

Digitális átalakulás és módszertani innováció az oktatásban – a felsőoktatás megújulásának perspektívái

Összefoglalás: A tanulmány a felsőoktatás digitális átalakulásának és módszertani megújulásának kihívásait és lehetőségeit vizsgálja a mesterséges intelligencia (MI) megjelenésének korában. Rámutat, hogy bár az oktatás modernizációja régóta napirenden van, rendszerszintű változások eddig csak szigetszerűen valósultak meg. A globális társadalmi-gazdasági környezet VUCA-jellege, a munkaerőpiaci elvárások átalakulása, a technológiai forradalom, valamint a Z- és Alfa-generációk új tanulási szokásai sürgetik a hagyományos, frontális és ismeretcentrikus oktatási modell meghaladását. A szerző bemutatja a jelenlegi tanulási környezet intellektuális, fizikai, szociális és érzelmi hiányosságait, továbbá a tanárképzés strukturális problémáit, amelyek gátolják a megújulást.

A tanulmány részletesen ismerteti a 21. századi képességek és kompetenciák rendszerét, valamint ezek munkaerőpiaci relevanciáját, hangsúlyozva az analitikus gondolkodás, a kreativitás és a társas együttműködés felértékelődését. A módszertani innováció központi elemeként jelenik meg a konstruktivista és konnektivista megközelítésen alapuló aktív, kooperatív és projektalapú tanulás, valamint a kevert (blended) tanulási környezetek alkalmazása. A digitális transzformáció kulcsfontosságú tényezője a mesterséges intelligencia, amely az adaptív tanulás, a tanulási analitika és a tanári munka támogatása és az értékelés területén kínál új perspektívákat. Ugyanakkor a szerző hangsúlyozza az etikus és felelős MI-használat, valamint az ehhez szükséges jogi és pedagógiai felkészítés fontosságát. A tanulmány következtetése szerint a fenntartható és eredményes oktatási megújulás csak rendszerszintű, hosszú távú fejlesztésekkel, a tanári szerep újragondolásával, a tanulási környezet megújításával és a digitális kompetenciák széles körű megerősítésével érhető el.

Kulcsszavak: Digitális átalakulás, módszertani megújulás, átalakulást támogató- és gátló tényezők, tanulási környezet, 21. századi képességek, kompetenciák, MI az oktatásban.

* Dunaújvárosi Egyetem, Tanárképző Központ, professzor emeritus
Email: kadocsa@uniduna.hu
ORCID: 0009-0006-4453-1948

Abstract: This study examines the challenges and opportunities of the digital transformation and methodological renewal of higher education in the age of artificial intelligence (AI). It argues that although the modernization of education has long been on the agenda, systemic changes have so far been implemented only in isolated cases. The VUCA nature of the global socio-economic environment, changing labor market expectations, the technological revolution, and the emerging learning habits of Generations Z and Alpha all call for moving beyond the traditional, teacher-centered, lecture-based, and knowledge-focused educational model. The author highlights the intellectual, physical, social, and emotional shortcomings of the current learning environment, as well as the structural problems of teacher education that hinder meaningful innovation.

The study provides a detailed overview of the system of 21st century skills and competencies and their relevance to the labor market, emphasizing the growing importance of analytical thinking, creativity, and collaborative skills. As central elements of methodological innovation, it presents active, cooperative, and project-based learning grounded in constructivist and connectivist approaches, together with the application of blended learning environments.

A key driver of digital transformation is artificial intelligence, which offers new perspectives in adaptive learning, learning analytics, the support of teaching activities, and assessment. At the same time, the author stresses the importance of the ethical and responsible use of AI, as well as the legal and pedagogical preparation required for its effective implementation. The study concludes that sustainable and effective educational transformation can only be achieved through systemic, long-term development, the redefinition of the teacher's role, the renewal of learning environments, and the broad strengthening of digital competencies.

Keywords: Digital transformation; methodological renewal; enabling and inhibiting factors of transformation; learning environment; 21st century skills; competencies; artificial intelligence in education.

Bevezetés

Az elmúlt évtizedekben többször fogalmazódott meg hasonló igény az oktatás megújításával kapcsolatban, de rendszerszintű érdemi változások csak sziget szerűen valósultak meg. A 21. század elején az oktatás olyan átalakulási kényszerrel szembesült, amelynek mélysége és gyorsasága történelmi léptékű. A jelenlegi „aktor”, a mesterséges intelligencia, amely túl van a hype görbéje csúcsán, és a „kijózanodás szakadékába” zuhan, remélhetően jobb eséllyel vállalkozhat az oktatás érdemi megváltoztatására, digitális átalakítására és vele kölcsönhatásban a pedagógiai-módszertani megújításra a következő néhány éven belül [1].

A 20. századi iskola az egyre korszerűbb eszközök (audióvizuálítás, digitalizáció) használatában kereste a korszerűsítés lehetőségét, napjainkban pedig az MI követel magának helyet az iskolában és az élet egyéb területein. E forradalmi változás eredménye is leegyszerűsödhet az egyre látványosabb információk, egyre gyorsabb átadására, a 21. századi kompetenciák kialakulása helyett. Az MI esetében is igaz, ha kész megoldásokat várunk tőle ahelyett, hogy „társintelligenciaként” bevonnánk a gondolkodási folyamataink előmozdítására [2].

Abban a szakértők többsége egyetért, hogy a hosszú távú boldoguláshoz a (felső) oktatás teljes átalakulása, digitális transzformációja, módszertani megújítása szükséges, mégpedig Sumpeter szellemében a „kreatív rombolást” követően újra gondolva a teendőket.

AZ ÁTALAKULÁST KIVÁLTÓ OKOK

A kiváltó okok közül kiemelhetjük a globális társadalmi- gazdasági környezet jellemzőit, amit az oktatáskutatók a folyamatosan változó információs társadalomként, a társadalomkutatók pedig a VUCA világ jellemzőivel írnak le, amely a változékonyság, a bizonytalanság, komplexitás és a kétértelműség angol megfelelőinek a kezdőbetűiből alkotott mozaikszó. Könnyen belátható, hogy ebben a környezetben nehezen tudjuk előre látni, akár csak néhány évre, hogy milyen lesz a munka világa, és ehhez mit kell tanulnunk, tanítanunk.

Megváltoztak a hallgatói igények, az új (Z- és Alfa-) generációk másképpen gondolkodnak és tanulnak, mint az elődjek.

[1] World Bank–Molina, E.,–Cobo, C.–Pineda, J.–Rovner, H. (2024): AI Revolution in Education: What you need to know. *Digital Innovations in Education Brief N°1*. New York: World Bank.

[2] Gloviczki Zoltán (2024): A holnapután iskolája. Budapest: *Open Books*.

Az új generációk-a – Z (1995–2010) és az Alfa (2010 után születettek) – már a digitális technológiák közegében szocializálódtak. Ők a „digitális bennszülöttek”, akik számára a gyors információszerzés, a vizuális kommunikáció és a közösségi, társas tanulás a természetes. E generációk tanulási igényei gyökeresen eltérnek a korábbiakétól: az élményalapú, interaktív, játékos és azonnali visszajelzést biztosító tanulási környezetet preferálják. Bonyolítja a helyzetet, hogy a padosorokban egyidejűleg több generáció is jelen lehet, főleg a egyetemeken és a szakképzésben.

Megváltoztak a munkaerőpiaci elvárások is, ahol a 21. századi képességek, kompetenciák megléte az alkalmazhatóság feltételévé váltak. A WHF (2025) előrejelzése szerint az automatizáció és a mesterséges intelligencia a globális munkahelyek mintegy 30%-t érinti 2030-ig. Az emberi tevékenység súlypontja eltolódik a rutinfeladatokról a magasabb rendű kognitív és kreatív tevékenységek irányába. Ezzel együtt nő az igény az olyan kompetenciák iránt, mint az analitikus, illetve kritikus- és problémamegoldó gondolkodás, a kreativitás, az együttműködés és a digitális műveltség.

Korunk a technológiai forradalom kora, ahol a fenntartható fejlődési célok megvalósítása az emberekbe, a humán tőkébe való befektetés mellett az exponenciálisan fejlődő technológiák által vezérelt innovációkon múlik.

Több évtizedes, oktatáskutatók által megfogalmazott, igény a 19. századi pedagógiai technológia, 21. századivá alakítása.

Á HAGYOMÁNYOS OKTATÁS KRITIKÁJA

Hogy mi a baj az oktatással, melyek a hagyományos oktatás kritikái? Alapvetően az, hogy 19. századi pedagógiai technológia szerint működik, többnyire frontális módszertant alkalmaz, amely tartalomvezérelt és ismeretcentrikus. Lényege, hogy egységes hatásrendszerrel akarunk különböző diákokat fejleszteni, ami csak nagyon különböző módon valósulhat meg. Ez a hiányosságok halmozódásához és a diákok egy részének a leszakadásához vezethetnek. Hazánkban az iskolaelhagyók aránya tartósan 11% fölött van, ami az egyik legnagyobb az Unióban.

A 19. századi pedagógiai paradigmákon alapuló oktatási gyakorlat, amely a tanárközpontúságra, az ismeretátadásra és a tananyag mennyiségi szemléletére épül, nem felel meg a 21. századi kompetencia alapú követelményeknek.

Összességében azt mondhatjuk, hogy a hagyományos iskola bizonyította a motivációs tehetetlenségét, a jollét hiányát tanár és diák számára egyaránt, és nem teszi lehetővé mindenki számára a minőségi oktatást.

AZ ÁTALAKULÁST GÁTLÓ TÉNYEZŐK

A megújulást, az átalakulást számtalan tényező befolyásolja, hátráltatja. Ezek közül a legfontosabbak a következők. A legalapvetőbb gátló tényező maga a tanulási környezet, az előadótermek, az osztálytermek, illetve magának az iskolának (intellektuális, fizikai, szociális, érzelmi) hiányosságai, amelynek több dimenziója van.

1. *Intellektuális hiányosságok:* az oktatás túl frontális, kevés lehetőség van az önálló gondolkodásra és problémamegoldásra; a tananyag nem differenciált, nem veszi figyelembe a tanulók különböző képességszintjeit; kevés a kritikai gondolkodást, kreativitást vagy együttműködést fejlesztő tevékenység; a tanár értékelésközpontúan dolgozik, nem a fejlődést, hanem az eredményt méri; a tanulók nem kapnak visszajelzést a tanulási folyamatukról, csak a végső teljesítményről.
2. *Fizikai hiányosságok:* az osztályterem zsúfolt, kevés mozgástér vagy rugalmas elrendezési lehetőség; hiányos világítás, szellőzés, hőmérséklet-szabályozás; elavult vagy nem ergonomikus bútorzat; kevés tanulást segítő eszköz (pl. digitális tábla, számítógép, manipulációs eszközök); a tanulók nem tudnak kiscsoportosan vagy egyénileg dolgozni a tér kialakítása miatt.
3. *Szociális hiányosságok:* nincs elég együttműködés a tanulók között, a légkör versengő, nem támogató; gyenge tanár–diák kapcsolat, a tanulók nem érzik magukat biztonságban vagy megbecsülve; kevés lehetőség a közösségépítésre (projektmunka, közös célok, szabályalkotás); előfordulhat kirekesztés, csúfolódás, bullying, amit nem kezelnek megfelelően, a tanár nem modellezi a pozitív társas viselkedést (empátia, együttműködés, kommunikáció).
4. *Érzelmi hiányosságok:* a tanulók nem érzik magukat elfogadva vagy biztonságban; a tanár túl szigorú vagy távolságtartó, nincs bizalmi viszony; a hibázást büntetik, nem tanulási lehetőségként kezelik; a tanulók nem kapnak elismerést erőfeszítéseikért, csak a sikerért; a stressz, szorongás vagy teljesítménykényszer akadályozza a tanulást.

A második legalapvetőbb gátló tényező pedig a digitálisan és módszertanilag kompetens és magabiztos tanárok alacsony aránya, amely visszavezethető a pedagógusképzés hiányosságaira. A tanárképzés erényei közé tartozik a „duális” jelleg, azaz a képzés során folyamatos kapcsolat a közoktatással, illetve szakképzéssel, a gyakorlattal. Ugyanakkor nem mindig (ritkán) találkoznak korszerű infrastrukturális, digitális és módszertani feltételekkel, a rossz példák pedig konzerválhatják a korszerűtlen eljárásokat.

[2] Gloviczki Zoltán (2024): A holnapután iskolája. Budapest: *Open Books*.

[3] Lannert Judit–Németh Szilvia (2024): *Kreatív tanulás*. Budapest: Tea.

Érdemes elgondolkodni Gloviczki nézetén melyet a tanárképzés céljáról alkotott „a valóságot megragadó, biztos, alapvető tudással rendelkező, kreatív, kommunikatív, együttműködésre, problémamegoldásra, projektalapú feladatmegoldásra kész, és ezek fejlesztésére kész szakembereket” képezni, majd lakonikus tömörséggel ítéletet is hirdet: a „tanárképzés fényévekre van ettől a fordulattól” [2].

A jogszabályi feltételek sem támogatják kellő mértékben a változást, a tantervek, túl zsúfolt tartalmak, kööttségek nem teszik lehetővé a 21. századi képességek, kompetenciák kialakításához szükséges, többnyire időigényes munkaformák kialakítását. De azt is el kell ismernünk, hogy nagy „tehetetlenséggel” rendelkező társadalmi alrendszerrel van szó, amelyben rendszerszintű változást ciklusokon átívelő, átfogó reform hozhat.

A 21. századi képességek, kompetenciák rendszere

Tudatosítani szükséges azt is, hogy mára megváltozott az iskola szerepe. Míg a hagyományos iskola célja a tudás, a megismerhető világ tudásának az átadása, a kultúra újratemtése. Addig a 21. századi, a mai célok szerint a diákok rendelkezzenek a munka világába való elhelyezkedéshez, és a társadalmi beilleszkedéshez, valamint a jövő kihívásaira, a változó világ eseményeire való reagáláshoz szükséges készségekkel, kompetenciákkal. Ehhez a neveléstudomány megfogalmazta a lehetséges megoldásokat, a munkaformák hatását, a társas együttműködés, az interaktív tanulási terek szerepét, a jóllét érzetét, amely fenntartja az aktivitást a motivációt, amelyben a tudásszerzés egyúttal eszköze a kompetenciák fejlesztésének. Valamint kidolgozásra kerültek az ún. 21. századi képességek, kompetenciák rendszere, amelyekre az iskolának fel kell készíteni a növendékeit [3].

A World Economic Forum (WEF) tette közzé 2016-ban az Út a 21. századi oktatáshoz dokumentumában a 21. századi képességek rendszerét, amely tartalmazza:

1. *Minden nap feladatokhoz szükséges készségeket (alapvető műveltségek)*: Írás-olvasási készség; Számolási készség; Tudományos műveltség; IKT-műveltség; Pénzügyi műveltség; Kulturális és állampolgári műveltség. (ezek a „kulcskompetenciák” amelyek 2018-ban megújított formában jelentek meg EU Ajánlások keretében).

2. *Komplex kihívások kezeléséhez szükséges készségek, a 21. századi kompetenciák*: Kritikus gondolkodás/problémamegoldás; Kreativitás; Kommunikáció, Kooperáció/Együttműködés.

3. A változó környezethez való alkalmazkodás készségei: Kíváncsiság; Kezdeményező-készség, Kitartás/szorgalom, Alkalmazkodóképesség; Vezetői készségek; Szociális és kulturális tudatosság [4].

[4] Wold Economic Forum (2016): <https://www.weforum.org/stories/2016/03/21st-century-skills-future-jobs-students/>

Munkaerőpiaci elvárások

Ezekkel a képességekkel, kompetenciákkal jól harmonizálnak a munkaerőpiac által elvárt kompetenciákkal, amelyek több ezer munkadó véleménye alapján lettek összeállítva:

1. *Kognitív kompetenciák*: analitikus gondolkodás (69%), kreativitás (57%), rendszerszemlélet (42%);
2. *Elköteleződési kompetenciák*: rugalmasság (67%), motiváció és önismeret (52%), kíváncsiság és LLL (50%) megbízhatóság és odafigyelés (37%);
3. *Másokkal való együttműködés*: vezetés és társadalmi befolyásolás (61%), empátia és aktív hallgatás (50%);
4. *Technológiai kompetenciák*: technológiai műveltség (50%), mesterséges intelligencia (MI) és big data (45%), kiberbiztonság (25%);
5. *Menedzsment készségek*: tehetséggondozás (47%), erőforrás-gazdálkodás (41%), minőség-ellenőrzés (35%);
6. *Etikai készségek*: környezetvédelem (20%), globális állampolgárság (13%);
7. *Fizikai készségek*: kézügyesség kitartás és precizitás (14%), érzékszervi képességek (6%) [5].

[5] Wold Economic Forum (2025): Bruxelles: Future of Jobs Report.

A négy évvel korábbi felméréshez képest a legfontosabb változás, hogy az első helyre került az analitikus gondolkodás, a megkérdezettek 69%-a emelte ki a jelentőségét, míg korábban a kritikus gondolkodást és a problémamegoldást nevezték meg az első helyen. Ezt azonban árnyalja az, hogy az analitikus gondolkodás feltételezi (tartalmazza) a kritikus-, és problémamegoldó gondolkodást is.

A kompetenciák kialakítását a tanulási környezet minősége, a tanári támogatás és a motivációs klíma határozza meg. A cél aktív, reflektív, önszabályozó tanulók formálása, akik kreatívan és etikusan használják a digitális technológiákat.

[6] Molnár Gyöngyvér (2024): A mesterséges intelligencia hatása a mérés-értékelésre. *Educatio*, 33., (1.), pp. 55–64. MTAK Repozitórium.

Pedagógiai, módszertani megújulás területei

Ahhoz, hogy a 21. századi képességeket, kompetenciákat az iskola/egyetem ki tudja alakítani a diákokban, hallgatókban, érdemi módszertani változásokra van szükség. Az elméleti alapokat ehhez a konstruktivista és a konnektivista tanuláselméletek adják, ahol a tanulók maguk építik fel a tudásukat, társaikkal együttműködve, személyre szabottan, interaktívan, együttműködésen, kritikus és innovatív gondolkodáson alapulva.

Ehhez az iskola, az egyetem megújítása szükséges, a „tanító szervezetből” a „tanulást támogató szervezetté” kell válnia, és egyúttal „tanuló” szervezetté is, ahol folyamatosan fejlődnek az oktatók, pedagógusok digitális és pedagógiai-módszertani kompetenciái.

Talán az egyik legnehezebb ebben a folyamatban a tanári szerepfelfogás, attitűd megváltozása, a tudás legfőbb forrása szerepből a tanulás támogatójává, mentorrá, trénerre, szervezővé, diagnosztává, stb. kell válnia. Az értékelési stratégia is megújításra vár, előtérbe kell kerülni a digitális, fejlesztő, diagnosztikus, formatív értékelésnek a tanulási folyamat szabályozásának eszközeként, amely azonnali visszacsatolást és személyre szabottságot biztosít. Bizonyos esetekben felértékelődik a szóbeli értékelés is [6].

A 21. században egyértelműen az önálló és társas (társas együttműködésekben alapuló munkaformák, csoport- és projektmunka) tanulás kerül előtérbe. A pedagógiai-módszertani megújulásban kulcsszerepe van a tanárképzésnek. Fontos, hogy a leendő pedagógusok már képzésük során találkozzanak saját élményű tapasztalatokként analitikus, kritikus, kreatív és problémamegoldó gondolkodást kiváltó, társas együttműködést igénylő munkaformákkal, hogy felvértezzük őket azzal a módszertani eszköztárral és attitűddel, amely alkalmassá teszi őket a 21. századi képességek, kompetenciák eredményes fejlesztésére.

A tanárképzésben résztvevő kollégáknak is rendelkezni kell ugyanazzal a módszertani eszköztárral és digitális kompetenciákkal (DigCompEdu) a tanárképzés eredményes megvalósítása érdekében.

A tapasztalatok szerint a képzés során és további három éven belül kialakuló eszköztár és attitűd döntően meghatározza a pedagógusok módszertani kultúráját, amely a képzés és azt követő gyakornoki évek jelntőségére hívják fel a figyelmünket.

Ma már jól látható, hogy a digitális korszak kihívásaira a hagyományos (felső)oktatási modell nem tud megfelelő, hatékony választ adni, szükségszerűvé válik a tanulásszervezési modellváltás: az előadások anyaga döntően az online térbe kerül át módszertanilag kialakítva, és a diákok, hallgatók által egyénileg feldolgozva, hogy a gyakorlatra (tanóra, labor, szeminárium, konzultáció) felkészülten érkező diákság elmélyült tanulást valósíthat meg. Ez egy kevert (blended learning) tanulási környezetet jelent.

1. *Online (adaptív, „molekuláris”) tanulási környezet:* egyéni tanulás; hipermédia; videók; tananyagok; feladatok (egyéni, kollaboratív online); (ön)értékelő tesztek; instrukciók, (LMS-keretrendszerek, MI).

2. *Kontakt tanulási környezet:* Szeminárium/tanóra, ahol társas, elmélyült tanulás; kooperatív projekt/csoport munka (CPBL) stb. valósul meg. Hatékony megoldásnak mutatkoznak a kevert tanulási környezetek, mint például a „fordított osztályterem”, a szokásosnál több aktív tanulási formákkal. Kutatások bizonyítják, hogy az előadáshoz (5–10%), a frontális módszertanhoz képest az aktív tanulási formák, például a társak általi tanulás (90%) lényegesen jobb hatásfokkal működik. Mindkét esetben szükséges a tanulás motivációjának a fenntartása, az online térben a jól tanulható tananyagokkal, médiákkal és az (ön)értékeléssel, a tanórákon pedig a változatos csoport és projektmunkákkal és valós gyakorlati tartalmakkal.

[7] Szertics Gergely (2024): *MI lesz velünk?!* Budapest: Partvonal Könyvkiadó.

Digitális átalakulás és az MI szerepe az oktatásban

A digitális átalakulás nem választás kérdése: olyan elkerülhetetlen jelenség, amelyre mindenkinek fel kell készülnie, hiszen 20. századi tudással senki nem lehet versenyképes a 21. században. A digitális oktatás nem a hagyományos oktatás digitális eszközökkel támogatott változata, hanem céljában, szemléletmódjában, módszertanaiban, tartalmában és követelményrendszerében is új, a digitális kor kihívásaira reflektáló nyitott oktatási környezet. A gyakorlatban, a Covid-járvány idején, jellemzően egy elavult, a frontális pedagógia módszertana került alkalmazásra a digitális térben, amely szükségszerűen minőségvesztést eredményezett. Pozitívumként értékelhetjük, hogy az egész oktatási rendszer képes volt átállni az online képzésre, viszont bebizonyosodott az is, hogy a digitális technológia megfelelő módszertani alkalmazás esetén tud hatékony lenni. A 20. századi tartalom és módszertan alkalmazása még a 21. századi digitális térben sem fog 21. századi eredményeket hozni.

A fenntartható fejlődési célok, az emberekbe, a humán tőkébe (egészségügy és oktatásügy) való befektetés mellett az exponenciálisan fejlődő technológiák által vezérelt innováción alapszik. A fejlődő technológiák alkalmasak a megfogalmazott és az újonnan jelentkező kihívásokra hatékony választ adni. A digitális átalakulás kiemelt területe a mesterséges intelligencia, napjainkra minden technológia MI alapúvá válik. Az MI által előidézett változások hullámai jelentős hatást gyakorolnak a társadalmunkra, munkánkra, egészségünkre, oktatásunkra és a politikai életünkre is [7].

[8] Examining AI Use in Educational Contexts (2024): A Scoping Meta-Review and Bibliometric Analysis. Fu, Y.–Weng, Z.–Wang, J.: *Nemzetközi mesterséges intelligencia folyóirat*.

[9] Ethan Mollick (2024): *Társintelligencia*. Budapest: HVG Könyvek.

[10] Chiu, M.-H. et al. (2024): Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom. *Education-Technology Research and Development*. SpringerOpen.

Az automatizáció és az MI várhatóan a globális munkaerőpiac 30–40%-át fogja érinteni 2030-ig.

Az oktatás során keletkező nagy mennyiségű strukturálatlan adat értelmezésére, feldolgozására való képessége alapján az oktatási rendszer átalakítása terén jelentős szerep vár az MI-re.

A mesterséges intelligencia oktatási alkalmazása nem csak technológiai, infrastrukturális kérdés, sokkal inkább pedagógiai, módszertani kihívás, amely érinti a tanítás és a tanulás kultúráját, módszertani és szervezeti átalakítását, a teljes tanulási környezetet. (UNESCO 2023).

Mesterséges intelligencia oktatásra gyakorolt területei:

1. *Tanulók/hallgatók tanulására gyakorolt hatás*: Tanulási területekre, formákra gyakorolt hatás; MI által támogatott adaptív, személyre szabott tanulás; A tanulók tanulásának/tudásának MI-n alapuló értékelése.

2. *Tanításra gyakorolt hatás*: Oktatáspedagógia, oktatói szerep újragondolása; Curriculum-, tantervtervezés; Tanári szakma fejlődése.

3. *Adminisztrációra gyakorolt hatás*: Hallgatói teljesítmény analízis, támogatás; Adminisztratív hatékonyság. Kutatási prioritások [8].

Az MI nem helyettesíti a pedagógust, hanem jelentősen átalakítja a szerepét. Az adatalapú tervezés lehetősége, az adminisztratív terhek csökkenése felszabadítja a pedagógusokat, hogy nagyobb figyelemmel fordulhassanak a formatív értékelés, az egyéni fejlesztés, illetve az egyéni tanulási utak tervezése érdekében [9].

Az MI-vel támogatott oktatás jövője hatalmas potenciált rejt magában, amelyek felelős és etikus megközelítéssel a benne rejlő lehetőségek teljes kibontakoztatása, többek között az MI-műveltség, a prompt-tervezési szakértelem és a kritikai gondolkodás fejlesztésén keresztül hatékonyan megvalósítható. A mesterséges intelligencia (MI) megjelenése az oktatás területén egy olyan korszakot jelez, amely alapvetően újra definiálja a tanítás és a tanulás módszertanát. Az új paradigma kibontakozása – bár jelentős lehetőségeket kínál – számottevő kihívásokat is felvet, amelyek tudatos, stratégiai megközelítést igényelnek [10].

Az MI oktatásban történő alkalmazásának egyik legjelentősebb hozadéka a tanulási folyamatok személyre szabhatósága. Az intelligens rendszerek azon képessége, hogy az oktatási tartalmakat a tanulók egyéni tanulási stílusaihoz, előzetes tudásához és szükségleteihez igazítsák, jelentősen növelheti a tanulás hatékonyságát és motiváló erejét.

Mindemellett az MI-műveltség, a prompt engineering és a kritikai gondolkodás fejlesztésére irányuló törekvések olyan kulcskompetenciákkal ruházzák fel a tanulókat, amelyek elengedhetetlenek a társadalomban való érvényesüléshez.

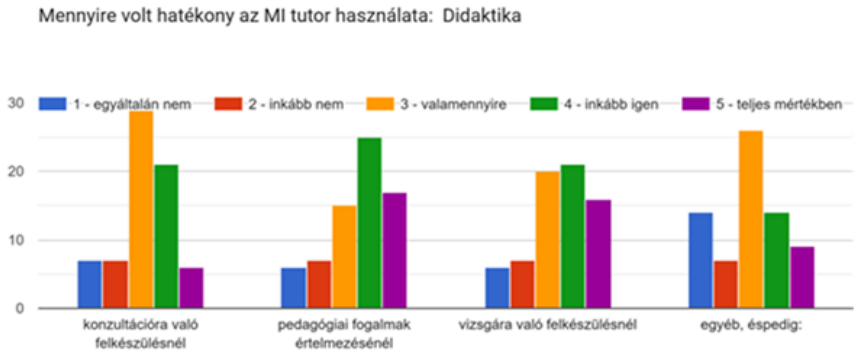
MI hatására az oktatók szerepe egyre inkább a megfelelő tanulási környezet kialakítása lesz, illetve egyfajta facilitátorként való működés. Ezzel párhuzamosan az eddig legtöbbször tekintély által dominált oktató-hallgató interakciót egy kölcsönös párbeszéd váltja fel [11].

Az elmúlt tanévben a szakmai pedagógus képzésben résztvevők körében vizsgáltuk a mesterséges intelligencia használatának jellemzőit a félév során.

Az elméletigényes Oktatásméлет tantárgyban a mérnöktanár szakosokat, míg a Szakmódszertani gyakorlatok során a szakoktató szakos hallgatókat kértük az MI használatára, egy rövid felkészítést (promptolást) követően. Az elméleti tárgy esetében a pedagógiai fogalmak értelmezésére volt a legnagyobb igény, amit a vizsgára való felkészülés (tételek kidolgozása), majd a konzultációkra és egyéb feladatokra való felkészülés követett (1. ábra).

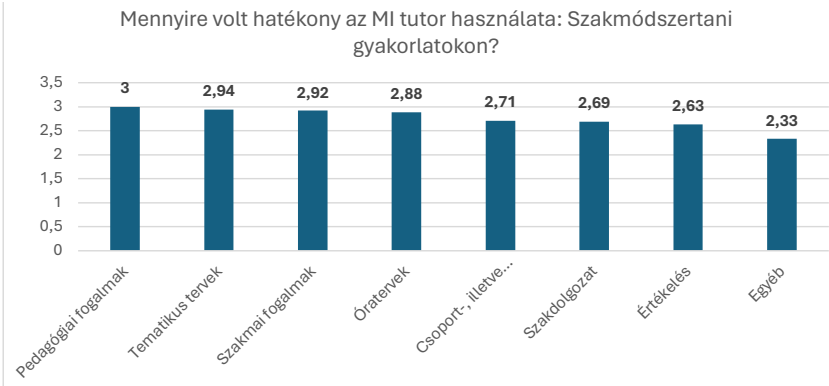
[11] Géring Zoltán (2024): *Digitalizáció a felsőoktatásban: digitális fáradtság és jó gyakorlatok*. Budapest: BGE.

1. ábra



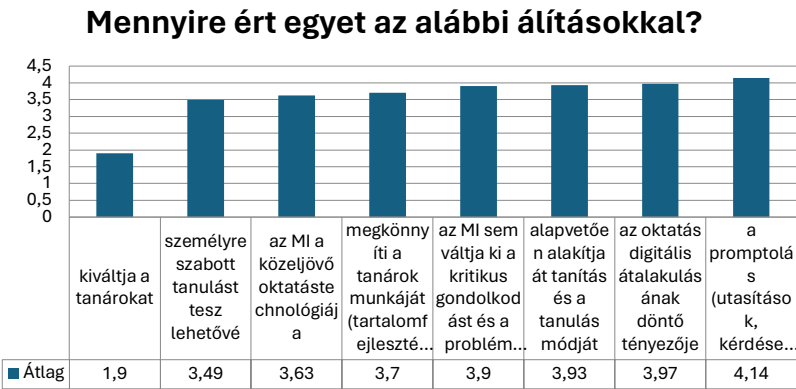
A gyakorlati tárgy esetében szintén az egyes fogalmak (pedagógiai és szakmai) értelmezése kapta a legmagasabb pontszámot, amit a tanítási gyakorlatokra való felkészülés, a tematikus tervek, óratervek elkészítése, és a csoport-, illetve a projekt-munkák terveinek kidolgozása követett. Kevésbé használták a hallgatóink az értéke-lési feladatok kidolgozásához a mesterséges intelligenciát (2. ábra).

2. ábra



A megkérdezett mérnöktanárok jól látják a mesterséges intelligencia szerepét, az oktatás átalakításának döntő tényezőjeként értelmezik, amely alapvetően változtatja meg az oktatás módját. Úgy gondolják, hogy nem váltja ki a tanárokat, hanem megkönnyíti a munkájukat, „társintelligenciaként” bevonva a kritikus és problémamegoldási folyamatokba (3. ábra).

3. ábra



Terveink szerint a vizsgálatokat kisebb módosításokkal megismételjük. Az elmúlt év során a szakmai pedagógusok érdeklődése jelentősen megnőtt a felmérés időszakához képest.

Továbbá az is indokolja az ismételt vizsgálatot, hogy hatékonyabb felkészítéssel még eredményesebb lehet a mesterséges intelligencia használata.

A mesterséges intelligencia használata ugyanakkor komoly kihívásokat is magukban hordoz. Az egyik legmeghatározóbb tényező a pedagógusok felkészültségének kérdése az állandóan változó MI-környezettel szemben. A folyamatos, rendszer-szintű és módszertanilag megalapozott továbbképzések elengedhetetlenek ahhoz, hogy az oktatók képesek legyenek az MI-eszközöket hatékonyan és pedagógiaiilag indokolt módon integrálni oktatási gyakorlatukba. Ezzel párhuzamosan kiemelt jelentőséggel bírnak az MI alkalmazásának etikai és társadalmi vonatkozásai. Az MI oktatásba történő integrálása megköveteli az adatvédelem és információbiztonság garantálását, valamint az etikus felhasználási keretek kialakítását.

Fontos követelmény az MI-alapú eszközökhöz való egyenlő hozzáférés biztosítása, hogy a technológiai innováció ne mélyítse tovább a meglévő oktatási egyenlőtlenségeket. Emellett alapvető fontosságú a kritikus MI-szemlélet kialakítása mind a tanulók, mind a pedagógusok körében annak érdekében, hogy e technológiákat felelősségteljesen, korlátjaik ismeretében használják.

Talán a legjelentősebb kockázatot az jelenti, hogy a felhasználók kritikátlanul fogadják el az MI-rendszerek által szolgáltatott tartalmakat, figyelmen kívül hagyva azt a tényt, hogy téves, „hallucinált” válaszokat is generálhatnak.

A mesterséges intelligencia számos kihívást jelent a modern társadalomban. Ezek közé tartozik az információk megbízhatatlansága (félretájékoztatás, torzítás, hallucinációk, deepfake-ek), az MI-től való függőség, etikai kérdések (adatvédelem, autonómia, diszkrimináció), a technológiai fejlődés gyors üteme és a munkaerőpiaci kiszorulás veszélye, a társas kapcsolatok gyengülése, az önálló gondolkodás és kreativitás csökkenése, a figyelem romlása, valamint a növekvő adatvédelmi kockázatok [10].

Összességében az MI-t támogató eszközként, nem pedig az emberi gondolkodás helyettesítőjeként kell alkalmazni, ahol a kritikai gondolkodás biztosítja a felelős, etikus és hatékony használatot. Etikai és jogi szabályozás és felkészítés szükséges az alkalmazásukhoz [12].

Campus GPS-ként, személyes tutorként minden információval rendelkezhet, amire a mindennapokban szükség lehet.

[10] Chiu, M.-H. et al. (2024): Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom. *Educational Technology Research and Development*. SpringerOpen.

[12] KRE (2024): *Útmutató a mesterséges intelligencia-alapú rendszerek használatáról*. Budapest: Károli Gáspár Református Egyetem. https://portal.kre.hu/ikt/MI_utmutato_20240628