokozatos változásait, gyakran felmerül bizonyos érzelmek keveréke: kíváncsiság, lelkesedés és különösen az aggodalom [3]. Ez az aggodalom abból az előfeltevésből ered, hogy a mesterséges intelligencia potenciálisan ellenséggént fogja fel az embereket, ami aggodalmat kelt a mesterséges intelligencia által vezérelt eszközök miatt, amelyek nagyszabású kibertámadásokat tesznek lehetővé, vagy nagy mennyiségű ellenőrizetlen adatot terjesztenek, ami széles körben elterjedt félretájékoztatáshoz vezet. [4].

Ezen túlmenően, figyelembe véve, hogy a mesterséges intelligencia 2027-ig több mint 20 millió munkahelyet kiszoríthat [5], a mesterséges intelligencia iránti negatív hozzáállást a gazdasági instabilitástól való félelem is befolyásolhatja. Bár érthető, az MI-től való félelem korlátozhatja a technológiai fejlődést [6].

A mesterséges intelligencia az oktatás területére is eljutott. A magánszektor egyre gyakrabban hoz létre „intelligens”, „adaptív” és „személyre szabott” tanulási rendszereket, amelyeket világszerte oktatási intézményekben való alkalmazásra terveztek, és így olyan piacot alkotnak, amely 2024-re eléri a 6 milliárd dollárt [7]. Kétségtelen, hogy a mesterséges intelligencia oktatási kontextusba való integrálása mélyreható kérdéseket vet fel – például az oktatás tartalmát és módszertanát, az oktatók változó szerepét, valamint a mesterséges intelligencia társadalmi és etikai vonatkozásait illetően. Ezeket a szempontokat figyelembe véve az UNESCO útmutatása [7] arra törekszik, hogy segítse a döntéshozókat abban, hogy mélyebben megértsék a mesterséges intelligencia tanítási és tanulási felhasználásának lehetőségeit és következményeit. A cél az, hogy a mesterséges intelligencia integrálása az oktatási környezetbe valóban elősegítse a 4. fenntartható fejlődési cél megvalósítását: inkluzív és méltányos minőségű oktatás biztosítása, valamint az egész életen át tartó tanulás lehetőségeinek előmozdítása mindenki számára.

Különösen azok az MI-technológiák, amelyek főként a diákok számára készültek, kapták a legnagyobb figyelmet a kutatók, fejlesztők, oktatók és döntéshozók részéről. Ezeket az alkalmazásokat, amelyeket a „negyedik oktatási forradalom” [8] szimbólumaként üdvözöltek, az a cél vezérli, hogy minden tanulónak, függetlenül attól, hogy hol tartózkodik, hozzáférést biztosítson magas színvonalú, személyre szabott és mindenhol elérhető életen át tartó tanulási élményekhez - legyen szó formális, informális vagy nem formális oktatásról.

Zawacki-Richter és munkatársai szerint [9] az MI felhasználásának kutatása az oktatásban, gyakran AIED-ként (Artificial Intelligence in Education) említve, mintegy három évtizedet ölel fel, és felmerül a kérdés: milyen lehetséges területek vannak, ahol az MI alkalmazható az oktatásban, különösen a felsőoktatásban. Luckin és munkatársai [10] három különböző kategóriát írnak le az oktatás területén jelenleg elérhető MI-szoftveralkalmazások között: a) személyes tutorok, b) intelligens támogatás a kooperatív tanuláshoz, és c) intelligens virtuális valóság.

Pisica és munkatársai [11] szerint általánosan elismert, hogy az MI növelheti a tanulási folyamat hatékonyságát, személyre szabott megközelítést kínálva mind a diákoknak, mind az oktatóknak. Ez különösen fontos az egyéni oktatás esetébe, amely pénzügyi szempontból elérhetetlenné vált számos országban vagy olyan régiókban, ahol hiány van képzett tanárokból [12]. Az MI számos erőforrást kínál a diákok számára, többek között fordítóeszközöket, hangasszisztenseket, csevegőrobotokat, virtuális valóságot, játékosítást/gamifikációt (gamification), személyre szabott tanítást, egyedi tanulási programokat, azonnali értékelést és visszajelzést [11]. Az MI kiemelkedő lehetőségeket kínál a különböző diszciplínák közötti, multidiszciplináris és transzdiszciplináris kutatások elősegítésére. Ez azért lehetséges, mert hatékonyan képes integrálni különböző forrásokat, kiválasztani különböző témákat, alkalmazni különféle módszereket a különböző területekről, és összeegyeztetni a kutatási módszereket a komplex témák vizsgálata során [7]. Az új technológiák, beleértve az MI-t is, egyre inkább integrálódnak, ami növekvő igényt támaszt a szigorú felügyelet, szabályozás és jogszabályok iránt annak érdekében, hogy az etikai normák érvényesüljenek, a magánéleti aggályok kezelésre kerüljenek, és elkerüljék a torzításokat. A jóslatok szerint a digitális korszakban a legértékesebb eszközök az innovatív gondolkodás, a kreatív kompetenciák, a kognitív képességek és az érzelmi intelligencia lesznek [13].

Azonban fontos felismerni, hogy az emberi interakció és a közösségi érzés kulcsfontosságú szerepet játszanak az akadémiai térben [11]. Ezek elősegítik az érzelmi és társadalmi intelligenciát, és szorosan összekapcsolódnak a tudás megszerzésének folyamatával. Az emberi tanuláshoz nélkülözhetetlen a fizikai jelenlét és a személyes kommunikáció, amelyeket gépek vagy szoftverek nem tudnak teljes mértékben reprodukálni.

A jóslatok arra utalnak, hogy míg az alacsony készségeket és alacsony jövedelmű munkahelyek automatizálódhatnak, addig a fejlett készségeket és kivételes

tehetségeket igénylő pozíciók nagy keresletnek fognak örövendeni. Ez potenciálisan jövedelemegyenlőtlenséghez vezethet, ami társadalmi-gazdasági megosztottságot eredményezhet. Ez a megosztottság pedig fokozott társadalmi problémákhoz, megosztottsághoz és marginalizációhoz vezethet a társadalomban [14].

Alkalmazott módszer

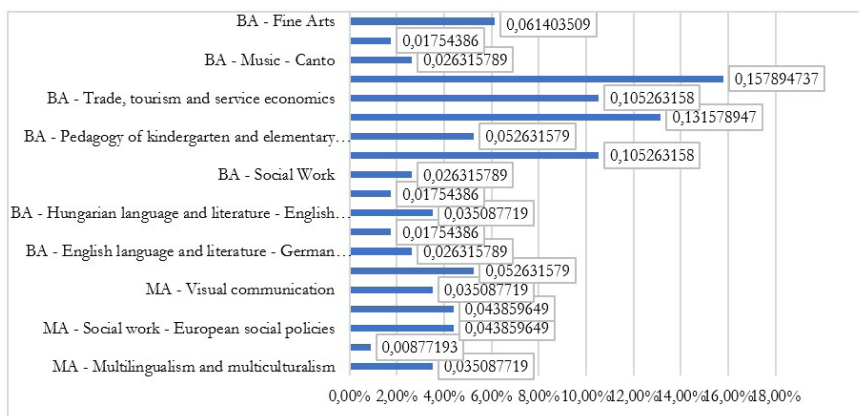
Primer adatgyűjtést során az érvényességre törekedtünk, így a kvantitatív kutatási módszerek tárházából a kérdőíves megkérdezést alkalmaztuk a kutatás elvégzése során. Egyszerű véletlen mintavételezést használtunk, a PKE esetében reprezentatív a kutatás, mert a közel 900 fős hallgatói létszámból, több mint 15% megkérdezésre került. A megszerkesztett kérdőívet online felületen lehetett kitölteni, a LimeSurvey kérdőív, űrlap szerkesztő program keretein belül. Kutatásunk eszköze tehát az online kérdőív volt, amelyet alapszakos és mester szakos hallgatók töltöttek ki. Az LimeSurvey online felületen elkészített kérdőíves kutatás alatt összesen 160 kitöltés volt, ebből 46 részleges, így a teljes kitöltések száma 114.

Kutatási kérdések és hipotézisek

Kutatási kérdésünk a mesterséges intelligencia használatára vonatkozik az egyetemista hallgatók körében. A kutatási kérdés feltérképezése során megismerkedtem a témával kapcsolatos szakirodalommal és a téma kontextusával, amelyek segítségével négy hipotézist fogalmaztunk meg. A kutatási kérdések megfogalmazásakor egyaránt hagyatkoztunk az általános ismereteinkre, valamint a szakirodalomra. Ezek hatására a következő hipotézisek születtek meg:

- 1.H: Az egyetemisták mérvadó többsége használja a mesterséges intelligencia adta lehetőségeket és nem érzékelik negatív voltát
- 2.H: A megkérdezettek többnyire kíváncsiak és nem közömbösek az MI-el szemben
- 3.H: Hasznosnak vélik az MI szerepét az oktatásban, inkább partnerként gondolnak rá
- 4.H: Tartanak a dehumanizációs hatástól, valamint a humán erőforrás robotokkal való helyettesítésétől.

1. ábra: A megkérdezettek szakok szerinti megoszlása



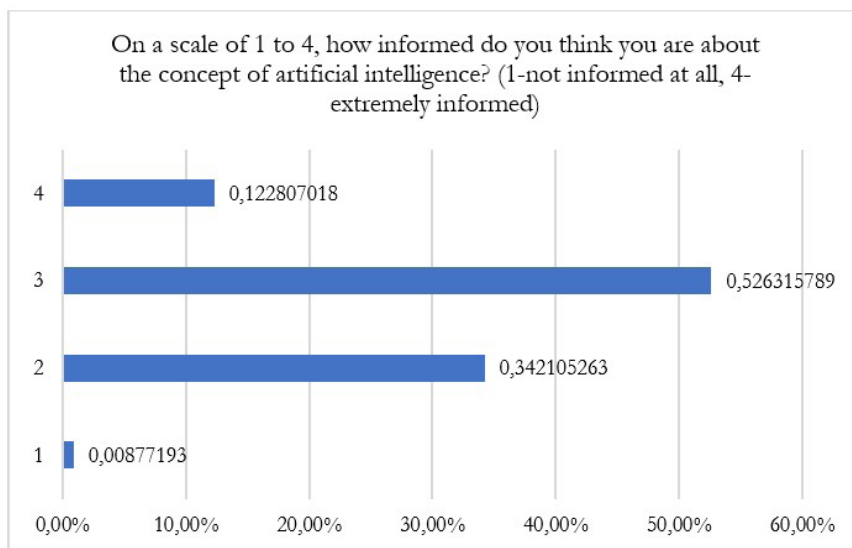
A legtöbb válaszadó a gazdasági szakok hallgatói közül került ki, a válaszadók majdnem 40%-a közgazdasági szakokon végzi tanulmányait, a Bank és pénzügy, Menedzsment valamint Kereskedelem, turizmus és szolgáltatás szak alapképzéseiben tanul. A többi válaszadó 15%-a a nyelv szakok alapképzéseiben tanuló hallgatók, 13%-a megkérdezetteknek Szociológia és Szociális munka alapképzéseken végzik tanulmányaikat, a további 12% Pedagógia, Zene és Grafika Szakos hallgatók. A magszteri képzésben részesülő hallgatók aránya a szakok megoszlása szerint a következő 5% gazdasági képzésben részesül, 5 % Európai szociál politikákon tanul, 1% Fordító tolmács szakon és 5 % Multikulturalitás szakon és 4% Vizuális kommunikáció magszteri képzés hallgatója. Összeségében elmondható, hogy a BA szakok 80%-os valamint az MA szakok 20%-os arányban vettek részt a mintában.

A kitöltők tanulmányai előrehaladását tekintve elmondható, hogy hozzávetőlegesen 1/3-1/3-1/3 arányban vannak első, másod és harmad éves hallgatók.

A megkérdezett hallgatók nemek szerinti megoszlását tekintve 1/3 részben férfiak és 2/3 részben nők vettek részt kutatásban.

A kutatás megalapozását szolgáló első kérdés a megkérdezettek informáltságára vonatkozik az MI-ről. Egy 4 pontos Likert skáláról kellett kiválasztani a rájuk legjobban jellemző szintet, a válaszadók válaszai alapján az látszik, hogy csupán egy százalék nem rendelkezik információval, 65% jól informált és 34% pedig kevésbé érdekelt vagy informált a mesterséges intelligencia tekintetében.

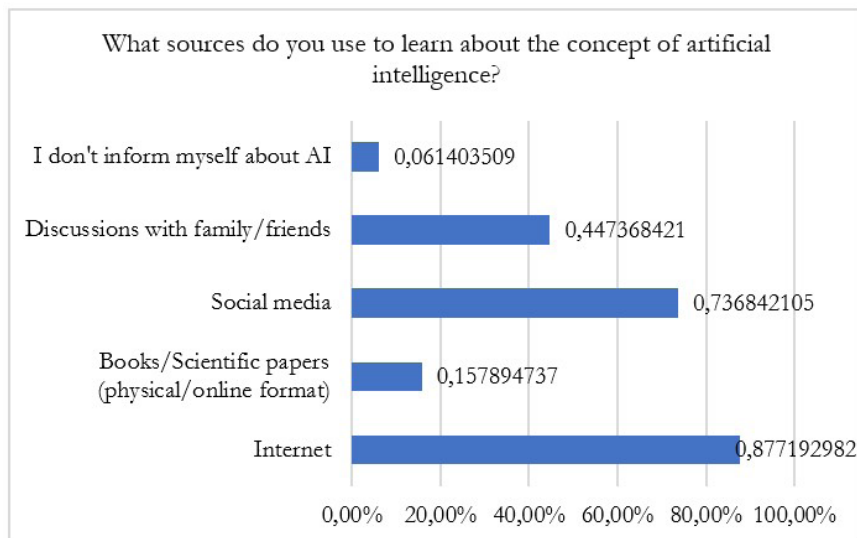
2. ábra: A megkérdezettek informáltsága az MI-ről



A következő kérdés arra világított rá, hogy hogyan szerzik az információkat az MI-vel kapcsolatban. A megkérdezettek 5 lehetőség közül választhattak, de egyidejűleg több lehetőséget is megjelölhettek. A válaszok alapján jól látszik, hogy a kutatási minta 6 %-a nem keres információkat, 74% a közösségi médiát használja tájékozódási forrásnak, 45% a barátokkal, családtagokkal beszél meg a lehetőséget, míg 88% az Internet nyújtotta találati lehetőségek közül választ.

A következő nyolc kijelentés esetében a megkérdezetteknek nyilatkozniuk kellett egy 4 pontos Likert skálán, hogy mennyire értenek egyet a következő kijelentésekkel. Az első esetben, amely az „MI általi dehumanizációra „vonatkozott a válaszadók 1/3 részt részben egyetértenek és 1/3 részt részben nem értenek egyet a kijelentéssel. A második kijelentés arra vonatkozott, hogy a „Robotok helyettesíteni fogják az embereket a munkahelyeken” a megkérdezettek 21% teljes mértékben- és 54% részben egyetért. A harmadik esetben „Az MI segít megoldani számos problémát a társadalomban (egészségügy, mezőgazdaság, oktatás) mert hatékonyabban kezeli az időt és a veszélyes helyzeteket a válaszadók 30%-a teljes mértékben, míg 50%-a részben egyetért a kijelentéssel. A negyedik provokáló kijelentésre miszerint az „MI uralni fogja a társadalmat” a megkérdezettek 1/3 részben egyetért míg 1/3 részben nem ért egyet a mesterséges intelligencia társadalomra gyakorolt hatásával. Az ötödik kijelentés „Az MI-t használó gépek építése és karbantartása időigényes és költséges” - a megkérdezettek 75%-a egyetért a kijelentéssel, kevesen vélekednek másképpen. A

3. ábra: Az MI-ről szerzett információk forrása



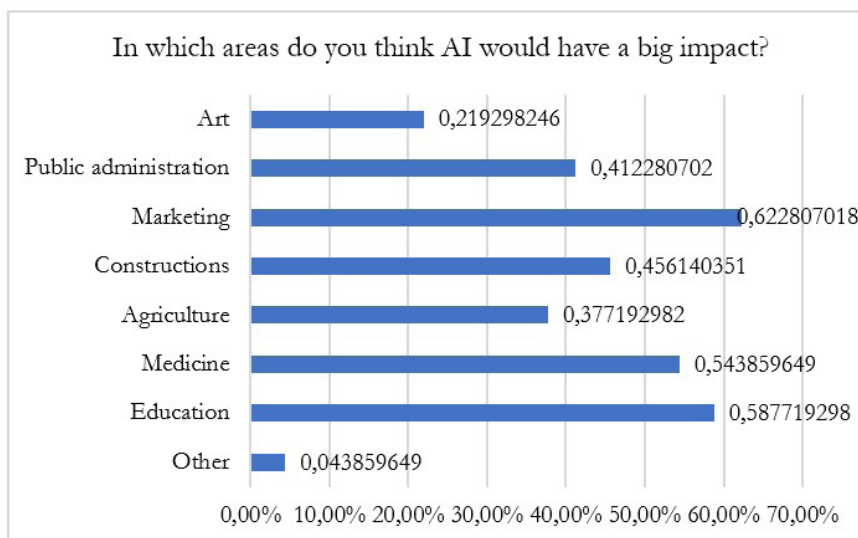
hatodik esetben az „MI globális válsághoz vezet” kijelentést a megkérdezettek fele elutasítja, fele pedig egyetért vele. A hetedik kijelentés a hatodik ellentétje az „MI globális gazdasági növekedést idéz elő” a válaszadók majdnem 70%-a optimistán vélekedik, egyetért a kijelentéssel míg 30% nem tartja valószínűnek. A nyolcadik Likert skálás kérdés a válaszadók félelmeire apellál az „MI a munkahelyek elvesztéséhez vezet”, meglepő a fiatal egyetemisták válaszai, 85 % részben vagy teljes mértékben egyetért a kijelentéssel.

A következő feltáró kérdés a megkérdezettek érzéseit tárja fel az MI-vel kapcsolatban, a válaszadók 52%-a kíváncsian tekint a jövőbe, 23%-át félelemmel tölti el a mesterséges intelligencia jelenléte míg 25% egyelőre közömbös e tekintetben.

A következő kérdés a megkérdezettek véleményére kíváncsi, mely területekre lesz a legnagyobb hatással, avagy mely területeket forradalmasítja majd az MI. A vélemények alapján a marketingre lesz a legnagyobb hatással majd az oktatás, egészségügy, PR, építkezés, mezőgazdaság és a művészetek zárják a sort.

A következő 5 kérdés az MI hatását vizsgálja az oktatás vonatkozásában. Mind az öt esetben a megkérdezettek egy 4 pontos Likert skála segítségével fejtették ki véleményüket. Az első esetben a kijelentés az MI oktatásba való hasznosságát hivatott mérni, a kijelentés megosztja a válaszadókat, 60% fontosnak tartja míg 40% részben vagy egyáltalán nem érti a hasznát. A második kijelentés az MI előnyire fókuszál az oktatásban, a megkérdezettek 50%-a úgy véli, hogy az

4. ábra: Az MI hatása a különböző ágazatokra



MI virtuális asszisztensként segítheti a tanárokat az oktatásban, 30% szerint interaktívabban lehetnek az órák az MI használata révén. A harmadik kijelentés az MI általi tanulási hatékonyságra vonatkozik, a megkérdezettek több mint 50%-a úgy véli, hogy minden tanulni vágyó számára elérhetővé válnak a tananyagok, 50% szerint a tanórák személyre szabhatóbbak, interaktívabbak lesznek. Negyedik kijelentés az MI hatását vizsgálja az értékelési folyamatban, a megkérdezettek 50%-a úgy gondolja, hogy folyamatos visszajelzést kapnak a virtuális asszisztens révén, 35% szerint kevesebb a hibázási lehetőség az értékelésben. Az ötödik az MI hátrányaira vonatkozik az oktatási folyamatban, a megkérdezettek 2/3-a hátránynak gondolja a tanárok és a diákok közötti kapcsolat és interakciók hiányát, a további 1/3 az internetfüggőséget és az esetleges rendszer meghibásodásokat látják hátránynak.

Hipotézisek igazolása a kapott eredmények alapján

Az első hipotézis igaznak bizonyult és alátámasztható a kapott eredmények alapján, a megkérdezett egyetemista hallgatók 65%-a jól informáltnak véli magát a mesterséges intelligenciával kapcsolatban, 74% a közösségi média felületét használja mint információs forrást, 80% részben vagy teljes mértékben pozitívan vélekedik az MI nyújtotta lehetőségekről, miszerint bizonyos ágazatokban mint az egészségügy, oktatás hatékonyan fejti ki hatását.

A második hipotézis 52%-ban beigazolódott, mert a megkérdezettek inkább kíváncsiak mint közömbösek az MI-el kapcsolatban, természetesen van egy negyed rész akit félelemmel és bizonytalansággal tölt el.

Harmadik hipotézist teljes mértékben alátámasztják az eredmények, az oktatás tekintetében üdvözik a hallgatók a mesterséges intelligenciát, 60%-a megkérdezetteknek hasznosnak véli, segíti az oktatók munkáját, interaktívabbak lehetnek az órák, elérhető válhat a tananyag a speciális igényűek számára is, továbbá megkönnyíti az értékelési rendszert és csökkenti a hibázási lehetőséget az értékelésben.

A negyedik hipotézis részben igazolódott be, a megkérdezettek 1/3 ért egyet az MI által okozható dehumanizációval, ugyanúgy 1/3-a elutasítja a kijelentést, 21% teljes mértékben egyetért azzal, hogy a robotok révén helyettesíthető válik a humánerőforrás. Nagyfokú hezitáció érzékelhető az egyetemisták körében, mindez végig érezhető a kapott eredményekben, valószínű ez annak is betudható egyrészt, hogy még tanulmányaikkal vannak elfoglalva és kevésbé próbálták ki magukat a munkaerőpiacon, másrészt mert a mesterséges intelligencia folyamatosan fejlődik és nehéz megjósolni, hogy mely ágazatokat fogja kevésbé negatívan érinteni és melyeket forradalmasítja leginkább.

Következtetés

A résztvevők úgy tekintik magukat, mint akik tájékozottak az AI terén. Főként online forrásokból, közösségi médiából és baráti beszélgetésekből szereznek információkat az AI-ról, a megkérdezettek jelentős többsége úgy véli, hogy az AI hozzájárul a humanizáció csökkentéséhez. Ezek az eredmények összhangban vannak a korábbi kutatásokkal, amelyek szerint az AI kiszorítja az emberi szerepeket a munkaerőpiacon, miközben előnyöket kínál olyan területeken, mint a marketing, oktatás, egészségügy. Az AI iránti attitűdök változatosak, a leggyakrabban kifejezett érzelm a kíváncsiság, amit közömbösség, félelem, bizalmatlanság, bizonytalanság, óvatosság, szomorúság vagy ezen érzelmek kombinációja követ. Jelenleg a résztvevők főként oktatási eszközként tekintenek az AI-ra, amely segíti a tanárokat és diákokat egyaránt. Jövőbeli kutatási törekvéseink közé tartozik egy átfogóbb attitűd-felmérés végrehajtása, ezenkívül célunk az egyetemisták által használt konkrét AI alkalmazások és azok céljainak vizsgálata.

Felhasznált irodalom:

- Gessl A., Schlögl S. and Mevenkamp N. "On the perceptions and acceptance of artificially intelligent robotics and the psychology of the future elderly," Behaviour & Information Technology, vol. 38, no. 11, pp. 1068-1087, 2019. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2019.1566499>
- Broadbent E. "Interactions with robots: The truths we reveal about ourselves," Annual Review of Psychology, vol. 68, no. 1, pp. 627-652, 2017. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010416-043958>

- Edelman AI Survey. Survey of technology executives and the general population shows excitement and curiosity yet uncertainty and worries that artificial intelligence could be a tool of division. 2019. Retrieved from <https://www.edelman.com/research/2019-artificial-intelligence-survey>
- Gherheș, V. “Why are we afraid of artificial intelligence?” *European Review of Applied Sociology*, vol. 11, no. 17, pp. 6–15, 2018. <https://doi.org/10.1515/eras-2018-0006>
- Gownder, J. P., Koetzle, L., Condon, C., McNabb, K., Voce, C., Bartels, A., Goetz, M., Hoar, A., Garberg, C. and Lynch, D. “The future of jobs, 2027: Working side by side with robots.” April 3, 2017. Report. Retrieved from <https://www.forrester.com/report/TheFutureOfJobs2025WorkingSideBySideWithRobots/-/E-RES119861>
- Bochniarz K.T., Czerwinski S.K., Sawicki A. and Atroszko P.A. “Attitudes to AI among high school students: Understanding distrust towards humans will not help us understand distrust towards AI” *Personality and Individual Differences*, 185 (2022) 111299, <https://doi.org/10.1016/j.paid.2021.111299>
- [7] UNESCO AI and education: Guidance for policy-makers. 2021. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, France. ISBN 978-92-3-100447-6. <https://doi.org/10.54675/PCSP7350>
- Seldon, A. and Abidoye, O. *The Fourth Education Revolution: Will artificial intelligence liberate or infantilise humanity?* University of Buckingham Press. 2018. ISBN-13: 978-1908684950
- Zawacki-Richter O., Marín V.I., Bond M., and Gouverneur F. “Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators?” *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. vol. 16, no. 39, pp. 1-27. 2019. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., and Forcier, L. B. *Intelligence unleashed - an argument for AI in education*. UCL Knowledge Lab: London, UK. Retrieved from <http://discovery.ucl.ac.uk/1475756/>
- Pisica A. I., Edu T., Zaharia R.M. and Zaharia R. Implementing Artificial Intelligence in Higher Education: Pros and Cons from the Perspectives of Academics. *Societies* vol.13, no.118, pp. 1-13. 2023. <https://doi.org/10.3390/soc13050118>
- Chen, L., Chen, P. and Lin, Z. Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access* vol. 8, pp.75264–75278. 2020. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2988510
- Rouhiainen, L. How AI and data could personalize higher education. *Harvard Business Review*. 2019, 14 Oct. Retrieved from <https://hbsp.harvard.edu/product/H056XO-PDF-ENG>
- Xu, M., David, J.M. and Kim, S.H. The fourth industrial revolution: Opportunities and challenges. *International Journal of Financial Research*. Vol. 9, no. 2, pp. 90-95. 2018. DOI: <https://doi.org/10.5430/ijfr.v9n2p90>