

OKTATÁS- INFORMATIKA- PEDAGÓGIA 2026



TANULMÁNYKÖTET



OKTATÁS – INFORMATIKA – PEDAGÓGIA
2026

TANULMÁNYKÖTET

Szerkesztette:

Buda András – Molnár György

Debreceni Egyetem Bölcsészettudományi Kar

Logó: Hülber László

Borító: Molnár György – Otczos István

ISBN 978-963-490-797-8

2026
DEBRECEN

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Előszó.....</i>	<i>4</i>
Baráz Eszter Bianka	
<i>A tanulói motiváció növelése eTwinning projektekkel.....</i>	<i>6</i>
Belényesi Emese – Korpics Márta – Györfyné Kukoda Andrea – Méhes Tamás	
<i>A Strukturált generatív mesterséges intelligencia-integráció a felsőoktatásban: a percepció, használat és tanulási élmény összefüggései egy kötelező kurzus keretében.....</i>	<i>22</i>
Kóczán Krisztián	
<i>Módszertani megközelítés az algoritmikus gondolkodás fejlesztéséhez középiskolai tanulóknál a digitális kultúra tantárgyban.....</i>	<i>55</i>
Margitics Éva	
<i>ChatGPT a matematikaórán – elméleti–didaktikai modelljavaslat.....</i>	<i>71</i>
Margitics Éva	
<i>ChatGPT által generált megoldások elemzése a Zrínyi-verseny felkészítésében –a tanulói attitűd alakulásának elméleti értelmezése.....</i>	<i>96</i>
Pipics János	
<i>Tantárgyközi fizika projektek a MUFIT program keretében</i>	<i>118</i>
Sinkovics Ádám	
<i>Mire alkalmasak a mobiltechnológiával támogatottalkotótérvékenység alapú tanórai gyakorlatok? Egy longitudinális kutatás eredményei</i>	<i>131</i>

*Belényesi Emese – Korpics Márta – Györfyné Kukoda Andrea –
Méhes Tamás*

A STRUKTURÁLT GENERATÍV MESTERSÉGES INTELLIGENCIA-INTEGRÁCIÓ A FELSŐOKTATÁSBAN: A PERCEPCIÓ, HASZNÁLAT ÉS TANULÁSI ÉLMÉNY ÖSSZEFÜGGÉSEI EGY KÖTELEZŐ KURZUS KERETÉBEN

Nemzeti Közzolgálati Egyetem

Belenyesi.Emese@uni-nke.hu; Korpics.Marta.Katalin@uni-nke.hu;
Gyorfyne.Kukoda.Andrea@uni-nke.hu; Mehes.Tamas@uni-nke.hu

Absztrakt: A tanulmány a generatív mesterséges intelligencia (GenAI) felsőoktatásba történő strukturált, kötelező integrációjának hatásait vizsgálja egy kvázi kísérleti kurzuskörnyezetben. A kutatás elméleti keretét a DigComp 2.2 digitális kompetenciamodell, valamint a technológiaelfogadási modellek (TAM, UTAUT) és tanuláselméleti megközelítések integrációja adja. A vizsgálat egy olyan kurzusra épül, ahol a hallgatók számára kötelező volt a generatív MI-eszközök használata egy komplex, csoportos projektfeladat során. A kérdőíves adatfelvétel (N = 76) az MI-használat gyakoriságát, az észlelt tanulási hatékonyságot, az etikai attitűdöket, valamint a tanulási élményt és elégedettséget mérte. Az eredmények szerint az észlelt hasznosság szoros, pozitív kapcsolatban áll a használati gyakorisággal és a tanulási elégedettséggel, míg az etikai aggályok csak gyenge kapcsolatot mutatnak a tényleges használattal. A hallgatók az MI-eszközöket elsősorban pragmatikus, hatékonyságnövelő tanulástámogató eszközként értelmezik. A kutatás hozzájárul a szakirodalomhoz azáltal, hogy az önkéntes technológiahasználat helyett egy kötelező, pedagógiailag strukturált integrációs modellt vizsgál, és rámutat arra, hogy a tanulási környezet kialakítása kulcsszerepet játszik az MI-alapú tanulási folyamatok minőségében.

Kulcsszavak: generatív mesterséges intelligencia; felsőoktatás; digitális kompetencia; technológiaelfogadás; MI-integráció

Bevezetés

A gazdasági és társadalmi változások, a megnövekedett diverzitás és a hallgatói elvárások mellett a technológiai dimenzión túli válaszokat is igényelnek a felsőoktatástól (Edge et al., 2022, Sarda et al., 2023). A felsőoktatási intézmények sikere azon múlik, hogy mennyire képesek felkészíteni hallgatóikat a gyorsan átalakuló munkaerőpiacra. A munkaerőpiaci boldoguláshoz

szükséges készségek már a 21. század elején megjelentek kompetencialistákban, amelyek többek között a digitális kompetenciát, a kreativitást, a média-műveltséget és a globális tudatosságot jelölték meg elengedhetetlennek (Partnership for 21st Century Skills, 2014). A hangsúlyosság oka az, hogy jelentős a kompetenciadeficit az iskolában tanultak és a gyakorlati életben szükséges készségek között. A digitális kompetencia mint fogalom a munka, a szabadidő és a kommunikáció során alkalmazott IKT magabiztos és kritikus használatát jelenti, beleértve az információk keresését, értékelését, létrehozását, tárolását, bemutatását, átadását, valamint a hálózatokban való részvételt (Hülber et al., 2020: 174). A digitális írástudás mára alapvető társadalmi és gazdasági tényezővé vált, amely meghatározza az egyének és közösségek érvényesülését (Budaï, 2022).

A felsőoktatási intézmények fokozott fejlődési és változási nyomás alatt állnak, amit a digitalizáció és a globalizáció gyorsuló üteme is erősít (Budevici-Puiu, 2020; Burukina, 2021). Az információs-technológiai forradalom alapjaiban alakította át a tanulási folyamatokat, megváltoztatva a hallgatói elvárásokat és tanulási szokásokat (Edge et al., 2022). A Covid-19 pandémia idején a kényszerű átállás a digitális oktatásra katalizátorként működött az új pedagógiai és digitális módszerek bevezetésében. A generatív MI 2022 utáni gyors elterjedése nem pusztán új eszközöket, hanem új tudásteremtési és tanulás-szervezési logikát hozott a felsőoktatásba. A technológia már nem csupán hordozó, hanem aktív résztvevője a tanulási folyamatnak: a feladatértelmezéstől a vázlatkészítésen és példamegoldáson át a reflexióig képes közreműködni. Ez a változás egyszerre érinti a pedagógiai szerepeket, az értékelés módját, a digitális kompetenciák elvárásprofilját és az intézményi irányítási-etikai kereteket. A szakirodalom ugyan bőségesen tárgyalja a hallgatói, önkéntes MI-használatot és a digitális kompetenciák normatív definícióit, viszont jóval ritkábbak azok a megközelítések, amelyek strukturált, kötelező kurzus-integrációban vizsgálják az MI-t – vagyis nem csak elfogadási szándékot, hanem tervezett pedagógiai beágyazást és annak hatásmechanizmusait modellezik. A tanulmány egy olyan kísérletbe ad betekintést, amely egy ilyen típusú megközelítést mutat be. A kutatás és a pedagógiai kísérlet alapjaként a Digcomp 2.2. keretrendszer szolgált (Vuorikari et al., 2022), amely már tartalmazza a mesterséges intelligencia használatára vonatkozó ajánlásokat is, mindezt a digitális kompetenciákhoz sorolva.

Szakirodalmi áttekintés

Kutatásunk alapjaként egy keretet használtunk, amely keret célja, hogy a DigComp 2.2 normatív kompetenciáit, a technológia-elfogadás magyarázó modelljeit (TAM/UTAUT), valamint a kulcsfontosságú tanuláselméleti megközelítéseket (kognitív terhelés, metakogníció, szociokulturális és aktivitáselmélet, konnektivizmus, SDT) egy rendszerbe állítsa, és ezzel iránytűt adjon a felelős, tanuláseredmény-orientált MI-integrációhoz.

A DigComp 2.2 az EU egységes referenciája a digitális állampolgári kompetenciákra (Vuorikari et al., 2022). Megőrzi az öt fő területet (információ- és adatmenedzsment; kommunikáció és együttműködés; digitális tartalomkészítés; biztonság; problémamegoldás) és a 21 kompetenciát (Ferrari, 2013; Vuorikari et al., 2016; Carretero et al., 2017), miközben AI-val kapcsolatos tudást, készségeket és attitűdöket illeszt a meglévő struktúrába. A 2.2-es frissítés több mint 250 használati példával konkretizálja, hogyan kell az AI-vezérelt rendszerekkel kritikusan, biztonságosan és felelősen interakcióba lépni. A hangsúly nem az MI belső működésének mérnöki ismeretén, hanem a kritikai tudatosságon, az adatkezelési érzékenységen, a tartalomgenerálás validálásán és az etikus gyakorlatokon van.

A DigComp 2.2 üzenete a felsőoktatás felé, hogy a hallgatóknak (és az oktatóknak) fel kell fejleszteniük meglévő digitális repertoárjukat az AI-korszak kihívásaihoz. Ez főként (a) az adatok természetének és a perszonalizáció logikájának értése, (b) az AI-által generált tartalmak kritikai megkülönböztetése és validálása, (c) a digitális jólét, etika, adatvédelem és bias-tudatosság témái mentén történik. Magyarországon a digitális átalakulás vegyes képet mutat: az infrastruktúra fejlesztése előrehaladt, a digitális és az AI-val kapcsolatos kompetenciák azonban továbbra is egyenlőtlenül oszlanak meg az oktatók és a diákok között (Budai, 2022; Buda, 2024; Horváth et al., 2024). Ez az egyenlőtlenség hangsúlyozza a kompetenciaérzékelés vizsgálatának fontosságát a strukturált tanfolyami alapú beavatkozások keretében. A hazai kontextus ezt sürgetővé teszi: miközben az infrastruktúra látványosan fejlődött, a kompetenciák eloszlása egyenlőtlen, ezért a célzott kurzus-alapú fejlesztések kiemelt jelentőségűek (Korpics & Herendy, 2024; Horváth et al., 2024, Belényesi & Györfyné Kukoda 2024).

A tényleges MI-használatot – különösen kötelező kurzus-integráció esetén – erősen meghatározza, hogy a hallgatók mennyire hasznosnak és könnyen használhatónak érzik az eszközt (TAM - Davis, 1989; Venkatesh & Davis, 2000), illetve milyen teljesítményelvárást, erőfeszítés-elvárást, társas befolyást és könnyítő feltételeket észlelnek (UTAUT - Unified Theory of Acceptance and Use of Technology), továbbá ezt hogyan moderálják demográfiai tényezők (Venkatesh et al., 2003; Venkatesh, Thong, & Xu, 2012). A felsőoktatási MI-elfogadás pragmatikus: a hallgatók akkor fogadják el és használják intenzíven, ha bizonyítható teljesítmény- és hatékonyságelőnyt tapasztalnak. Ez a megfigyelés akkor is fennáll, ha közben etikai aggodalmak is jelen vannak – utóbbiak többnyire gyengébb prediktorai a tényleges használatnak, mint a hasznosság (Bobula, 2024; Budai, Csuhai & Tózsza, 2023; Freeman, 2025; Korpics & Herendy, 2024; Sejdiu & Sejdiu, 2025). A beavatkozásokon alapuló tanulmányok azt jelzik, hogy a pedagógiai keretezés befolyásolja az elfogadási mintákat. Ha a mesterséges intelligencia használatát strukturált értékelési kontextusba ágyazzák, és nem hagyják önkéntesnek, akkor az észlelt hasznosság szorosabban kapcsolódik a viselkedésbeli elkötelezettséghez (Belényesi & Győrfyné Kukoda, 2024). A kötelező, tanfolyamszintű AI-integrációt vizsgáló empirikus kutatások azonban továbbra is ritkák.

A kognitív terhelés elmélete arra figyelmeztet, hogy az MI akkor szolgálja a tanulást, ha csökkenti a külső terhelést (pl. keresés, formátálás), kezeli a belső és növeli a releváns terhelést (pl. problémátér értelmezése, érvelés) (Sweller, Ayres & Kalyuga, 2011). A strukturált prompting (például CRAFT) épp ezt támogatja: keretet ad a hallgatói interakciónak, így a kognitív erőforrások a lényegi döntésekre csoportosulnak. A metakogníció szempontjából az MI különleges lehetőség: a kimenetek kritikus értékelése, a promptok iteratív finomhangolása és a források validálása mind a saját gondolkodás szabályozását ösztönzi – különösen, ha ez értékelési kritériummá válik (Flavell, 1979). Motivációs szempontból az önmeghatározás elmélete (Deci & Ryan, 2000) az autonómiát, a kompetenciát és a rokonságot emeli ki, mint a belső motiváció fő mozgatórugóit. A mesterséges intelligencia integrálása erősítheti az érzékelt kompetenciát és hatékonyságot, bár az intrinzik motivációra gyakorolt közvetlen hatása továbbra is bizonytalan. Az MI-integráció pedagógiai tervezés

kérdése. Ha strukturált keretben zajlik (feladatdesign, értékelési rubrika, reflektív elemek), akkor a tanulási folyamat mélyül, ha ad-hoc és kontrollálatlan, akkor könnyen vezet felszínes automatizmusokhoz.

A felsőoktatásban a mesterséges intelligencia alkalmazásai kiterjednek a személyre szabott tanulásra, az automatizált értékelésre, a tartalomgenerálásra és az adminisztráció optimalizálására (Baditzné & Jakab, 2023; Horváth, 2023; Sajja, 2024; Tzirides et al., 2023). Ugyanakkor a generatív mesterséges intelligencia jelentős kockázatokat rejt magában, beleértve a hallucinált kimeneteket, adatvédelmi aggályokat és a tudományos integritással kapcsolatos kihívásokat (Al-Smadi, 2023; Marciniak & Baksa, 2023). A diákok egyre inkább támaszkodnak a generatív eszközökre az esszéírás, a problémamegoldás és a vizsgafelkészítés során (Al Balushi, 2024; Al-Smadi, 2023), ugyanakkor sokan nem értik mélyen a mögöttes mechanizmusokat, ami potenciálisan hatással lehet a kritikai gondolkodásra és a kreativitásra (Kim, 2025). Empirikus eredmények arra utalnak, hogy a diákok gyakran nagyobb bizalmat fejeznek ki a mesterséges intelligenciával szemben, mint az oktatók, de alacsonyabb etikai reflexivitást mutatnak (Marín et al., 2025; Bamasoud et al., 2025). A kulturális és intézményi tényezők tovább alakítják a megítélést. Az összehasonlító kutatások azt mutatják, hogy az oktatási kontextusokban eltérések vannak az előnyök és a kockázatok hangsúlyozásában (Viberg et al., 2023; Daskalaki et al., 2024). A tágabb makroszintű perspektívák egyaránt kiemelik az átalakító potenciált és az egyenlőtlenségek súlyosbodásának kockázatát (Buda, 2024; Harsányi, 2024; Bond et al., 2024).

Az MI megítélése kultúránként és intézményenként változik: egyes környezetek az előnyöket, mások a kockázatokat hangsúlyozzák. A digitális szakadék nemcsak eszköz-, hanem kompetencia-különbségeket is jelent, ami Magyarországon is kézzelfogható – ezért kiemelt a célzott, kurzus-alapú fejlesztés és a tanári AI-literacy. Hazai példák mutatják, hogy a DigComp-alapú kurzusok gyors készségfejlesztési nyereséget hozhatnak, de az elosztási egyenlőtlenségek fennmaradhatnak, ha nem rendszerszintű a bevezetés. Ezek alapján az MI-integráció nem kizárólag technológiai kérdés, hanem szervezeti tanulás: szabályzat, fejlesztési ökoszisztéma, értékelési kultúra és oktatói szakmai közösségek együttese alakítja a kimeneteket.

Jelen tanulmány a strukturált AI-integrációt a kompetencia-keretek, az elfogadáselmélet és a pedagógiai tervezés metszéspontjában helyezi el. Ahelyett, hogy a kompetenciafejlesztést, a technológia elfogadását és az oktatás strukturálását különálló területként kezelnénk, a tanulmány ezeket egy ellenőrzött oktatási környezetben belül kölcsönhatásban lévő rétegekként konceptualizálja. Ebben az integrált keretben a strukturált mesterséges intelligencia beágyazása képezi azt az oktatási kiindulópontot, amely alakítja a diákok által a mesterséges intelligencia eszközeinek észlelt hasznosságát. Az észlelt hasznosság központi közvetítő konstruktumként működik, amely összekapcsolja a strukturált kitettséget a használat intenzitásával és a tanulással kapcsolatos eredményekkel, míg az etikai attitűdök és a demográfiai jellemzők másodlagos moderáló tényezőként működnek.

A normatív kompetencia keretrendszer (DigComp 2.2) és az empirikusan operacionalizált elfogadási konstruktumok (TAM/UTAUT) kombinálásával a tanulmány elméletileg integrált alapot nyújt annak elemzéséhez, hogy a strukturált pedagógiai beágyazottság hogyan kapcsolódik az észlelt hasznossághoz, a viselkedéssel elkötelezettséghez, az etikai megfontolásokhoz és a tanulási tapasztalatokhoz. Ez az integrált modell támasztja alá az empirikus részben tesztelt kutatási kérdéseket és hipotéziseket.

Fogalmi keret

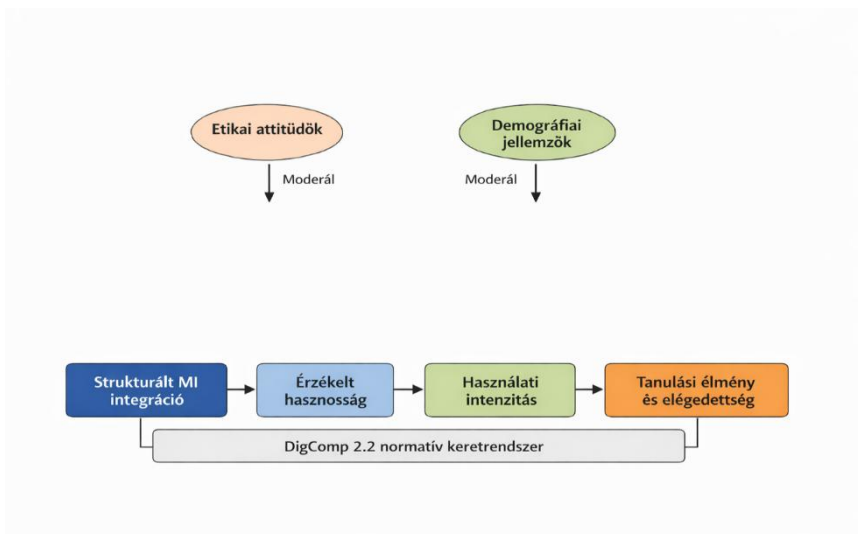
Integrált elméleti keret és kutatási pozícionálás

A szakirodalom három központi felismerés körül konvergál. Először is, a DigComp 2.2 strukturált normatív keretet nyújt a felsőoktatásban a mesterséges intelligenciával kapcsolatos kompetenciák értelmezéséhez, meghatározva a generatív mesterséges intelligenciával való felelős és kritikus foglalkozáshoz szükséges tudást, készségeket és attitűdöket. Másodszor, a technológiaelfogadási modellek (TAM/UTAUT) elsősorban az észlelt hasznosság és a teljesítményelvárás révén magyarázzák a viselkedési elkötelezettséget. Harmadszor, a pedagógiai keretezés és az etikai szabályozás alakítja, hogy az AI integrációja támogatja-e az értelmes tanulási folyamatokat, vagy felszínes automatizáláshoz vezet. A felsőoktatásban a mesterséges intelligenciáról szóló, gyorsan terjedő diskurzus ellenére a mesterséges intelligencia strukturált, kö-

telező integrációját autentikus tanfolyami kontextusban vizsgáló empirikus tanulmányok továbbra is korlátozottak. A legtöbb létező kutatás vagy az önkéntes átvételi mintákra, vagy a normatív kompetenciaelvárásokra összpontosít, és ritkán kombinálja ezeket a perspektívákat egy beavatkozáson alapuló terven belül.

A jelen tanulmány a strukturált mesterséges intelligencia integrációját a kompetenciakeretek, az elfogadáselmélet és a pedagógiai tervezés metszéspontjában helyezi el. Ahelyett, hogy a kompetenciafejlesztést, a technológia elfogadását és az oktatás strukturálását különálló területként kezelnénk, a tanulmány ezeket egy ellenőrzött oktatási környezetben kölcsönhatásban lévő rétegekként fogalmazza meg. Ebben az integrált keretben a mesterséges intelligencia strukturált beágyazása képezi azt az oktatási kiindulópontot, amely alakítja a diákok által a mesterséges intelligencia eszközeinek észlelt hasznosságát. Az észlelt hasznosság központi közvetítő konstruktumként működik, amely összekapcsolja a strukturált kitettséget a használat intenzitásával és a tanulással kapcsolatos eredményekkel, míg az etikai attitűdök és a demográfiai jellemzők másodlagos moderáló tényezőként működnek.

A normatív kompetencia keretrendszer (DigComp 2.2) és az empirikusan operacionalizált elfogadási konstruktumok (TAM/UTAUT) kombinálásával a tanulmány elméletileg integrált alapot nyújt annak elemzéséhez, hogy a strukturált pedagógiai beágyazás hogyan kapcsolódik az észlelt hasznossághoz, a viselkedési elkötelezettséghez, az etikai megfontolásokhoz és a tanulási tapasztalatokhoz. Ez az integrált modell támasztja alá az empirikus részben tesztelt kutatási kérdéseket és hipotéziseket (1. ábra).



3. ábra: A strukturált mesterséges intelligencia felsőoktatásba való integrációjának átfogó koncepcionális kerete. Forrás: szerzők.

Kutatási kérdések és célkitűzések

A digitális kompetencia (DigComp 2.2) és a technológiaelfogadás elméletének (TAM/UTAUT) integrált keretrendszerére építve a tanulmány a mesterséges intelligencia integrációját elsősorban az észlelt hasznosság és a viselkedésbeli elkötelezettség révén vizsgálja egy strukturált pedagógiai kontextusban.

A kutatás a következő kérdésekkel foglalkozik:

- *RQ1.* Hogyan függ össze az észlelt tanulási hasznosság az AI használatának gyakoriságával egy kötelező, strukturált tanfolyami környezetben?
- *RQ2.* Milyen mértékben függ össze az etikai attitűdök a tényleges AI-használat intenzitásával?
- *RQ3.* Hogyan függ össze a mesterséges intelligencia használata a diákok által érzékelt tanulási tapasztalatokkal és elégedettséggel?
- *RQ4.* A demográfiai jellemzők mérséklik-e az AI-használati mintákat anélkül, hogy alapvetően megváltoztatnák az általános elfogadottságot?

A tanulmány az objektív kompetenciafejlődés mérése helyett a DigComp 2.2 normatív keretén belül értelmezi az eredményeket, a kompetenciával kapcsolatos észlelt változásokra összpontosítva.

Hipotézisek

A technológia elfogadásának elméletére és a kompetenciaorientált digitális pedagógiára támaszkodva a következő feltáró hipotéziseket fogalmaztuk meg:

- *H1. Az AI-eszközök észlelt tanulási hasznossága pozitív kapcsolatban áll az AI használatának gyakoriságával.* Ez a hipotézis a TAM-ra épül, amely az észlelt hasznosságot a viselkedési elkötelezettség elsődleges meghatározó tényezőjeként azonosítja (Davis, 1989).
- *H2. Az etikai aggályok kevésbé erősen kapcsolódnak a mesterséges intelligencia használatának intenzitásához, mint az észlelt tanulási hasznosság.* Ez azt a feltételezést tükrözi, hogy a pragmatikus teljesítményelvárások felülmúlják a normatív aggodalmakat a mindennapi tudományos gyakorlatok alakításában.
- *H3. Az AI használatának gyakorisága pozitív kapcsolatban áll az észlelt tanulási tapasztalattal és elégedettséggel.* Az önmeghatározás elmélete alapján a strukturált AI-integráció várhatóan inkább az észlelt kompetenciát és a tapasztalati elkötelezettséget erősíti, mintsem közvetlenül a belső motivációt.
- *H4. A demográfiai változók mérséklék a használati szokásokat, de nem változtatják meg alapvetően az általános elfogadottsági szintet.* Az UTAUT-nak megfelelően a demográfiai jellemzők inkább moderáló, mint elsődleges magyarázó változóként működnek.

A tanulmány nem vizsgálja az objektív kompetencianyereséget, ehelyett az eredményeket a DigComp 2.2 keretrendszer mint normatív referenciapont fényében értelmezzük.

Kutatási terv és módszertan

A kísérleti projekt leírása

A kísérleti beavatkozást a Közszerológiai menedzsment című egyetemi kurzus keretében hajtottuk végre. Az elsődleges cél nem pusztán pedagógiai innováció volt, hanem egy strukturált és szabványosított, mesterséges intelligenciával integrált tanulási környezet létrehozása, amely alkalmas a hallgatók észleléseinek, használati szokásainak és kompetenciával kapcsolatos önértékeléseinek vizsgálatára. A beavatkozás, a beágyazott generatív mesterséges intelligencia beépül a kurzus alapvető értékelési struktúrájába. Ahelyett, hogy önkéntes vagy véletlenszerű AI-használatot engedélyeztek volna, minden hallgatónak előre meghatározott generatív AI-alkalmazások használatával kellett elvégeznie a záró csoportos projektet. Ez a kötelező integráció biztosította, hogy a résztvevők összehasonlítható módon találkozzanak a mesterséges intelligenciával támogatott feladatvégzéssel, és csökkentette az egyenlőtlen hozzáféréstől vagy önválasztástól eredő változékonyságot.

Szabványosítás és oktatási ellenőrzés

A kurzus egy csoportos projekttel zárult, amelyben a hallgatók (négyfős csoportokban) egy kiválasztott közszolgálati vagy közigazgatási szervezetet elemeztek a kurzuson tárgyalt elméleti modellek (pl. szervezeti stratégia, struktúra és kultúra) felhasználásával. Míg a diszciplináris tartalom a szokásos tantervi követelményeket követte, a mesterséges intelligenciával kapcsolatos komponens szigorúan szabványosított volt:

Minden projekt eredményét generatív mesterséges intelligencia eszközökkel kellett előállítani.

Előre meghatározott platformokat határoztunk meg minden egyes kimeneti formátumhoz (prezentáció, videó, vizuális elbeszélés, kvíz és reflektív dokumentáció).

A mesterséges intelligenciával támogatott tartalomgenerálást, kérést és érvényesítést kifejezetten megkövetelték.

A diákokat arra utasították, hogy a reflektív komponensben dokumentálják a mesterséges intelligencia használatát.

Ez a kialakítás olyan ellenőrzött, mesterséges intelligenciával támogatott környezetet hozott létre, amelyben a technológiai bevonás módja strukturálisan beágyazódott az értékelési kritériumokba.

A pedagógiai beavatkozás és a feladattervezés

A standardizált "kötelező expozíció" biztosítása érdekében a beavatkozás egy strukturált, négyfázisú "ember a hurokban" (HITL) módszertant követett. Ez a keretrendszer integrálta a projekt megvalósításának gyakorlati lépéseit a mesterséges intelligencia műveltség és a kritikai gondolkodás fejlesztésével (amint azt a 2. ábra szemlélteti).

1. szakasz: Konceptcionális alapozás és projektindítás (1. hét): Ez a szakasz az "AI-készség" alapszintjének és a szervezeti felépítésnek a megállapítására összpontosított.

- *Módszertani fókusz:* A diákok 90 perces workshopot kaptak a GenAI etikus használatáról és az alapvető prompt engineeringről (Role-Context-Task-Constraint framework) a technikai akadályok minimalizálása érdekében.
- *Gyakorlati megvalósítás:* Ezzel párhuzamosan a hallgatók *négyfős csoportokat* alkottak, és *kiválasztottak egy közszolgálati szervezetet*, amely a féléves elemzésük tárgyát képezte.

2. szakasz: Elméleti keretrendszer és mesterséges intelligencia által támogatott végrehajtás (2-5. hét): Ebben a fázisban a hallgatók az elméletről áttértek az alkalmazásra, és előre meghatározott GenAI platformok segítségével elemezték a kiválasztott szervezetet.

- *Módszertani fókusz:* A kötelező követelmény az volt, hogy a mesterséges intelligenciát *az információk szintézisére* (szervezeti dokumentumok összefoglalása), *az ötletelésre* (megoldások kidolgozása a szervezeti kihívásokra) és a projekt kimeneteinek *strukturális optimalizálására* használják.
- *Gyakorlati megvalósítás:* A hallgatók a kurzuson tanított modellek alapján meghatározták *elméleti kereteiket*, és elsődleges adatokat gyűjtöttek (weboldalak, szervezeti ábrák). Ezt követően mesterséges intelligencia-eszközökkel alakították át ezeket az adatokat multimodális tartalommal, többek között *prezentációkká, videókká, mesekönyvekké és kvízekké*.

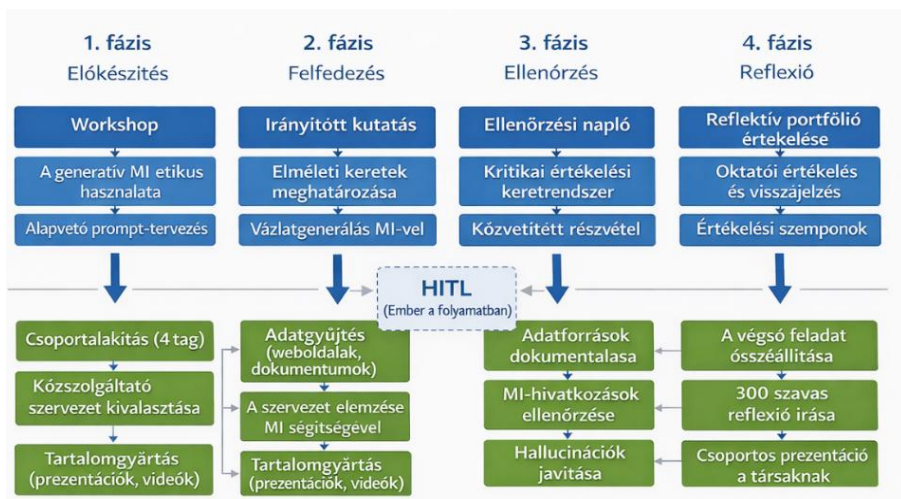
3. szakasz: *Kritikai ellenőrzés és közvetített elköteleződés (6. hét)*: Ez a fázis az alapvető pedagógiai "állványzat" szerepét töltötte be, biztosítva, hogy a diákok ne váljanak passzív felhasználókká.

- *Módszertani fókusz*: A DigComp 2.2 "Információs és adatismeret" kompetenciához igazodó *"Ellenőrzési napló"* kulcsfontosságú elem volt.
- *Gyakorlati megvalósítás*: A diákoknak *kézzel kellett ellenőrizniük* a mesterséges intelligencia által generált tényeket és idézeteket a könyvtári adatbázisokkal és hivatalos dokumentumokkal, korrigálva a hallucinációkat és biztosítva a tudományos integritást.

4. szakasz: *Reflexió, benyújtás és prezentáció (végső szakasz)*: Az utolsó fázis a tanulási tapasztalatok összegzésére és a társak általi értékelésre összpontosított.

- *Módszertani fókusz*: A hallgatók *reflexiós portfóliót* nyújtottak be, amely tartalmazta az eredeti, mesterséges intelligencia által generált nyers kiemeneteket (mellékletként az elszámoltathatóság biztosítása érdekében), az ember által javított végső változatot, valamint egy *300 szavas reflexiót* arról, hogy a GenAI hogyan változtatta meg a téma megértését.
- *Gyakorlati megvalósítás*: A beavatkozás *csoportos prezentációval* zárult (oktató és közönség általi értékelés), ahol a diákok bemutatták a végső elemzésüket, és megosztották egymással a csoportdinamikával és az AI által támogatott együttműködéssel kapcsolatos tapasztalataikat.

A 2. ábra a négy elméleti fázis (1-4. fázis) és a gyakorlati projektmegvalósítás lépései közötti szinkronizációt szemlélteti. Az ábra a koncepcionális megalapozástól és a csoportalakítástól az AI-asszisztált végrehajtáson és a kritikai ellenőrzésen át a reflektív benyújtásig és a társakkal való bemutatásig tartó folyamatot mutatja be.



2. ábra. A mesterséges intelligenciával támogatott pedagógiai beavatkozás integrált munkafolyamata. Forrás: szerzők.

Kvázis kísérleti jellemzők

Bár nem alkalmaztunk kontrollcsoportot, a beavatkozás kvázis kísérleti jellegzetességeket mutat. Először is, a mesterséges intelligenciának való kitettség kötelező és egységes volt a résztvevők körében, ami korlátozta az önválasztási torzítást a technológia használatában. Másodsorban, az oktatási keretrendszer, az értékelési kritériumok és a mesterséges intelligencia platformok minden csoportban azonosak voltak, ami nagyfokú eljárás-következetességet biztosított. Harmadsorban, az adatgyűjtés közvetlenül a strukturált AI-alapú projekt befejezése után történt, így a közös és friss tanulási tapasztalatok alapuló észleléseket rögzítették. A projekt során a hallgatóknak szervezeti dokumentumokat és struktúrákat kellett elemezniük, és a mesterséges intelligencia által generált kimenetek segítségével szintetizálniuk kellett az eredményeiket. A feladat részletes diszciplináris elemei azonban elsősorban a szabványosított AI integráció kontextuális eszközeként szolgáltak, nem pedig független pedagógiai változóként a kutatási terven belül.

A kísérleti beavatkozás kutatási funkciója

A kutatási terven belül a projekt strukturált beavatkozási kontextusként működött, nem pedig pusztán egy kurzusfeladatként. Ez biztosította:

- egységes kitettség az AI által támogatott feladatvégzésnek,
- az AI által közvetített tartalom létrehozásának összehasonlítható feltételei,
- a mesterséges intelligencia használatára vonatkozó beágyazott reflektív elemek.

A beavatkozás utáni kérdőív kitöltésére közvetlenül a projekt befejezése után került sor, biztosítva, hogy a válaszok a mesterséges intelligencia által támogatott eszközökkel való közvetlen és hiteles foglalkozást tükrözzék, ellenőrzött oktatási körülmények között.

Így a kísérleti projekt olyan szabványosított pedagógiai környezetet teremtett, amely lehetővé tette az észlelt hasznosság, a használat intenzitása, az etikai attitűdök és az elégedettség feltáró vizsgálatát egy kötelező AI-integrált keretben.

A kérdőív

A "Mesterséges intelligencia a felsőoktatásban" című kérdőívet azért dolgoztuk ki, hogy megvizsgáljuk a hallgatók felfogását, használati szokásait és attitűdjeit a generatív mesterséges intelligencia eszközök strukturált integrációjával kapcsolatban a felsőoktatásban. Az eszköz célja a mesterséges intelligencia használatának gyakoriságának, a tanulás észlelt hatékonyságának, az etikai attitűdöknek, valamint a tanulási tapasztalatoknak és az elégedettségnek a mérése volt a kötelező mesterséges intelligenciával integrált kurzus kontextusában.

Szerkezet és mérési skálák

A kérdőív végleges változata a demográfiai változók mellett 22 zárt végű és 4 nyitott végű kérdésből állt. A zárt végű tételeket négy több tételből álló tematikus skálába rendeztük:

- *A mesterséges intelligencia használatának gyakorisága (FT)* - 5 tétel.
- *A tanulás észlelt hatékonysága (H)* - 5 tétel
- *Etikai attitűdök (D)* - 4 tétel
- *Motiváció és elégedettség (ST)* - 5 tétel

Az összes attitűdelemet egy 5 pontos Likert-skála segítségével mértük (1 = egyáltalán nem ért egyet / egyáltalán nem jellemző, 5 = teljesen egyetért / teljesen jellemző). A skála horgonyait az egyes blokkok tartalmához igazítottuk (pl. gyakorisági vagy egyetértésen alapuló megfogalmazás). A kérdőív emellett demográfiai kérdéseket is tartalmazott a nemre, korcsoportra, a képzés típusára (teljes munkaidő/részmunkaidő) és a foglalkoztatási státuszra vonatkozóan. Négy választható nyílt végű kérdés lehetővé tette a hallgatók számára, hogy kifejezzék tapasztalataikat, a mesterséges intelligencia használatának észlelt előnyeit és kockázatait, valamint a jövőbeli integrációra vonatkozó javaslatokat.

Eszközfejlesztés és előzetes tesztelés

A kérdőív eredeti változatát a vizsgálat elméleti kerete alapján állítottuk össze, a technológia elfogadásának elméletéből (észlelt hasznosság, viselkedési elkötelezettség), a mesterséges intelligencia használatának etikai megfontolásából és a DigComp 2.2 keretrendszerben értelmezett, kompetenciával kapcsolatos felfogásokból származó konstrukciókból kiindulva.

Egy előzetes változatot 10 egyetemi hallgatóval teszteltünk, akik nem kerültek be a végleges mintába. Az előzetes tesztelés célja a következők felmérése volt:

- a tételek megfogalmazásának egyértelműsége és érthetősége,
- a válaszkategóriák megfelelősége és kiegyensúlyozottsága,
- logikai felépítés és becsült kitöltési idő,
- általános felhasználói élmény az online formátumban.

A visszajelzések alapján számos módosítást hajtottak végre:

- A kétértelmű vagy túlságosan széleskörű, nyílt végű kérdéseket a számszerűsíthetőség és a skála megbízhatóságának javítása érdekében átfogalmazták vagy zárt végű Likert-skálás tételekké alakították át.
- Bizonyos tételeket jutalmaztunk a kettős megfogalmazás csökkentése és a fogalmi pontosság javítása érdekében.
- A demográfiai változókat pontosították és kibővítették (pl. finomított életkori kategóriák, foglalkoztatási státusz felvétele).

A tematikus blokkok közötti következetesség biztosítása érdekében kisebb kiigazításokat végeztünk a skála beosztásain.

A véglegesített eszközt a Google Forms alkalmazásban alkalmazták, és közvetlenül az AI-alapú projektfeladatok elvégzése után online adták ki. Ez az időzítés biztosította, hogy a válaszok a közelmúltban szerzett, strukturált AI-használati tapasztalatokon alapuljanak egy standardizált oktatási kontextusban.

Eredmények

A minta jellemzői

A vizsgálat végső mintáját $N = 76$ fő, egy adott intézmény kurzusát végző felsőoktatási hallgató alkotta. A válaszadók többsége (73,7%) nappali tagozatos hallgató volt, míg a résztvevők 26,3%-a részidős képzésben vett részt. A minta nemek szerinti megoszlása kiegyensúlyozottnak tekinthető (52,6% férfi, 47,4% nő). A résztvevők túlnyomó többsége (81,6%) a 25 év alatti korosztályba tartozott, ami tükrözi az egyetemi évfolyamok tipikus demográfiai összetételét. Emellett a hallgatók 64,5%-a jelezte, hogy tanulmányai mellett munkát végez, azaz a minta jelentős része párhuzamosan teljesít tanulmányi és szakmai kötelezettségeket. Tekintettel a kutatás kísérleti jellegére és az egyetlen intézményre korlátozódó mintavételi keretre, az eredményeket elsősorban a felsőoktatási hallgatók körében megjelenő, mesterséges intelligenciával (MI) támogatott tanulási gyakorlatok feltáró jellegű elemzéseként kell értelmezni.

A Likert-skálán mért tételek elemzése

A hipotézisvizsgálatot megelőzően ellenőriztük a kérdőívkonstrukciók megbízhatóságát és belső konzisztenciáját. A konstrukciók belső konzisztenciájának vizsgálata Cronbach-féle alfa-koefficiensek segítségével történt. Valamennyi mért skála értéke meghaladta az általánosan javasolt $\alpha = 0,70$ -es küszöbértéket, ami feltáró kutatások esetén elfogadható vagy kiváló megbízhatóságot jelez.

A skálák megbízhatósága: A kérdőív különböző állításblokkjai olyan attitűd- és véleménydimenziókat alkotnak, amelyek ötfokozatú Likert-skálán (1–5) voltak értékelhetők. A vizsgálatban alkalmazott összes több tételes skála megfelelő vagy kiváló belső megbízhatóságot mutatott. A Cronbach-alfa értékek 0,77 és 0,85 között mozogtak az MI-használat gyakorisága, az észlelt tanulási hatékonyság, az etikai attitűdök, valamint a motiváció és elégedettség

dimenzióiban, ami alátámasztja a skálák alkalmasságát a további elemzésekhez (1. táblázat).

1. táblázat. A mért skálák leíró statisztikái és megbízhatósága (N=76) Forrás: szerzők.

Kérdésblokk	Tételek száma	Átlag	SD	Cronbach-alfa	Megebízhatóság
A mesterséges intelligencia használatának gyakorisága (FT)	5	4,06	1,25	0,769	Megfelelő
MI hatékonyság (H)	5	3,82	1,13	0,852	Nagyon jó
Etikai attitűdök (D)	4	3,22	1,31	0,784	Jó
Motiváció és elégedettség (ST)	5	3,78	1,13	0,841	Nagyon jó

Az *MI-használat mintázatai* és az észlelt hatékonyság: Az MI-használattal kapcsolatos attitűdöket felmérő leíró statisztikák alapján kijelenthető, hogy az MI-eszközök a tanulási gyakorlat szerves részévé váltak, különösen a tanulástámogató és időtakarékos funkcióik révén. Bár a válaszokban mérsékelt szinten az etikai aggályok is megjelentek, a hallgatók nyitott és pozitív attitűdöt mutattak az MI tanulmányaikba való integrálása iránt. Az MI-eszközök használatának gyakoriságára vonatkozó tematikus blokk eredményei szerint a leggyakoribb felhasználási módok a tananyag értelmezése és összefoglalása, valamint az ötletelés voltak. A vizsgafelkészítés során mutatkozó használat némileg alacsonyabb, de még mindig számottevő szintet mutatott. Összességében az MI-alkalmazások elsősorban funkcionális, célorientált tanulástámogató eszközként jelennek meg a hallgatói gyakorlatban (2. táblázat). A használat gyakoriságát 1-től 5-ig terjedő Likert-skálán mértük (1 = egyáltalán nem jellemző, 5 = teljesen jellemző).

2. táblázat. A használat gyakorisági értékei. Forrás: szerzők.

Állítás	Átlag	SD
FT1: A ChatGPT használata a kurzusfeladatokhoz	4,04	1,37
FT2: Más generatív mesterséges intelligencia használata (pl. Copilot, Gemini)	4,21	1,15
FT3: Vizsgára való felkészüléshez való használat	3,88	1,34
FT4: Használat ötletelésre és kreatív feladatokra	3,97	1,26
FT5: A tananyag magyarázata és összefoglalása	4,18	1,15

Az *észlelt hatékonyságra* vonatkozó értékelések szerint a hallgatók elsősorban időtakarékos és a tanulási folyamatot közvetlenül támogató eszközként tekintenek az MI-re. A legerősebb egyetértés az időhatékonysággal és a feladatok gyorsabb elvégzésével kapcsolatban mutatkozott, míg a stresszcsökkentő hatás megítélése visszafogottabb volt. Ez arra enged következtetni, hogy az MI elsősorban pragmatikus tanulási eszközként funkcionál, semmint érzelmi vagy motivációs támaszként (3. táblázat).

3. táblázat. Az AI-eszközök hatékonysági értékei. Forrás: szerzők.

Állítás	Átlag	SD
H1: Segített a tanulmányok gyorsabb elvégzésében	4,10	1,03
H2: Jobban megértettem a tananyagot	4,08	1,04
H3: Javult a feladataim minősége	3,55	1,14
H4: Csökkent a tanulással kapcsolatos stressz	3,16	1,43
H5: Időt takarított meg	4,24	1,03

Etikai megfontolások és attitűdök: Az MI alkalmazásával kapcsolatos etikai aggályok mérsékelt szinten jelentkeztek. A hallgatók bizonyos mértékben érzékelték a függőség kialakulásának és a tudományos integritás sérülésének kockázatát, ugyanakkor az intézményi szabályozás szükségességét kevésbé tartották sürgetőnek. Az eredmények azt jelzik, hogy bár az etikai megfonto-

lások jelen vannak a mintában, nem ezek dominálnak az MI tanulási célú felhasználása során (4. táblázat).

4. táblázat. Az etikai és szabályozási dilemmák értékei. Forrás: szerzők.

Állítás	Átlag	SD
D1: Veszélyeztetheti a tudományos integritást	3,25	1,17
D2: Függőséghez vezethet	3,42	1,40
D3: Egyetemi szabályozás szükséges	2,91	1,36
D4: Nehézségek a tanárok értékelésében	3,28	1,30

A *H2* hipotézissel összhangban az etikai aggályok és a tényleges MI-használat közötti kapcsolat gyengébbnek bizonyult, mint az észlelt tanulási hasznosság és hatékonyság közötti összefüggés, ami a hallgatói MI-használat pragmatikus jellegét támasztja alá.

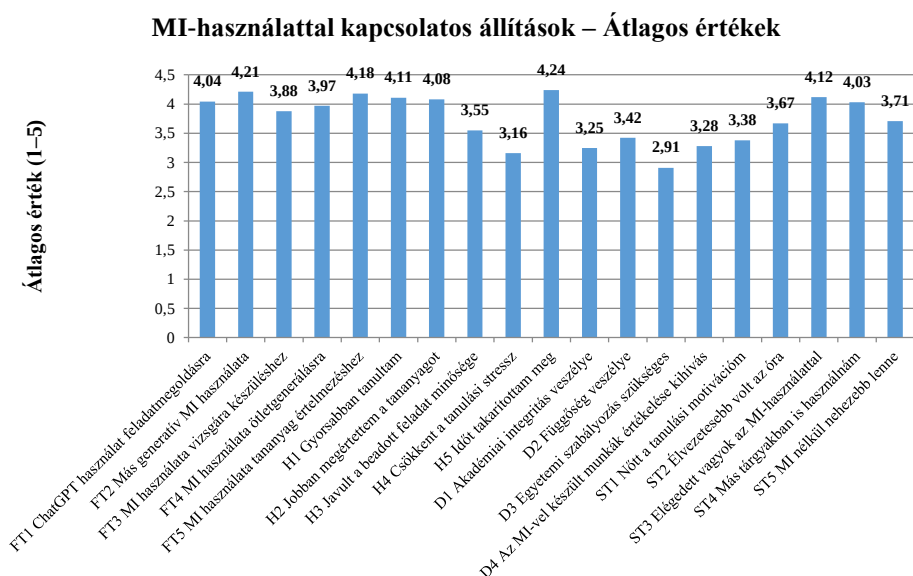
A *Motiváció, tapasztalat és elégedettség* tematikus blokk eredményei alapján az MI-rendszerek kurzusokba történő integrálása magas fokú elégedettséget váltott ki a hallgatókból, akik többsége nyitott lenne a technológia más tantárgyakban való alkalmazására is. Az MI használata mérsékelten növelte a válaszadók motivációját, miközben egyértelműen javította a tanulási élményt (5. táblázat).

A *H3* hipotézisnek megfelelően az MI-használat gyakorisága szorosabb összefüggést mutatott az észlelt tanulási tapasztalattal és az elégedettséggel, mint a tanulási motiváció növekedésével.

5. táblázat. Motivációs és elégedettségi értékek. Forrás: szerzők.

Állítás.	Átlag	SD
ST1: Növelte a tanulási motivációm	3,38	1,17
ST2: Élvezetesebbé tette a tanulást	3,67	1,19
ST3: Elégedett vagyok a mesterséges intelligencia integrációjával.	4,12	1,01
ST4: Más tantárgyakban is használnám.	4,03	1,08
ST5: Nélkülük több nehézségem lett volna	3,71	1,20

A 3. ábra az egyes felmérési tételek átlagpontszámait szemlélteti (1–5 Likert-skálán), bemutatva a hallgatók által jelzett MI-használati gyakoriságot, az észlelt hatékonyságot, az etikai attitűdöket és az általános elégedettséget az MI-vel integrált kísérleti kurzus keretein belül.



3. ábra. A használat gyakoriságának értékei. Forrás: szerzők.

Az MI-használat, a hatékonyság és az elégedettség közötti összefüggések

A kutatás célja az egyes attitűdskálák és az MI-használattal kapcsolatos tapasztalatok közötti statisztikai összefüggések feltárása volt. A Shapiro-Wilk-tesztek eredményei alapján a változók többsége szignifikánsan eltér a normális eloszlástól ($p < 0,05$), ezért a továbbiakban nem-parametrikus statisztikai eljárásokat (Spearman-féle rangkorreláció, Mann-Whitney U-teszt, Kruskal-Wallis-teszt) alkalmaztunk (Shapiro-Wilk-teszt, Melléklet 1. ábra).

A Spearman-féle rangkorrelációs elemzések következetes, pozitív irányú korrelációt mutattak az MI-használat gyakorisága, az észlelt tanulási hatékonyság, valamint a motivációs és elégedettségi mutatók között. Ezek az összefüggések különösen erősek voltak a funkcionális felhasználási módok, például a vizsgafelkészülés és a tananyag-magyarázat esetében (6. táblázat és Melléklet 2. ábra).

6. táblázat. Spearman-féle korrelációs mátrix (r) (*p < .05, **p < .01.). Forrás: szerzők.

Skálák	Az MI használatának gyakorisága (FT)	Az MI-vel kapcsolatos tanulási hatékonyság (H)	Etikai attitűdök (D)	Motiváció és elégedettség (ST)
Az MI használatának gyakorisága (FT)	1,00			
Az MI-vel kapcsolatos tanulási hatékonyság (H)	0,62**	1,00		
Etikai attitűdök (D)	0,38*	0,51**	1,00	
Motiváció és elégedettség (ST)	0,54**	0,67**	0,49*	1,00

Összességében az eredmények olyan konvergens mintázatra utalnak, amely alátámasztja az integrált koncepcionális modellt: az észlelt tanulási hasznosság központi közvetítő mechanizmusként működik a strukturált MI-kitettség, a használat intenzitása és az elégedettségi mutatók között. Az MI-eszközöket intenzívebben alkalmazó hallgatók nagyobb tanulási hasznosságot érzékelnek, ami fokozott tanulási tapasztalattal és elégedettséggel párosul. Ezzel szemben az etikai attitűdök és a tényleges használat között gyenge vagy ellentmondásos összefüggések mutatkoztak, ami arra utal, hogy az erkölcsi megfontolások ebben a kontextusban viszonylag függetlenek a mindennapi tanulási gyakorlattól.

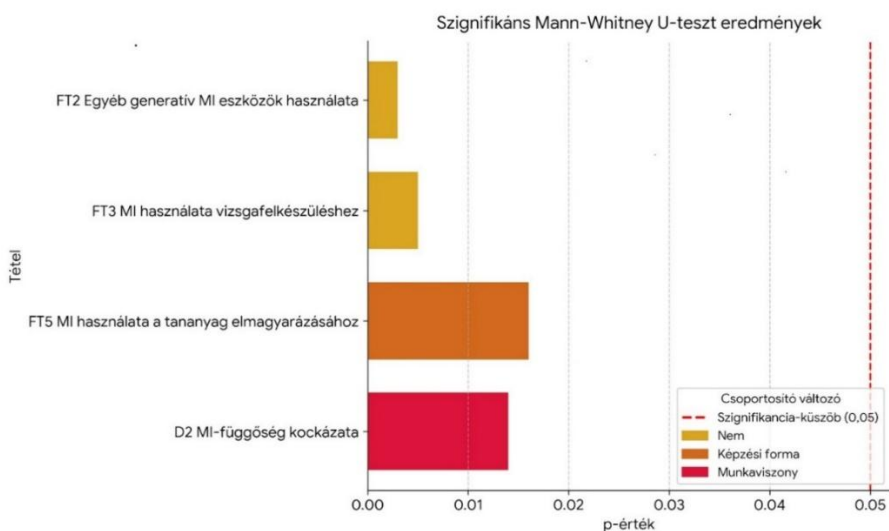
A *H1* hipotézissel összhangban az eredmények igazolják, hogy a generatív MI-rendszerek észlelt hasznossága és hatékonysága szorosan összefügg a használati gyakorisággal, különösen a funkcionális célú alkalmazások esetében.

Csoportkülönbségek feltáró elemzése

A kutatás során nem-parametrikus különbségvizsgálatokkal elemeztük, hogy a válaszadók demográfiai jellemzői (nem, életkor, foglalkoztatási státusz, képzési forma) mentén kialakulnak-e eltérő mintázatok az MI-alkalmazással kapcsolatos attitűdökben és tapasztalatokban. A Mann-Whitney U-tesztet a

nem, az aktivitási státusz és a képzési forma szerinti csoportok összehasonlítására, míg a Kruskal-Wallis-tesztet az öt korcsoport vizsgálatára alkalmaztuk. Bár elvégeztük a független mintás t-próbát is, a normalitás megsértése és az ordinális mérési szint miatt ezen parametrikus teszt eredményei nem tekinthetők megbízhatónak, így az értelmezés kizárólag a nem-parametrikus tesztekre épül.

A vizsgált változók mentén több szignifikáns különbséget azonosítottunk (4. ábra).



4. ábra. Mann-Whitney U teszt értékei. Forrás: szerzők.

A képzési forma szerinti összehasonlításban a Mann-Whitney U-teszt egyetlen változó esetén jelzett szignifikáns különbséget: a tananyag magyarázatára szolgáló MI-használat (FT5) tekintetében a nappali tagozatos hallgatók nagyobb gyakoriságról számoltak be a részidős hallgatókhoz képest ($U = 376,00$; $Z = -2,414$; $p = 0,016$; átlagrangsor: nappali = 41,79; részidős = 29,30). A számított hatásméret ($r = -0,28$) kis-közepes hatást jelez. Ez az eredmény arra utal, hogy a nappali tagozatos hallgatók nagyobb mértékben integrálják az MI-t a tananyag értelmezését támogató folyamataikba. A többi dimenzióban (észlelt hatékonyság, etikai megítélés, elégedettség) nem mutatkozott statisztikailag szignifikáns különbség ($p > 0,05$), ami a két hallgatói csoport alapvetően hasonló hozzáállását jelzi.

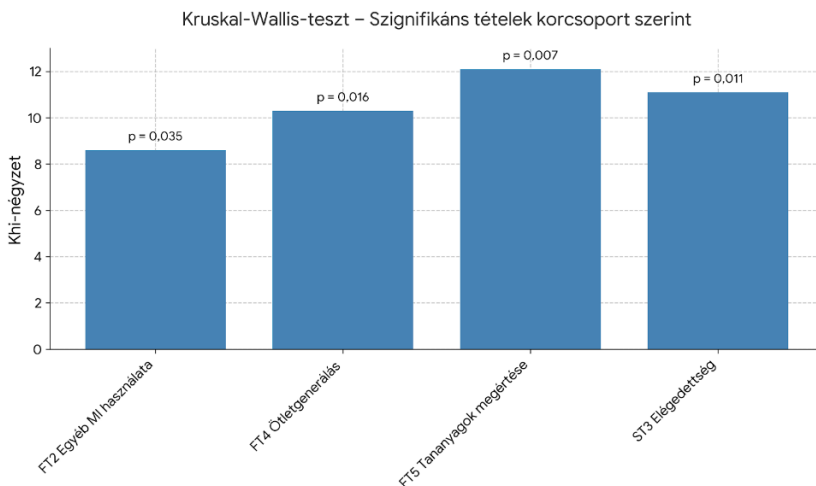
A nemek összehasonlításakor a Mann-Whitney U-teszt két változó esetén mutatott szignifikáns különbséget: az alternatív generatív MI-eszközök használata (FT2) és az MI vizsgafelkészüléshez való alkalmazása (FT3) terén a női hallgatók gyakrabban számoltak be tanulmányi célú használatról (FT2: $U = 467,00$; $Z = -2,951$; $p = 0,003$; FT3: $U = 467,00$; $Z = -2,796$; $p = 0,005$). A hatásméretek kis-közepes szintűek voltak ($r = -0,34$ és $r = -0,32$). Az egyéb változók (etikai aggályok, élvezeti érték, időmegtakarítás) esetén nem találunk szignifikáns különbséget a nemek között ($p > 0,05$).

A foglalkoztatási státusz vizsgálatakor látható, hogy az aktívan dolgozó hallgatók szignifikánsan alacsonyabb szintű aggodalomról számoltak be az MI-függőség kockázata kapcsán (D2), mint nem dolgozó társaik ($U = 441,5$; $Z = 2,457$; $p = 0,014$; $r = 0,28$). A többi változó esetén nem mutatkozott szignifikáns különbség, bár bizonyos tendenciák megfigyelhetők voltak a használat intenzitása terén.

Összességében az elemzések azt mutatják, hogy bár a mesterséges intelligenciával támogatott eszközök elfogadása általában pozitív a diákok körében, bizonyos demográfiai jellemzők mentén eltérő használati minták alakulnak ki. Ezek a különbségek elsősorban a mesterséges intelligencia tanulmányi célú használatának gyakoriságában mutatkoznak meg, míg az alapvető attitűdök és felfogások nagyfokú hasonlóságot mutatnak a vizsgált csoportok között.

A korcsoportonkénti vizsgálat során az elemzés négy változóban mutatott szignifikáns eltérést: az alternatív MI-eszközök használata (FT2), az ötletgenerálás (FT4), a tananyag értelmezése (FT5) és az MI-vel való elégedettség (ST3) területén (5. ábra). Az eredmények eltérő használati mintákat tükröznek: az idősebb hallgatók ritkábban alkalmaztak a ChatGPT-től eltérő rendszereket, ugyanakkor elégedettségük magasabb volt. Az MI-t elsősorban a fiatalabbak használták magyarázatra, míg a legidősebb korosztály ötletelésre. A többi változó esetén nem mutatkozott életkori különbség ($p > 0,05$).

Összességében az eredmények arra utalnak, hogy az AI-eszközök használata és megítélése életkortól függően eltérő lehet: a fiatalabb diákok jellemzően gyakoribb és sokoldalúbb használatról számoltak be, míg az idősebb diákok egyes esetekben nagyobb elégedettségről számoltak be.



5. ábra. Kruskal -Wallis teszt értékei. Forrás: szerzők.

A *H4* hipotézissel összhangban a demográfiai különbségek elsősorban a használat módjában és céljaiban realizálódtak, míg az alapvető attitűdök hasonlóak maradtak a csoportok között.

A minta mérete és a vizsgálat kísérleti jellege miatt ezek az eredmények nem stabil csoporthatásokat, hanem inkább különböző használati trendeket jeleznek.

A kvantitatív eredmények összefoglalása

Az adatok alapján az MI-eszközök tanulmányi célú alkalmazása széles körben elterjedt és pozitív megítélésű a hallgatók körében. A felhasználás pragmatikus és feladatorientált, kiemelt hangsúlyt fektetve az időmegtakarításra és a tananyag megértésére. Az MI-használat szorosan összefügg az észlelt hatékonysággal és elégedettséggel, míg az etikai megfontolások nem jelennek érdemi korlátozó tényezőt a gyakorlatban. Az azonosított demográfiai különbségek elsősorban a használat módjában és intenzitásában mutatkoznak meg, az alapvető attitűdökben nem, ami a technológia heterogén, de általános elfogadottságát jelzi. Megjegyzendő, hogy a pedagógiai integráció erőteljesebben javítja a tanulási élményt és az elégedettséget, mint a közvetlen motivációt. A vizsgálat kísérleti jellege ellenére az eredmények koherens képet festenek a hallgatók AI-alapú tanuláshoz való alkalmazkodásáról, és megerősítik,

hogy további, nagyobb mintán végzett, hipotézisvezérelt kutatásra van szükség.

A hipotézisek összefoglaló értékelése

A kutatási hipotéziseket feltáró módon teszteltük, figyelembe véve a vizsgálat kísérleti jellegét. Az empirikus eredmények alátámasztják az elméleti keretrendszer relevanciáját. A *H1* hipotézis (észlelt hasznosság és használati gyakoriság kapcsolata) megerősítést nyert, igazolva a TAM-alapú feltételezést, miszerint a hasznosság a viselkedési elkötelezettség elsődleges mozgatórugója. A *H2* hipotézis (etikai aggályok másodlagos szerepe) szintén beigazolódt: bár az etikai kérdések jelen vannak, csak gyengén korrelálnak a használat intenzitásával, ami a pragmatikus előnyök prioritását jelzi strukturált környezetben. A *H3* hipotézis (demográfiai jellemzők szerepe) részben nyert alátámasztást: a demográfiai tényezők moderálják a használati formákat, de nem írják felül az alapvető technológiaelfogadást. Végezetül a *H4* hipotézis (tanulási tapasztalat vs. motiváció) is igazolódt: az MI integrációja elsősorban az elégedettséget és a tanulási élmény minőségét növeli, semmint a közvetlen motivációt.

Összességében a hipotézisek tesztelése megerősíti, hogy a hallgatók MI-használatát elsősorban a praktikum és a tanulási hatékonyság vezérli, míg az etikai szempontok és a demográfiai háttér csak árnyalják ezt a képet. Bár a kutatás kísérleti jellegű, eredményei stabil kiindulópontot jelentenek a későbbi, reprezentatívabb vizsgálatokhoz.

Diszkusszió

A vizsgálat eredményei több ponton is megerősítik, ugyanakkor részben árnyalják a generatív mesterséges intelligencia felsőoktatási alkalmazására vonatkozó korábbi kutatásokat. A technológiaelfogadási modellek (különösen a TAM és az UTAUT) klasszikus megállapítása szerint az észlelt hasznosság és az észlelt könnyű használat a használati szándék elsődleges meghatározói. Jelen kutatás eredményei összhangban állnak ezzel, azonban fontos kiegészítést tesznek: kötelező használati környezetben is fennmarad az észlelt hasznosság központi szerepe, nem csupán a használat meglétében, hanem annak minőségében és intenzitásában.

Ez az eredmény összecseng azon újabb empirikus vizsgálatokkal, amelyek szerint a kényszerített technológiahasználat esetén a felhasználói attitűdök nem tűnnek el, hanem a használat mélységében és hatékonyságában jelennek meg differenciáló tényezőként. A jelen kutatás ezt azzal egészíti ki, hogy a hallgatók tanulási elégedettsége is szorosan összefonódik az észlelt hasznossággal, ami a tanulásélmény-kutatások (pl. a hallgatók bevonásáról és észlelt tanulásról szóló irodalom) irányába is kapcsolódási pontot teremt.

A generatív MI használatának pragmatikus, hatékonyságorientált jellege összhangban áll a legfrissebb nemzetközi kutatásokkal, amelyek szerint a hallgatók elsősorban kognitív tehercsökkentő és produktivitásnövelő eszközként tekintenek az MI-re. Ugyanakkor a jelen eredmények rámutatnak arra, hogy ez a használati mód könnyen a felszínes tanulási stratégiák irányába tolhatja el a tanulási folyamatot, amennyiben nem társul hozzá strukturált pedagógiai kontroll. Ez a megállapítás közvetlenül kapcsolódik azokhoz a kritikákhoz, amelyek a generatív MI „kognitív kiszervezés” hatására hívják fel a figyelmet.

Az etikai attitűdök és a tényleges használat közötti gyenge kapcsolat szintén megerősíti a szakirodalomban megjelenő „attitűd–viselkedés rés” jelenséget. Bár a hallgatók deklaratív szinten reflektálnak az MI használatának etikai dimenzióira (pl. plágium, szerzőség, hitelesség), ezek az aggályok nem jelennek meg erős korlátozó tényezőként a mindennapi tanulási gyakorlatban. Ez összhangban van azzal a megállapítással, hogy az etikai kompetenciák fejlesztése önmagában nem elegendő, ha nem épül be konkrét értékelési és visszacsatolási mechanizmusokba.

A DigComp 2.2 keretrendszer perspektívájából a kutatás alátámasztja, hogy a digitális kompetencia – különösen a kritikai információkezelés és tartalomértékelés – fejlesztése nem spontán módon történik az eszközhasználat révén. Ez megerősíti azokat a korábbi eredményeket, amelyek szerint a digitális kompetencia fejlesztése explicit pedagógiai támogatást igényel. A jelen vizsgálatban alkalmazott strukturált kurzustervezés (kötelező használat, standardizált eszközök, reflektív elemek) olyan tanulási környezetet hozott létre, amely részben képes volt előmozdítani a magasabb szintű kompetenciák kialakulását, ugyanakkor az eredmények azt is jelzik, hogy a kritikai validáció még nem vált rutinszerű gyakorlattá.

A tanulmány eredményei továbbá illeszkednek a konstruktivista és szociokonstruktivista tanuláselméletekhez, amelyek hangsúlyozzák a tanulási

környezet és az eszközhasználat mediáló szerepét. A generatív MI ebben az értelmezésben nem pusztán eszköz, hanem a tudáskonstrukció aktív mediátora, amely megfelelő pedagógiai keretezés mellett képes támogatni a reflektív és kollaboratív tanulási folyamatokat.

Összességében a vizsgálat hozzájárul a szakirodalomhoz azzal, hogy az önkéntes használati modellek dominanciáját kiegészítve egy kötelező, pedagógiailag strukturált integráció empirikus vizsgálatát nyújtja, és rámutat arra, hogy a tanulási kontextus kialakítása kulcsszerepet játszik a generatív MI oktatási hatásainak alakulásában.

Következtetések

A kutatás eredményei megerősítik a generatív mesterséges intelligencia felsőoktatási alkalmazásának növekvő jelentőségét és összhangban állnak azokkal a nemzetközi trendekkel, amelyek az MI-t a tanulási folyamatok átalakulásának egyik kulcs tényezőjeként azonosítják. A vizsgálat egyik legfontosabb megállapítása, hogy az észlelt hasznosság továbbra is központi szerepet játszik a technológia használatában, még kötelező integráció esetén is, ami kiterjeszti a technológiaelfogadási modellek érvényességi körét.

A tanulmány hozzájárul a szakirodalomhoz azzal, hogy empirikusan is alátámasztja: a generatív MI oktatási hatása nem determinisztikus, hanem erősen függ a pedagógiai implementáció módjától. Ez összhangban van azokkal a kutatásokkal, amelyek a „a pedagógia a technológia előtt” elvet hangsúlyozzák, és rámutatnak arra, hogy a technológia önmagában nem garantálja a tanulási eredmények javulását.

A DigComp 2.2 keretrendszerrel való összekapcsolás lehetővé teszi a generatív MI használatának kompetenciaalapú értelmezését, amely túlmutat az eszközszintű megközelítésen. A jelen eredmények azt sugallják, hogy a jövőbeli fejlesztések során különös hangsúlyt kell fektetni a kritikai értékelés, az információvalidáció és az etikai tudatosság integrált fejlesztésére, összhangban a digitális állampolgárság és felelős technológiahasználat irodalmával.

A kutatás korlátai – különösen a minta mérete, az önbevallásos mérési módszer, valamint az egy intézményre korlátozódó vizsgálati környezet – megfelelnek a hasonló oktatástechnológiai vizsgálatok tipikus korlátainak, amelyeket a szakirodalom is széles körben dokumentál. Ennek megfelelően a

jövőbeli kutatások számára indokolt longitudinális, kísérleti és vegyes módszertani megközelítések alkalmazása, valamint az objektív tanulási teljesítménymutatók bevonása.

Összességében a tanulmány megerősíti azt a szakirodalomban egyre hangsúlyosabb álláspontot, hogy a generatív mesterséges intelligencia nem csupán új eszköz, hanem a tanulási ökoszisztéma átalakulásának katalizátora. A hatékony alkalmazás kulcsa a tudatos, strukturált és pedagógiailag megalapozott integráció, amely képes egyensúlyt teremteni a hatékonyság, a kritikai gondolkodás és az etikai felelősségvállalás között.

Irodalomjegyzék

- Al Balushi, N. S. Z. (2024). Developing innovative AI-based educational guidance systems to meet the needs of each student individually: A comprehensive review. In Proceedings of the 2024 2nd International Conference on Computing and Data Analytics (ICCDa) (pp. 1–6). <https://doi.org/10.1109/ICCDa64887.2024.10867396>
- Al-Smadi, M. (2023). ChatGPT and beyond: The generative AI revolution in education. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2311.15198>
- Baditzné Pálvölgyi, K., & Jakab, L. (2023). A mesterséges intelligencia alkalmazási lehetőségei a tanításban: kezdeti tapasztalatok és jó gyakorlatok. *Anyanyelv-pedagógia*, 16(3), 48–78. <https://doi.org/10.21030/anyp.2023.3.3>
- Bamasoud, D. M., Mohammad, R., & Bilal, S. (2025). Adopting generative AI in higher education: A dual-perspective study of students and lecturers in Saudi universities. *Big Data and Cognitive Computing*, 9(10), 264. <https://doi.org/10.3390/bdcc9100264>
- Belényesi, E., & Györfyné Kukoda, A. (2024). The use of ChatGPT in public administration higher education: A pilot study. In E. Akobia et al. (Eds.), *The 32nd NISPACE Annual Conference 2024 e-proceedings*. <https://tudasportal.uni-nke.hu/xmlui/handle/20.500.12944/100850>

- Bobula, M. (2024). Generative artificial intelligence (AI) in higher education: A comprehensive review of challenges, opportunities, and implications. *Journal of Learning Development in Higher Education*, (30). <https://doi.org/10.47408/jldhe.vi30.1137>
- Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., Pham, P., Wang, C. S., & Siemens, G. (2024). A meta-systematic review of artificial intelligence in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, Article 4. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>
- Buda, A. (2024). A sokszínű mesterséges intelligencia. *Educatio*, 33(1), 1–12. <https://doi.org/10.1556/2063.33.2024.1.1>
- Budai, B. (2022). A digitális kompetencia növekvő szerepe. *Pro Publico Bono – Magyar Közigazgatás*, 10(2), 30–59. <https://doi.org/10.32575/ppb.2022.2.2>
- Budai, B. B., Csuhai, S., & Tózsá, I. (2023). Digital competence development in public administration higher education. *Sustainability*, 15(16), 12462. <https://doi.org/10.3390/su151612462>
- Budevici-Puiu, L. (2020). The necessity of change and development of the higher education institution in the age of globalisation. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, 12(1), 350–356. <https://doi.org/10.18662/rrem/218>
- Burukina, O. (2021). University internal communication in the digital era: Finding a systemic approach. *Journal of Emerging Trends in Marketing and Management*, 1(1).
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). DigComp 2.1: The digital competence framework for citizens. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/38842>
- Daskalaki, E., et al. (2024). Navigating the future of education: Educators' insights on AI integration and challenges. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2408.15686>

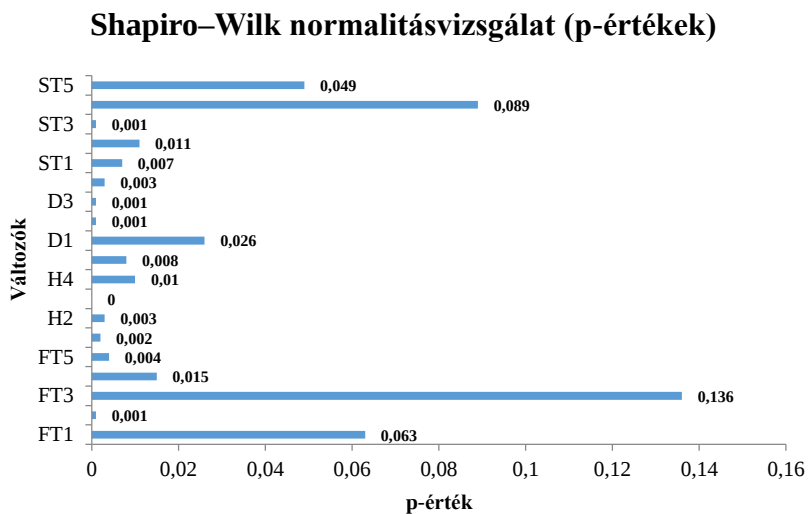
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The what and why of goal pursuits. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Edge, C., Monske, E., Boyer-Davis, S., VandenAvond, S., & Hamel, B. (2022). Leading university change. *American Journal of Distance Education*, 36(1), 53–69. <https://doi.org/10.1080/08923647.2021.2005414>
- Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe. European Commission.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Freeman, J. (2025). Student generative AI survey 2025. Higher Education Policy Institute. <https://www.hepi.ac.uk/wp-content/uploads/2025/02/HEPI-Kortext-Student-Generative-AI-Survey-2025.pdf>
- Harsányi, P. (2024). What will happen to education? Artificial intelligence and the future of learning (book review of *Augmented Education in the Global Age*, Educatio, 2024/4)
- Horváth, L. (2023). Exploratory literature review on the use of artificial intelligence in education. *Pannon Digital Pedagogy*, 3(1). <https://doi.org/10.56665/PADIPE.2023.1>
- Horváth, L., Pintér, T. M., Misley, H., & Dringó-Horváth, I. (2025). Validity evidence regarding the use of DigCompEdu. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12914-6>
- Hülber, L., Papp-Danka, A., & Dringó-Horváth, I. (2020). A felsőoktatás digitális oktatási kultúrájának korrajza szakértői interjúk alapján. *Opus et Educatio*, 7(4).

- Korpics, M. & Herendy, Cs. (2024): Is digital Literacy the Key Competence of the Future? In: Nyíri, K. (ed.) Envisioning an Electrifying Future: 11th Budapest Visual Learning Conference. Budapest, Magyarország, Pécs, Magyarország, Magyar Tudományos Akadémia, Pécsi Tudományegyetem.
- Marciniak, R., & Baksa, M. (2023). Szövegalkotó mesterséges intelligencia a társadalomtudományi felsőoktatásban. *Educatio*, 32(4), 599–611. <https://doi.org/10.1556/2063.32.2023.4.4>
- Marín, Y. R., et al. (2025). Artificial intelligence as a teaching tool in university education. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1578451>
- Partnership for 21st Century Learning (P21). Framework for 21st Century Learning. 2014. <https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>
- Sajja, R., et al. (2024). Artificial intelligence-enabled intelligent assistant. *Information*, 15(10), 596. <https://doi.org/10.3390/info15100596>
- Sejdiu, N. P., & Sejdiu, S. (2025). The quiet transformation of higher education in the AI era. *Open Research Europe*, 5, 249. <https://doi.org/10.12688/openreseurope.20715.1>
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). Cognitive load theory. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4>
- Tzirides, A. O., et al. (2023). Generative AI: Implications and applications for education. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.07605>
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model. *Management Science*, 46(2), 186–204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>

- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157–178. <https://doi.org/10.2307/41410412>
- Viberg, O., et al. (2023). What explains teachers' trust of AI in education. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.01627>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). DigComp 2.2. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>
- Vuorikari, R., Punie, Y., Gomez, S. C., & Van Den Brande, G. (2016). DigComp 2.0. Joint Research Centre. <https://doi.org/10.2791/11517>

Melléklet

Melléklet 1. ábra: Shapiro-Wilk normalitásvizsgálat (Forrás: szerzők)



Melléklet 2. ábra: Spearman korrelációs hő térkép (Forrás: szerzők)

