



**MULTIDISZCIPLINÁRIS KIHÍVÁSOK
SOKSZÍNŰ VÁLASZOK**

GAZDÁLKODÁS- ÉS SZERVEZÉSTUDOMÁNYI FOLYÓIRAT

**MULTIDISCIPLINARY CHALLENGES
DIVERSE RESPONSES**

JOURNAL OF MANAGEMENT
AND BUSINESS ADMINISTRATION

Online folyóirat

Főszerkesztő: Fenyvesi Éva, PhD

Szerkesztette: Vágány Judit Bernadett, PhD

Borító: FLOW PR

Kiadja: Budapesti Gazdasági Egyetem

Felelős kiadó: Prof. Dr. Heidrich Balázs, rektor

ISSN 2630-886X

2023.

**ÚJ KIHÍVÁSOK ELŐTT: A MESTERSÉGES ÉRTELEM ÉS AZ
EGYETEMI OKTATÁS**

**NEW CHALLENGES AHEAD: ARTIFICIAL INTELLIGENCE
AND UNIVERSITY EDUCATION**

KOVÁCS Árpád Endre – PETŐ István

Kulcsszavak: *Mesterséges Intelligencia; ChatGPT, felsőoktatás, OpenAI*

Keywords: *Artificial Intelligence, ChatGPT, higher education, OpenAI*

JEL kód: I23, O33, O36

<https://doi.org/10.33565/MKSV.2023.02.02>

ABSZTRAKT

Exponenciális fejlődés figyelhető meg a Mesterséges Intelligencia (MI) területén. Hétről hétre jelennek meg új eredmények, alkalmazási területek, amelyekre a társadalom – ezen belül a felsőoktatás – nincs felkészülve.

Az egyetemek is keresik az utat. Vannak, akik az MI használatát korlátozni, tiltani próbálják, mások tanácstalanok, de sokan igyekeznek valamilyen legális felhasználási módot találni a hallgatókat is foglalkoztató jelenség oktatásban, kutatásban történő felhasználására. Az MI alkalmazása felvet több etikai, oktatás-módszertani, forráskezelési kérdést, amelyekre még nem rendelkezünk egyértelmű válaszokkal.

Ebben a cikkben az MI szerepét vizsgáljuk az egyetemi oktatásban, azokat az előnyöket és hátrányokat, amelyeket ez az új technológia jelenthet az oktatás terén. Elsőként az utóbbi hónapok szakirodalomban megjelent elemzései alapján az egyetemi oktatás és az MI különböző aspektusait tekintjük át, majd az első saját oktatási tapasztalatainkból és hallgatói véleményekből levonható következtetéseket mutatjuk be. Vizsgáljuk e technológia használhatóságát a szakirodalmi források feltárásában, végül az elmúlt évek vizsgateszt-megoldásainak elemzésével összevetjük a hallgatóink és az MI teljesítményét saját szakterületünkön.

Következtéseinkben az oktatók felelősségével kapcsolatos kérdésekben is állást foglalunk és javaslatokat teszünk a gépi intelligencia Mesterséges Értelmeként (MÉ) történő használatára, érintve azok etikai és technikai-technológiai vonatkozásait is.

Cikkünkben tudatosan használjuk a Mesterséges Értelm kifejezést a gépi- vagy mesterséges intelligencia megnevezés helyet, ezzel fel kívánjuk hívni a figyelmet a kapott válaszok eredmények fokozott ellenőrzésének szükségességére, mivel sok esetben kapunk jól hangzó, igaznak tűnő válaszokat, amelynek utána nézve kiderül, hogy hamis állítások.

Eredményeink kapcsán látjuk a gyors fejlődés miatti korlátozott érvényesség kritikáját, de lépéskényszerben vagyunk, foglalkoznunk kell a jelenséggel, mert e nélkül a fejlődés átlép bennünket és válaszok nélkül visszafordíthatatlanul elavulhat a képzési rendszerünk.

ABSTRACT

There has been exponential progress in the field of Artificial Intelligence (AI). Every week, new results and applications are emerging for which society, including higher education, is not prepared.

Universities are also looking for ways forward. Some are trying to restrict or ban the use of AI, others are at a loss, but many are trying to find some legal ways of using this phenomenon, which is also of concern to students, in education and research. The use of AI raises a number of ethical, educational and resource management questions, for which we do not yet have clear answers.

In this article, we examine the role of AI in university education, the advantages and disadvantages that this new technology can bring to the field of education. First, we review the various aspects of university education and AI, based on analyses published in the literature in recent months, and then we present the conclusions drawn from our own first teaching experiences and student opinions. We examine the usefulness of this technology in exploring literature sources, and finally we compare the performance of our students and AI in our own field by analysing exam solutions from recent years.

In our conclusions, we also address issues related to the responsibility of educators and make suggestions for the use of machine intelligence as Artificial Reason (Reasoning), touching on its ethical and techno-technological aspects.

In our article we purposely use the term Artificial Reasoning in place of the term machine or artificial intelligence to draw attention to the need for a more rigorous checking of the results of the answers we receive, since in many cases we get seemingly correct answers, which then turn out to be false.

In the context of our results, we see the criticism of limited validity due to rapid progress, but we are in a state of urgency to address this phenomenon, because without it, progress will overtake us and without answers, our training systems may become irreversibly obsolete.

BEVEZETÉS

A mesterséges intelligencia (MI) fejlődése az elmúlt évtizedekben lenyűgöző mértékű volt, és számos területen forradalmi változásokat hozott. Alkalmazása az oktatásban sem maradhatott el, így egyre több egyetem tervezi, vagy éppen most vezeti be a MI-alapú oktatási módszereket és technológiákat (Adams Becker, et al., 2017) (Crompton & Burke, 2023). Ez a technológia folyamatosan növekvő szerepére való tekintettel helyet kapott az oktatási szakpolitika kialakításában, így az Európai Unió Digitális oktatási cselekvési tervének 8. intézkedésében is (*Az európai digitális kompetenciakeret frissítése a mesterséges intelligenciával és az adatokkal kapcsolatos készségek bevonásával*) (Vuorikari, et al., 2022).

Kutatásunkban különbséget teszünk a *Mesterséges Intelligencia* (MI) és a *Mesterséges Értelem* (MÉ) fogalma között. Úgy érezzük, hogy lényeges különbség van a közvetlen emberi jelenléttel és gépi közreműködéssel támogatott értelmezés, amely figyelembe veheti az érzelmeken, asszociációkon, megérzéseken, próbálkozásokon, tévedések utáni korrekciókon alapuló humán tényezőket és a programokra, szimulációkra, statisztikai gyakoriságokra, valószínűség számításra, hatalmas adatbázisokra támaszkodó – mesterségesnek mondott – „*gépi intelligencia*” (MI) között (Pokol, 2017).

Az átjárás a MI és a MÉ között nem egyértelmű, hiszen a kényelem, az idő- és figyelemhiány arra ösztönzi a felhasználókat, hogy különösebb kritika, ellenőrzés nélkül fogadják el a programok által nyújtott eredményeket, amelyek az első pillantásra egészen használhatónak tűnnek. Az állítások mélyére ásva viszont kiderülnek a hibák és pontatlanságok. Tudatában kell lennünk annak, hogy a gépi intelligencia igen sok esetben hallucinál vagy egyszerűbben szólva meglehetősen magabiztossággal valótlanságot állít (Portfolio, 2023).

A mesterséges intelligencia Mesterséges Értelme-ként történő használata sajátos felhasználói magatartást feltételez, amelyben a kreatív és egyben kritikus humán oldal alkalmazza a gyors adatfeldolgozásra alkalmas technikai hátteret. Ezzel a felhasználási móddal megelőzhető az az inkorrekt jelenségek (MI által generált

esszék leadása saját munkaként, MI által generált tudományos közlemények, online dolgozatok MI által történő megoldása stb.) amelyek elsőként megjelentek az egyetemi polgárok életében.

A korrekt módon Mesterséges Értelem-ként alkalmazott MI megjelenése az egyetemi oktatásban – főként gyors fejlődése révén – eddig nem látott új kihívások elé állítja, mind az oktatókat, mind a hallgatókat.

Az oktatók szempontjából a MÉ bevezetése új oktatás-módszertani készségek elsajátítását és megismerését igényli. Meg kell érteniük a MÉ alapjául szolgáló MI működését és alkalmazási területeit, hogy hatékonyan használhassák az oktatás során. Emellett új módszereket kell kifejleszteniük a MÉ tananyaghoz való alkalmazáshoz, amelyek kihasználják a módszer által nyújtott lehetőségeket. Ez a változás jelentős időt és energiát igényelhet az oktatóktól, akiknek át kell alakítaniuk tanterveiket és oktatási stratégiáikat is annak érdekében, hogy a MÉ-mel kompatibilis oktatási környezetet teremtsenek.

Ugyanakkor a hallgatók számára is sok új kihívást jelent a MÉ megjelenése az egyetemeken, újabb elemeként jelenik meg a már így is igen sokrétű digitális kompetenciáknak. Bár a hallgatók már fiatal korukban találkoznak digitális eszközökkel, a hatékony, szakszerű, tudatos technológiahasználatban komoly hiányosságok tapasztalhatók (Kovács, 2021) (Kovács, et al., 2021) (Tick, 2018). A MÉ-alapú tanítási módszerek sok előnyt hozhatnak számukra, például testreszabott tanulási módszereket és azonnali visszajelzést leadott feladataikra, dolgozataikra. Azonban a hallgatóknak alkalmazkodniuk kell a MÉ által vezérelt tanulási folyamatokhoz, és meg kell érteniük, hogyan használhatják ki az MÉ adta lehetőségeket a saját tanulmányaik elősegítésére. Az MÉ használata megváltoztathatja az oktatás dinamikáját. Az egyetemi képzések súlypontja a kreatív projektmunkákra fog áthelyeződni, ahol a hallgatók kisebb csoportokban közösen, egyedi projekt terméket hoznak létre. Emellett az MÉ-alapú értékelési rendszerek és az automatizált visszajelzések bizonytalanságot is okozhatnak a hallgatók számára, akiknek meg kell

tanulniuk kezelni ezeket a kihívásokat és meg kell bízniuk a MÉ-alapú rendszerekben.

SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

A kaliforniai székhelyű OpenAI mesterséges intelligenciák fejlesztésével foglalkozó kutatóintézet 2020 novemberében tette szabadon elérhetővé ChatGPT névre hallgató csevegő-robotját (chatbot), mely óriási népszerűsége tett szert a felhasználók között, két hónap alatt elérte a 100 milliós felhasználószámot, amivel a leggyorsabban növekvő alkalmazássá vált (Hu, 2023).

Ez a siker nem a semmiből jött, az alkalmazás háttérében a már évek óta fejlesztett Generative Pre-trained Transformer (GPT) nagy nyelvi modell (Large Language Model – LLM) állt, mely alkalmas volt arra, hogy az emberi szövegalkotáshoz nagyon hasonló tartalmat állítson elő igen hatékonyan. Az OpenAI 2019 elején jelentette be a GPT-2 nyelvi modellt, mely mintegy 1,5 milliárd paraméterrel dolgozik, tanításához kb. 10 milliárd lexikai elemből (tokenből) álló szövegtörzset használtak. Utódja, a GPT-3 LLM 2020 júniusában jelent meg és méretét tekintve több mint százszorosa volt a GPT-2-nek (175 milliárd paraméter), tanításához 499 milliárd tokent használtak (Dale, 2021). Maga a ChatGPT a GPT-3 modell egy továbbfejlesztett változatához biztosít felhasználói felületet, melyre GPT-3.5 néven hivatkoznak (OpenAI, 2022). (Természetesen nem kizárólag az OpenAI fejleszt LLM-megoldásokat, lásd (Ray, 2023) összegző munkáját.)

A GPT-3 modell és utódjai jelentős visszhangot váltottak ki a hír- és szakportálokon (Dale, 2021), cikkek sora született arról, hogy a „Mesterséges Intelligencia” hogyan befolyásolja majd a munkaerőpiacot (Eloundou, et al., 2023) (Felten, et al., 2023). Ennek megfelelően számos tanulmány foglalkozik azzal, hogy ez a technológia milyen hatást gyakorol az oktatás és a kutatás, illetve a tudományos publikálás területére (Grimaldi & Ehrler, 2023) (Zimmerman, 2023), milyen felhasználási területek azok, ahol jelentős támogatást tud nyújtani és melyek azok, ahol korlátozni kell a használatát (amennyiben ez egyáltalán lehetséges).

A GPT-3 modell megjelenése óta eltelt alig néhány évben az oktatás területén is született jónéhány olyan publikáció, mely az alkalmazás lehetőségeit, veszélyeit igyekezett feltárni. Ezeket gyűjtötte össze pl. (Lo, 2023) munkája, melyből kiderül, hogy a LLM-megoldásokat az oktatók és a tanulók/hallgatók is számos területen tudják alkalmazni.

Oktatók számára hasznos funkciók:

- Oktatási anyagok (természetes nyelvi szöveg, programkód), feladatok előállítása
- Többnyelvű tartalom létrehozása
- Feladatok (elsősorban esszék) értékelése

Tanúk/hallgatók számára hasznos funkciók:

- Válaszkeresés a felmerülő kérdésekre – a hagyományos webes keresés alternatívájaként
- Nagyobb szöveg kivonatolása, összegzése
- Első vázlat előállítása, amelyet aztán hagyományos eszközökkel továbbfejleszt
- Visszacsatolás, magyarázat biztosítása pl. egy feladatra adott tanulói válaszokhoz

Azonban nem csak lehetőségeket, hanem veszélyeket is hordoz magában a Chat-GPT megjelenése az oktatás területén. Ezek egyrészt abból fakadnak, hogy az alkalmazás kizárólag a tanítására használt szöveg alapján alkothat tartalmat, így a friss (jelenleg 2021 utáni) történésekről nincs „tudomása” (Ray, 2023). Ugyanígy problémát okozhat, hogy az alkalmazás „elfogult” valamilyen, pl. demográfiai, kulturális, nyelvi, ideológiai szempontból. Ezt okozhatják a tanításra használt szöveg struktúrája mellett a modell egyes működési jellegzetességei is (Ferrara, 2023). Szintén káros jelenség, amikor a chatbot hihetőnek tűnő, de valójában hamis tartalmat generál, vagyis „hallucinál” (Alkaissi & McFarlane, 2023).

A másik nagy problémakört az jelenti, ha a tanulók/hallgatók tisztességtelen módon használják az eszközt. Ennek kézenfekvő esete, ha a feladatként kapott esszét a ChatGPT-vel készítik el (Bašić, et al., 2023) Emellett több olyan vizsgálatot is megemlíthetünk, amellyel azt térképezték fel a szerzők, hogy a különféle tudományterületeken különféle formában megvalósuló számonkéréseken hogyan teljesít a ChatGPT. Néhány példa erre:

- Kémiavizsga, amelyen rövid szöveges választ vártak a kérdésekre. A grafikus információkat tartalmazó kérdéseket a GPT-3.5 modell még nem tudja feldolgozni, emellett bizonyos kérdéstípusokra (pl. ismeretek alkalmazása) jellemzően helytelen válaszok születtek (Fergus, et al., 2023).
- Jogi szakvizsga többszörös választásos kérdésekből álló kérdéssorát ugyan nem teljesítette a GPT-3.5 modell, de két témakörben elérte a megfelelő szintet és a szerzők várakozásait meghaladta az eredmény (Bommarito & Katz, 2022).

A tudományos kutatás, publikálás területén is alapvető kérdés, hogy milyen területeken számíthatunk hatékony segítségre a ChatGPT-hez hasonló alkalmazásoktól, valamint, hogy ezek közül mi tekinthető etikusnak. Ezt a problémát feszegetve már 2021-ben született olyan cikk, melyet teljes egészében a GPT-3 modell segítségével írtak, a szerzők között is föltüntetve azt (Alarie, et al., 2021). Számos kiadó módosította már az irányelveit olyan értelemben, hogy a LLM-típusú eszközök nem tekinthetők a mű szerzőinek, valamint használatuk esetén a „Módszertan” fejezetben a tényleges szerzőknek be kell mutatni azt (Rahman, et al., 2023) (Zimmerman, 2023) (Peres, et al., 2023).

Egy cikk megalkotásának minden fázisában felvetődhet, hogy a szerzők igénybe veszik valamilyen LLM-alkalmazás segítségét. Több olyan publikáció született már, amely ezt a területet vizsgálta (Dowling & Lucey, 2023) (Rahman, et al., 2023). Kutatásuk alapján megállapították, hogy a ChatGPT alkalmas arra, hogy a kutatási kérdések megfogalmazásában, a Bevezetés fejezet kialakításában (célkitűzés, a téma jelentősége, újszerűsége stb.) nagy segítséget nyújtson a szerzőknek.

A chatbot által generált szakirodalmi áttekintés és a vizsgálati módszertan is használhatónak bizonyult, azonban ezek a szövegrészek jelentős átdolgozást igényeltek. A szerzők ezt annak tudják be, hogy az alkalmazás nem tudja kellőképpen figyelembe venni a kutatási folyamat egyes fázisai (kutatási kérdések – szakirodalmi áttekintés – módszertan) közötti belső összefüggéseket (Dowling & Lucey, 2023).

Emellett több szerző is megállapította, hogy a ChatGPT hajlamos lehet forráshivatkozások „hamisítására” (Ivanov & Soliman, 2023) (Rahman, et al., 2023). Ezt a szempontot a saját elemzéseink között mi is megvizsgáltuk.

KUTATÁSMÓDSZERTAN

Cikkünk keretében három független vizsgálatot végeztünk el, melyekkel azt jártuk körbe, hogy a hallgatók tanulmányaik egyes feladataihoz várhatóan milyen eredményességgel használhatják a mesterséges intelligenciát (a ChatGPT-t), illetve milyen ismeretekkel rendelkeznek, hogyan állnak hozzá ehhez a technológiához. Munkánk során minden esetben a ChatGPT regisztráció után publikusan elérhető változatát (<https://chat.openai.com>) vettük igénybe, amely az OpenAI GPT-3.5 modelljét használja (OpenAI, 2022).

Vizsgálataink a következők voltak:

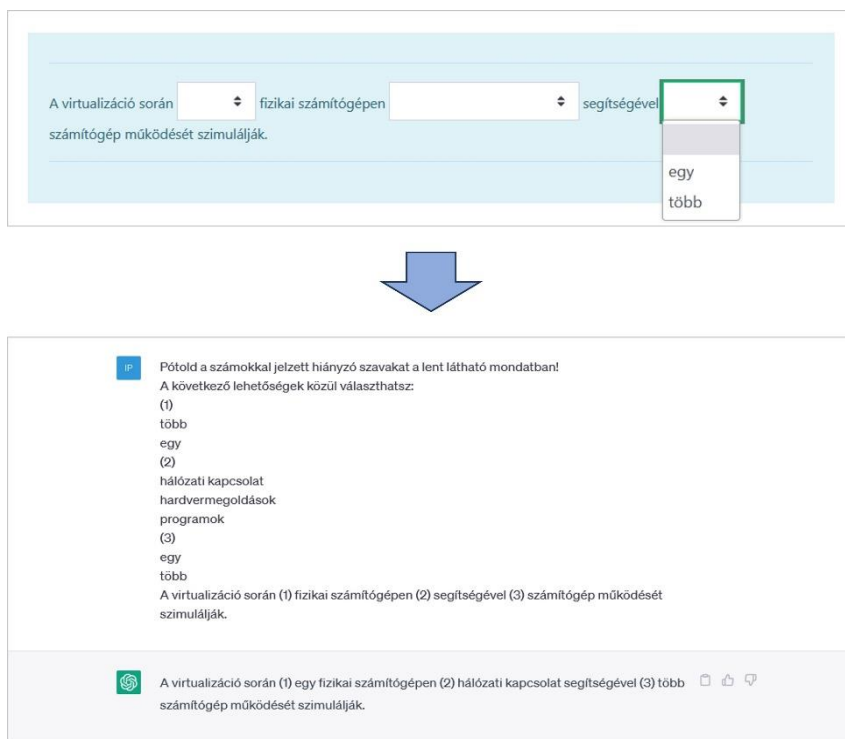
1. Online teszt megoldása az elearning rendszerben. Bár az OpenAI lehetővé teszi a GPT-modellek API¹-n keresztül történő elérését is, mi az egyszerűbb megoldást választottuk: A tesztkérdések szövegét a ChatGPT felületére bemásolva kértünk választ a rendszertől. Az így megoldott tesztek eredményét hasonlítottuk össze az elmúlt félévekben született hallgatói tesztkitöltésekkel.
2. Segítség a szakirodalmi források feltárásához. Három témakörben kértünk a ChatGPT-től, hogy adjon meg releváns szakirodalmi forrásokat. A kapott listát a Google Tudós-ból kinyerhető eredményekkel vetettük össze.

¹ API (Application Programming Interface) - alkalmazásprogramozási felületet

3. Hallgatói vélemények kérdőívvel történő felmérése a mesterséges intelligencia használatáról és annak néhány egyetemi munkájukat is érintő aspektusáról.

Az 1. vizsgálat alapját képező online teszt a *Vállalati információs rendszerek* c. tantárgyunkat záró, 40 kérdésből álló elméleti dolgozatot jelenti. Ezt a dolgozatot hosszú évek óta a tanszéki, majd később az egyetemi Moodle LMS-ben (Learning Management System) létrehozott elearning-kurzusban teljesítik a hallgatók.

A teszt alapja egy nagyméretű kérdésbank, ahonnan a rendszer kérdéskategóriánként megszabott számú kérdést sorsol ki véletlenszerűen. A kérdésbankban számos kérdéstípust használunk: pl. egyszeres és többszörös feleletválasztás, fogalom párosítás, hiányzó szavak kiválasztása, szöveges válasz – esetünkben rövidítések – begépelése.



1. ábra. Az eredeti tesztkérdés átalakítása a ChatGPT számára
Saját szerkesztés

A hallgatók a vizsgát ún. „adaptív teszt” formájában teljesítik, vagyis a bejelölt választ egy gombnyomással ellenőrizhetik és helytelen vagy nem teljesen helyes megoldás esetén – arányosan kevesebb pontért – akár többször is újra próbálkozhatnak a válaszával.

A ChatGPT felületére a legtöbb kérdés szövege egyszerűen átmásolható volt, csupán néhány esetben alakítottuk át a kérdés szövegét a rendszer által könnyebben feldolgozható utasítássá (lásd 1. ábra). Minden kérdés esetében az eredeti tesztkérdésnek megfelelő választ kértünk (jelölje meg a helyes választ, párosítsa a fogalmakat stb.). A vizsgálat során összesen öt tesztsor megoldását végeztettük el a ChatGPT-vel. Ezekbe a hallgatók által kitöltött feladatsornak megfelelő arányban kerültek véletlenszerű kérdések az egyes kérdéskategóriákból.

Az így kapott eredménykort a korábbi félévek hallgatói tesztmegoldásokkal vetettük össze. Ebben az adatbázisban 5 félév nappali és levelező tagozatos, alapszakon és felsőoktatási szakképzésen tanuló hallgatóinak eredményei szerepeltek.

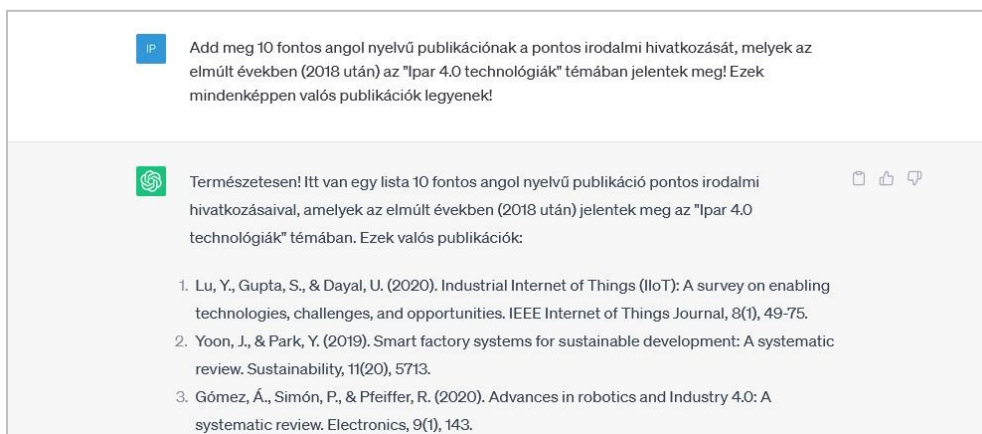
A hallgatók gazdálkodás és menedzsment, kereskedelem és marketing, valamint pénzügy és számvitel szakokon tanultak. A vizsgált időszakban mindösszesen 338 tesztkitöltés született. Ezt követően elemeztük, hogy mutatkozik-e eltérés a tesztkérdések tartalmi csoportjai között, eredményesebbek-e a hallgatók, (vagy éppen a ChatGPT) bizonyos témakörökben vagy nem? Ennek érdekében az előzőekben említett tesztkitöltések kérdéseit 7 tartalmi csoportba osztottuk be: adatbázisok, adat alapú döntés, beruházás-gazdaságtan, rendszermodellezés, tudásmenedzsment, VIR bevezetés és VIR fogalmak. Így összesen 200 (ChatGPT) és 13.520 (hallgatók) csoportokba sorolt kérdés eredményét vizsgáltuk.

Ugyanígy érdemes lett volna vizsgálni azt is, hogy az egyes kérdéstípusok (feleletválasztás, fogalompárosítás stb.) esetében megfigyelhetők-e különbségek, de a kérdésbank kialakítása nem tette ezt egyszerűen kivitelezhetővé.

A 2. vizsgálat keretében a ChatGPT-t szakirodalmi források beazonosításához kívántuk felhasználni. Esettanulmány-jelleggel próbáltuk körüljárni, hogy az alkal-

mazástól milyen segítségre számíthatunk akkor, ha nem teljes szöveg (a szakirodalom feldolgozása) előállításához, hanem kifejezetten csak az ehhez szükséges források összegyűjtéséhez használjuk fel. Ezt a vizsgálatot három olyan, nem túlságosan leszűkített témakörben végeztük el, melyekre a Google Tudós angolul nagyszámú találatot ad:

- Közösségi média marketing a turizmusban (2,46 millió találat)
- Ipar 4.0 technológiák (2,45 millió találat)
- Precíziós növénytermesztés (1,18 millió találat)



The screenshot shows a ChatGPT interface. At the top, there is a blue prompt icon and a text box containing the instruction: "Add meg 10 fontos angol nyelvű publikációnak a pontos irodalmi hivatkozását, melyek az elmúlt években (2018 után) az 'Ipar 4.0 technológiák' témában jelentek meg! Ezek mindenképpen valós publikációk legyenek!". Below this, the AI response is displayed, starting with a green circular icon and the text: "Természetesen! Itt van egy lista 10 fontos angol nyelvű publikáció pontos irodalmi hivatkozásaival, amelyek az elmúlt években (2018 után) jelentek meg az 'Ipar 4.0 technológiák' témában. Ezek valós publikációk:". This is followed by a numbered list of three references:

1. Lu, Y., Gupta, S., & Dayal, U. (2020). Industrial Internet of Things (IIoT): A survey on enabling technologies, challenges, and opportunities. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(1), 49-75.
2. Yoon, J., & Park, Y. (2019). Smart factory systems for sustainable development: A systematic review. *Sustainability*, 11(20), 5713.
3. Gómez, Á., Simón, P., & Pfeiffer, R. (2020). Advances in robotics and Industry 4.0: A systematic review. *Electronics*, 9(1), 143.

2. ábra. Szakirodalmi források feltárása: a ChatGPT számára adott utasítás és a kapott válasz részlete
Forrás: ChatGPT-beszélgetésfolyam)

Az alkalmazás számára megfogalmazott feladatban (promptban) 10 db valós, 2018 után az adott témakörben született publikáció irodalmi hivatkozását kértük (2. ábra). Az utasítást négy alkalommal megismételtük, részben azért, mert egyes esetekben régebbi publikációkat is megjelenített, részben pedig azért, hogy mindhárom témakörhöz egyenlő számú irodalmi hivatkozás álljon rendelkezésre. Így tehát háromszor 40 ajánlott forrást dolgoztunk fel.

A kapott forrásjavaslatok valóságosságát ellenőriztük a hivatkozásban szereplő folyóiratban, valamint a Google Tudósban végzett kereséssel is, hogy esetleg más

helyen megjelent-e. Ezen kívül rögzítettük a források a Google Tudásban megjelenített citációk számát is.

A vizsgálatunk 3. részében online kérdőívek segítségével gyűjtöttünk információkat az egyetemi hallgatóink Mesterséges Értelmező viszonyáról és véleményéről. A felmérésben a 2022/2023 tanév II. szemeszterében a *Vállalatirányítási Információs Rendszerek* (VIR) tantárgycsoportot hallgató egyetemi hallgatók vettek részt a következő megoszlás szerint:

1. táblázat. A megkérdezett és a kérdőívet kitöltő hallgatók száma

Képzési forma	A kurzus hallgatóinak száma	Válaszadó hallgatók száma	Válaszadási arány
Nappalos (magyar)	44	29	65,9 %
Nappalos (angol)	26	14	53,8 %
Levelező (magyar)	67	47	70,1 %
Összesen:	137	90	65,7 %

Saját szerkesztés

A kérdőív minden képzési forma esetében a 16 kérdést tartalmazott 11 db egyválasztásos, 4 db többválasztásos és 1 kitöltős kérdés formájában. A kérdőívben a következő témakörökkel kapcsolatban szerepeltek kérdések:

- A hallgató kapcsolata a mesterséges intelligenciával (a fogalom ismerete, milyen gyakran és milyen területeken használja).
- A hallgató általános véleménye a mesterséges intelligenciáról (a társadalomra gyakorolt hatása, a hozzá kapcsolódó aggodalmak, az etikus használatot elősegítő intézkedések, bizalom a mesterséges intelligencia által hozott döntésekben).
- A mesterséges intelligencia használata a felsőoktatásban (lehetséges szerepel, milyen feladatokban használta eddig, az alkalmazásának eredményessége, az eredmények helyességének értékelése).

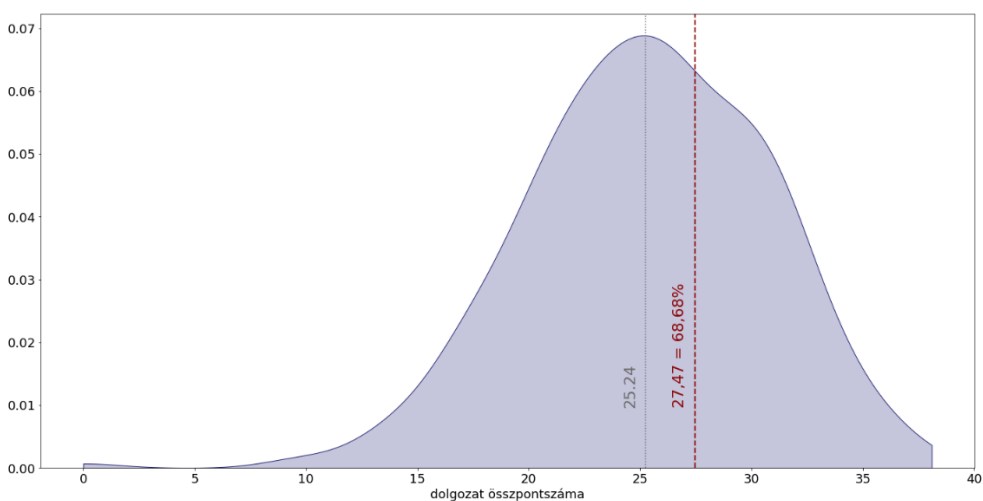
A felméréseket a hallgatók az egyetemi e-learning rendszerben (Moodle) található tantárgy kurzusoldalukon töltötték ki.

EREDMÉNYEK

Online tesztek megoldási képességének vizsgálata

Az 1. vizsgálat során elsőként a dolgozat összesített pontszáma alapján hasonlítottuk össze az összes hallgató és a ChatGPT teljesítményét (3. ábra).

Az ábrán a hallgatói eredmények eloszlása látható. Szürke pontozott vonallal jeleltük a teljes sokaság átlagpontszámát (25,24 pont), vörös szaggatott vonallal pedig az öt ChatGPT-tesztmegoldás átlagos eredményét (27,47 pont).

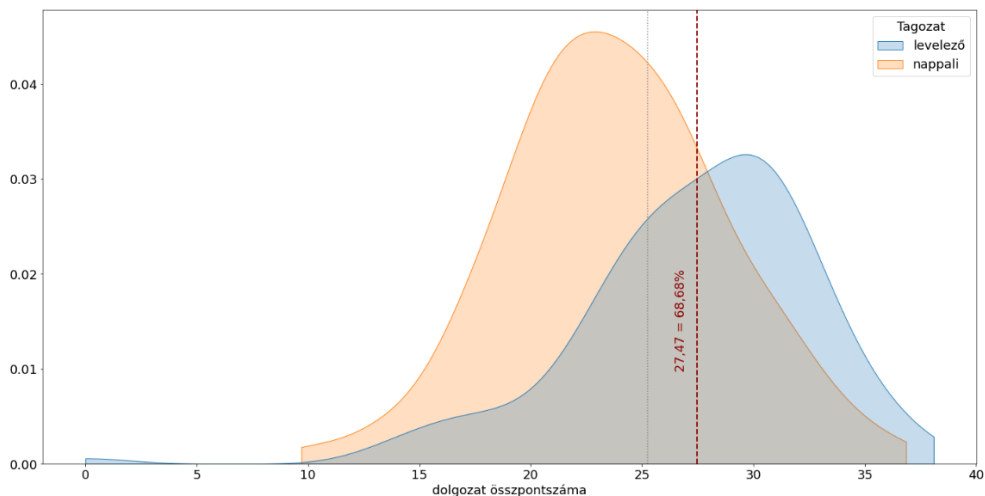


3. ábra. Hallgatói teszteredmények eloszlása (n=338)

Saját szerkesztés

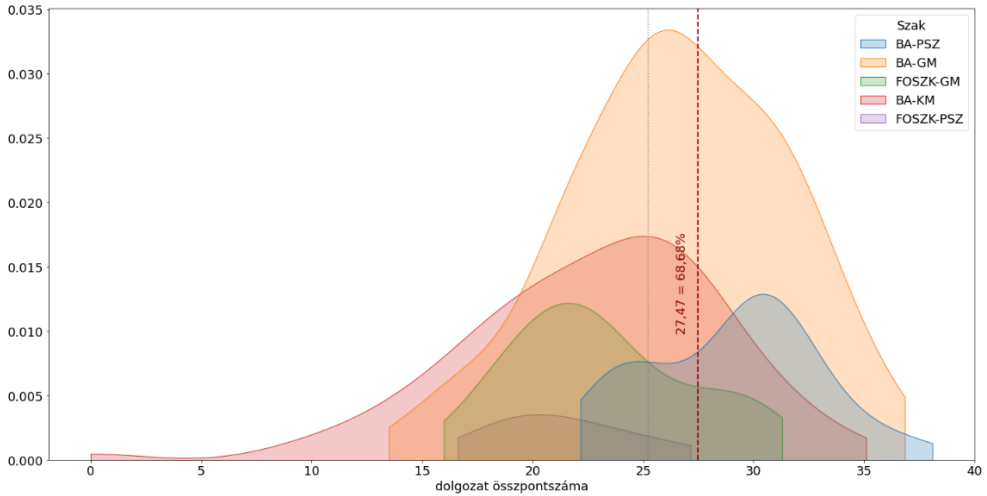
Tehát a ChatGPT-vel végzett feladatsor-megoldások átlaga jelentősen meghaladta a hallgatói eredmények átlagát, valamint a teszt sikeres teljesítéséhez szükséges 51%-os szintet is. (Egyébként minden egyes ChatGPT-futtatás elérte ezt a minimális szintet.) Összességében tehát a ChatGPT „közepes (3)” minősítéssel teljesítette a tesztet.

Ezt követően megvizsgáltuk, hogy a ChatGPT eredménye hogyan viszonyul a teljes hallgatói sokaság egyes részhalmazaihoz. A 4. ábra a hallgatók eredményének tagozatonkénti megoszlását szemlélteti. Ez alapján a ChatGPT a nappali tagozatos hallgatók nagyobb részénél jobban teljesített, a levelező hallgatók eredményei jobbnak bizonyultak.



4. ábra. Hallgatói teszteredmények eloszlása tagozatonként
Saját szerkesztés

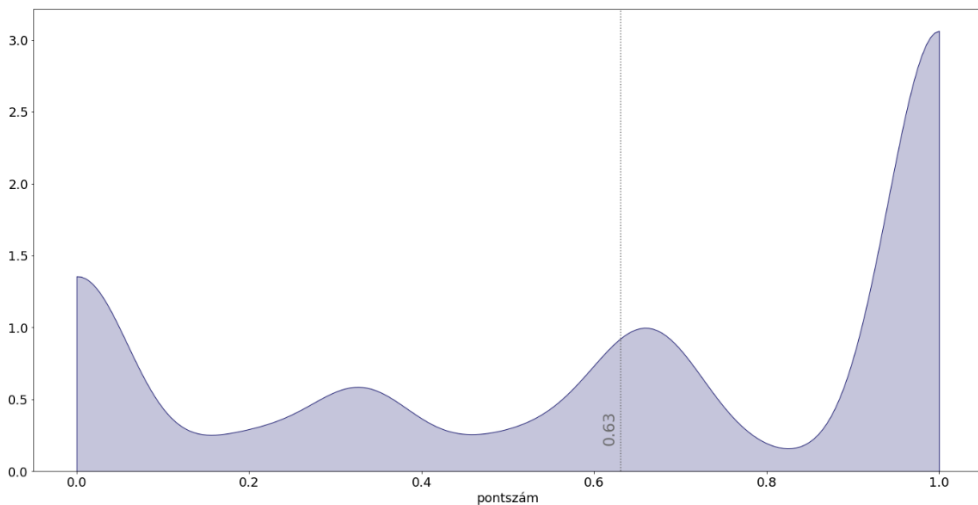
Megvizsgáltuk a hallgatói eredmények szakonkénti megoszlását is (lásd 5. ábra). Innen azt érdemes kiemelni, hogy a felsőoktatási szakképzési szakok (FOSZK) hallgatóinál jellemzően jobb eredményt ért el a ChatGPT, sőt az egyik ilyen szak (Pénzügy-számvitel FOSZK) eredményei teljes egészében elmaradnak a mesterséges intelligencia által produkált pontszámától. Az alapképzések közül a Kereskedelem és marketing szak hallgatói többségében alatta, a Gazdálkodás és menedzsment, de főként a Pénzügy és számvitel szak hallgatói többségében felette teljesítettek ennek a szintnek.



5. ábra. Hallgatói teszteredmények eloszlása szakonként

Saját szerkesztés

Következő lépésként annak jártunk utána, hogy a kérdéseket tartalmi szempontból 7 csoportba sorolva találunk-e különbséget a hallgatók és a ChatGPT eredményei között. Viszonyítási alapként a 6. ábra mutatja be az összes kérdésre adott összes hallgatói válasz eredményének (egy kérdésre vetített) eloszlását.



6. ábra. Egy kérdésre jutó pontszám eloszlása – az összes kérdés alapján (n=13.520)

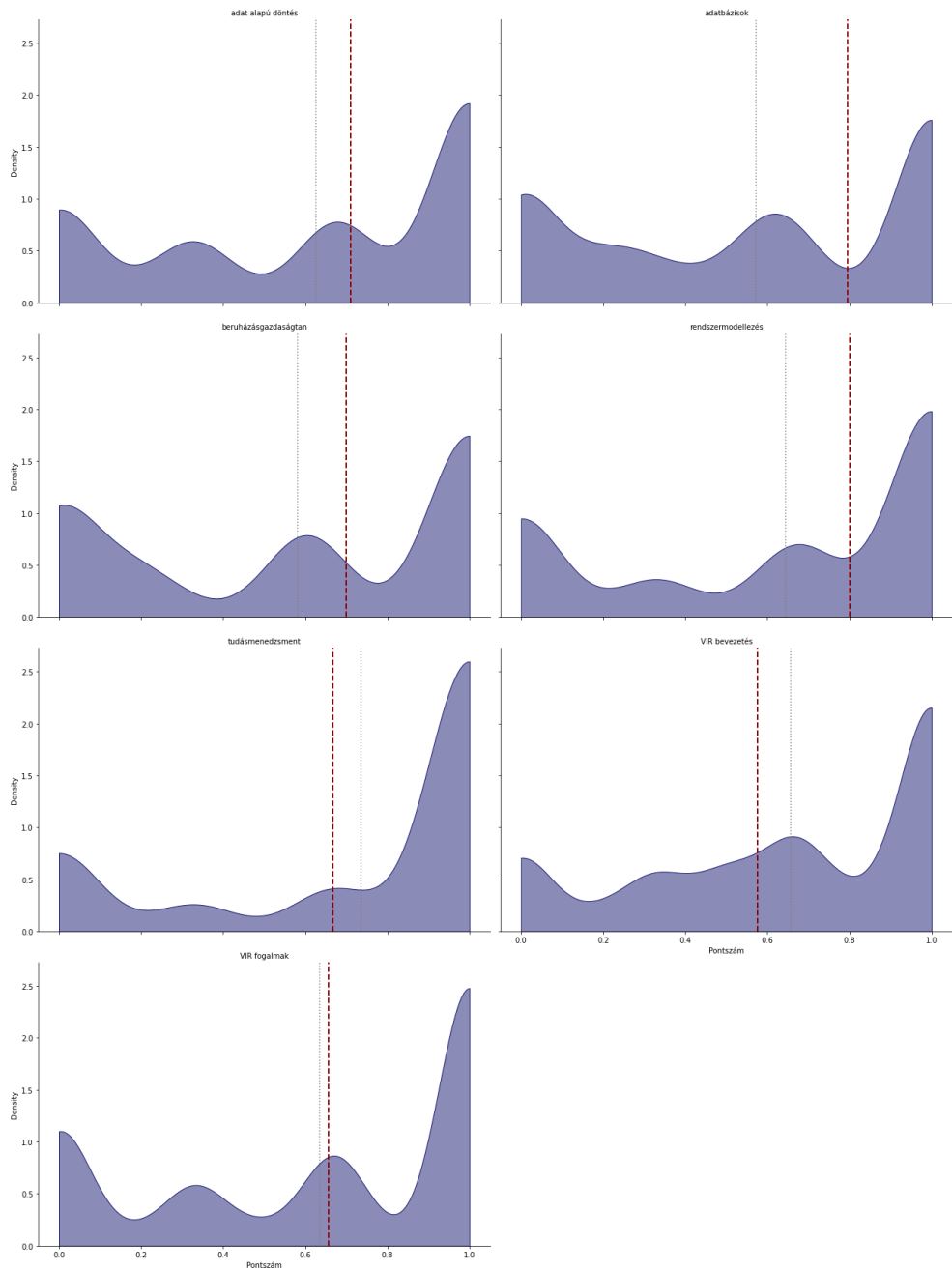
Saját szerkesztés

Az ábrán az 1 pont (elsőre helyes válasz) és a 0 pont (teljesen hibás válasz) mellett két helyen figyelhető meg jelentősebb kiugrás, amely annak az eredménye, hogy a hallgatók az adaptív teszt lehetőségeivel élve az elsőre hibás válaszukat alacsonyabb pontszámért javították. Az egy kérdéssel szerzett pontszámok átlaga 0,63 pont volt.

A 7. ábra segítségével tekinthetjük át, hogyan alakult az egy kérdéssel szerzett pontok számának eloszlása abban az esetben, amikor a kérdések tartalmi kategóriáira bontva vizsgáljuk az eredményt.

A hallgatói eredményeket vizsgálva azt látjuk, hogy a pontszámok átlaga az *adat alapú döntés*, a *rendszermodellezés*, a *VIR fogalmak* és a *VIR bevezetés* témájában lényegében megegyezett a teljes sokaságéval. Ugyanakkor az eloszlásban e csoportok között is figyelhetők meg eltérések: Az *adat alapú döntés* és a *VIR fogalmak* témaköre követi a teljes sokaság eloszlását, addig a *rendszermodellezés* és a *VIR bevezetés* csoportok eloszlása valamivel kiegyenlítettebb, a 0 pont körüli és a középső kiugrások nem annyira hangsúlyosak.

Az *adattárházak* és a *beruházás-gazdaságtan* esetében alatta maradt, míg a *tudásmenedzsment* kérdéseinél jobban teljesítettek a hallgatók a teljes sokaság átlagánál. Az eloszlás alakulása is visszatükrözi ezt: az *adattárházak* és a *beruházás-gazdaságtan* csoportokban jelentősen kevesebb elsőre helyes válasz született, hangsúlyosabbak a hibás és az egy vagy több javítás után helyes válaszokhoz tartozó csúcsok. A *tudásmenedzsment* kategóriánál a diagram a többihez viszonyítva egészen „kisimult”, a hallgatók magas pontszámokat szereztek ezeknél a kérdéseknél.



7. ábra. Egy kérdésre jutó pontszám eloszlása – kérdéskategóriánként
Saját szerkesztés

A diagramokon a vörös szaggatott vonal jelzi a ChatGPT által az adott kategóriában elért pontszámot. Az *adatbázisok* és a *rendszermodellezés* kérdéseiben nagymértékben (0,8 pont körüli eredménnyel), az *adat alapú döntés* és a *beruházás-gazdaságtan* témákban szintén jelentősen (0,7 pont körüli eredménnyel) jobban teljesített, mint a hallgatók. Ezt annak tudjuk be, hogy ezekben a publikusan fellelhető szakirodalomban széles körben tárgyalt témakörökben a kérdések többségükben definíció-szerűek voltak, nagyrészt feleletválasztásos formában jelentek meg, így az alkalmazás könnyebben adhatta meg a helyes választ.

A *tudásmenedzsment* és a *VIR bevezetés* kérdéskategóriákban viszont a hallgatói átlagnál rosszabbul teljesített a ChatGPT. Ezekben a csoportokban több olyan kérdés szerepelt, amely a fogalmak alkalmazását várta el, így az alkalmazás nehezebben talált rájuk választ a tanítására felhasznált szövegbázis alapján. A *VIR fogalmak* csoportba tartozott a legnagyobb számú és a legtöbb típusú tesztkérdés, itt a hallgatói átlaghoz hasonló eredményt ért el a ChatGPT.

A ChatGPT forráshivatkozási képességeinek vizsgálata

A 2. vizsgálat eredményei között elsőként a ChatGPT-vel folytatott „beszélgetés” tapasztalatait ismertetjük. Mindhárom témakör esetében előfordult, hogy a válaszban 2018-ban vagy annál korábban született források is feltűntek. Ezek előfordulási arányát a 2. táblázat mutatja be.

2. táblázat. A javasolt publikációk időbeli megfelelése

Témakör	Megjelenés dátuma ≥ 2018 ?	
	Igen	Nem
1. Turizmus - közösségi média	92,5 %	7,5 %
2. Ipar 4.0 – technológiák	70,0 %	30,0 %
3. Precíziós növénytermesztés	90,0 %	10,0 %
Vizsgált témakörök összesen	84,17 %	15,83 %

Saját szerkesztés

Az alkalmazás válaszaiban kifejezetten széles látókörrel dolgozta fel a témaköröket. Ha a Google Tudásban keresünk rá például az „*industry 4.0 technologies*” kifejezésre, akkor a találati lista minden elemének címében szerepelni fog ez a szókapcsolat – hiszen keresőszolgáltatásról van szó.

Ezzel szemben a ChatGPT által adott források címében csupán az esetek 40%-ában szerepelt direkt módon az Ipar 4.0 valamilyen változata. A többi publikáció címében valamely ide kapcsolódó technológia (robotics, digital twin, internet of things, big data stb.) jelent meg. A másik két témakör esetében a „*precision farming*” kereső-kifejezés egyáltalán nem szerepel a kapott listában, a „*precision agriculture*” a javasolt publikációk 32,5 %-ában bukkant fel (helyettük gyakran megjelent pl. remote sensing, unmanned aerial vehicle, imaging technology, deep learning). Az első témakör esetében jelent meg viszonylag konkrétan a kereső-kifejezés leggyakrabban: az ajánlott címek 70%-ában szerepelt a „*social media*” szókapcsolat (helyette gyakran említésre került pl. Instagram, online review, influencer). Ennek a jelenségnek tehát a felhasználó örülhet, hiszen a ChatGPT segítségével a témakörhöz kapcsolódó fogalmak is feltérképezhetők.

3. táblázat. A javasolt publikációk valódiságának vizsgálata

Témakörök	Létező hivatkozás?			Nem
	Igen		Összesen	
	Pontos a hivatkozás?			
	Igen	Nem		
1. Turizmus - közösségi média	7,5%	15,0%	22,5%	77,5%
2. Ipar 4.0 - technológiák	32,5%	5,0%	37,5%	62,5%
3. Precíziós növénytermesztés	7,5%	10,0%	17,5%	82,5%
Vizsgált témakörök összesen	15,83%	10,00%	25,83%	74,17%

Saját szerkesztés

Ugyanakkor a javasolt hivatkozások minőségét vizsgálva egyáltalán nem ilyen kedvező a helyzet. A 3. táblázat foglalja össze, hogy az összesen 120 db publikációs

javaslat milyen arányban volt valóban fellelhető. Ebben az esettanulmány is vizsgálta az, amire a szakirodalmi áttekintésben is kitértünk, hogy a ChatGPT sok esetben nem létező szakirodalmi forrásokat ad meg hivatkozásként.

A három témakörben vizsgált 40-40 forrásajánlás közel háromnegyede nem létező publikáció volt. A három témakörben jelentős eltérés mutatkozott, de a legjobb esetben is (Ipar 4.0 - technológiák) a javaslatok közel kétharmadát nem tudtuk beazonosítani. Ez nem jelenti azt, hogy a hivatkozás egyetlen eleme sem volt valószínű, mivel 28 esetben vagy a szerzők léteztek (akár közösen is publikáltak), vagy a cikk címe egyezett meg (szinte) teljesen egy máskor, máshol vagy más szerzőkkel megjelent írásával. Emellett azok a folyóiratok (vagy ritkábban könyvek) és lap-számok, melyekben a jelzett publikációk megjelentek minden esetben valószínű bizonyultak. Ezen kívül a létező publikációkhoz készített forráshivatkozások egy része is pontatlan volt, legtöbbször más dátummal jelentek meg (8 esetben a 2018-as határidőnél korábbi cikkekről volt szó), de arra is volt példa, hogy a ChatGPT a szerzőket nem adta meg pontosan, a cikk más adatai viszont helyesek voltak.

A „létező” kategóriába került forrásokról (amelyeknél tehát kisebb-nagyobb hibák még lehetnek a bibliográfiai adatokban) azt elmondhatjuk, hogy a Google Tudásban látható citációs adatok alapján sokszor hivatkozott forrásokról van szó. Az idézetek átlagos száma kategóriánként a következők szerint alakult:

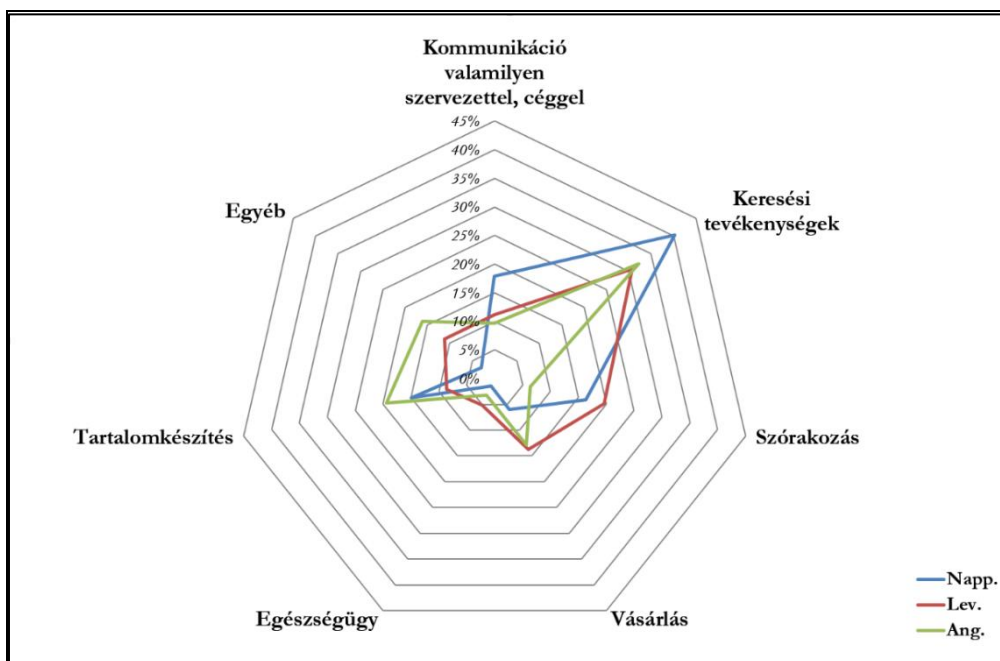
- Közösségi média marketing a turizmusban: 630,37
- Ipar 4.0 technológiák: 1745,75
- Precíziós növénytermesztés: 359,00

Vagyis az így fellelt források értékes találatnak mondhatók. Azonban olyan mennyiségű „zajtól”, nem létező vagy hibásan leírt hivatkozásoktól kell megtisztítani a ChatGPT által ajánlott listát, *ami jelen állapotában nem teszi alkalmassá a ChatGPT publikus felületét arra, hogy hatékonyan használhassuk irodalmi források felkutatására.*

Hallgatói kérdőívek feldolgozása

A 3. vizsgálat keretében a kérdőívek értékeléséből az alábbi következtetések vonhatók le:

A válaszadó hallgatók életkor szerint döntően a Z (1997-2012) és Y (1981-1996) között született generáció tagjai. Csupán 5,5% (n=5) tartozik az idősebb korcsoportokba.

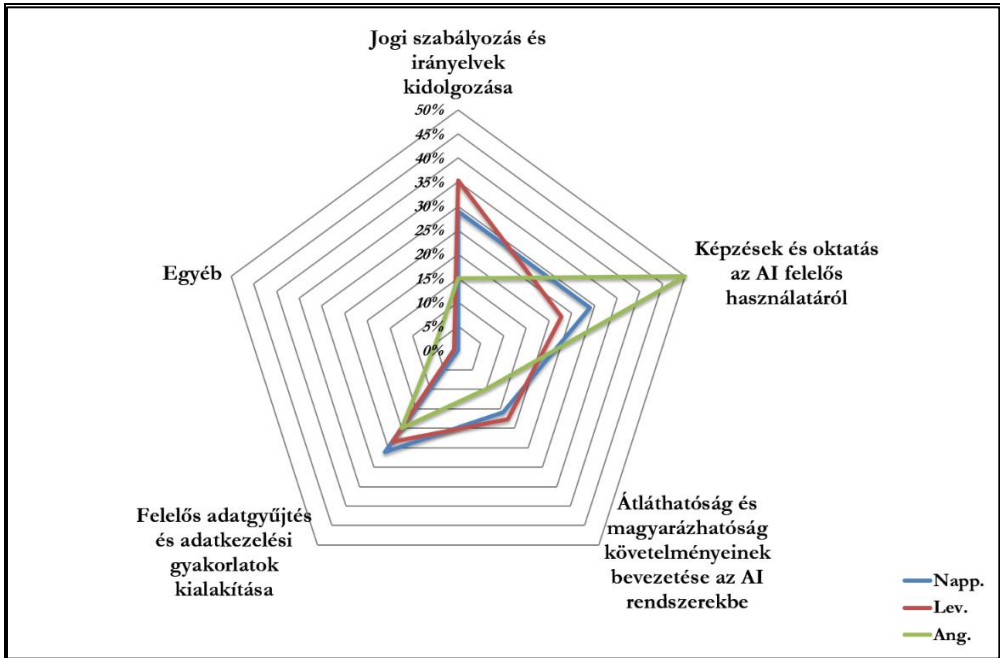


8. ábra. A válaszok megoszlása a MI felhasználásával kapcsolatban
Saját szerkesztés

A hallgatók 90% (n=81) vallja, hogy „Teljesen”, „Eléggé”, illetve „Némileg” tisztában van a MI fogalmával. Csupán 10% (n=9) tekinti magát tájékoztatatlannak. „Gyakran” 23,3, „Néha” 35,6 és „Ritkán” 33,3 százalékuk (n=21, 32 és 30) alkalmazza a Mesterséges Értelmet a mindennapokban.

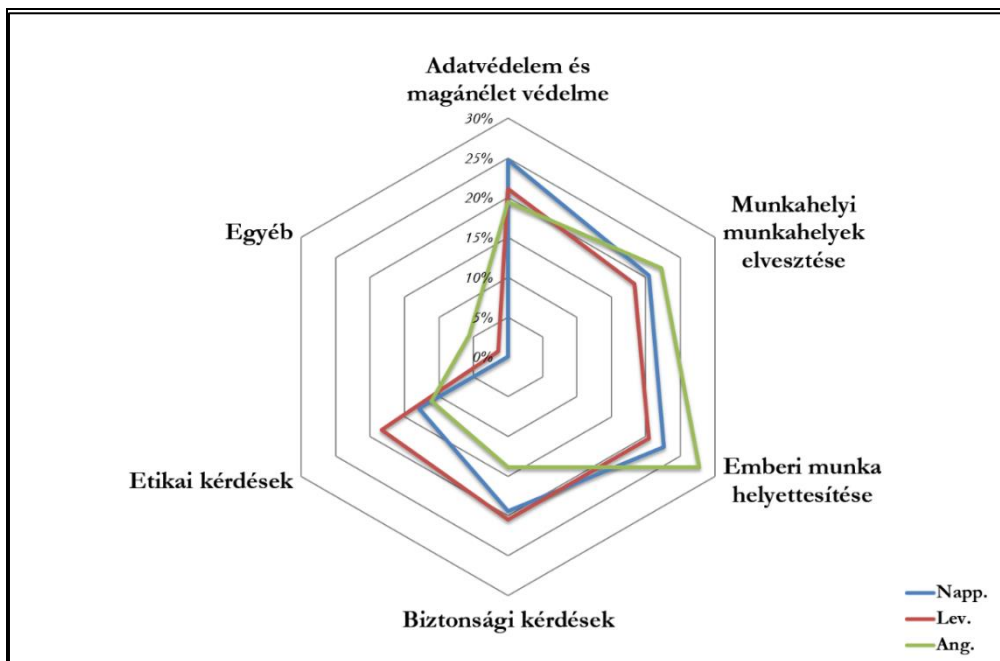
Ez a viszonylag magas arány azt jelenti, hogy az egyetemi oktatásban jelen van a MI, akár tudomásul veszi az oktatói közösség, akár nem.

A MI felhasználási területei közül a hallgatók leginkább az információk felkutatását említették. Kevésbé gyakran használják szöveges vagy médiatartalom készítésre, szórakozásra és vásárlásra használják a hozzáférhető felületeket. Az interneten lévő megoldásokat már eléggé kiforrottnak, használhatónak, de további fejlesztéseket igénylőnek tartják.



9. ábra. A válaszok megoszlása az MI-val kapcsolatos szabályozásokról
Saját szerkesztés

A válaszadók döntően vegyes hatást várnak a rendszerektől a társadalmi hatások terén, a vélemények hozzávetőlegesen egyformán valószínűsítik az adatvédelem és magánélet védelme, a munkahelyek és emberi munkavégzés területén, az ICT területén biztonsági problémákat. Ugyanígy az etikai kérdésekben (pl.: önvezető autók, önjáró fegyverek stb.) is kételyeik vannak. Szintén közel egyforma arányban tartják fontosnak a jogi szabályozás, az oktatás, képzés és az adatgyűjtés és -kezelés területét.



10. ábra. A válaszok megoszlása az MI-val kapcsolatos fenntartásokról
Saját szerkesztés

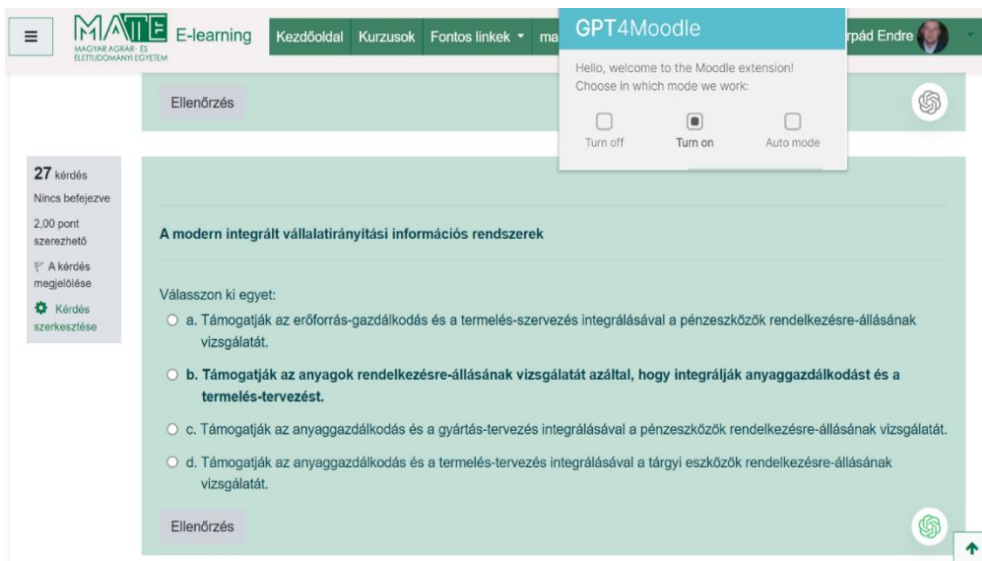
Az egyetemek működésére gyakorolt hatások terén a válaszadó hallgatók közel fele (47 %, n=46) új lehetőségeket lát, míg egyharmaduk (n=32) negatív hatásokat is vár.

Eddigi tanulmányaik során a hallgatók több, mint két harmada (69 %, n=62) nem kapott MI alkalmazását előíró feladatot, akik használták az eszközt döntő többségükben az esszéírást, kevesen projekt feladatot és adat-gyűjtést említettek. A válaszadók pontosan fele (n=45) elégedett volt a MI segítségével készített feladatával elért eredménnyel, míg 38% (n=34) bizonytalan volt a leadott feladat minőségével kapcsolatban. A hallgatók 69%-a (n=62) szerint az eszköz „*Vegyes hatása van a feladat minőségére és eredményességére*”. Valószínűleg emiatt nyilatkozta 46,7%-uk (n=42), hogy a kapott eredményeket „*összehasonlítottam más forrásokkal vagy kézi ellenőrzéseket végeztem*”.

A MI egyetemi képzésben történő további használatával kapcsolatban – pro és kontra – közel egyenlő arányban (40 % illetve 44,4 %. n=36, illetve 40) nyilatkoztak a hallgatóink.

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

1. Azt vizsgálva, hogy hol tart a gépi vagy mesterséges intelligencia „tudása” az egyetemi hallgatóink teljesítményéhez viszonyítva, ugyanazokat az online tesztsorok kérdéseire generáltattunk válaszokat az AI-val, mint amit a hallgatóink is megoldanak a félévi követelményrendszer teljesítése során. Az elméleti tesztek mesterséges intelligencia általi megoldásainak eredményeit összevetve a hallgatók által elért eredményeivel megállapítható, hogy jelenlegi fejlettségében a ChatGPT képes elérni, sőt kis mértékben meghaladni az egyetemi hallgatók által elért teljesítményszintet. Ez 63,1 %-os ritkábban 68,7 %-os eredményt jelent az elvégzett vizsgálatok esetében, amely *elégséges-közepes szintet jelent* egy viszonylag összetett kérdéseket tartalmazó számonkérés esetében. Ez a képesség elég komoly „csábítást” jelenthet a hallgatók számára, hogy adott esetben inkorrekt módon legyenek túl a nehéz számonkéréseken. Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy nemrégiben megjelent a Google Chrome web-böngészőhöz a *GPT4Moodle - Solve Moodle quiz with Chat GPT* nevű bővítmény (lásd 11. ábra), amely kifejezetten a magyar egyetemeken is elterjedt Moodle LMS-rendszer teszt-funkciójához nyújt a hallgatók számára kényelmes megoldási segítséget úgy, hogy – az egy- és többválasztásos tesztkérdések esetében – kiemeléssel megjelöli a mesterséges intelligencia által helyesnek tartott választ.



11. ábra. A „súgó gép” működése Moodle-tesztben

Forrás: Online teszt a GPT4Moodle Chrome-kiegészítővel

Az objektív és igazságos tudásszint ellenőrzés és értékelés érdekében az oktatóknak meg kell teremteniük azokat a feltételeket, amelyek biztosítják a korrekt értékelést. Rövidtávon a Moodle „*Biztonságos web böngésző*” használatának előírása, a kérdés-adatbázisok kérdéstípusainak átszerkesztése nyújthat átmeneti megoldást, de a mesterséges intelligencia technológiai fejlődésének gyorsaságát látva kérdéses hatékonyságú.

Tovább vizsgálva a hallgatói teljesítményértékelés kérdését felmerül a hallgatók által írt esszé jellegű feladatok esetében az eredetellenőrzés kérdése. Míg az automatikus irodalmi forrásellenőrzés (lásd. Moodle URKUND plágiumellenőrző segédprogram, SZTAKI-KOPI stb.) viszonylag megbízhatóan működik, addig a mesterséges intelligencia által generált szöveg kiszűrése bizonytalan, egyelőre nem megoldott.

2. A tudományos publikációk esetében létfontosságú forráshivatkozások esetében a mesterséges intelligencia még nem teljesít elfogadható szinten. A választai első látásra megfelelőnek tűnnek, de ellenőrizve azokat gyorsan kiderül,

hogy a megjelölt források közel 75 %-a nem is létezik olyan formában, mint ahogyan az AI eredményként megjelenítette. A helyzetet tovább rontja, hogy az időbeli lehatárolásoknak – a kevés megfelelő tartalom esetében – sem tesz eleget a gépi értelem.

A két tényező együttes hatása még inkább kedvezőtlenebb helyzetet eredményez az irodalmi forráskeresés területén. Úgy tűnik, egyelőre maradnak ez eddig bevált módszerek (könyvtározás, Google Tudós, internetes keresés stb.), amelyek a korrekt, visszakereshető forrás-hivatkozás biztosítják.

3. A hallgatók és a jelenleg elérhető mesterséges intelligencia alapú rendszerek viszonyát kérdőív segítségével elemezve megállapítottuk, hogy a hallgatók ismerik és használják a mesterséges intelligencián alapuló rendszereket. Érdeklődnek, figyelnek a jelenségre, nyomon követeik annak fejlődést. Érzékelik a bizonytalanságot jelentő kérdéseket, látják a szabályozatlanságot.

A fentiekből következik, hogy a mesterséges intelligencia kérdéskörével foglalkoznunk kell, gyors megoldásokat kell találni – a fejlődés sebességéből következő – folyamatosan felmerülő kérdésekre.

Mi lehet a megoldás? Az új technológiák használatának tiltása sosem volt járható út. Az esetleges tiltás során felmerül a mesterséges intelligenciát már hatékonyan használó alkalmazások például az internetes fordítóprogramok (DeepL, Google Fordító stb.) használatának kérdése. Megítélésünk szerint az lehet a megoldás, ha objektíven megvizsgáljuk a jelenséget és kezdeményezően kiaknázzuk a gépi intelligencia nyújtotta lehetőségeket.

Használjuk a mesterséges intelligenciát Mesterséges Értelemként úgy, hogy korrekt, szabályozott alkalmazási feltételek mellett, az emberi kreativitással együtt legyen hatékony eszköze az oktatásnak és a kutatómunkának.

A gépi vagy mesterséges intelligencia Mesterséges Értelemként történő alkalmazásához a felsőoktatási intézményeinknek oktatási és kutatási rendszereikben gyors és mélyreható változásokat kell végrehajtaniuk. Ennek keretén belül elsőként át kell alakítanunk az oktatási rendszerüket új módszertant alkalmazásával.

Más motivációs eszközöket kell használniuk, a hallgatókkal a jelenlegi számonkérési módszerek helyett gyakorlat közeli például kiscsoportos projekt feladatok, multidiszciplináris ismereteket szintetizáló feladatok (ez adott esetben több tanészék vagy intézet együttműködését jelentheti, amikor a hallgatóknak egy közös komplex feladatot ad a két képzési helyszínen).

Szigorúbb – az egyéni kreativitást, alkotómunkát előnyben részesítő – értékelési rendszer szükséges, amely fokozott más megközelítés kíván mind az oktatótól, mind a hallgatótól.

Összefoglalva megállapítható, hogy a gépi intelligencia gyors fejlődése az internet megjelenésével összemérhető kihívás elé állítja a felsőoktatási intézményeinket.

A MI „tudása” (parancsértelmezési- keresési-, válaszsintetizáló képessége) már eléri az egyetemi képzésekben használható szintet, de a forráshivatkozások területén még nem használható. Az oktatási tevékenységet tekintve a hallgatóink többsége aktívan alkalmazza a mesterséges intelligencia teremtette lehetőségeket, követi a területen látható gyors fejlődést.

Ahhoz, hogy ezt a gépi intelligenciát Mesterséges Értelemként alkalmazhassuk a gyorsan változó környezetben az egyetemi oktatásnak és kutatásnak – tudatos feltáró munkával – élébe kell mennie azoknak a kihívásoknak, amelyet ez a fejlődés hozhat. A közismerten lassú reakció idejű bürokrácia miatt nem várhatunk az uniós, országos, egyetemi szabályzók megszületésére, az oktatóknak, kutatóknak maguknak kell képezniük magukat és megalkotni azokat a kereteket, amelyek méréselkelhetik a jelenség negatív hatásait és elősegítik az előremutató fejlesztések eredményeinek felszínre kerülését.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C., & Ananthanarayanan, V., 2017. *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*, Austin, Texas: New Media Consortium.
2. Alarie, B., Cockfield, A. & GPT-3, 2021. Will Machines Replace Us? Machine-Authored Texts and the Future of Scholarship. *Law, Technology and Humans*, 3(2), pp. 5-11. <https://doi.org/10.5204/lthj.2089>

3. Alkaiissi, H. & McFarlane, S. I., 2023. Artificial Hallucinations in ChatGPT: Implications in Scientific Writing. *Cureus*, 15(2), p. e35179. <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.35179>
4. Bašić, Ž., Banovac, A., Kružić, I. & Jerković, I., 2023. Better by You, better than Me? ChatGPT-3 as writing assistance in students' essays. *arXiv preprint*, p. arXiv:2302.04536 [cs.AI]. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.04536>
5. Bommarito, M. J. & Katz, D. M., 2022. GPT takes the Bar Exam. *arXiv preprint*, p. arXiv:2212.14402 [cs.CL]. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.14402>
6. Crompton, H. & Burke, D., 2023. Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20. kötet, p. 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
7. Dale, R., 2021. GPT-3: What's it good for?. *Natural Language Engineering*, 27(1), pp. 113-118. <https://doi.org/10.1017/S1351324920000601>
8. Dowling, M. & Lucey, B., 2023. ChatGPT for (Finance) research: The Bananarama Conjecture. *Finance Research Letters*, 53. kötet, pp. 269-275. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.103662>
9. Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P. & Rock, D., 2023. *GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models*, arXiv preprint arXiv:2303.10130 [econ.GN] <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.10130>
10. Felten, E., Raj, M. & Seamans, R., 2023. *How will Language Modelers like ChatGPT Affect Occupations and Industries?*, ? arXiv preprint arXiv:2303.01157 [econ.GN]. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.01157>
11. Fergus, S., Botha, M. & Ostovar, M., 2023. Evaluating Academic Answers Generated Using ChatGPT. *Journal of Chemical Education*, 100(4), p. 1672–1675. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00087>
12. Ferrara, E., 2023. Should ChatGPT be Biased? Challenges and Risks of Bias in Large Language Models. *arXiv preprint*, p. arXiv:2304.03738 [cs.CY]. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.03738>
13. Grimaldi, G. & Ehrler, B., 2023. AI et al.: Machines Are About to Change Scientific Publishing Forever. *ACS Energy Letters*, 8(1), 878–880. <https://doi.org/10.1021/acsenergylett.2c02828>
14. Hu, K., 2023. *ChatGPT sets record for fastest-growing user base - analyst note*. [Online] <https://www.reuters.com/technology/chatgpt-sets-record-fastest-growing-user-base-analyst-note-2023-02-01/> [2023. 06. 20].
15. Ivanov, S. & Soliman, M., 2023. Game of algorithms: ChatGPT implications for the future of tourism education and research. *Journal of Tourism Futures*, 9(2), pp. 214-221. <https://doi.org/10.1108/JTF-02-2023-0038>
16. Kovács, E., 2021. A felsőoktatásba belépő hallgatók digitális kompetenciaszintjének változása. *Tudásmenedzsment*, 22(2), pp. 81-107. <https://doi.org/10.15170/TM.2021.22.2.6>

17. Kovács, P., Kardos, V. & Princz, A., 2021. Joghallgatók jogi informatikai kompetenciái. *Infokommunikáció és jog*, 17(2), pp. 33-37. <http://publicatio.bibl.u-szeged.hu/21521/>
18. Lo, C. K., 2023. What Is the Impact of ChatGPT on Education? A Rapid Review of the Literature. *Education Sciences*, 13(4), p. 410. <https://doi.org/10.3390/educsci13040410>
19. OpenAI, 2022. *Introducing ChatGPT*. [Online] <https://openai.com/blog/chatgpt> [2023.06.10.]
20. Peres, R., Schreier, M., Schweidel, D. & Sorescu, A., 2023. On ChatGPT and beyond: How generative artificial intelligence. *International Journal of Research in Marketing*, 40(2), pp. 269-275. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2023.03.001>
21. Pokol, B., 2017. A mesterséges intelligencia. *Információs Társadalom*, XVII(4), pp. 39-53. <https://dx.doi.org/10.22503/inftars.XVII.2017.4.3>
22. Portfolio, 2023. *A mesterséges intelligencia egy hallucináló bázis tolvaj, de van megoldás*. [Online] <https://www.portfolio.hu/uzlet/20230613/a-mesterseges-intelligencia-egy-hallucinalo-hazug-tolvaj-de-van-megoldas-621056> [2023.10.15.].
23. Rahman, M. és mtsai., 2023. ChatGPT and Academic Research: A Review and Recommendations Based on Practical Examples. *Journal of Education, Management and Development Studies*, 3(1), pp. 1-12. <https://doi.org/10.52631/jemds.v3i1.175>
24. Ray, P. P., 2023. ChatGPT: A comprehensive review on background, applications, key challenges, bias, ethics, limitations and future scope. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, 3. kötet, pp. 121-154. <https://doi.org/10.1016/j.iotcps.2023.04.003>
25. Tick, A., 2018. Az IT biztonságtudatosság szerepe az e-learning hallgatói használati hajlandóságának TAM modelljében magyar oktatási környezetben – A strukturális egyenlet modellezés. *Hadmérnök*, 13(3), pp. 453-470. <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/hadmernok/article/view/3912>
26. Vuorikari, R., Kluzer, S. & Punie, Y., 2022. *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*, Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/490274>
27. Zimmerman, A., 2023. A Ghostwriter for the Masses: ChatGPT and the Future of Writing. *Annals of Surgical Oncology*, 30. kötet, p. 3170–3173. <https://doi.org/10.1245/s10434-023-13436-0>

ISSN 2630-886X

18  57

BGE