

A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA (MI) AZ OKTATÁS TERÜLETEIRE VONATKOZÓ FELHASZNÁLÁS HAJLANDÓSÁG VIZSGÁLATA

EXAMINATION OF THE STUDY OF WILLINGNESS TO USE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FIELDS OF EDUCATION

1. BEVEZETÉS

A mesterséges intelligencia a mindennapi életünk elengedhetetlen részévé integrálta magát az elmúlt évek során. “A mesterséges intelligencia (MI) az oktatásban nem újkeletű téma, azonban a közelmúlt eseményei és annak médiavisszhangja az előtérbe helyezte a generatív, nagy nyelvi modelleken alapuló MI eszközök (pl. az OpenAI által fejlesztett ChatGPT lehetőségeit.” (Horváth, 2023). A kutatás keretein belül a jelen állapotban országos szinten felmerülő “Hogyan tudom felhasználni az MI adta lehetőségeket?” kérdésre keressük a választ, illetve próbálunk utat nyitni a technológiai újításoknak az edukáció különböző területein.” Az MI számos formában jelen van életünkben és az elkövetkező pár évtizeden belül pedig olyan megkerülhetetlen és hétköznapi technológiai megoldássá válik, mint ma az internet.” (Dietz, 2020). Az oktatáson belüli használatában rejlő potenciál fellendüléséhez szükséges, hogy a technológia fejlődésével kialakult kérdésekre az oktatók összefüggő értelmet láthassanak. A sikeres egyesítés elsősorban a használat formátumán múlik, és az emberek megközelítésén. A kivitelezés fő célja, illetve értelme akkor jönne létre a tanítás szempontjaiból szemlélve, ha az oktató megfelelően építi bele egy óra kereteibe. A tévhitek ellenére az MI lehetőséget ad a tanulóknak a hatékonyság növelésére és az oktatás személyre szabottabb oldalának megismerésére. Az MI alapú rendszerek támogatásával a tanárok szintet léphetnek a jövőben abban az esetben, hogyha a szolgáltatásait ennek a technológiának a megfelelő módon alkalmazza, illetve ismerteti a pozitív és negatív hatásait.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A mesterséges intelligencia térhódítása, és az oktatás területén való megjelenése

A Mesterséges intelligencia (MI) gyökerei nagyon messzire nyúlnak vissza. A szakemberek nem is igazán értenek egyet abban, hogy mikortól is lehet számítani az MI megszületését. Vannak, akik a sci-fi írásokhoz kötik a MI megjelenését, az 1940-es évek elejére, hiszen már itt elkezdtek a robotikai kérdéseivel foglalkozni. A kutatók többsége azzal az elgondolással ér egyet, hogy Alan Turing 1950-es tanulmányának megjelenése volt a MI történetének a kezdete (Eszteri,

2015; Buda, 2024). Magát a kifejezést viszont 1956-tól alkalmazzák, azaz Artificial Intelligence (AI), magyarul mesterséges intelligencia (MI). Az Európai Bizottság definíciója szerint az MI a következő: *„A mesterséges intelligencia intelligens viselkedésre utaló rendszereket takar, amelyek konkrét célok eléréséhez elemzik a környezetüket és – bizonyos mértékű autonómiával – intézkedéseket hajtanak végre. A mesterséges intelligencián alapuló rendszerek lehetnek kizárólag szoftveralapú rendszerek, amelyek a virtuális világban működnek (pl. hangasszisztensek, képelemző szoftverek, keresőprogramok, hang- és arcfelismerő rendszerek), illetve a mesterséges intelligencia beépíthető hardvereszközökbe is (pl. fejlett robotok, autonóm járművek, drónok és a tárgyak internetéhez kapcsolódó alkalmazások)”* (Európai Bizottság 2018: 2). Hazánkban a Magyarország Mesterséges Intelligencia Stratégiában az MI fogalma a következőképpen jelenik meg: „betáplált adatok alapján önmagukat tanítani és javítani képes algoritmikus rendszerek összessége” (Magyarország Mesterséges Intelligencia Stratégiája 2020: 6). Az MI alapú rendszerek alkalmazásának területe folyamatosan bővül, így nem meglepő, hogy már az 1970-es évekre elérte az oktatás területét is. A tanárok viszonylatában a tanítás támogatásában, míg a tanulói oldalról pedig a tanulás segítésében láttak benne potenciált. A kutatók több területen látják az MI alkalmazhatóságát az oktatásban. Segítheti a tanárok adminisztrációs feladatait, megkönnyítve ezzel a munkájukat. Támogathatja a tanulók előrehaladásának precíz nyomon követését, és segíthet a tanári visszajelzésben, az értékelésben, és az osztályzásban. A tanulók egyéni differenciált oktatásában, az anyagok személyre szabásában is segítség lehet. További lehetőségként említik még a távoktatási formát, a virtuális tanárokat, az adaptív tanulás lehetőségét, a kiterjesztett és virtuális valóság alkalmazását, de segítheti a lemorzsolódás megakadályozását is (Murphy 2019; Yufeia és mtsai. 2020; Ábrahám, 2021; Maar, 2022). A számos lehetőség ellenére mégis nagyon lassan kezdik alkalmazni az MI-t az oktatásban, aminek a hátterében leginkább az áll, hogy *„a mesterséges intelligencia oktatási alkalmazhatóságának több területe valójában spekulatív jellegű, nincs szilárd bizonyítékokkal alátámasztva”* - mondja Buda András (2024).

2.2. Az MI és az oktatás kapcsolata, közös jövője

Az elmúlt években az MI alapú szolgáltatások felhasználásának a kérdése az oktatásban több tudományos kutatás keretein belül is szerepet kapott (Dietz, 2020; Horváth, 2023; Bokor, 2023; Demeter és Mező, 2023 a,b; Karvalics 2024). A kutatások megjelenése nem meglepő, hiszen a mesterséges intelligencia nyújtotta lehetőségek feltárása a következő évtizedekben segítheti az oktatás eredményességét, illetve a tanulók általi helyes felhasználását. A fiatalabb generáció tagjai egyre inkább élményszerű, kevesebb energiabefektetéssel járó online tudásra vágynak, így

az oktatás jövőbeli módszerei is megváltozhatnak (Dietz, 2020; Karvalics, 2024). A kutatók elsősorban az MI megjelenésével foglalkoznak, illetve a kutatásomhoz hasonlóan, a területen résztvevő személyek véleményét mérik fel a mesterséges intelligenciával és felhasználásával kapcsolatban. Az eredmények azt mutatják, hogy a megkérdezett oktatók és hallgatók többsége már magabiztosan használja fel az MI funkcióit, viszont a jövőbeli kihatással lehetséges problémák több kérdést is felvetnek (Ady, Terpecz, 2018). Demeter és Mező (2023a) tanítóknál (n=100) pozitív attitűdről számol be a mesterséges intelligencia használatával kapcsolatban, míg a leendő gyógypedagógusokra (n=157) ez nem jellemző.

Az érdeklődés a jelenlegi globális és más területeken való MI felhasználásának kérdéseivel kapcsolatban, nem meglepően, folyamatosan növekszik. Ezt támasztja alá más kutatás is (Szabóné, 2023), amely hasonlóan az MI területeivel, lehetőségeivel foglalkozik a tanítás keretein belül, rámutatva a lehetséges kockázatokra, korlátokra, és nem utolsósorban a tanári szerepváltásra. Kiemelik az MI-szerepét az egyénre szabott tanulásban, a sajátos nevelési igényű gyermekek segítésében, de hangsúlyozva a tanár-tanuló interakciót, kiemelve, hogy a tanulást segítheti a MI, de az a pedagógus támogatásával, felügyeletével valósuljon meg (Szabóné, 2023).

Természetesen a kockázatok mellett sem szabad elmenni, amit ugyancsak felsorolnak a kutatók (Nagy és Hajdú, 2021). A hatalommal való visszaélés, az arcfelismerés, a deepfake¹ egyre gyakoribb megjelenése a veszélyek között van. Sajnos a jövőbeli lehetőségek közt van a munkahely elvesztése is, hiszen egyre több területen képes átvenni az MI az emberek munkáját. A legnagyobb veszély, amitől még a gyártók is tartanak, hogy túlnőhet az emberiségen. Ezen felül a szerzői jogok, etikai szempontok megsértése is lehetséges kockázat, mint ahogy az adatbiztonság is.

2.3. A mesterséges intelligencia, a generációk tükrében

Egyre több kutatás foglalkozik a különféle generációk szokásrendszerével, kihívásaival, és az oktatás területén felmerülő generációs kihívásokkal. A generációk elnevezése nem egységes, egyre többféle „címkével”, csoportosítással lehet találkozni a nemzetközi szakirodalomban (Csutorás, 2020), de a legismertebb az ABC betűivel való besorolós felosztás. Ennek értelmében X, Y, Z generációkról beszélhetünk, mely a jelen kutatás szempontjából releváns. Az X, Y, Z generációt követi a görög ABC szerinti felosztás, mely közül az Alfa generáció a 2010 után születetteket takarja. A generációk életkor szerinti felosztása sem teljesen egységes, a kezdő-, és a végdátumok eltérhetnek (Csutorás, 2020), így a kutatásban a következő felosztást

¹ olyan MI támogatásával előállított videók, ahol a beszélő olyan szöveget mond el, amit valójában nem is mondott

vettem alapul Komár Zita (2017) alapján: az X generációhoz az 1961 és 1981 közt születettek, az Y generációhoz az 1982 és 1995-közöttiek, és a Z generációhoz az 1996-2010 között születettek tartoznak.

Az Y és a Z generációhoz tartozókat millenniumi generációnak „digitális bennszülötteknek” is nevezik, akikre az jellemző, hogy könnyen képesek eligazodni a digitális világban. Ennek ellenére a *„Z generáció infokommunikációs műveltsége, értékorientációja, életmódja, karaktere különbözik az őket oktató Y és X generáció elveitől, viselkedésétől. A különbségek a digitális kompetencia minden területén megjelennek, főként a kreatív készségekben.”* - olvasható a Belügyi Tudományos Tanács 2018-2020-között készített kutatási összefoglalójában. Ebben a kutatási zárójelentésben (I1) az X, Y és Z generáció jellemzőinek, tanulási stílusainak, stratégiáinak, információs műveltségének vizsgálatát végezték el, majd összegezték. A kutatási összefoglaló alapján azt állapították meg, hogy a X generáció esetében probléma, hogy az egyes infokommunikációs technológia (IKT) alkalmazásának ismeretei, készségei hiányosak. E generáció szülötteinek közel fele átlag alatti szinten teljesített a digitális kompetencia problémamegoldási készségében. Azt is megfogalmazták, hogy: *„A tanárok tudása, szerepvállalása vagy ellenállása határozza meg az eredményes oktatás-módszertani újítások elterjedését.”* A kutatás szerint az oktatók nyitottak az újonnan megjelenő online oktatási formák, módszere felé, és igényelnék az ilyen irányú továbbképzéseket.

Akár az oktatás, akár a tanítás szempontjából vizsgáljuk meg, a Z generáció digitális szokásai eltérnek az X és az Y generációétól. Mások a szokásaik, és az elvárásaik is. Ők azok, akiknél már nem működik a tankönyv alapú oktatás. A kevesebb energiabefektetéssel járó tanulási formákat részesítik előnyben, egyre kevesebbet olvasnak, és elvárják a többi generációtól is az infokommunikációs technológia ismeretét, alkalmazását. Napjaink közoktatási rendszerét ez alapján újra kell gondolni, hiszen nem felel meg ennek az elvárásnak (Kolacsek, 2021).

2.4.A MI alkalmazásának lehetőségei a testnevelésben

A mesterséges intelligencia oktatás területén való alkalmazhatóságáról több kutatás is született, de ezzel szemben a testnevelés területén nagyon kevés publikációval találkozhatunk. Hyun és Junga (2021) tanulmányukban azt fogalmazzák meg, hogy a technológiahasználat, beleértve a mesterséges intelligenciát is, gazdagítja az oktatási tartalmat, megváltoztatja az oktatásról alkotott felfogást, és a hagyományos oktatási modelleket. Tanulmányukban a MI testnevelésben való alkalmazási lehetőségeit keresik. A fizikai aktivitás mérésében, a teljesítményértékelésben és az adaptív tanulásban, azaz a testnevelés személyre „szabásában” látják az MI jövőbeli támogató lehetőségeit.

Szabóné (2023) azt említi az MI iskolai használata kapcsán, az egyik tanulmányában, hogy „bizonyos tantárgyi korlátozások is megjelennek, mint például a művészetek, testnevelés területén.” Míg a sportban számos területen alkalmazható (Góczán, Bíróné Ilcs, Nagyvárad 2024), addig a testnevelésben kevesebb lehetőséget látnak rá a kutatók. Valóban így van? Kérdezzük meg erről magát a mesterséget intelligenciát. Kíváncsi voltam, hogy mit mond az MI arra a kérdésre, hogy milyen területeken lehetne használni a testnevelésben. Az MI azt a választ adta, hogy „a mesterséges intelligencia számos módon támogathatja a testnevelő tanár munkáját”. Segítheti a tanítás-tanulási folyamat hatékonyságát, a diákok fejlődésének nyomon követését, a differenciált fejlesztést és még további területeken a tanár mindennapi munkáját. Néhány terület, ahol az MI hasznos lehet egy testnevelő tanár számára:

1. Testmozgás- és teljesítményelemzés

Az MI-alapú rendszerek képesek mozgásokat és testtartást felismerni, amely segíthet a helyes mozgásminták megtanításában és hibák korrigálásában. Például egy tanár a diákok sporttevékenységeit kamerával rögzítheti, majd MI szoftverrel elemezheti, hogy a mozdulataik hogyan viszonyulnak az ideális formához. Ez pontosabb visszajelzést ad a diákoknak, így gyorsabban fejlődhetnek.

2. Egyéni fejlődés nyomon követése és adaptív oktatás

Az MI képes adatokat gyűjteni a diákok fizikai teljesítményéről, majd ezek alapján személyre szabott ajánlásokat tehet. Egy testnevelő tanár számára ez hasznos lehet, hiszen így könnyebben megértheti a diákok egyéni igényeit és edzésintenzitásukat az adott diák képességeihez igazíthatja.

3. Szokás- és életmódváltozás nyomon követése

Az MI-alapú applikációk segíthetik a diákokat abban, hogy nyomon kövessék a mindennapi aktivitásukat és életmódbeli szokásaikat, mint például az alvási és étkezési szokásokat. Ez segíti a tanárt abban, hogy figyelemmel kísérje a diákok életmódbeli változásait és szükség esetén megfelelő tanácsokat adjon.

4. Sérülések előrejelzése és megelőzése

Az MI különféle biometrikus adatokat elemezhet, mint például a diákok mozgásainak dinamikáját, hogy azonosítsa a sérülésveszélyes pontokat. Ez segíthet a tanárnak olyan gyakorlatok kiválasztásában vagy módosításában, amelyek csökkentik a sérülés kockázatát, különösen intenzívebb sporttevékenységek során.

5. Edzésprogramok optimalizálása és tervezése

Az MI képes elemezni a különböző edzésprogramok hatékonyságát, és visszajelzést adni azok eredményességéről. Ezzel segíthet egy testnevelő tanárnak abban, hogy minden diák számára a lehető leghatékonyabb programot tervezze meg, figyelembe véve az egyéni erősségeket és fejlesztési lehetőségeket.

6. Motiváció és visszajelzés

Az MI alapú rendszerek automatikus visszajelzést adhatnak a diákok teljesítményéről, amely hozzájárulhat a diákok motivációjának növeléséhez. Például egy rendszer pozitív visszajelzést adhat a fejlődésről, ami ösztönözheti a diákokat arra, hogy még keményebben dolgozzanak.

7. Játékosítás (gamifikáció)

Az MI segítségével játékos elemeket lehet beépíteni a testnevelési órákba. Például egy applikáció képes lehet követni a diákok teljesítményét, és különféle kihívásokkal vagy jutalmakkal ösztönözni őket a részvételre. Ez különösen hasznos lehet az általános és középiskolások motiválására, hiszen a játékosított feladatok vonzóbbá tehetik számukra a testnevelést.

8. Szülői és adminisztrációs visszajelzés biztosítása

Az MI-vel támogatott rendszerek adatokat és fejlődési statisztikákat oszthatnak meg a szülőkkel és az iskola adminisztrációjával, így pontosabb képet kaphatnak a diákok fizikai fejlődéséről és a tanórák hatékonyságáról. Ez különösen hasznos lehet a tanár számára, hogy rendszeres és átlátható visszajelzést adhasson a szülőknek.”

3. A KUTATÁS BEMUTATÁSA

3.1.A KUTATÁS CÉLJA

A kutatás arra irányult, hogy feltárja a testnevelő tanárok és a testnevelés szakos hallgatók hozzáállását, tapasztalatait és alkalmazási lehetőségeit a mesterséges intelligencia (MI) oktatásban való felhasználásával kapcsolatban. Céлом volt vizsgálni mind a tanárok, mind a hallgatók esetében, hogy miként vélekednek az MI-ről, és hogy milyen területeken alkalmazzák. Az MI oktatásban való alkalmazásának lehetőségeit is szeretném kideríteni, valamint azt, hogy mennyire látnak potenciált a vizsgálat résztvevői az MI alkalmazásában a testnevelési órák keretein belül, és milyen területeken tudnák elképzelni az alkalmazását. Céлом kideríteni azt is, hogy milyen különbség figyelhető meg a generációk tekintetében, valamint, hogy van-e különbség a már pályán lévő végzett testnevelő tanárok, és a leendő testnevelők véleménye között.

3.2. A KUTATÁS KÉRDÉSEI

Kutatásom során négy kérdésre kerestem a választ, melyek a következők:

- K1. Milyen a testnevelő tanárok és a testnevelés szakos hallgatók véleménye a mesterséges intelligencia használatáról? Milyen területeken alkalmazzák?
- K2. Mennyire látnak potenciált a vizsgálat résztvevői az MI alkalmazásában a testnevelési órák keretein belül, és milyen területeken?
- K3. Milyen különbség figyelhető meg a generációk tekintetében a MI alkalmazásáról?
- K4. Van-e különbség a már pályán lévő végzett testnevelő tanárok, és a leendő testnevelők véleménye között?

3.3.A KUTATÁS HIPOTÉZISEI

A MI az oktatásban és a testnevelésben való felhasználásával kapcsolatosan megfogalmazott hipotéziseim a következők:

- H1: Feltételezésem szerint, a testnevelő tanárok véleménye megoszlik a MI-ről, többségük alkalmazza, leginkább az órákra való felkészülésben, adatgyűjtésben és elemzésben.
- H2.: Úgy gondolom, hogy a vizsgálat résztvevői nem látnak benne lehetőséget kivéve az adatgyűjtés, és az egyéni fejlesztésben.
- H3: Úgy vélem, hogy a fiatalabb generációkhoz tartozók pozitívan vélekednek az MI jövőbeli felhasználásáról, több területen tudnák alkalmazni az oktatásban, a testnevelésben, míg az idősebb generációkhoz tartozók negatívan vélekednek róla, nem látják alkalmazásának lehetőségeit az oktatásban.
- H4: Azt feltételezem, hogy a már pályán lévő tanárok kevésbé látják az MI alkalmazásának lehetőségeit a testnevelésben, kevesen használják azt, míg a leendő testnevelők gyakrabban alkalmazzák, saját véleményük szerint jobban értenek hozzá, így nagyobb potenciált látnak benne a testnevelés területén is.

3.4 MÓDSZER

A kutatás kérdéseinek a megválaszolásához kikérdezésem, azon belül is kérdőíves módszert alkalmaztam. A kérdőív önkéntes, névtelen volt. Tartalmazott nyílt és zárt kérdést egyaránt, valamint Likert-skálás kérdéseket is, melynél 1-től 10-ig terjedő attitűdskálán kellett meghatározni a válaszadóknak, hogy mennyire értenek egyet az állításokkal. A kérdőíveket a közösségi média által online küldtem szét. A kutatásban testnevelő tanárokat, valamint testnevelő tanár szakos hallgatókat kérdeztem meg a témával kapcsolatosan. Hozzáférési mintavétellel dolgoztam.

Az eredmények kiértékelésekor az SPSS-27 programot használtam. A leíró statisztikai módszereknél átlag, szórás, megoszlást vizsgáltam. A normalitás vizsgálatához a Kolmogorov–Smirnov-tesztet, az összefüggésvizsgálatnál a Menn-Whitney és Pearson-féle khi-négyzet (χ^2) próbát alkalmaztam.

3.5. A VIZSGÁLATI MINTA BEMUTATÁSA

A vizsgálatban 256 fő vett részt. A minta (N=256) 56% hallgató, leendő testnevelő tanár, 44% már pályán levő testnevelő. A hallgatók 61%-a férfi, 39%-a nő, a tanároknál pedig a kitöltők 55,8%-a férfi, és 42,2%-a nő) (lásd 1. táblázat). A tanárok 46%-a középiskolában tanít, míg 33%-a általános iskolában, valamint 21 % -a pedig egyetemi oktató. A pályán eltöltött éveket tekintve nagy a szórás (14,19), átlagban 15 és fél éve vannak a pályán (max 40, min 1,5 év).

1. táblázat A vizsgálatban részt vevők (N=256) nemek szerinti megoszlása

LEENDŐ TESTNEVELŐ	TESTNEVELŐ TANÁR
N=143	N=113
♂ FÉRFI: 61%	♂ FÉRFI: 55,8%
♀ NŐ: 39%	♀ NŐ: 44,2%

A generációk vizsgálatához a mintát felosztottuk X, Y és Z generációra. A válaszadóink között a Z generációhoz leginkább az egyetemi hallgatók tartoztak, illetve a pályakezdők, az X és Z generációhoz pedig azok a pedagógusok, akik már több éves oktatási tapasztalattal rendelkeznek.

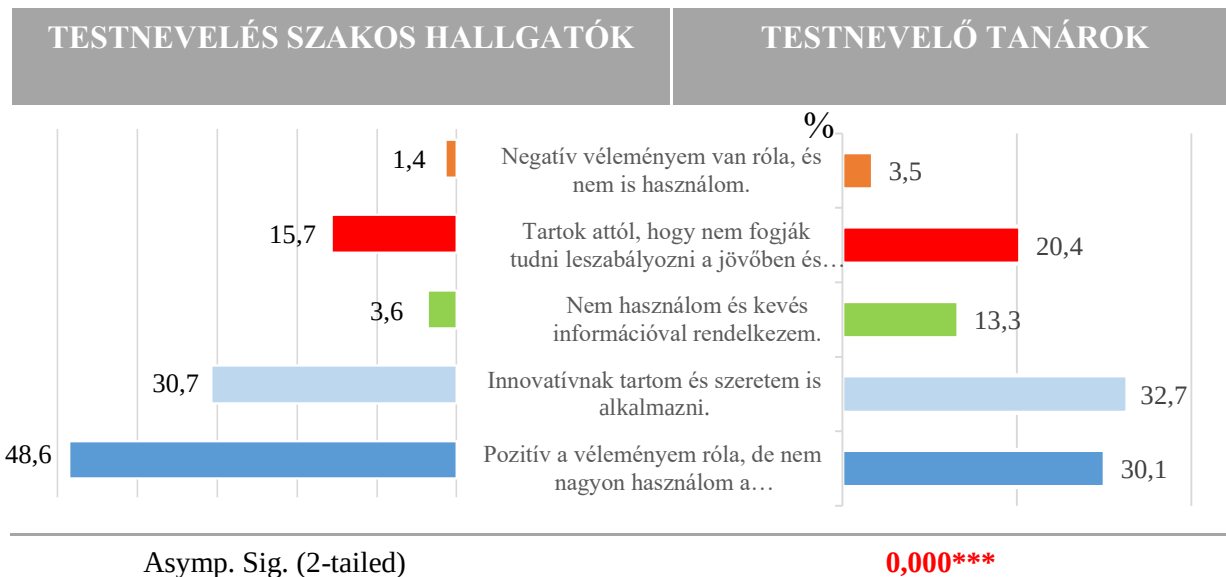
2. táblázat A vizsgált minta generációk szerinti megoszlása

	X GENERÁCIÓ	Y GENERÁCIÓ	Z GENERÁCIÓ
SZÜLETÉSI ÉV	1961 és 1981	1982 és 1995	1996-2010
ÉLETKOR	43-63	29-42	14-28
FŐ	58	32	166
%	21,8%	12,5%	64,8%

4. EREDMÉNYEK

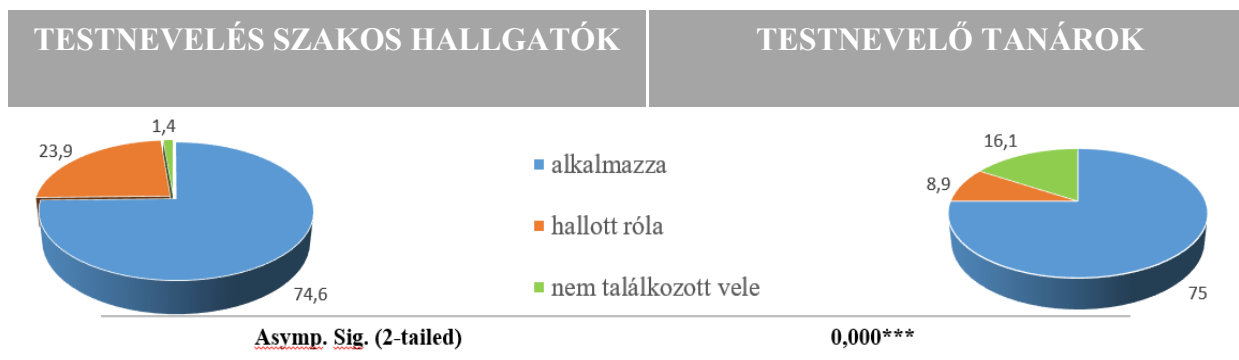
Nézzük elsőnek, hogy **milyen a testnevelő tanárok véleménye a mesterséges intelligencia használatáról, és hogy milyen területeken alkalmazzák leginkább.** A vélemények kapcsán elmondható, hogy mindkét csoport pozitívan vélekedik róla, innovatívnak tartják, habár többségük nem használja (lásd 1. ábra). A hallgatók közel fele (48,6%) mondta, hogy pozitív a

véleménye, de nem nagyon alkalmazza, míg a tanároknak csak 30%-a mondta ugyan ezt. A hallgatók 30,7%-a, míg a tanárok 32,7%-a innovatívnak tartja, szereti, és alkalmazza is. A tanárok, (13,3%) bevallásuk szerint kevesebb információval rendelkeznek róla, és jobban tartanak tőle (20,4%).



1. ábra A testnevelő tanárok, és a hallgatók véleménye a mesterséges intelligencia használatáról

Vizsgáltuk, hogy a hallgatók és tanárok milyen mértékben találkoztak mesterséges intelligencia (MI) eszközökkel: alkalmazták, hallottak róla, vagy nem találkoztak még vele. A tanárok 16%-a válaszolta azt, hogy még nem találkozott vele, a diákoknál ez csak 1,4% (lásd 2-es ábra). Az eredmények Mann-Whitney U-teszten alapulnak, amelyet két csoport (hallgatók és tanárok) rangeloszlásainak összehasonlítására használnak. Mann-Whitney U érték: 4555,000, Wilcoxon W érték: 14 285,000. Z érték: -7,514. Signifikancia (Asymp. Sig.): 0,000. A teszt szignifikáns különbséget mutat a hallgatók és tanárok között ($p < 0,001$). Ez erős bizonyíték arra, hogy a két csoport eltérően találkozott MI eszközökkel.



2. ábra A testnevelő tanárok, és a hallgatók eredményei azzal kapcsolatban, hogy milyen mértékben találkoztak mesterséges intelligencia (MI) eszközökkel

A kutatás eredményeiből az alábbi megállapításokat tehetjük:

A leendő tanárok dominanciája tapasztalható az MI alkalmazásban: a hallgatók nemcsak nagyobb arányban hallottak az MI eszközökről, de aktívabban is használják őket. Ez azt jelezheti, hogy a hallgatók szerepe az MI eszközök oktatási célú alkalmazásában meghatározóbb.

A tanárok korlátozottabb tapasztalatai: bár a tanárok is találkoztak MI eszközökkel, valószínűbb, hogy csak hallottak róla, vagy az ismeretük nem jelent felhasználói szintű ismeretet, alkalmazást. Az eredmények statisztikailag szignifikánsak, és jól tükrözik a hallgatók és tanárok MI technológiákkal kapcsolatos eltérő tapasztalatait és aktivitását.

Azt is vizsgáltuk, hogy **melyik mesterséges intelligencia segítséggel találkoztak** eddig (lásd 3. ábra). A hallgatók és tanárok különböző mesterséges intelligencia (MI) technológiákkal való találkozásának összehasonlítására Mann-Whitney U-tesztet használtunk, melyek értékeit a 3. és 4. táblázat szemlélteti.

3. táblázat: A különböző MI segítséggel való találkozás rangátlagainak alakulása a tanár és tanuló mintában

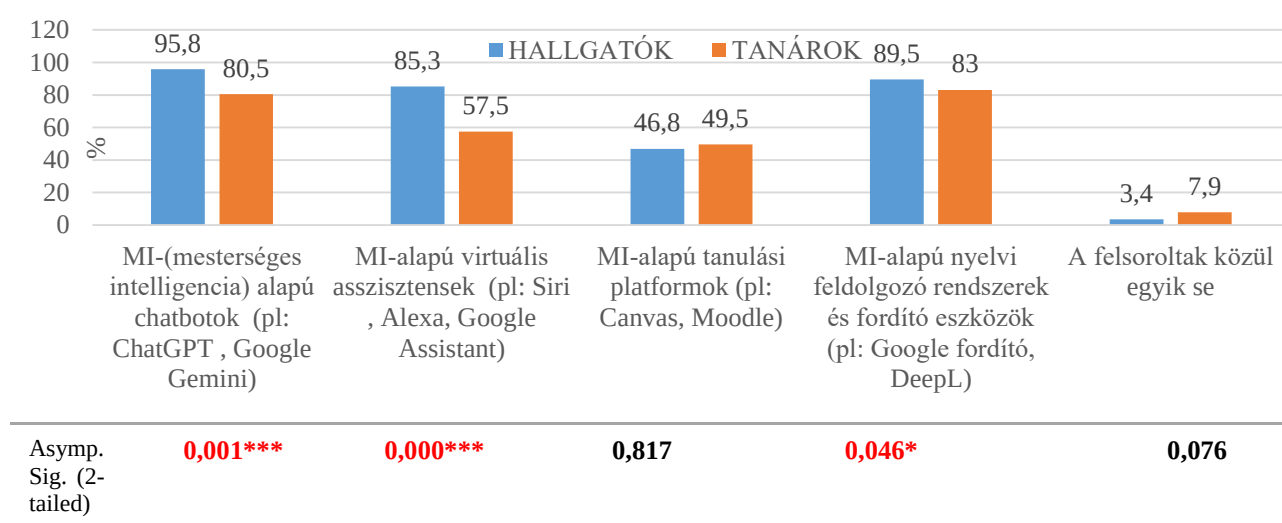
Melyik MI segítséggel találkozott eddig?	1= hallgató, 2= tanár	N	Mean Rank	Sum of Ranks
MI- alapú chatbotokat (pl: ChatGPT , Google Gemini)], 1= igen, 2=nem	1 Hallgató	139	118,37	16454,00
	2 Tanár	110	133,37	14671,00
MI-alapú virtuális asszisztenseket (pl: Siri, Alexa, Google Assistant)]1= igen, 2=nem	1 Hallgató	139	111,32	15473,00
	2 Tanár	113	145,18	16405,00
MI-alapú tanulási platformokat (pl: Canvas, Moodle)1= igen, 2=nem	1 Hallgató	139	127,33	17698,50
	2 Tanár	113	125,48	14179,50
MI-alapú nyelvi feldolgozó rendszerek és fordító eszközök (pl: Google fordító, DeepL)1= igen, 2=nem	1 Hallgató	139	122,06	16967,00
	2 Tanár	113	131,96	14911,00
A felsoroltak közül egyikkel se.1= igen, 2=nem	1 Hallgató	139	131,65	18299,50
	2 Tanár	113	120,16	13578,50

4. táblázat: A különböző MI segítséggel való találkozás a tanár és tanulói mintában Mann-Whitney teszt eredményei

Melyik mesterséges intelligencia segítséggel találkozott eddig?	MI alapú chatbotok (pl: ChatGPT, Google Gemini) 1= igen, 2=nem	MI-alapú virtuális asszisztensek (pl: Siri, Alexa, Google Assistant) 1= igen, 2=nem	MI-alapú tanulási platformok (pl: Canvas, Moodle) 1= igen, 2=nem	MI-alapú nyelvi feldolgozó rendszerek és eszközök (pl: Google fordító, DeepL) 1= igen, 2=nem	A felsoroltak közül egyikkel se 1= igen, 2=nem
Mann-Whitney U	6724,000	5743,000	7738,500	7237,000	7137,500
Wilcoxon W	16454,000	15473,000	14179,500	16967,000	13578,500
Z	-3,192	-4,890	-0,231	-2,000	-1,775
Asymp. Sig. (2-tailed)	,001	,000	,817	,046	,076

a. Grouping Variable: 1= hallgató, 2= tanár

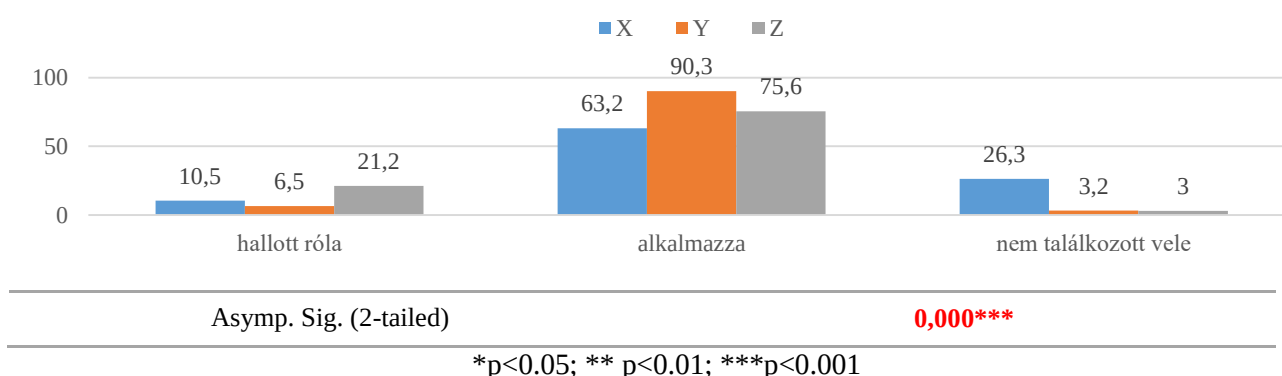
Az MI segítséggel való találkozás kérdéskörben több válaszlehetőséget is adtunk, melyek közül többet is bejelölhettek, mindegyik esetében 1-es volt, ha már találkozott vele és 2-es ha nem. A 3. és 4. táblázat a rangátlagok összehasonlításakor szignifikáns különbséget mutat a hallgatók és tanárok között több esetben is. A 3. ábra grafikusán is szemlélteti, hogy a hallgatók nagyobb arányban találkoztak MI-alapú chatbotokkal, mint pl. a ChatGPT, Google Gemini ($p \leq 0,001$), és MI alapú virtuális asszisztensekkel is, mint a Google Assistant, Alexa, Siri ($p \leq 0,001$) és az MI alapú nyelvi feldolgozó rendszerekkel és fordító eszközökkel, mint a Google fordító ($p \leq 0,05$). Ugyanakkor az MI alapú tanulási platformok, mint pl. a Canvas és Moodle felülettel inkább a tanárok találkoztak nagyobb arányban, de ez az eredmény csupán tendenciózus, statisztikailag a különbség a két csoport között nem igazolódott ($p \geq 0,05$).



* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

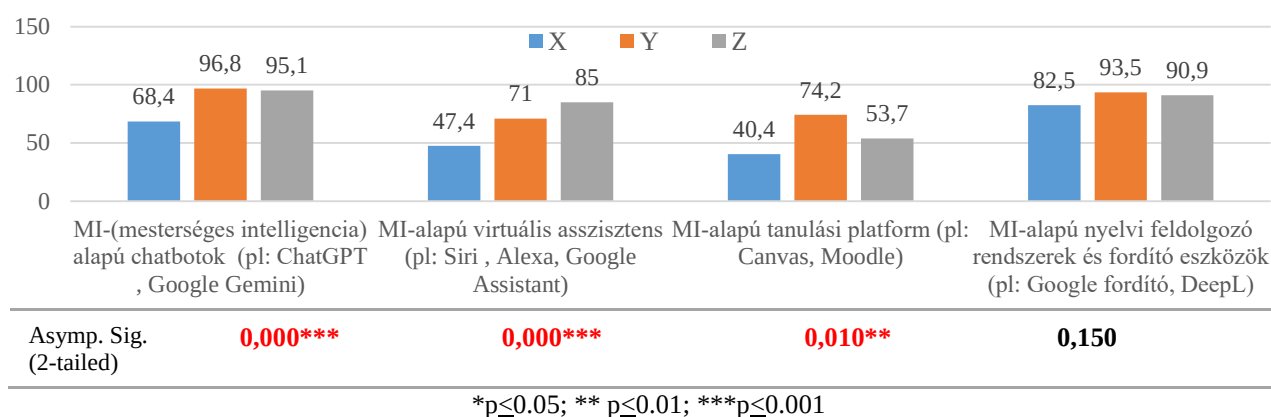
3. ábra: A különböző MI segítséggel való találkozás %-os arányai a tanár és tanulói mintában

Vizsgáltuk az MI használat generációk közötti különbségeit ugyan ezen a területen. 3 generációt hasonlítottunk össze keresztábra elemzéssel (χ^2 próba), az X, az Y és a Z generációkat. Látható, hogy mindhárom generáció alkalmazza a MI-t. Az Y generáció eredményei viszont kiemelkednek, mivel 90%-uk használja, szignifikánsan többen, mint az X vagy a Z generáció szülöttei (lásd 4. ábra).



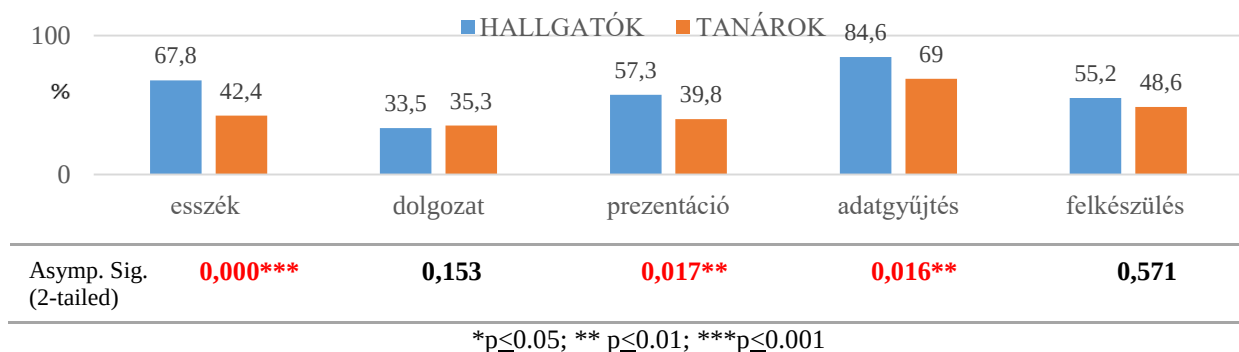
4. ábra: A generációk MI használatának %-os alakulása a mintában

Rákérdeztünk az MI technológiák alkalmazásának tapasztalataira. Azzal kapcsolatosan is végeztünk elemzést, hogy mit alkalmaznak az egyes generációk leggyakrabban az MI technológiákból. Látható, hogy az X generáció tagjai azok, akik legkevésbé alkalmazzák az MI alapú technológiákat. Érdekes, hogy az Y generáció tagjai a tanulási platformoknál és a nyelvi feldolgozó rendszereknél is nagyobb mértékben használja az MI-t, mint a Z generációba tartozók. Szignifikáns különbség itt is három esetben mutatkozik meg, chatbotok, virtuális asszisztensek, és a tanulási platformok alkalmazásánál, ahol a legidősebb X generáció alacsonyabb részvételi aránya igazolható a másik két generációhoz képest (lásd 5. ábra).



5. ábra Az MI technológiák alkalmazásának %-os megoszlása a generációk tükrében

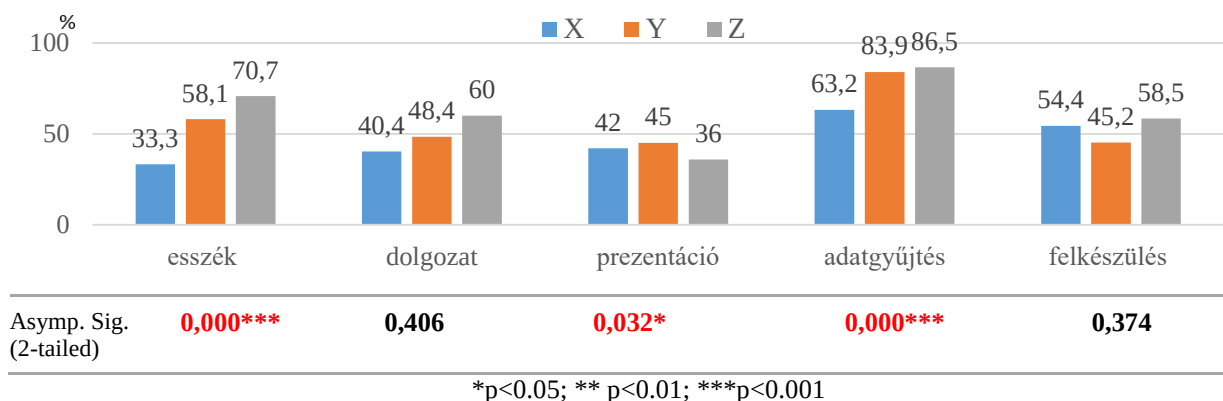
A 6. ábra szemlélteti, hogy a hallgatók és tanárok milyen célokra használták a mesterséges intelligenciát, például esszé-, dolgozatírásra, prezentációkészítésre, adatgyűjtésre és felkészülésre. Látható, hogy a leendő tanárok közül többen alkalmazzák szinte minden feladatra, mint a már pályán lévők. Szignifikáns különbséget tapasztaltunk a hallgatók és tanárok között 3 esetben. A tanulók gyakrabban használták MI-t esszéírásra, prezentációkészítésre, adatgyűjtésre.



6. ábra Az MI használati céljainak %-os értékei a hallgatói és tanári mintában

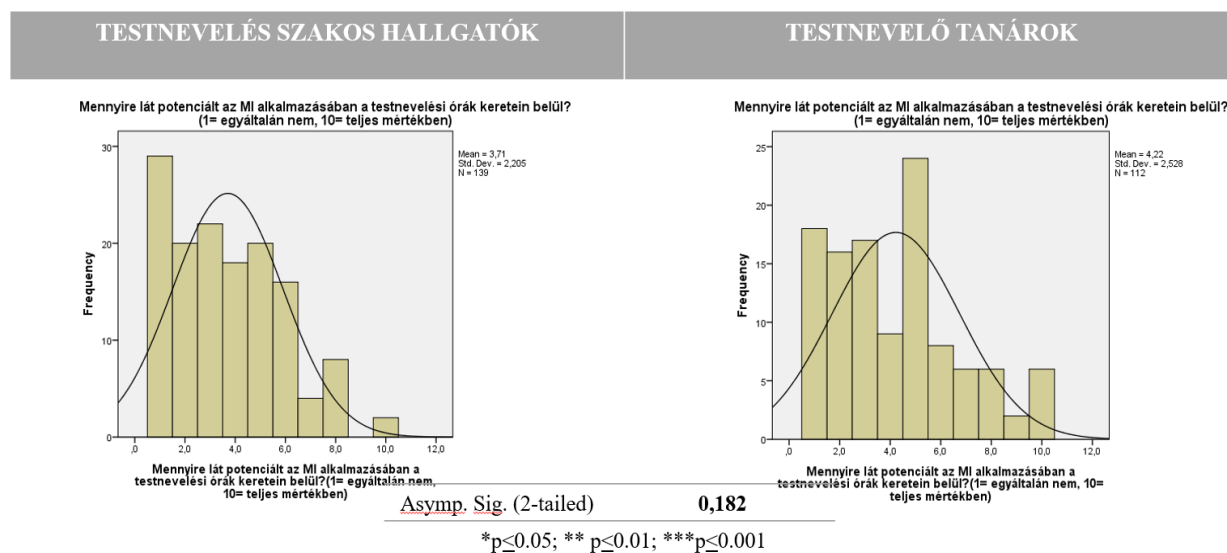
A 7. ábra a generációk közötti különbséget mutatja be az MI alkalmazás céljaiban. A Z generáció tagjai szignifikánsan gyakrabban használták MI-t esszéírásra, dolgozatírásra, adatgyűjtésre, és a felkészülésben is, mint az X és Y generáció. Ugyanakkor nem volt különbség a két csoport között

dolgozatírás, órára való felkészülés, szakirodalom keresése és egyéb felhasználási módok esetében.



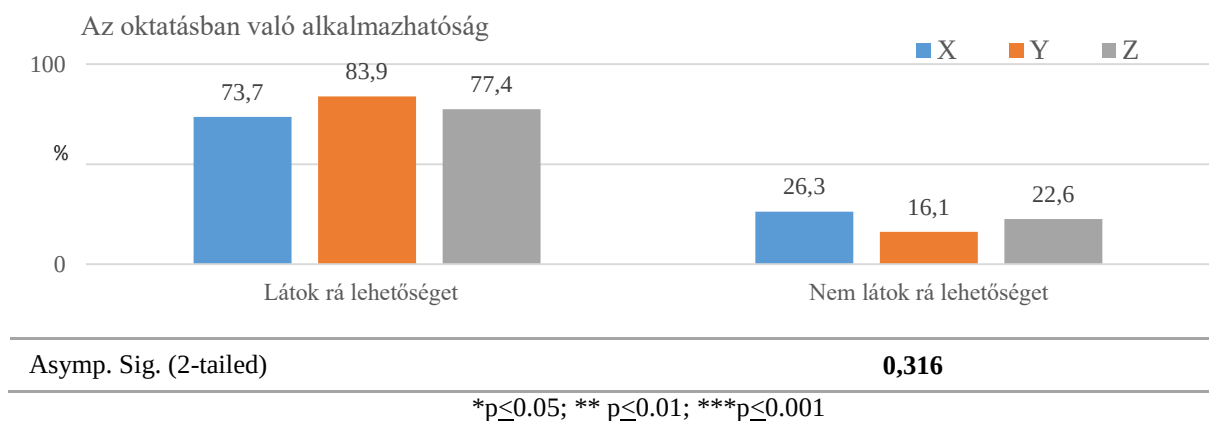
7. ábra: Az MI használat céljainak %-os alakulása a generációk tükrében

Azt a kérdést, hogy mennyire látnak potenciált a vizsgálat résztvevői az MI alkalmazásában a testnevelési órák keretein belül, 1-10-ig terjedő Likert skálával mértük (ahol 1= egyáltalán nem és 10 = teljes mértékben). Az eredmények azt mutatták, hogy a tanárok és tanulók véleményei megoszlanak, (nagy a szórásérték) (8. ábra). Az átlagértékeket tekintve a tanárok több lehetőséget látnak a MI-testnevelésben való alkalmazására, mint a hallgatók, az értékek 1-10-ig skálán tanároknál átlag=4,26, míg a hallgatóknál átlag=3,7. Ez az eredmény azonban csak tendenciáját tekintve igaz, mivel nem kaptunk szignifikáns eredményt a két csoport kapcsán.



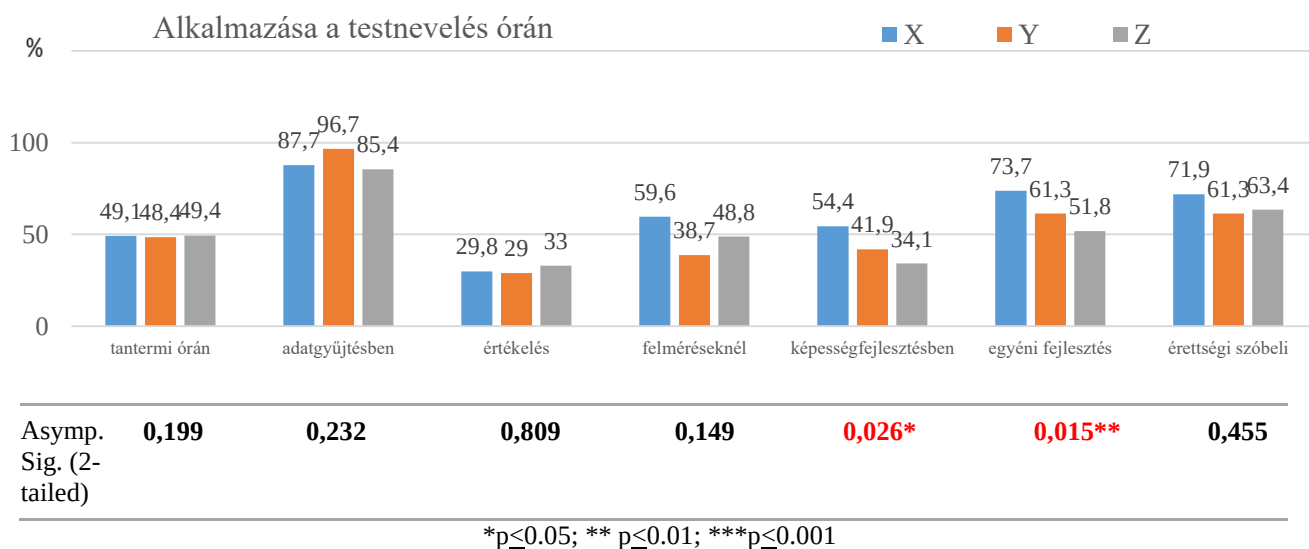
8. ábra: Az MI testnevelés órán való alkalmazásban lévő potenciál megítélése a tanári és tanulói mintában (Likert skála értékei, 1= egyáltalán nem, 10= teljes mértékben)

A generációk kapcsán azt mondhatjuk, hogy mindhárom generáció képviselői lehetőséget látnak az MI oktatásban való alkalmazására (lásd 9. ábra) illetve a generációk válaszaiban nem mutatkozott szignifikáns eltérés.



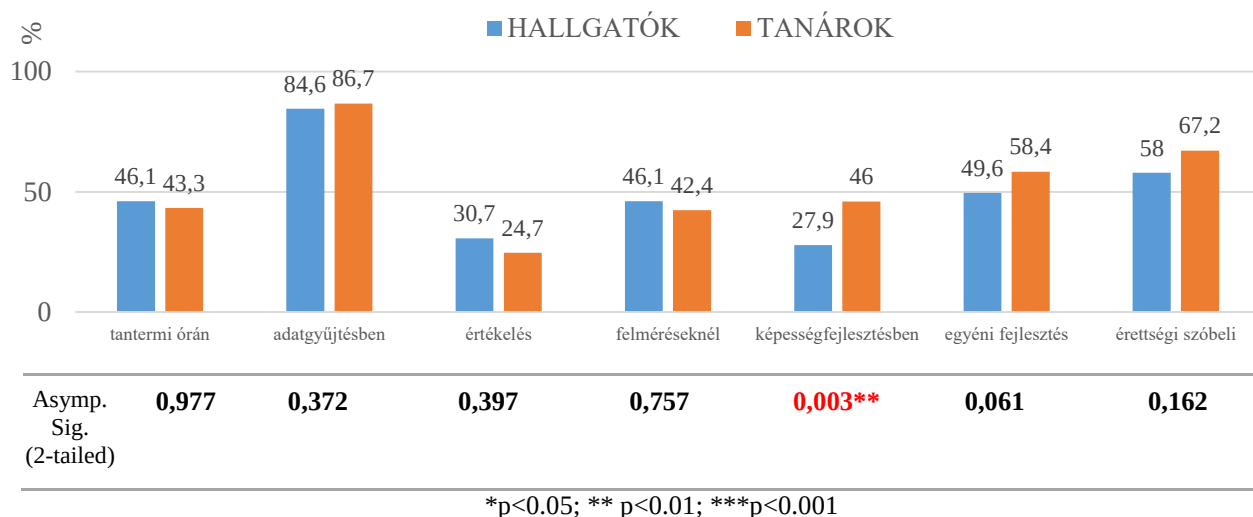
9. ábra: Az MI oktatásban való alkalmazhatóságának megítélése a generációk tükrében

Rákérdeztünk a testnevelő tanároktól és a leendő testnevelőktől, hogy a testnevelés óra kapcsán milyen területeken látják az MI felhasználásának lehetőségét. A generációk válaszaiból kitűnik, hogy az adatgyűjtésben, az egyéni fejlesztésben és az érettségi szóbeli kapcsán látják a legnagyobb jelentőségét a használatnak. A képességfejlesztésben és egyéni fejlesztésben a generációk válaszai szignifikáns eltérést mutattak, az X generáció lát ezen a területen leginkább lehetőséget az MI használatban (lásd. 10. ábra).



10. ábra Az MI testnevelés órán való alkalmazásának megítélése a generációk válasza alapján

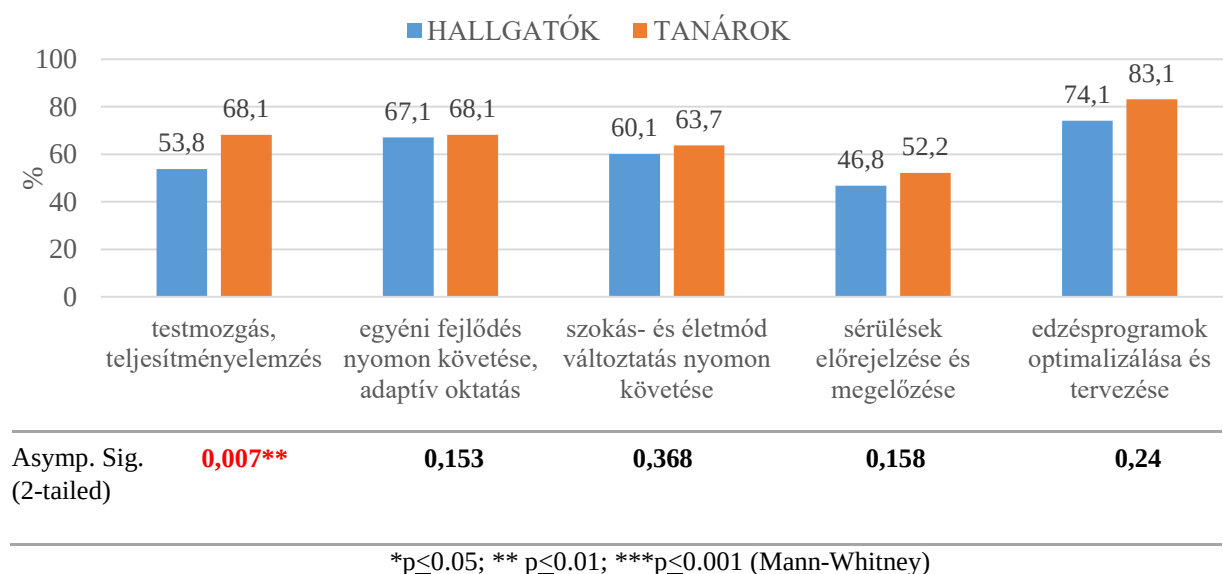
A 11. ábra szemlélteti, az MI testnevelés órán való alkalmazásának megítélését a tanárok és hallgatók véleményei alapján. Látható, hogy az adatgyűjtést és az érettségi szóbeli felkészülést jelölték meg a tanárok és tanulók is a legnagyobb arányban. A tanárok és leendő tanárok válaszaiban a képességfejlesztés területén volt szignifikáns eltérés, ezt a tanárok szignifikánsan többen jelölték meg az MI használat segítségének a lehetőségeinek a kihasználására, mint a leendő testnevelők.



11. ábra. Az MI testnevelés órán való alkalmazásának megítélése a tanárok és hallgatók válaszai alapján

Míg a 11. ábra az általunk megadott válasz kategóriákat tartalmazta a MI testnevelés órán való használatáról, addig a 12. ábra az MI által generált válasz kategóriák eredményeit szemlélteti., Ugyanis megkérdeztük a MI-t (ChatGPT), hogy ő adjon válaszokat, hogy véleménye szerint miként lehetne alkalmazni a testnevelésben. A 12. ábra válaszai így az MI vizsgálati kategóriáit mutatják, melyet a ChatGTP adott meg.

Leginkább az edzésprogramok optimalizálásában és tervezésében, valamint az egyéni fejlődés nyomon követésében látnak nagyobb lehetőséget a tanárok és a leendő tanárok is. A testmozgás, teljesítményelemzésben a tanárok szignifikánsan nagyobb potenciált látnak, amiben az MI segíthet, mint a hallgatók.



12. ábra Az MI testnevelés órán való alkalmazásának megítélése a tanárok és hallgatók válaszai alapján (Az MI által generált válaszkategóriák tükrében)

5. KÖVETKEZTETÉSEK

A kutatás arra irányult, hogy feltárja a testnevelő tanárok és hallgatók hozzáállását, tapasztalatait és alkalmazási lehetőségeit a mesterséges intelligencia (MI) oktatásban való felhasználásával kapcsolatban. Az alábbi főbb megállapítások születtek:

Általános hozzáállás:

- Mind a tanárok, mind a hallgatók pozitívan vélekednek az MI-ről, innovatív eszközként tekintenek rá.
- A hallgatók körében nagyobb az MI-ismeret, és kevesebben tartanak tőle, mint a tanárok.

Találkozás az MI-eszközökkel:

- A hallgatók jelentősen nagyobb arányban találkoztak MI-alapú chatbotokkal, virtuális asszisztensekkel és nyelvi feldolgozó rendszerekkel. A Mann-Whitney U-teszt szignifikáns különbségeket mutatott a csoportok között.
- A generációk közül az Y generáció kiemelkedik az MI használatában, még a Z generációt is felülmúlja.

Használati célok:

- A hallgatók leginkább esszéírásra, dolgozatkészítésre, prezentációkra és adatgyűjtésre használják az MI-t, míg a tanárok az órákra való felkészüléshez és tananyag összeállításához.
- Az alkalmazási célok között a leghangsúlyosabb az adatgyűjtés és az edzésprogramok optimalizálása, valamint az egyéni fejlődés nyomon követése.

Lehetőségek az oktatásban:

- Az MI használatának potenciálját tekintve a tanárok valamivel optimistábbak, mint a hallgatók, különösen a testnevelési órák kapcsán. Azonban az értékek mérsékelt szintet mutatnak (tanároknál 4,26, a hallgatóknál 3,7 egy 1–10-es skálán).
- Konkrét alkalmazási lehetőségek között az edzésprogramok tervezése és az egyéni teljesítmény követése emelkedik ki.

Szignifikáns különbségek:

- A hallgatók és tanárok között szignifikáns különbségek mutatkoznak az MI-alapú eszközökkel való találkozás, az alkalmazási gyakoriság és a felhasználási célok kapcsán.

A kutatásom kezdetén számos kérdéssel és feltételezéssel vágtam neki a munkának. Vegyük most végig, hogy ezek a feltételezések beigazolódtak-e vagy sem. Első feltevés, mely szerint a testnevelő tanárok véleménye megoszlik az MI-ről, többségük alkalmazza, leginkább az órákra

való felkészülésben, adatgyűjtésben és elemzésben beigazolódott. A testnevelők 75%-a, a hallgatók 74,6% -a alkalmazza. Többségük az adatgyűjtésben (tanárok 69%-a, hallgatók 84%-a), az esszék készítésében (tanárok 42,4%-a, hallgatók 67,8%-a).

Második feltételezésem, mely szerint a testnevelési órák esetében nem látnak benne lehetőséget kivéve az adatgyűjtés, és az egyéni fejlesztésben, csak részben igazolódott be. A Likert - skálás eredmények azt mutatták, hogy nem látnak benne potenciált, de amikor a konkrét felhasználási lehetőségekre kérdeztem rá, abban az esetben mind a hallgatók, mind a tanárok láttak rá lehetőséget. Az adatgyűjtésben kimagasló lett az eredmény (84%), de ugyanígy láttak lehetőséget az edzés programok tervezésében, szóbeli érettséginnél, adaptív oktatásban és a teljesítményelemzésnél.

A harmadik feltételezésem, mely szerint, a fiatalabb generációkhoz tartozók nagyobb lehetőséget látnak az MI oktatásban való felhasználásáról, míg az idősebb generációkhoz tartozók negatívan vélekednek róla, nem látják alkalmazásának lehetőségeit az oktatásban, nem igazolódott be. Az eredmények azt mutatták, hogy az X generáció tagjai is látnak lehetőséget az oktatásban. Míg az Y generáció tagjai 83%-ban a Z generáció 77% lát lehetőséget, addig az X generáció 74%-ban. Habár a Z generáció tagjai szignifikánsan gyakrabban használták MI-t esszéírásra, dolgozatírásra, adatgyűjtésre, és a felkészülésben is.

A negyedik hipotézisemben azt feltételeztem, hogy a már pályán lévő tanárok kevésbé látják az MI alkalmazásának lehetőségeit a testnevelésben, kevesen használják azt, míg a leendő testnevelők gyakrabban alkalmazzák, saját véleményük szerint jobban értenek hozzá, így nagyobb potenciált látnak benne a testnevelés területén is. Ez a feltételezés nem igazolódott be. Az eredmények meglepőek voltak, hisz nem is gondoltam volna, hogy a pályán lévő tanárok ilyen nagy mértékű lehetőséget látnak az MI-ben a testnevelés területén.

6. ÖSSZEFOGLALÁS, JAVASLAT

Az MI oktatásban való alkalmazásának lehetőségei széleskörűek, és számos új megközelítést nyithat meg akár a tantermekben, akár a sport területein is, de a tényleges használat mértéke még kiforratlan. A technológiai változás kiterjedése globális szintű, ezért gondolom szükségesnek a pozitív megközelítést a témával kapcsolatban, a közös felzárkózás érdekében. A kutatott területen még elméleti, és gyakorlati hiányosságok tapasztalható, de a jövőben elengedhetetlen a téma asszimilálódása a mindennapi oktatásban. A vizsgálat során meglepő eredményeket kaptunk. Az MI iránti nyitottság és tapasztalat generációs, és felhasználási eltéréseket mutatott: a hallgatók és az Y generáció tagjai aktívabbak, míg a tanárok, illetve az X generáció tagjai nagyobb óvatosságot tanúsítanak, illetve információs hiányosságokat lehet felfedezni a vizsgált

személyeknél. Különböző fejlesztő és interaktív programok segítségével ezen lehet változtatni, a jövőbeli helyes felhasználás érdekében. A testnevelési órákhoz kapcsolódóan az MI leginkább az adatgyűjtésben és az edzésprogramok tervezésében volt a legnépszerűbb a felhasználási százalékokat tekintve. Innovatívnak tartják, de nem egy testnevelési óra gyakorlati részében, inkább az elméleti és előkészületi részében látnak benne nagyobb potenciált a megkérdezettek. A jövőbeli lehetőségek kapcsán több javaslatot is meg lehet fogalmazni.

Javaslatok az MI oktatásban való alkalmazásának ösztönzésére:

Célzott képzések és workshopok szervezése tanárok számára: A tanárok ismerethiánya és óvatossága miatt érdemes olyan továbbképzéseket indítani, amelyek gyakorlati példákon keresztül mutatják be az MI alkalmazási lehetőségeit az oktatásban, különösen a testnevelési órákhoz kapcsolódóan. Ez segíthet csökkenteni az új technológiáktól való félelmet, illetve a nagyobb és biztosabb tájékozottságot a témával kapcsolatosan.

Hallgatói képzés továbbfejlesztése: A leendő tanárok számára integrált, gyakorlatorientált kurzusokat kellene kínálni az MI használatáról, különös tekintettel az olyan eszközökre, mint a chatbotok, virtuális asszisztensek és nyelvi feldolgozó rendszerek, hogy a tanári pályára lépve magabiztosan alkalmazhassák ezeket, a jövőbeli tanítással kapcsolatos problémák, felmerülő helyzetek megelőzése érdekében.

Intergenerációs együttműködés előmozdítása: Az Y generáció MI-ismereteit és gyakorlati tapasztalatait hasznosítva mentorprogramokat lehetne létrehozni, ahol a fiatalabb generációk segítik az X generáció tagjait az MI-alapú eszközök használatában. A közös együttműködés és felhasználás segíthet megteremteni egy erkölcsi és pozitív felhasználást és véleményt.

Oktatási alkalmazások fejlesztése és népszerűsítése: Az MI-eszközök közül érdemes kiemelni azokat a lehetőségeket, amelyek a testnevelésben közvetlenül alkalmazhatók, például: edzésprogramok személyre szabása, teljesítményadatok gyűjtése és elemzése, egyéni fejlődési utak nyomon követése, de a jelen idejű adat visszajelzés használata is segítség egy – egy mérkőzés keretein belül.

Pilot projektek bevezetése az iskolákban: Érdemes lenne pilot projekteket indítani, ahol az MI-alapú eszközök hatékonyságát és hasznosságát valós környezetben tesztelik a testnevelés területén. A tanárok és hallgatók tapasztalatait visszacsatolva finomíthatók a módszerek. Megfelelő szakemberek, informatív oktatással tudják ezeket a folyamatokat elősegíteni.

Társadalmi és szakmai párbeszéd elősegítése: Az MI oktatásban való felhasználásáról érdemes lenne szélesebb szakmai és társadalmi diskurzust kezdeményezni, hogy az érintettek jobban

megértsék az eszközökben rejlő potenciált és bizalommal forduljanak az új technológiák felé. Személyes véleményem, hogy minden területen informálódunk kell a technológiai változásokkal kapcsolatosan, mivel elengedhetetlen társadalmilag és más szempontokat tekintve is.

Ezek a javaslatok hozzájárulhatnak az MI oktatásban való hatékonyabb integrálásához, különösen a testnevelési órákon, miközben csökkenthetik a technológia használatával kapcsolatos ellenállást és ismerethiányt. A közös megfelelő kommunikációt is hatékonyan előre mozdíthatja, egy ilyen együttműködés akár a tanárok és diákok között is, de a különböző generációkat tekintve is.

Úgy vélem, hogy további kutatási lehetőségeket rejt a téma. Feltárni, pl.: hogy a tanárok milyen konkrét MI eszközöket használnak, és ezek milyen hatással vannak az oktatásra. Felmérni a diákok tudását, és akár helyes módon fejleszteni. Vizsgálni, hogy a tanárok miért kevésbé alkalmazzák az MI eszközöket (pl. információhiány, motiváció hiánya, technológiai akadályok), illetve szükséges lehet tanári továbbképzések szervezése, amelyek az MI gyakorlati alkalmazására és az oktatási lehetőségekre fókuszálnak.

Mindkét csoport számára előnyös lehet olyan programok bevezetése, amelyek segítenek az MI-eszközök tanításban és tanulásban való hatékony használatában. A cél a jövőbeli fejlődés, és helyes felhasználás vagy információgyűjtés a témával kapcsolatosan nem csak egyetemi szinten, de az oktatás minden lehetséges területén is.

SZAKIRODALMI JEGYZÉK

1. Ábrahám Zs. (2021): Mesterséges intelligencia és az e-learning: Az online oktatás jövője. *Educatio*, Vol. 30. No. 1. pp. 169–173.
2. Ady L., Terpecz G. (2018): „Mesterséges intelligencia alkalmazása az oktatásban”, *RepTudKoz*, köt. 30, sz. 1, o. 111–126, ápr. 2018.
3. Belügyi Tudományos Tanács: Az X, Y és Z generáció jellemzőinek, tanulási stílusainak, stratégiáinak, információs műveltségének vizsgálata, adekvát tanulási környezet, generációs-specifikus oktatásmódszertan implementálása, különös tekintettel a rendészeti oktatási rendszerre (2018-2020) Kutatási összefoglaló. https://bm-tt.hu/wp-content/uploads/2023/12/Gen.spec_kutatasi_osszefoglalo_weboldal_modositott-20231213.pdf
4. Buda A. (2024): A sokszínű mesterséges intelligencia. *Educatio* 33 (1), pp. 1–12 (2024)
5. Csutorás G.Á. (2020): Az Y generációs munkatársak megtartási lehetőségei a közigazgatási szerveknél. Doktori értekezés. Nemzeti Közszolgálati Egyetem
6. Demeter Zs., Mező K. (2023a): Tanító szakos hallgatók és a mesterséges intelligencia. *Mesterséges Intelligencia –interdiszciplináris folyóirat*, 5. (1). 73-87.

7. Demeter Zs., Mező K. (2023b): A mesterséges intelligencia pedagógiai használatára vonatkozó hajlandóság vizsgálata gyógypedagógus hallgatók körében. Különleges Bánásmód Interdiszciplináris folyóirat, 9. (2).31-45
 8. Dietz F. (2020): A mesterséges intelligencia az oktatásban: kihívások és lehetőségek. SCIENTIA ET SECURITAS, 1 (1). pp. 54-63.
 9. Eszteri D. (2015): A mesterséges intelligencia fejlesztésének és üzemeltetésének egyes felelősségi kérdései. Infokommunikáció és Jog. pp. 47-57.
 10. Európai Bizottság (2018) Mesterséges intelligencia Európa számára. COM (2018) 237. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:52018DC0237R\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX:52018DC0237R(01))
 11. European Parliament News (2020) Artificial Intelligence: Threats and Opportunities. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20200918STO87404/artificial-intelligence-threats-and-opportunities>
 12. Falus I. (1996): Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe. Keraban Kiadó, Budapest, 1996: 9-210.
 13. Góczán P., Bíróné Ilics K., Nagyvárad K. (2024): Mesterséges Intelligencia az edzéstervezésben. Recreation 14(1):22-27
 14. Horváth L. (2023): Feltáró szakirodalmi áttekintés a mesterséges intelligencia oktatási használatáról. Pannon Digitális Pedagógia. 3(1):5-17
 15. Hyun Suk Lee, Junga Lee (2021): Applying Artificial Intelligence in Physical Education and Future Perspectives. MDPI. <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/1/351>
 16. Kolacsek S. (2021): Generációs különbségek a közoktatásban. In: Podráczky, Judit (szerk.) 14. Képzés és Gyakorlat Nemzetközi Neveléstudományi Konferencia: Program és absztraktok Kaposvár, Magyarország: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Neveléstudományi Intézet (2021) 169 p. p. 92
 17. Komár Z. (2017): Generációelméletek. Új köznevelés. 2017 8/9. <https://folyoiratok.oh.gov.hu/uj-kozneveles/generacioelmek>
 18. Magyarország Mesterséges Intelligencia Stratégiája (2020) Innovációs és Technológiai Minisztérium. <https://ai-hungary.com/api/v1/companies/15/files/137203/view>
 19. Marr B. (2022): Will Artificial Intelligence Replace Teachers? <https://bernardmarr.com/will-artificial-intelligence-replace-teachers/>
 20. Murphy R. F. (2019): Artificial Intelligence Applications to Support K–12 Teachers and Teaching: A Review of Promising Applications, Challenges, and Risks. Santa Monica (CA), RAND Corporation. <https://www.rand.org/pubs/perspectives/PE315.html>.
 21. Szabóné Balogh Á. (2023): Mesterséges intelligencia az oktatásban. Mesterséges Intelligencia, 5 (2). pp. 51-61.
 22. Yufeia L., Salehb S., Jiahuic H., Syed, S. M. (2020): Review of the application of artificial intelligence in education. International Journal of Innovation, Creativity and Change, Vol. 12. No. 8. pp. 548–562.
 23. Z. Karvalics L. (2024): A mesterséges intelligencia, mint tudáskörnyezet és tudásprotézis. Educatio 33 (1), pp. 13–23
11. https://bm-tt.hu/wp-content/uploads/2023/12/Gen.spec_kutatasi_osszefoglalo_weboldal_modositott-20231213.pdf