

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Pedagógiai és Pszichológiai Kar
Neveléstudományi Intézet

**A digitális oktatási innovációk szerepe a technológia
integráció támogatásában -
alkalmazkodás a digitális transzformáció
kihívásaihoz általános iskolai pedagógusok körében**

Szerzők:

Baksa Lóránt
Csipke Ágnes
Gutai Lili
Szilágyi Dorka

Témavezető:

Dr. Horváth László

2023. 01. 11.

Tartalomjegyzék

1. Elméleti háttér	3
1.1 Problémafelvetés: a digitális transzformáció.....	3
1.2 Digitális transzformáció az oktatásban.....	4
1.3 A digitális oktatási innovációk feldolgozását segítő keretrendszerek	5
1.3.1 A technológia használati szándékot meghatározó tényezők.....	5
1.3.2 A pedagógusok digitális kompetenciája	6
1.3.4 A digitális oktatási innovációk pedagógiai célú felhasználása	8
1.4 Kutatásunk célja, kérdései	9
2. Módszertan	10
2.1 A kutatási stratégia	10
2.2 A minta bemutatása	12
2.3 Változók, elemzési eljárások	12
2.4 Korlátok.....	15
3. Eredmények	15
3.1 A digitális oktatási innovációk implementációját bejósoló és elősegítő tényezők.....	15
3.1.1 Várható teljesítmény: A pedagógus eredményességét befolyásoló tényezők	16
3.1.2 Várható erőfeszítés: A diákok bevonását befolyásoló tényezők	18
3.1.3 Társas befolyás és segítő feltételek: A digitális átállás sikerét befolyásoló tényezők.....	19
3.2 A digitális oktatás innovációk alkalmazásának gyakorlati megvalósulása és hatása a tanulási-tanítási gyakorlatra	21
3.2.1 A digitális innovációk által érintett gyakorlati területek az oktatásban.....	21
3.2.2 A digitális munkarend hatása a tanítási és tanulási tevékenységekre.....	22
3.2.3 A digitális innovációk értékelése pedagógiai célok függvényében	24
3.2.4 A digitális innovációk integrációja és a technológiai-pedagógiai-szaktárgyi tudás.....	25
4. Összegzés, diszkusszió	26
4.1 Hogyan befolyásolja a várható teljesítmény a digitális oktatási innovációk sikeres implementációját?	28
4.2 Hogyan befolyásolja a várható erőfeszítés a digitális oktatási innovációk sikeres implementációját?	29
4.3 Hogyan befolyásolja a társas befolyás és a segítő feltételek jelenléte a digitális oktatási innovációk sikeres implementációját?.....	29
4.4 Hogyan változtatta meg a digitális oktatási innovációk alkalmazása az általános iskolai pedagógusok tanulási-tanítási gyakorlatát?	30
4.5 Konklúzió	33
5. Felhasznált irodalom.....	34

1. Elméleti háttér

1.1 Problémafelvetés: a digitális transzformáció

A digitális transzformáció a jelenünket alapvetően meghatározó trendek egyike. Komplexitásából eredően nincsen egy, általánosan elfogadott, minden lehetséges értelmezést lefedő definíciója. Egy konkrétabb megközelítésből értelmezhetjük úgy, mint *„rohamosan kibontakozó folyamatot, amelynek keretében a digitális innovációk alapvetően alakítják át a fennálló értékteremtési folyamatokat az erőforrások közötti kapcsolatok újrakombinálásával vagy új erőforrások létrehozásával”* (Skog, Wimelius & Sandberg, 2018, p. 432.). A digitális transzformáció központi elemének tekinthetők az innovációk, mint olyan mozgatórugók, amelyek képesek változást generálni az érintett szektorban, és ezzel új utakat nyitni a szakmailag tudatos, megtervezett átalakulás felé. Ez azonban, ha szűkebb értelemben vesszük, magának az innováció meghatározásának is egy jól megragadható következménye, így az átfogóbb megértéshez az innováció fogalmának tárgyalása is szükséges.

Az innováció fogalmát illetően leginkább az újdonság, az újítás meglétére asszociálunk, ez így önmagában azonban kevés ahhoz, hogy a fogalmat kutatásunk tükrében definiálni tudjuk, mivel minden tudományterület másképpen közelíti meg a fogalmat. Általános, nem szektorspecifikus értelmezés szerint innovációknak tekintjük azokat az új, esetleg javított termékeket vagy eljárásokat, amelyek jelentősen különböznek a már meglévő gyakorlattól – mindamellett, hogy a termék elérhetővé válik a potenciális felhasználók számára, valamint az új eljárások a szervezeti egység folyamatos használatába kerülnek (OECD & Eurostat, 2018). Ezen aspektusok mentén értelmezve már a digitális innovációk meghatározásához is közelebb kerülünk, mint olyan digitális technológiák által létrejött és támogatott eszközök és/vagy folyamatok, amelyek képesek a korábbi produktumok és eljárások átalakításával egy alapjaiban megváltozott, hatékonyan működő gyakorlatot kiépíteni egy adott szektorban – jelen esetben az oktatás területén (Nambisan et al., 2017).

A téma kifejezetten aktuálissá vált a COVID-19 járvány kényszerítette digitális munkarend kapcsán, hiszen a pandémiás időszak alatt kényszerűen gyakoribbá vált a digitális keretek között végzett munka. Azt fontos kihangsúlyozni, hogy a digitális transzformáció nem a vírusnak köszönhető, a folyamat már jóval előtte megjelent. Éppen ezért a vírushelyzettől függetlenül is érdemes mélyebben foglalkozni ezzel a területtel, összegezve a digitális oktatási innovációk implementációjával kapcsolatos, az utóbbi időben ugrásszerűen megnövekedett kutatások eredményeit és a tapasztalatokat visszaforgatni a pedagógiai gyakorlatba.

1.2 Digitális transzformáció az oktatásban

A digitális transzformáció minden, a társadalmunk szempontjából kiemelten fontos szektort érint, ezáltal értelemszerűen az oktatás területét is. E jelenségre azonban érdemes lehet nem kényszerként vagy kötelező feladatként, hanem lehetőségként tekinteni, hiszen – ahogyan azt Dragon (2021) is megállapítja – az informatika és a pedagógia két, egymástól elválaszthatatlan terület, amelyek egymásra kölcsönösen hatva, konvergens módon tartanak előre, szolgálják a másikat, így segítve elő fejlődésüket. Az elmúlt évtizedekben tapasztalható rohamos, exponenciális technológiai fejlődéssel párhuzamosan számtalan olyan digitális innovációt fejlesztettek ki, amelyek egészen új megvilágításba helyezik a pedagógiai módszerekről, a tanulás-tanítás folyamatáról alkotott addigi elképzeléseinket.

Nemzetközi kutatások eredményeit olvasva, a digitális technológia számos olyan területen ér el nagymértékű fejlődést a tanulók készségeit illetően, amelyre a hagyományos eszközök nem képesek. A digitális technológiák tudatos, megfelelő használata képes támogatni olyan, a 21. században jelentőssé vált készségek fejlesztését, mint a kreativitás (Bereczki, 2019; Tang et al., 2022; Fielding & Murcia, 2022) a kritikus gondolkodás (Fehér, 2020; Hafeez, 2021), írás és kommunikáció (Gürsoy, 2020; Nair & Yunus, 2021), valamint együttműködés (Kövecses-Gösi, 2018). A képességfejlesztés kiemelése mellett azonban magát az oktatási folyamat hatékonyságát, vagyis a diákok bevonódását (engagement) is figyelembe kell vennünk, amely kulcsfontosságú aspektusa az eredményes tanulásnak. Egy innovatív, adaptív és differenciált digitális tanulási környezet megalkotása nagy mértékben növelheti a diákok motivációját (Ollé & Csekő, 2004; Molnár, Turcsányi-Szabó & Kárpáti, 2020), ezáltal elősegíti olyan kognitív és érzelmi intelligenciával kapcsolatos készségek javítását is, amelyek már önmagukban céljai a tanulásnak (D’Mello, 2021). A kutatások a digitális innovációk sikerességét és képességfejlesztő hatásait már kisgyermekkorban is alátámasztották (Lénárd, 2019; Rausch & Pásztor, 2021).

A legfrissebb nemzetközi elemzések (pl. OECD, 2016; Eurydice, 2019) alapján hazánk közoktatásában még mindig alacsony a digitális technológiával támogatott tanórák száma (Czirfusz et al., 2020). A 2020-ban kezdődő COVID-19 járvány és az azzal járó kötelező digitális munkarend ugyan rákényszerítette a pedagógusokat arra, hogy minél kreatívabban, minél hatékonyabban tudják a digitális technológiákat integrálni a tanulás-tanítás folyamatába – számos online módszertani segítő fórumközösséget megalkotva ezzel -, de éppen ez a hirtelen jött változás, a felkészülési idő hiánya és a kényszerűség okozta ellenérzés vezetett ahhoz, hogy kifejezetten nehéz kihívás elé kerültek a magyarországi oktatás négy fal közé szorított szereplői (Fekete, 2020; Fekete & Porkoláb, 2020; N. Kollár, 2021). Bár a kutatásoknak köszönhetően

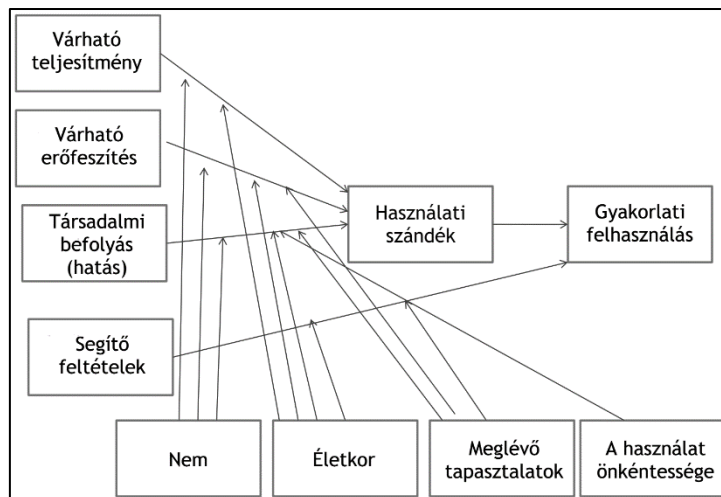
megindult a tapasztalatok feldolgozása (Buda & Czékmán, 2021; Forray & Kozma, 2021; Molnár et al., 2021), azonban az oktatásnak mind infrastrukturálisan, mind attitűdi vonatkozásokban (Lannert & Hartai, 2021; Bernhardt, Szaszko & Furcsa, 2022) szükséges lehet még a fejlődés a digitális transzformációval való hatékonyabb megküzdés érdekében, beleértve a digitális innovációk implementációját és sikeres gyakorlati megvalósulását is. Ehhez segítségünkre lehetnek olyan releváns keretrendszerek, amelyek segítenek a tapasztalatok összegzésében és értékelésében.

1.3 A digitális oktatási innovációk feldolgozását segítő keretrendszerek

1.3.1 A technológia használati szándékot meghatározó tényezők

Amint a különböző technológiai fejlesztések rohamosan terjedni kezdtek a társadalom különböző szegmenseiben a 20. század folyamán, úgy jelentek meg a technológia és az ember viszonyának egyes dimenzióit vizsgáló munkák. Ezek a kutatások olyan kérdésekre fókuszáltak, mint például, hogy mely tényezők befolyásolják azt, hogy valaki elfogadóvá, nyitottá válik egy adott újítás használata iránt. Érthető a felvetés, hiszen az innovációk iránti nyitottság kulcsfontosságú lépése a már meglévő gyakorlat megújításának és későbbi tudatos fejlesztésének – ez az attitűd azonban számos különböző okból kifolyólag változhat pozitív vagy negatív irányokba is.

A 20. század második felétől kezdve számos modellt alkottak meg a technológia elfogadását befolyásoló tényezők minél pontosabb megragadásának céljából: példaként említve a TRA (Theory of Reasoned Action) vagy a TAM (Technology Acceptance Model) (Alomary & Woollard, 2015). Ezekre a modellekre építve fejlesztették a technológia elfogadás modelljét Venkatesh és Davis (2000), amely keretében próbálták feltárni azokat a tényezőket, amelyek a fogyasztókat ösztönözhetik egy újítás elfogadására, illetve használatára. Végül ezen koncepciók integrációjaként született meg a technológiaelfogadás és -használat egységesített modellje (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, röviden UTAUT) (Venkatesh et al., 2003), amely olyan tényezőket is figyelembe vesz, mint például a társas hatások (Keszey & Zsukk, 2017). A modell egyes elemeit az 1. ábrán szemléltetjük.



1. ábra: Az UTAUT-modell felépítése (Venkatesh et al. [2003] alapján).

Az UTAUT-modell négy olyan tényezőt ad meg, amelyek elsősorban befolyásolják az adott technológia használati szándékát, majd ezáltal közvetetten a gyakorlati felhasználást, megvalósulást. A várható teljesítmény (performance expectancy) azt ragadja meg, milyen mértékben javítaná a technológia az adott felhasználó munkáját. A várható erőfeszítés (effort expectancy) az új technológia használatához szükséges erőfeszítést jelzi, avagy mennyire lenne nehéz a felhasználónak az adott terméket/folyamatot átvenni és gyakorlatába integrálni. A társas hatás (social influence) utal a felhasználót körülvevő emberek (pl. kollégák, családtagok, vezetők) elvárásaira, befolyására. Az elősegítő feltételek (facilitating conditions) pedig azokat a szellemi, vagy infrastrukturális eszközöket jelölik, amelyek konkrétan a gyakorlati megvalósulást támogatják vagy teszik lehetővé. Ezen tárgyalt hatások mértékére további négy moderáló változó (nem, életkor, már meglévő tapasztalatok és a használat önkéntessége) lehet befolyással a modell alapján (Keszey & Zsukk, 2017).

Az UTAUT-modellt a technológiaelfogadás-modellek közül a legátfogóbbnak és a leggyakrabban alkalmazott modellek tekinthetjük (Alomary & Woollard, 2015). Több nemzetközi kutatás használta már ezt a modellt az oktatás területén is, különösen e-learning rendszerek vizsgálatokor (Šumak, Polancic & Hericko, 2010; Thomas, Singh & Gaffar, 2013; Almaiah, Alamri & Al-Rahmi, 2019; Chao, 2019). Kutatásunkban az imént ismertetett aspektusokat mérlegelve, a digitális oktatási innovációk implementációjának sikertényezőinek feltárásához az UTAUT-modellt választottuk.

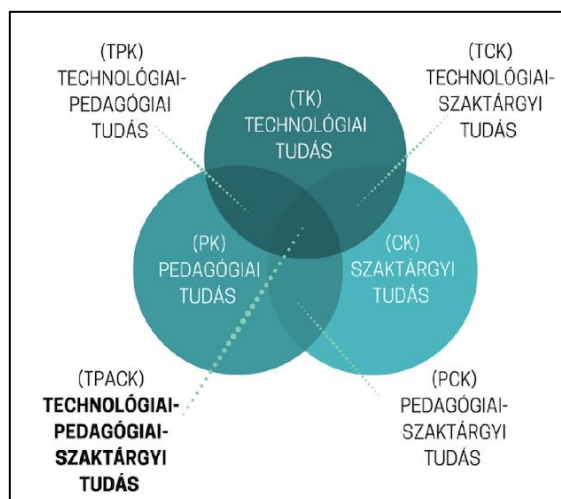
1.3.2 A pedagógusok digitális kompetenciája

Az implementáción túl ahhoz, hogy a digitális innovációk megfelelően valósulhassanak meg a pedagógiai gyakorlatban, elkerülhetetlen bizonyos digitális kompetenciák elsajátítása, mind a

tanulók, mind pedig az oktatók részről. A továbbiakban tanulmányunk relevanciáját tekintve csak a pedagógusok digitális kompetenciáit fogjuk tárgyalni.

A digitális kompetencia kifejezés nem csupán azt jelenti, hogy a pedagógus képes alapszinten kezelni az IKT eszközöket (Janssen et al, 2013; idézi Falloon, 2020), hanem azon túlmutatva, egyszerre utal az ismeret-, készség- és attitűdelemek azon széles dimenziójára, amely a digitális világba való sikeres belépéshez, a változásokhoz és újításokhoz való alkalmazkodáshoz szükséges.

Ahhoz, hogy a pedagógusok digitális kompetenciáiról pontosabb képet nyerjünk, több olyan, az elmúlt években megalkotott modellt is használhatunk, amelyeket kifejezetten ezen célból fejlesztettek ki (Horváth et al., 2020). Egy ilyen ismert keretrendszer például a DigCompEdu (Digital Competence of Educators) (Redecker, 2017), kutatásunkban viszont egy másik, szintén széleskörűen elterjedt modellt alkalmazunk, ez pedig a TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge) (Mishra & Koehler, 2006), amelynek felépítése a 2. ábrán látható.



2. ábra: a TPACK-modell felépítése (Mishra és Koehler [2006] alapján Horváth et al., 2018).

A modell arra kíván keretet nyújtani, milyen tudás elemekre van szüksége egy pedagógusnak ahhoz, hogy megfelelően alkalmazza a digitális technológiát saját gyakorlatában. A TPACK modellben három fő terület került ötvözésre: a technológiai, a pedagógiai és a szaktárgyi tudás, amelyek egymással kölcsönhatásban, integrálva jelennek meg a sikeres gyakorlatban. Oláh Péter (2017) az egyes részmetszetek jelentését az alábbiakban foglalta össze (Horváth et al., 2022):

- A PCK (pedagógiai-szaktárgyi tudás) az adott tantárgy tanításához szükséges pedagógiai ismereteket jelenti.
- A TCK (technológiai-szaktárgyi tudás) a technológia és a szaktárgy kapcsolatát jelöli, azaz a szaktárgy hogyan változik a technológiai megújulásokkal.

- A TPK (technológiai-pedagógiai tudás) a tanítás és a tanulás világában a digitális újítások okozta változások ismeretére irányul.
- A TPACK (technológiai-pedagógiai-szaktárgyi tudás) e három részmetszet ötvözését jelenti.

Átfogóan úgy is értelmezhetjük a TPACK struktúráját, mint egyfajta reflexiót arra, hogy a technológiával támogatott tanításhoz nem csupán a technológia ismerete szükséges, hiszen a technológia (technológiai tudás) hat arra is, hogy mit (szaktárgyi tudás) és hogyan (pedagógiai tudás) tanítunk. A modell megbízhatóságát több, empirikus kutatás eredménye is igazolja (Young, Young & Hamilton, 2013; Wu, 2013; Rosenberg & Koehler, 2015; Moreno, Montoro & Colón, 2019; Iswadi et al., 2020).

A TPACK egyfajta modernizáló kiegészítéseként jelent meg a TPACK21 (Valtonen et al., 2017). Mint ahogyan arra elnevezése is utal, ebben a kiegészített modellben a 21. századi készségek fejlesztésére irányulnak az egyes technológiai, szaktárgyi és pedagógiai elemek, így például a reflektív gondolkodás, önszabályozó tanulás, kreatív gondolkodás, kritikus gondolkodás és kooperativitás tanítására. Korábbi kutatásunkban egy pilot kutatás keretében elkészítettük a skála magyar adaptációját (Horváth et al., 2022). Tanulmányunkban a TPACK21-modellt használtuk, mint keretrendszert a pedagógusok digitális kompetenciáinak értékelése szempontjából.

1.3.4 A digitális oktatási innovációk pedagógiai célú felhasználása

Egy digitális technológia alkalmazása során az elméleti, megalapozó tényezők mellett döntő jelentőségű a gyakorlati megvalósulás jellege és az abból levont tanulságok, tapasztalatok, melyeket átgondolva folyamatosan javítani lehet a tanulás-tanítás folyamatát. Ehhez azonban fel kell tárni olyan aspektusokat is, amely révén nem csupán a pedagógus nézőpontja, az ő gyakorlatának elemzése érvényesül, hanem előtérbe helyeződik az, hogy miképpen reagálnak a diákok a technológia használatára, milyen tevékenységekre ösztönzi őket. E két szempont alkotja az általunk felhasznált modell, a PICRAT (Kimmons et al., 2020) elméleti keretrendszerét.

A PICRAT egy olyan integrációs modell, amely a pedagógusok digitális technológiával támogatott gyakorlatához alkalmazott technikáit, illetve tevékenységeit értékeli mind a tanárok, mind a diákok szempontjából. A PIC (Passive, Interactive, Creative, tehát: passzív, interaktív, kreatív) a tanulók viszonyát jelöli egy adott technológiához, míg a RAT (Replacement, Amplification, Transformation, azaz: helyettesítés, felerősítés, átalakítás) a technológia hatását

jelöli a pedagógus korábbi gyakorlatára. A PICRAT megértéséhez és további elemzéséhez segítséget nyújt a 3. ábra (Kimmons et al., 2020; Horváth, 2021):

P passzív I interaktív C kreatív			
Ahogyan a tanár használja a technológiát, az _____ a korábbi gyakorlatot			
	helyettesíti	felderősíti	átalakítja
	R	A	T

3. ábra: a PICRAT-modell felépítése (Kimmons et al. [2020] alapján Horváth, 2021).

A különböző metszetek jelölik a tanárok által alkalmazott technológia jellegét az oktatási folyamat mindkét résztvevőjének szemszögéből (például egy oktatóvideó vagy animáció megtekintése felerősítheti a pedagógus korábbi gyakorlatát, a diák azonban passzív marad a technológia használata közben). A táblázat használata segítheti a pedagógusokat abban, hogy saját munkájukra megfelelően reflektáljanak és a további folyamatokat tudatosabban, célorientáltan tudják megszervezni – ezáltal világosan, logikusan strukturált „útmutatót” kapnak a digitális oktatás világában (Kimmons et al., 2020). Kutatásunk céljához illeszkedően, a digitális pedagógiai gyakorlat elemzéséhez és értelmezéséhez ezt a modellt választottuk.

1.4 Kutatásunk célja, kérdései

A 2020-ban kitört koronavírus-járvány és az azzal járó tantermen kívüli munkarend ráirányította figyelmünket a digitális transzformáció jelenlétére, és bár ennek köszönhetően érezhetően előtérbe került a digitális pedagógia hazánkban, érdemes lehet tovább vizsgálni a megküzdés hangsúlyos területeit. A pozitív változás generálásához komplex elemzési folyamatra, többdimenziós önreflexióra van szükség, mivel a fejlődés motorja mindig meglévő gyakorlatunk felülvizsgálatán és a tanulságok levonásán keresztül történő javításán alapszik. E cél okán dolgoztuk ki kutatásunkat, amelyben az általános iskolában dolgozó pedagógusokra szűkítve vizsgáltuk a digitális oktatás sikerességének különböző aspektusait a korábban tárgyalt elméleti keretek és nemzetközi kutatási eredmények tükrében.

Elsősorban azt vizsgáltuk, hogy **(1) milyen tényezők befolyásolják a digitális oktatási innovációk sikeres implementációját a tanulási-tanítási folyamatokba**, valamint, hogy **(2)**

hogyan alakítják át a tanulási-tanítási gyakorlatot a digitális oktatási innovációk az általános iskolai pedagógusok körében. Kutatási kérdéseink megalkotása során arra törekedtünk, hogy a digitális oktatási innovációknak, mint a digitális transzformáció mozgatórugóinak dimenzióit tudjuk megragadni: a nyitottságtól, az elfogadástól kezdve a sikeres implementáción át a gyakorlati megvalósulás jellemzéséig. Saját (gyakran negatív) tapasztalataink és később, ennek motivációjaként elsajátított elméleti tudásunk alapján döntöttünk úgy, hogy ezen szempontok mentén próbáljuk meg árnyalni azt a képet, amely Magyarország köznevelési rendszerének digitális transzformációval való megküzdéséről szól.

2. Módszertan

2.1 A kutatási stratégia

Kutatási kérdéseink megválaszolásához az alapfokú oktatáshoz kapcsolódó, nagymintás kutatások másodelemzését hajtottuk végre. Kvantitatív kutatási stratégia mentén terveztük a projektünket, hogy választ kapjunk a kutatási kérdéseinkre. A kvantitatív kutatási stratégiában központi szerepet játszik az, hogy mérhető, számszerűsíthető változókat, statisztikailag feldolgozható eredményeket tudjunk felsorakoztatni. Ennek érdekében nem elhanyagolható a kellően széleskörű, reprezentatív mintavétel (Szokolszky, 2004). Az eredmények inkább általános következtetések levonására, előfeltételezések teoretikus alátámasztására, illetve további kérdések felvetésére adnak lehetőséget, mintsem egzakt, kizárólagos meghatározások leírására. A kutatási kérdések átfogó vizsgálata érdekében négy, egymástól jól elkülöníthető, viszont közös területet célzó kérdéseket vizsgáló kutatási adatbázist használtunk:

- 1. adatbázis: Az oktatási innovációk keletkezésének és terjedésének sajátosságait vizsgálja. Dolgozatunkban a 2018-as, második adatfelvétel, egyéni szintű adatbázisát használjuk. (Forrás: "Helyi-intézményi oktatási innovációk keletkezése, terjedése és rendszerformáló hatása" című kutatás, amely a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) támogatásával valósult meg.) A továbbiakban: **INNOVA** (Nagy-Rádli & Szarka-Bögös, 2020).
- 2. adatbázis: Az Esélyteremtő Intézményfejlesztési Program és Eszközrendszer (ETIPE) hatásvizsgálata. Dolgozatunkban a 2020-as, záró mérés adatbázisát használjuk, amely a pandémia hatására a digitális oktatással összefüggő elemeket is tartalmaz. (Forrás: Az Oktatási Hivatal EFOP-3.1.7-16-2016-00001 „Esélyteremtés a köznevelésben” c. projektje.) A továbbiakban: **ETIPE** (Horváth, 2021).
- 3. adatbázis: A kényszerű digitális munkarend alatt összegyűjtött digitális oktatási megoldások használatával kapcsolatos tapasztalatok második felmérése 2021-ben. Az

adattábazisban a pedagógusok egy, az általuk gyakran használt eszközökből véletlenszerűen kiválasztott digitális megoldást értékelték pedagógiai szempontok mentén. (Forrás: ELTE PPK munkatársai által végzett kutatás, amelynek általános összegző eredményei szabadon hozzáférhetők.) A továbbiakban: **DiO2** (Horváth, Czirfusz & Misley, 2021).

- 4. adattábazis: Az oktatás digitális transzformációját vizsgáló, jelenleg is zajló átfogó kutatás keretében történt 2022-es felmérés, amely a digitális eszközhasználatot meghatározó szervezeti és egyéni tényezőket vizsgálja (Forrás: Az NKFIH által támogatott OTKA-PD-134206 kutatás.) A továbbiakban: **DigiOTKA**.

Döntésünket, mely ahhoz vezetett, hogy együtt vizsgáljuk ezeket az adattábazisokat, három tényező támasztotta alá a kutatás létrejöttének fontosságát tekintve. Egyrészt a közös módszertani torzítás (Common Method Bias) (George & Pandey, 2017), egy bizonyított módszertani torzítás, amelynek értelmében, ha egy adatforráson belül nézünk összefüggéseket, akkor általában szorosabb összefüggéseket találunk. Így érdemes egyes fókuszpontokat több forrásból is megvizsgálni, odafigyelve azokra a korlátokra, melyek felmerülhetnek. Második tényezőként a kutatási adattábazisok létrejöttének időrendbeli sajátosságait vettük figyelembe, ugyanis a négy adattábazis azt a 2018-tól 2022-ig terjedő időintervallumot fedi le, mely magában foglalja a COVID járvány előtti időszakot, annak megjelenését és hatásait a digitális oktatással kapcsolatban. Nem utolsósorban pedig a kérdéseink feltevéséből következő logikai ív is egy központi komponense a kutatásunk előterjesztésének és megvalósulásának. Miután körüljárjuk azt, hogy milyen tényezők befolyásolják az innovációk sikeres implementációját, arra keressük a választ, hogy ezek alkalmazása a tanítás-tanulás mely területeit érintik, milyen szintű feladatokat és mely pedagógiai célok mentén valósíthatnak meg, illetve ez a megvalósulás hogyan történik.

A kutatási kérdéseinkre történő válaszkeresés kutatócsoportban valósult meg. A tanulmány minden szerzője egy adattábazisért, az ahhoz kapcsolódó kérdések kidolgozásáért, operacionalizálásáért és a statisztikai elemzés megvalósításáért, az eredmények leírásáért és értelmezéséért volt felelős. A kutatásunkban szereplő adattábazisok oktatási intézmények számára kiküldött, névtelen és önkéntes kérdőíves felmérések kitöltése nyomán készültek el. A kutatások az általános kutatásetikai alapelveknek megfelelően zajlottak. Az 1. számú táblázatban látható az egyes adattábazisok részletes bemutatása.

1. sz. táblázat: Adatbázisaink leíró adatai

Adatbázis rövidítése	Adatfelvételi időszak	Adatbázis teljes elemszáma (Szűrt minta elemszáma)	Teljes minta leírása (Szűrt minta leírása)
INNOVA	2018 december	N=4225 (N=1727)	Oktatás teljes spektruma óvodától a doktori iskoláig (szűrés: alapfokú oktatás alsó és/vagy felső tagozatán szakmai munkát végző pedagógusok)
ETIPE	2020 május	N=4028 (N=4028)	Hátrányos helyzetű térségekben működő, arányaiban több hátrányos helyzetű diákkal foglalkozó általános iskolákban dolgozó pedagógusok. (szűrés: nincs, a minta csak általános iskolákat tartalmaz)
DiO2	2021 június	N=2820 (N=1402)	Köznevelési intézményekben dolgozó pedagógusok (szűrés: általános iskola alsó és/vagy felső tagozatán tanító pedagógusok).
DigiOTKA	2022 június	N=1741 (N=832)	Köznevelési intézményekben dolgozó pedagógusok – reprezentatív minta régió/iskolatípus, nem és kor szerint (szűrés: alapfokú oktatás alsó és/vagy felső tagozatán oktató pedagógusok)

2.2 A minta bemutatása

Az adatbázisokban az általános iskolára szűrt minta tovább részletezhető nemre és életkorra való tekintettel. Ez alól kivétel a Dio2 kutatás, ahol nem történt meg ezeknek a személyes általános demográfiai adatoknak a lekérdezése, mert nem volt a kutatás célja. A nemek és az életkor eloszlása a legtöbb esetben megfeleltethető a magyarországi pedagógus populáció demográfiai adatainak (Varga, 2019). Az INNOVA adatbázisában szereplő általános iskolai pedagógusok 85,1% nő (N=1450), 14,9%-a (N=254) férfi. 40 éves kor alatt mindössze a kitöltők 19,1%-a (N=327) volt, 41 év felett pedig 80,9% (N=1391). Az ETIPE adatbázisban szereplő általános iskolai pedagógusok 85,2% nő (N=3364), 14,8%-a férfi (N=584). A kitöltők 69,6%-a (N=2735) a 41-60-ig terjedő életkor intervallumba esik és mindössze a kitöltők 24,1%-a (N=946) esik a 40 éves korhatár alá. A DigiOTKA adatbázisban szereplő általános iskolai pedagógusok 84,8%-a (N=697) nő, 15,2%-a (N=125) férfi. A 827 kitöltő közül kissé alulreprezentáltak, mindössze 14,4% esett 40 éves kor alá (N=119).

2.3 Változók, elemzési eljárások

A bemutatott adatbázisok számos változót tartalmaznak, ezért fontosnak tartottuk, hogy átláthatóan bemutassuk, hogy jelen kutatásban pontosan melyek azok a változók, amelyeket a kutatási kérdéseink megválaszolása érdekében vizsgáltunk. Ezt részletesen a 2. számú táblázat szemlélteti a tervezett elemzési eljárásokkal együtt.

2. sz. táblázat: A kutatási kérdések megválaszolásához felhasznált változók és eljárások részletes bemutatása.

	1. kutatási kérdés: Milyen tényezők befolyásolják a digitális oktatási innovációk sikeres implementációját a tanulási-tanítási folyamatokba?	2. kutatási kérdés: Hogyan változtatja meg a digitális oktatási innovációk alkalmazása az általános iskolai pedagógusok tanulási-tanítási gyakorlatát?
INNOVA ¹	Hogyan befolyásolják a különböző ösztönzők hatására létrejött digitális oktatási innovációk az általános iskolai pedagógusok eredményességét? • <u>Függő változó:</u> Hogyan hatott az Ön munkájának eredményességére a kiválasztott újítás? (1 – inkább negatív/káros hatása volt; 5 – nagyon jelentős mértékben javította) • <u>Független/csoportosító változók:</u> Az egyes ösztönző tényezőket leíró tételek (nem volt szerepe/volt szerepe/jelentős szerepe volt) pl. valamilyen problémára kerestem megoldást, külső ösztönzésre vagy elvárásra történt az újítás stb. • <u>Elemzési eljárás:</u> variancia-analízis (normál eloszlás tesztelése)	A tanítás-tanulás mely területeit érinti a digitális oktatási innovációk használata? • <u>Bevont változók:</u> A 4. területet (A nevelésben, oktatásban használt a technikai eszközök) jelölők (érintette/nem érintette) mely további területeket jelölték (pl. A tanórák tervezéséhez és megvalósításához kapcsolódó módszerek és eszközök; A tanulói teljesítmények értékelése vagy mérése; A foglalkozásokon vagy tanórákon kívüli tevékenységek stb. • <u>Elemzési eljárás:</u> keresztábla-elemzés (4. opciót választók aránya a többi területen)
ETIPE ²	Milyen mértékben befolyásolják a tanulószervezeti dimenziók a digitális munkarend hatékony megvalósítását a COVID idején? • <u>Függő változó:</u> Összességében az intézmény hatékonyan megvalósította a digitális munkarendre való áttérést. (1 – egyáltalán nem jellemző; 5 – teljes mértékben jellemző) • <u>Független változók:</u> Tanulószervezeti dimenziók átlaga (DLOQ) (Marsick & Watkins, 2003): folyamatos tanulás, érdeklődés és kíváncsiság, együttműködés és csoportos tanulás, rendszerek a tanulás megragadására, szervezet összekötése a külső környezettel, tanulástámogató vezetés. • <u>Elemzési eljárás:</u> lineáris regresszió (előfeltételek vizsgálata)	Hogyan változott a tanulás-tanítás kereteinek (aszinkron/szinkron) függvényében az, hogy az általános iskolai pedagógusok milyen jellegű tanítási-tanulási tevékenységeket biztosítottak? • <u>Függő változó:</u> Bloom taxonómia (Bloom et al., 1956) 6 szintjének (ismeret, megértés, alkalmazás, analízis, szintézis, értékelés) megfelelő állítások. • <u>Független/csoportosító változók:</u> Összehasonlítva a korábbi, normál tanítási munkarenddel, hogyan változtak meg a tanulás-tanítás keretei a digitális munkarend keretében? (Két csoportot alkotva: inkább aszinkron, nem egyidejű tevékenységek; inkább szinkron, egyidejű tevékenységek) • <u>Elemzési eljárás:</u> független mintás t-próba (normál eloszlás tesztelése)

¹ A kutatáshoz tartozó kérdőív összes releváns kérdését a 4. számú melléklet tartalmazza.

² A kutatáshoz tartozó kérdőív összes releváns kérdését a 3. számú melléklet tartalmazza.

DiO2 ³	Hogyan járulnak hozzá a digitális oktatási innovációk egyes jellemzői a diákok sikeres bevonásához a tanulási-tanítási folyamatba? • <u>Függő változó:</u> A digitális tanrend során szerzett tapasztalatai alapján a diákok hány %-át sikerült bevonnia az online tanulásba? • <u>Független változók:</u> A pedagógus által kiválasztott gyakran használt eszköz értékelése különböző dimenziók mentén: használat egyszerűsége a pedagógus/diák szempontjából, funkciók minősége, tartalom minősége, technikai használhatóság, összehangolás a tanulási célokkal, diákok tanulásának támogatása, tanítás hatékonyságának támogatása, előzetes szakmai tudás igénye. • <u>Elemzési eljárás:</u> lineáris regresszió (előfeltételek vizsgálata)	Az értékelési dimenziók tekintetében van-e szignifikáns különbség az egyes digitális innovációkat adott célra használók, illetve nem használók között? • <u>Függő változók:</u> A pedagógus által kiválasztott gyakran használt eszköz értékelése különböző dimenziók mentén. • <u>Független/csoportosító változók:</u> Használja-e az adott célra az eszközt (igen/nem): mindennapos tanítás, differenciálás, projekt-alapú oktatás, házi feladatok, fizikai képességek fejlesztése, tanulásszervezés (pl. csoportalakítás), kommunikáció, motiválás (jutalmazás), fegyelmezés, értékelés. • <u>Elemzési eljárás:</u> független mintás t-próba (homogenitás és normalitás tesztelése után)
DigiOTKA ⁴	Milyen tényezők és milyen mértékben befolyásolják a digitális oktatási innovációk használatára irányuló szándékot? • <u>Függő változó:</u> A használati szándékot és gyakoriságot leíró összevont változó (McDonald's $\omega = 0,793$) • <u>Független változók:</u> UTAUT tényezők (reliabilitás vizsgálat után): várható teljesítmény (McDonald's $\omega = 0,742$); várható erőfeszítés (McDonald's $\omega = 0,920$); társas befolyás (McDonald's $\omega = 0,741$); segítő feltételek (McDonald's $\omega = 0,747$). • <u>Elemzési eljárás:</u> lineáris regresszió (előfeltételek vizsgálata)	Hogyan használják az általános iskolai pedagógus a digitális oktatási innovációkat összefüggésben a 21. századi kompetenciák fejlesztésére irányuló technológiai-pedagógia-szaktárgyi (TPACK21) tudásuk értékével? • <u>Függő változó:</u> A TPACK21 állítások összevont átlaga (McDonald's $\omega = 0,947$) • <u>Független/csoportosító változók:</u> Hogyan használják a diákok az eszközt (PIC: nem használják, passzív, interaktív, kreatív), illetve hogyan változott meg a korábbi pedagógiai gyakorlat (RAT: nem változott, helyettesít, felerősít, átalakít). • <u>Elemzési eljárás:</u> variancia-analízis (normál eloszlás tesztelése)

³ A kutatáshoz tartozó kérdőív összes releváns kérdését a 2. számú melléklet tartalmazza.

⁴ A kutatáshoz tartozó kérdőív összes releváns kérdését az 1. számú melléklet tartalmazza.

2.4 Korlátok

Fontos megemlíteni kutatásunknak módszertanából adódó korlátait. Bár négy különböző adatbázis másodelemzése lehetőséget ad komplexebb adatok megragadása, az ebből következő heterogenitás – amely a változókra jellemző – pontatlanná teheti az eredményeket. Annak ellenére, hogy az adatbázisok időbeli eltérésének lehetséges előnyeit már ismertettük, azt is ki kell jelentenünk, hogy a különböző időszakokban történő adatfelvétel nehezíti az általános konklúziók megfogalmazását, mivel számos más, az adott periódussal összefüggő tényező is befolyásolhatta az éppen akkor résztvevő pedagógusok válaszadását.

Vizsgálatunk fókuszpontjában csak az általános iskolai pedagógusok szerepelnek, így a teljes köznevelési rendszerre nem értelmezhetőek eredményeink. Mindazonáltal érdemes lehet a későbbiekben egy minden intézményi szintre kiterjedő vizsgálatot végezni a témában, figyelembe véve jelen kutatásunk esetleges tanulságait.

Mérőeszközünk minden adatbázis esetében online kérdőív volt, amelynek megfontolandó hátránya, hogy azon személyekhez jut el elsősorban, akik a digitális technológiákkal kapcsolatban állnak – más esetben nem tudták volna kitölteni a kérdőívet. A mérőeszköz önbevallásos, önkéntes jellege is lehetséges torzításokra ad okot: lehetséges, hogy azok, akik egyáltalán nem érzik jól magukat a digitális oktatás területén, vagy semlegesek a témát illetően, nem töltötték ki a kérdőívet. Viszont azoknak, akik részt vettek, lehetőségük volt arra, hogy akár saját gyakorlatukat felértékelve adjanak meg válaszokat, vagy éppen ellenkezőleg: esetleges önbizalomhiányból, negatív élményekből eredően rosszabbul ítélik meg képességeiket. Ez olyan limitáció, amely minden, hasonló kérdőíves kutatás során felmerül dilemmaként, így nem lehet figyelmen kívül hagyni az eredmények értékelése szempontjából.

3. Eredmények

3.1 A digitális oktatási innovációk implementációját bejósoló és elősegítő tényezők

Kutatásunk első kérdésének kiindulópontját kronológiai sorrendben a legfrissebb, 2022-es DigiOTKA kutatás adja, amely a digitális transzformáció sikerességét meghatározó tényezők és összefüggések feltárását tűzte ki céljául, az UTAUT-modell elemeire alapozva. Ezen keresztül tárjuk fel a digitális innovációk implementációját befolyásoló tényezőket.

Tanulmányunkban az UTAUT modell öt alskáláját használtuk fel: a várható teljesítmény (PE1; PE2; PE3), várható erőfeszítés (EE1; EE2; EE3; EE4; EE5), társas befolyás (SI1; SI2; SI3; SI4; SI5; SI6), segítő feltételek (FC1; FC2; FC3; FC4; FC5; FC6). Az UTAUT modell által bejósolt használati szándékot és tényleges használatot egy skálaként kezeltük

(BI1+AI1+AI2+AI3+AI4). Ezt az összevont változót (használati szándék) függő változóként értelmezzük kutatásunkban.

Mind az öt skála megbízhatónak bizonyult a reliabilitás tesztelése során (McDonald's $\omega > 0,7$). Kutatási kérdésünk megválaszolására lineáris regressziót alkalmaztunk. Azt vizsgáltuk, hogy az UTAUT-modellben szereplő négy befolyásoló tényező közül melyek és milyen mértékben befolyásolják a technológia használati szándékát. Lineáris regressziós modellünk szignifikánsnak bizonyult (nincs autokorreláció: Durbin-Watson=1,95, sem multikollinearitás: VIF=1,26-2,10). Modellünk magyarázóereje 47,4%, ami magasnak tekinthető. A részletes eredményeket a 3. számú táblázat mutatja.

3. sz. táblázat: A technológia használati szándékot befolyásoló tényezők.

Prediktor	Függő változó: a technológia használati szándéka ($R^2 = 0,474$)					
	F(4, 486)=111; p<0,001 (N=832)					
	Nem sztenderdizált együtthatók		t	p	Sztenderdizált együtthatók	
	B	95% CI			β	95% CI
Konstans	0,800	[0,479; 1,119]	4,91	<0,001	-	-
Várható teljesítmény	0,239	[0,159; 0,319]	5,87	<0,001**	0,254	[0,169; 0,339]
Várható erőfeszítés	0,306	[0,219; 0,393]	6,95	<0,001**	0,330	[0,236; 0,423]
Társas befolyás	0,150	[0,075; 0,225]	3,94	<0,001**	0,145	[0,072; 0,217]
Segítő feltételek	0,165	[0,063; 0,267]	3,19	0,002*	0,144	[0,055; 0,233]

Megjegyzés: *= $p < 0,05$; **= $p < 0,001$.

Mint azt a táblázatban is olvasható, mind a négy befolyásoló tényező szignifikáns prediktora a függő változónak. Az eredmények alapján jól látható, hogy a várható teljesítmény ($\beta=0,239$) és a várható erőfeszítés ($\beta=0,306$) nagyobb mértékben befolyásolják a technológia használati szándékot. Legkisebb mértékben a segítő feltételek ($\beta=0,144$) és a társas befolyás ($\beta=0,145$) jelenléte befolyásolja az általános iskolai pedagógusok technológia használati szándékát. A továbbiakban a kutatás során felhasznált adatbázisok segítségével illusztráljuk, hogy ezen tényezők hogyan fejthetik ki hatásukat a digitális innovációk sikeres implementációjára.

3.1.1 Várható teljesítmény: A pedagógus eredményességét befolyásoló tényezők

Az Innova 2018-as (így még a COVID-19 járvány előtti) adatfelmérésében a résztvevő pedagógusok egy általuk megnevezett konkrét innovációra (az adatbázisban leszűrtük azokat az innovációkat, amelyeket a kitöltők digitális innovációként jelöltek meg) vonatkozóan adtak választ arra, hogy milyen tényezők játszottak szerepet az újítás létrejöttében, továbbá milyen mértékben hatott az alkalmazott innováció munkájuk eredményességére.

Az UTAUT modell várható teljesítmény komponenséhez kapcsolódva, a kitöltők munkájának eredményességére gyakorolt hatást, mint az implementáció sikertényezőjét értelmezhetjük, amelyet az INNOVA kutatásban meghatározott, a digitális innovációk implementációját

ösztönző tényezők befolyásolhatnak. Ezek összefüggéseit vizsgáltuk non-parametrikus egyszempontos varianciaanalízis során, mivel a függő változó normalitása sérül (Shapiro-Wilk $W=0,911$, $p<0,001$). Jelölni lehetett azt is, ha a kitöltő nem tud, vagy nem kíván válaszolni, azonban ezeket a válaszokat nem vontuk bele az elemzésbe. A pontos adatokat a 4. számú táblázat tartalmazza.

4. sz. táblázat: Implementációt ösztönző tényezők és a pedagógiai munka eredményessége

Digitális innovációk implementációját ösztönző tényezők		Eredményességre gyakorolt hatás (M)	Kruskal-Wallis próba eredménye		
			χ^2 (df=2)	p	ε^2
Valamilyen problémára kerestem megoldást	NSZ	3,62 (N=100)	24,2	<0,001**	0,043
	VSZ	3,76 (N=276)			
	RSZ	4,03 (N=185)			
Külső ösztönzésre vagy elvárásra történt az újítás	NSZ	3,79 (N=346)	7,14	0,028*	0,012
	VSZ	3,82 (N=175)			
	RSZ	4,08 (N=38)			
Más kollégák, intézmények/szervezetek sikeres gyakorlata inspirálta az újítást	NSZ	3,77 (N=295)	4,55	0,103	0,008
	VSZ	3,88 (N=230)			
	RSZ	4,00 (N=33)			
Továbbképzésen ismertem meg korábban általam nem alkalmazott új megoldásokat	NSZ	3,75 (N=315)	9,27	0,010*	0,016
	VSZ	3,89 (N=178)			
	RSZ	4,00 (N=63)			
Az újításhoz kapcsolódó szakmai megközelítést találtam vonzónak	NSZ	3,70 (N=138)	16,4	<0,001**	0,029
	VSZ	3,77 (N=271)			
	RSZ	4,04 (N=141)			
Vezetői ösztönzés, a vezetés felől érkező nyomás	NSZ	3,77 (N=324)	1,75	0,418	0,003
	VSZ	3,84 (N=129)			
	RSZ	3,91 (N=55)			
Az adott megoldás iránt elkötelezett önkéntes szakmai közösség tagja lettem	NSZ	3,82 (N=417)	1,15	0,562	0,002
	VSZ	3,80 (N=99)			
	RSZ	4,00 (N=21)			
Nem szándékolt, véletlen módon keletkezett az újítás	NSZ	3,79 (N=200)	0,15	0,927	0,001
	VSZ	3,80 (N=10)			
	RSZ	3,65 (N=17)			

Megjegyzés: NSZ = nem volt szerepe, VSZ = volt szerepe, RSZ = rendkívül nagy szerepe volt.

* $p<0,05$; ** $p<0,001$.

Ahogy az az eredményekből is látszik, négy ösztönző tényező van szignifikáns kapcsolatban a pedagógusi munka eredményességével: leginkább a problémamegoldás keresésére irányuló és az újíthoz kapcsolódó szakmai megközelítés vonzóságára vonatkozó állítások, de nem elhanyagolható egy külső szereplő ösztönzése vagy elvárása, illetve a továbbképzéseken való részvétel ösztönző ereje sem. A válaszadási hajlandóság is ezeknél a lehetőségeknél volt a legnagyobb. Megfigyelhető, hogy akik egyes ösztönző tényezőknél megjelölték azok szerepét a digitális innováció implementációjában, jellemzően magasabbra értékelték az innovációk pedagógiai munkájuk eredményességére tett hatását. Valóban szignifikáns eltérést azonban csak a rendkívüli szerepet jelölők esetében találunk.

3.1.2 Várható erőfeszítés: A diákok bevonását befolyásoló tényezők

A digitális oktatási innovációk sikeres implementációját több szempontból is lehet értelmezni. A DiO2 kutatásban az egyes digitális technológiák pedagógiai szempontok mentén történő értékelésére került sor, a már meglévő tapasztalatok és a jelenléti tanrendre való visszatérés függvényében. A kérdőívet kitöltő pedagógusoknak egy általuk gyakran használt megoldást kellett értékelniük kilenc különböző dimenzió (pl. használhatósági, minőségi szempontok) mentén, egy négyfokozatú skálán. A kitöltőknek emellett arra is választ kellett adniuk, hogy a diákoknak megközelítőleg hány százalékát sikerült elérniük a digitális technológiával megvalósított oktatás során. A bevonási arányt tekinthetjük olyan mutatónak, amely a digitális technológia implementációjának sikerességét igazolja a tanulók perspektíváját fókuszba helyezve. A különböző értékelési dimenziókban adott válaszok jelölik a gyakorlati megvalósulás minőségét, az egyes funkciók működésének fontosságát egy pedagógus által gyakran használt eszköz esetén.

Lineáris regresszió segítségével vizsgáltuk, hogy a diákok bevonási arányát mely értékelési dimenziók befolyásolják szignifikánsan. Lineáris regressziós modellünk szignifikáns (nincs autokorreláció: Durbin-Watson=2,10, sem multikollinearitás: VIF=1,28-1,93), magyarázóereje alacsony (a prediktorok csupán 6%-át magyarázzák függő változónk varianciájának). A pontos eredményeket az 5. számú táblázat mutatja.

5. sz. táblázat: A diákok elérését befolyásoló tényezők.

Prediktor	Függő változó: a diákok elérésének százalékos aránya ($R^2 = 0,0602$)						
	F(9, 972)=7,98; $p<0,001$ (N=1402)						
	Nem sztenderdizált együtthatók			t	p	Sztenderdizált együtthatók	
	B	SE	95% CI			β	95% CI
Konstans	71,988	5,321	[61,55; 82,429]	13,530	<0,001	-	-
A felület használatának egyszerűsége a pedagógus számára	-1,450	1,231	[-3,86; 0,965]	-1,178	0,239	-0,046	[-0,123; 0,030]
A felület használatának egyszerűsége a diákok számára	3,506	1,127	[1,29; 5,718]	3,110	0,002*	0,120	[0,044; 0,196]
A felület funkcióinak minősége	-0,765	1,328	[-3,37; 1,840]	-0,576	0,564	-0,023	[-0,102; 0,056]
A tartalom minősége	-1,636	1,354	[-4,29; 1,021]	-1,208	0,227	-0,046	[-0,122; 0,029]
A felület technikai használhatósága	-1,659	1,274	[-4,16; 0,841]	-1,302	0,193	-0,048	[-0,121; 0,024]
Összehangolás a tanulási célokkal	0,684	1,365	[-1,99; 3,364]	0,501	0,616	0,019	[-0,057; 0,096]
A diákok tanulásának és bevonódásának támogatása	6,034	1,238	[3,60; 8,464]	4,872	<0,001**	0,205	[0,122; 0,288]
A tanítás hatékonyságának és eredményességének támogatása	0,694	1,087	[-1,44; 2,827]	0,639	0,523	0,027	[-0,057; 0,112]
Előzetes szakmai tudás igénye	-2,070	0,760	[-3,56; -0,579]	-2,724	0,007*	-0,095	[-0,164; -0,026]

Megjegyzés: *= $p<0,05$; **= $p<0,001$.

Ahogyan a táblázatból is látszik, három független változó bizonyult szignifikáns prediktornak: a felület használatának egyszerűsége a diákok számára ($\beta=0,120$), az előzetes szakmai tudás igénye ($\beta=-0,095$), valamint a diákok tanulásának és bevonódásának támogatása ($\beta=0,205$) jósolják be a diákok elérésének mértékét. Az előzetes szakmai igénynél látható negatív előjel a skála ezen a ponton történő fordítottságának köszönhető (vagyis az 1-es jelölte azt, hogy szükséges szakmai tudás, a 4-es pedig azt, hogy egyáltalán nem szükséges szakmai tudás a felület használatához). Mindez magyarázza az UTAUT-modellben a várható erőfeszítéshez kapcsolódó állításokat, amelyek a használat egyszerűségét, a szükséges tudás meglétét hangsúlyozzák, mint befolyásoló tényezőket a technológia iránti nyitottság kialakulásában.

3.1.3 Társas befolyás és segítő feltételek: A digitális átállás sikerét befolyásoló tényezők

Az ETIPE kutatáshoz kapcsolódó eredményeket 2020 tavaszán történő COVID járványra adott hirtelen pedagógiai válasz viszonyában érdemes elsősorban értelmezni. Kimondható, hogy

ebben az időszakban egyre inkább fontossá, sőt elengedhetetlenné vált a digitális munkarend megjelenésével a digitális eszközök használata az oktatásban. Ez azonban nem feltétlenül azonos a legújabb digitális innovációk alkalmazásával.

Az UTAUT modellhez kapcsolódva a társas hatások, illetve a segítő feltételek mind lényeges (bár kisebb mértékű) befolyásoló tényezőknek bizonyultak. Az ETIPE adatbázison keresztül a tanulószervezeti modell alapján tudjuk vizsgálni a társas támogató hatásokat és segítő feltételeket. A tanulószervezet egy komplex adaptív rendszer, amelynek vezetése, szervezeti struktúrája, kultúrája és emberi erőforrásai együtt teszik lehetővé az adaptív viselkedésváltozást a tanulószervezeti viselkedés különböző folyamatainak működtetésével. (Horváth, 2022) Ezáltal egyes dimenziói teljeskörű képet adhatnak egy olyan folyamat hatékonyságának feltételeiről, mint a digitális munkarendre való átállás.

Miután a lineáris regressziós modellünk előfeltételei teljesülnek (nincs autokorreláció: Durbin-Watson=2,03; sem multikollinearitás VIF=2,32-4,71 között helyezkednek el), azt vizsgáltuk, hogy a függő változó (5 fokozatú Likert skálán értékelt állítás: Összességében az intézmény a digitális munkarendre való átállást hatékonyan megvalósította. 1 – egyáltalán nem jellemző - 5 – teljes mértékben jellemző) mely tanulószervezeti dimenziók vannak hatással. A lineáris regresszió magyarázó ereje elfogadható (12,5%), a pontos adatok a 6. számú táblázatban olvashatók.

6. sz. táblázat: A sikeres digitális átállást befolyásoló tanulószervezeti dimenziók

Prediktor (Tanulószervezeti dimenziók)	Függő változó: hatékony átállás a digitális munkarendre ($R^2 = 0,125$)					
	F(7, 3527)=73,3; $p<0,001$ (N=3527)					
	Nem sztenderdizált együtthatók		t	p	Sztenderdizált együtthatók	
	B	95% CI			B	95% CI
Konstans	2,912	[2,765; 3,058]	38,91	<0,001	-	-
A folyamatos tanulás	0,010	[-3,86; 0,965]	0,462	0,644	0,012	[-0,123; 0,030]
Az érdeklődés és kíváncsiság	0,014	[-3,86; 0,965]	0,807	0,419	0,019	[-0,123; 0,030]
Az együttműködés és csoportos tanulás	0,062	[1,29; 5,718]	2,789	0,005*	0,078	[0,044; 0,196]
Rendszerek a tanulás megragadására	0,112	[1,29; 5,718]	4,967	<0,001**	0,142	[0,044; 0,196]
Munkatársak felhatalmazása	-0,046	[-4,16; 0,841]	-1,790	0,074	-0,059	[-0,121; 0,024]
Szervezet összekötése	0,018	[-1,99; 3,364]	0,632	0,527	0,021	[-0,057; 0,096]
Stratégiai vezetés a tanulásért	0,142	[3,60; 8,464]	5,804	<0,001**	0,175	[0,122; 0,288]

Megjegyzés: *= $p<0,05$; **= $p<0,001$.

Az eredményekből az látszik, hogy három prediktor bizonyult szignifikánsnak. Legnagyobb mértékben a stratégiai vezetés a tanulásért ($\beta=0,175$) játszott szerepet a digitális munkarend hatékony megvalósulásában, amely az együttműködés és csoportos tanulás ($\beta=0,078$) tanulószervezeti dimenziójával együtt a társas hatások befolyásoló szerepét támasztja alá. A rendszerek működtetése a tanulás megragadására ($\beta=0,142$) egy olyan folyamatot feltételez, amely során az intézmény lehetőséget ad a pedagógusok számára az elsajátított és elsajátítandó tudás és a tanulásra fordított erőforrások figyelemmel követésére, támogatja azt és biztosítja az információk elérhetőségét. Ez a segítő feltételek meglétét és érvényesülését igényli.

A digitális innovációk eredményességét nagymértékben meghatározza az implementáció sikeressége, azonban ez így önmagában nem ad teljeskörű képet az általa megváltoztatni kívánt pedagógiai tevékenységekről. Mint az innovációs folyamat következő lépése, a gyakorlati megvalósulás is elemzésre kerül, figyelembe véve és kiemelve annak főbb aspektusait.

3.2 A digitális oktatás innovációk alkalmazásának gyakorlati megvalósulása és hatása a tanulási-tanítási gyakorlatra

3.2.1 A digitális innovációk által érintett gyakorlati területek az oktatásban

A tanulási-tanítási gyakorlatot elsőként az digitális innovációk által érintett területek vonatkozásában vizsgáltuk, aszerint, hogy a digitális oktatási innovációkat elsősorban a pedagógiai munka mely területéhez kapcsolódóan alkalmazták az általános iskolai pedagógusok. Az INNOVA kronológiai szempontból a legkorábbi, COVID-19 járvány előtti adatbázis, a kérdés megválaszolásához innen indultunk el. Keresztábrás elemzéssel vizsgáltuk, hogy milyen erősségű összefüggés áll fent a 7. számú táblázatban olvasható digitális innovációkkal érintett területeket jelölő változók között.

Az eredményekből az látszik, hogy legtöbb pedagógus a tanórák tervezéséhez és megvalósításához, illetve a tanulók kompetenciáinak eredményesebb fejlesztéséhez kapcsolódó innovációt jelölték meg. Ezeknél a területeknél volt a legerősebb összefüggés a technikai eszközök oktatásban történő használatával is: tanóra tervezéséhez kapcsolódó eszközök (Cramer's $V=0,310$), tanulók képességeinek eredményesebb fejlesztése (Cramer's $V=0,238$). Említésre méltó területek az összefüggés erőssége alapján a tehetségek gondozása (Cramer's $V=0,218$) illetve a tanulói teljesítmények értékelése és mérése (Cramer's $V=0,206$).

7. sz. táblázat: Technikai eszközök az oktatás digitális innovációval érintett területein

Tanítás-tanulást érintő területek	Jelölte (N)	Ebből a technikai eszközök oktatásban történő használatát is jelölte (N, %)		Cramer's V
A tanórák tervezéséhez és megvalósításához kapcsolódó módszerek és eszközök	484	362	74,8%	0,310
A tanulói, hallgatói teljesítmények értékelése vagy mérése	380	286	75,3%	0,206
A tanórákon kívüli tevékenységek	424	309	72,9%	0,152
A szervezet belső működése	201	162	80,6%	0,191
A szervezet működését, vezetését érintő új technikai, informatikai megoldás	164	133	81,1%	0,171
A partnerekkel/igénybevevőkkel való külső kapcsolatok	304	235	77,3%	0,199
A tanulók kompetenciáinak, képességeinek eredményesebb fejlesztése	526	380	72,2%	0,238
A tehetségek gondozása	472	347	73,5%	0,218
A hátrányos helyzetűek, leszakadók, oktatása/nevelése	482	343	71,2%	0,139

A továbbiakban az időrendiség betartásával és a módszertanban lefektetett gondolatívünk követésével igyekszünk válaszokat keresni arra, hogy a COVID betörésekor és azt követően az oktatás digitális eszközökkel és innovációkkal kiegészített folyamatait milyen feladatok jellemzik, milyen pedagógiai célok bizonyulnak a legfontosabbnak és a konkrét megvalósulás hogyan változtatja meg a tanítás-tanulás struktúráit.

3.2.2 A digitális munkarend hatása a tanítási és tanulási tevékenységekre

A 2020-as járványhelyzet okozta digitális munkarend az oktatásban két, jól elválasztható tanítási keretre adott lehetőséget, az egyidejű, folyamatos online jelenlétet megkövetelő szinkron, illetve a nem egyidejű aszinkron megoldásra. Kutatásunkban azt vizsgáltuk, hogy a korábbi munkarendhez viszonyítva, egyik vagy másik tanítási keret mennyiségileg, illetve a Bloom-taxonómia szintjeinek megfelelően minőségileg milyen feladatok elvégzésére adott lehetőséget. Mivel sérül a függő változók normalitása (Shapiro-Wilk teszt alapján $p < 0,001$), ezért non-parametrikus Mann-Whitney próbát alkalmaztunk az eredmények vizsgálatára. Az állításokat négy pontban lehetett értékelni (Sem most, sem korábban nem végeztek ilyen jellegű feladatokat - 0, kevesebb ilyen jellegű feladatot végeznek, mint korábban - 1, ugyanannyi ilyen jellegű feladatot végeznek, mint korábban - 2, több ilyen jellegű feladatot végeznek, mint korábban - 3) Nem vettük figyelembe az arra vonatkozó válaszokat, hogy sem most, sem

korábban nem jellemezte a tanítási gyakorlatot az adott feladattípus. A 8. számú táblázatban láthatók a pontos adatok és eredmények.

8. sz. táblázat: Feladatok jellegének és mennyiségének változása a digitális munkarend során

Bloom-taxonómia szintjeinek megfelelő állítások	Tanulási keret	N	M	SD	Mann-Whitney U	
					U	p
A diákoknak adatokat, elemi információkat kell megjegyezniük, felidézniük. (emlékezés)	aszinkron	1652	1,47	0,621	733474	<0,001**
	szinkron	1045	1,66	0,662		
A diákoknak a saját szavaival kell valamilyen korábbi ismeretet összefoglalnia. (megértés)	aszinkron	1691	1,55	0,680	762268	<0,001**
	szinkron	1072	1,75	0,710		
A diákoknak a már megtanult információkat új módon, új helyzetben kell alkalmazniuk. (alkalmazás)	aszinkron	1727	2,23	0,754	889023	0,008**
	szinkron	1089	2,32	0,699		
A diákoknak egy adott probléma összetevőit kell feltárni, elemeznie, többféle forrásból származó ismereteket kell mozgósítaniuk egy probléma megoldása érdekében. (analízis)	aszinkron	1509	1,88	0,803	691106	<0,001**
	szinkron	1019	2,02	0,754		
A diákoknak különböző nézeteket kell összevetnie, elemeznie, önálló véleményt kell alkotnia. (értékelés)	aszinkron	1435	1,67	0,722	599318	<0,001**
	szinkron	984	1,86	0,719		
A diákoknak új szempontokat kell kitalálniuk és ezek alapján valami újat létrehozniuk. (létrehozás)	aszinkron	1405	1,72	0,740	574184	<0,001**
	szinkron	976	1,95	0,749		

Megjegyzés: *= $p<0,05$; **= $p<0,001$.

A leíró adatokból az látszik, hogy nagyobb számú pedagógus gyakorlata inkább az aszinkron, nem egyidejű tanítási keret felé tolódott el, mint a szinkron, egyidejű megoldás felé.

Ezzel szemben, az eredmények alapján a Bloom taxonómia alacsonyabb rendű szintjein, az információ keresését, felidézését, megfogalmazását ($p<0,001$) és a megtanult információk új helyzetben történő alkalmazását ($p=0,008$) tekintve is a szinkron típus domináns. Összességében a digitális munkarend kevesebb feladat elvégzésére volt alkalmas, kivéve a harmadik, alkalmazás szinten, ahol mind a szinkron ($M=2,31$), mind az aszinkron ($M=2,26$) keret átlagos értékelése pozitív irányba tolódott el a feladatok mennyiségét illetően. Az új helyzetben történő alkalmazást a pedagógusok érthették a digitális oktatás technikai körülményeire is, ez is segíthette az eredmények ilyen módú alakulását.

A szinkron megvalósítás a magasabb szintű gondolkodási képességet igénylő feladatoknál (analízis, szintézis, értékelés) is szignifikánsan hatékonyabbnak ($p<0,001$) bizonyult az aszinkronhoz képest, azonban csupán az analízis szinkron esete ($M=2,02$) éri el azt az értéket, mely a korábbival megegyező mennyiségű feladat elvégzésére vonatkozik.

3.2.3 A digitális innovációk értékelése pedagógiai célok függvényében

A digitális technológiákkal támogatott pedagógiai gyakorlat megvalósulását az általános iskolában dolgozó pedagógusok által gyakran használt eszközökhöz kapcsolódó célokra keresztül is elemeztük a DiO2 adatbázisban. A kutatás kérdőívében a kitöltők tizenegy különböző pedagógiai cél közül választhatták ki, mely esetben használják az általuk megjelölt, gyakran alkalmazott eszközt: ezt követően értékelhették az eszközt a korábban már tárgyalt kilenc szempont mentén. Azt vizsgáltuk, hogy az egyes értékelési dimenziók tekintetében van-e szignifikáns különbség az adott célra használók, illetve nem használók között, vagyis a digitális technológiával megvalósítani kívánt szándék hogyan valósul meg a gyakorlatban, miként alakítja azt.

Elemzésünkhöz Mann-Whitney próbát alkalmaztunk (normalitás előfeltétele sérült a Shapiro-Wilk teszt alapján: $p < 0,001$). A következő (9. számú) táblázat csak azokat a pedagógiai célokat tartalmazza, ahol szignifikáns különbség mutatkozott a két csoport között (adott célra használja/nem használja) az egyes értékelési szempontok átlagában. A ✓ karakter jelzi a csoportot, akik az adott célra használják az eszközt. A × szimbólum azon csoportot jelöli, akik az adott pedagógiai célra nem használják a digitális technológiát gyakorlatukban.

9. sz. táblázat: Értékelési különbségek a pedagógiai célok mentén

		Pedagógiai célok (összeset ld. 2. számú melléklet)									
		Mindennapos tanítás		Differenciálás		Projekt-alapú tanítás		Motiválás, jutalmazás		Kommunikáció	
		✓	×	✓	×	✓	×	✓	×	✓	×
Értékelési dimenziók (maximális érték: 4)	Használat egyszerűsége (pedagógus)	3,64**	3,47	3,59	3,60	3,63	3,59	3,54	3,61	3,65	3,58
	Használat egyszerűsége (diák)	3,56**	3,37	3,51	3,51	3,54	3,51	3,55	3,50	3,43	3,53
	Funkciók minősége	3,52**	3,37	3,47	3,49	3,53	3,47	3,49	3,48	3,45	3,49
	Tartalom minősége	3,36**	3,24	3,36	3,31	3,33	3,33	3,35	3,32	3,33	3,33
	Technikai használat	3,57	3,55	3,58	3,55	3,62	3,55	3,60	3,55	3,46	3,59*
	Összhang a tanulási célokkal	3,49**	3,35	3,44	3,48	3,52	3,44	3,45	3,45	3,34	3,47*
	A diákok bevonásának, tanulásának támogatása	3,28*	3,15	3,33*	3,20	3,40*	3,22	3,42**	3,19	3,07	3,29**
	A hatékony tanítás támogatása	3,02**	2,83*	3,08**	2,90	3,12	2,94	3,11**	2,92	2,73	3,02**
	Előzetes szakmai tudás igénye	2,88	2,81	2,88	2,83	2,83	2,86	2,83	2,87	2,85	2,86

Megjegyzés: *= $p < 0,05$; **= $p < 0,001$.

Szembetűnő, hogy azok, akik a mindennapos tanítás során használják az eszközt, ők több értékelési dimenziót magasabbra pontoztak – ez talán abból is következik, hogy ez volt a leggyakrabban megjelölt cél a kitöltők között. Ahol még szignifikáns a különbség, az a differenciálás, projekt-alapú tanítás és a motiválás – akik ezekre a célokra használják az adott felületet, azok magasabbra értékelték a tanulás-bevonódás támogatását, és a tanítás hatékonyságát. Érdekes, ám rendkívül fontos eredmény az, hogy akik kommunikációra használják az eszközt, azok szignifikánsan alacsonyabbra értékelték bizonyos szempontokat (technikai használat; összehangoltság tanulási célokkal; tanulás támogatása; tanítás hatékonysága).

3.2.4 A digitális innovációk integrációja és a technológiai-pedagógiai-szaktárgyi tudás

Az oktatási folyamatok átalakulása nem csupán a pedagógusok gyakorlatának szempontjából értelmezendő, hanem a diákok tevékenységrendszerén keresztül is, tehát: milyen a tanulók viszonya a használt digitális technológiával, továbbá az általános iskolai pedagógusok milyen kompetenciákkal képesek ezen lehetséges tanulási formák sokszínűségét támogatni. Második kutatási kérdésünk további árnyalásához azt kívántuk feltárni, vajon a magasabb TPACK21 (vagyis a 21. századi kompetenciák digitális technológiákkal való fejlesztésének készsége) pontszámmal rendelkező pedagógusok nagyobb arányban alkalmaznak-e a PIC-RAT modell kategóriának megfelelően a diákokat interaktivitásra, vagy kreativitásra ösztönző, valamint az addigi tanulási-tanítási gyakorlatot átalakító innovációkat.

A DigiOTKA adatbázisából a pedagógusok TPACK21 pontszámainak átlagából egy folytonos változót hoztunk létre, majd ennek eltéréseit vizsgáltuk az egyes PIC-RAT kategóriák mentén. Mivel a függő változónk esetében sérül a normalitás előfeltétele (Shapiro-Wilk $W=0,976$; $p<0,001$), ezért non-parametrikus variancia-analízist alkalmaztunk. A Kruskal-Wallis próba eredményei a PIC ($\chi^2(3)=26,3$; $p<0,001$; $\varepsilon^2=0,0436$) és a RAT ($\chi^2(3)=25,3$; $p<0,001$; $\varepsilon^2=0,0427$) kategóriák esetében is megerősítették, hogy szignifikáns különbségek vannak a csoportok között a 21. századi kompetenciák digitális eszközökkel való fejlesztésének képességében. A továbbiakban a Dwass-Steel-Critchlow-Fligner-féle páronkénti összehasonlítást alkalmaztuk. Ennek eredményeit a 10. számú táblázat, a leíró statisztikákat a 11. számú táblázat szemlélteti.

10. sz. táblázat: A TPACK21 értékek különbségei a PIC-RAT kategóriákban

Hogyan változtatja meg a digitális technológia az addigi tanítási gyakorlatot? (RAT)		Különbség a TPACK21 értékekben (p)	Hogyan használják a diákok a digitális technológiát? (PIC)		Különbség a TPACK21 értékekben (p)
Nem változott	Helyettesít	0,003*	Nem érinti	Passzív	<0,001**
Nem változott	Felerősít	<0,001**	Nem érinti	Interaktív	<0,001**
Nem változott	Átalakít	<0,001**	Nem érinti	Kreatív	<0,001**
Helyettesít	Felerősít	0,561	Passzív	Interaktív	0,288
Helyettesít	Átalakít	0,132	Passzív	Kreatív	0,972
Felerősít	Átalakít	0,711	Interaktív	Kreatív	0,712

Megjegyzés: *= $p<0,05$; **= $p<0,001$.

11. sz. táblázat: A PIC és RAT kategóriákban lévők száma, TPACK21 pontszámuk értéke és szórása

		TPACK21 pontszámok		
		N	M	SD
RAT kategóriák	Nem változott	88	3,78	1,21
	Helyettesít	197	4,34	1,02
	Felerősít	207	4,46	1,10
	Átalakít	106	4,61	1,12
		TPACK21 pontszámok		
		N	M	SD
PIC kategóriák	Nem érinti	42	3,46	1,187
	Passzív	366	4,36	1,098
	Interaktív	83	4,60	0,987
	Kreatív	96	4,43	1,097

Eredményeinkből kiolvasható, hogy azok, akiknél az addigi gyakorlatot bármilyen módon megváltoztatta a digitális technológia, azok szignifikánsan magasabb TPACK21 pontszámmal rendelkeznek, mint azok, akiknél nem történt változás, vagy a diákok nem kerülnek közvetlen viszonyba az eszközzel. Az árnyaltabb képalkotáshoz azonban fontos figyelembe venni a leíró statisztikákat is: ebből látszik, hogy a RAT kategóriáin belül azok rendelkeznek a legmagasabb TPACK21 értékkel, akik a digitális technológia segítségével teljesen átalakították meglévő gyakorlatukat. Érdekes megemlítenünk a PIC kategóriáihoz tartozó értékeket is: a válaszadók körülbelül 62,4%-a (N=366) válaszolta azt, hogy a diákok passzívan viszonyulnak a használt digitális eszközhöz, ami elég magas arány az interaktív-kreatív felhasználókkal szemben.

4. Összegzés, diszkusszió

A digitális transzformáció olyan folyamat, amely több szektort érintve, alapjaiban határozza meg mindennapjainkat – erőteljesen érezhetjük a hatását, ha valamilyen új megoldás használatához kell alkalmazkodnunk. Ezek az új produktumok vagy folyamatok, amelyek képesek az addigi gyakorlatunkat új alapokra helyezve, a hatékonyság növelése érdekében teljesen átalakítani, a transzformáció valódi mozgatórugói: a digitális innovációk. Egy innováció sikeressége azonban több tényezőtől is függ: először figyelembe kell venni az

implementáció körülményeit, az arra vonatkozó hatásokat, majd ennek függvényében – ha az innováció megfelel a célkitűzéseinknek – figyelmet kell fordítanunk a gyakorlati megvalósulás különböző jellegzetességeire, hogy ebből újabb tanulságokat levonva legyünk képesek saját szokásainkat és gyakorlatunkat folytonosan, lehetőleg pozitív irányba változtatni.

A digitális transzformáció az oktatás területére is kihat: az elmúlt évtizedben számtalan olyan technológiai újításról születtek publikációk, amelyek egészen új perspektívába helyezik a tanulás-tanítás folyamatáról alkotott korábbi elképzeléseinket, valamint sokkal hatékonyabban tudnak fejleszteni olyan, a 21. században fontossá vált készségeket, mint a kreativitás vagy a kritikus gondolkodás. Több kutatás is kimutatta, hogy a digitális technológiák tudatos integrációja és használata már a kisebb gyermekeknél (pl. óvodában, alsó tagozatban) is pozitív hatással bír a fejlődésre. A digitális átalakulás folyamatának szempontjából kiemelt jelentőségű esemény a 2020-ban kitört COVID-járvány: bár a pandémia arra kényszerítette az embereket, hogy minél kreatívabban és működőképesebben tudják a digitális technológiákat alkalmazni saját tanulásuk, vagy éppen tanításuk során, mégis fontosnak tartjuk kihangsúlyozni a „kényszer” kifejezést, amely erős ellenérzést válthatott ki sok érintett személyből. Az innovációkat ugyanis nem lehet egyik napról a másikra, bármilyen releváns felkészülés és előzetes tudás-, készség-, és attitűdbeli megalapozás nélkül alkalmazni.

A nemzetközi jelentések alapján Magyarországon még mindig alacsony a digitális technológiákkal támogatott tanórák száma. A saját, közoktatásban való részvételünk bizonytalan tapasztalatai is erősítették bennünk azt a dilemmát, hogy az oktatásban történő digitális eszközhasználattal kapcsolatos körülményeket vizsgáljuk. Akár a külföldi, akár a hazai jó gyakorlatok, innovációk és kutatási eredmények ismeretében is fontos célkitűzés lenne a fejlődés előmozdítása a digitális oktatás területén - ehhez viszont szükség van a többdimenziós önreflexióra, a mostani gyakorlatok árnyaltabb elemzésére, felülvizsgálatára.

Kutatócsoportunkat ezen problémafelvetés iránti közös érdeklődés és elszántság hívta életre. Jelen kutatásunkban a köznevelési rendszer bázisintézményeiben, az általános iskolában dolgozó pedagógusokra szűkítve vizsgáltuk a digitális technológiákkal támogatott oktatás sikerességének különböző, de egymásra mutató aspektusait. Elsősorban azt vizsgáltuk, milyen tényezők befolyásolják a digitális oktatási innovációk sikeres implementációját a tanulási-tanítási folyamatokba. Az implementáció sikertényezőinek vizsgálatán túl pedig azt is érdemesnek tartottuk kutatásunk kiemelt fókuszpontjába helyezni, hogy magát a tanulási-tanítási gyakorlatot hogyan alakítják át a digitális oktatási innovációk.

Kutatási kérdéseinkre több, hazai nagymintás kutatás (INNOVA, ETIPE, DiO2, DigiOTKA) másodelemzésével kerestük a választ. Bár módszertanunk ebből fakadóan korlátokba ütközhet, a minél átfogóbb és árnyaltabb kép megalkotásához, valamint a változatosabb megközelítéshez és a szélesebb időintervallumban történő elhelyezkedéshez megfontolandónak éreztük több közös területet célzó, azonban jól elválasztható kutatás adatbázisát felhasználni. A központi kérdések logikus elágazásait, különböző megközelítési lehetőségeit értelmeztük a megfogalmazható tanulságok megragadásához.

Első kérdésünk kiindulópontjának a DigiOTKA kutatásban megjelenő UTAUT modellt használtuk, amely keretrendszer nyújt a technológiai újítások használata iránti nyitottságot befolyásoló tényezők meghatározásához. Kutatásunk megerősítette a keretrendszer működését: a modellben megjelenő négy dimenzió – várható teljesítmény, várható erőfeszítés, társas hatások és segítő feltételek – közül mindegyik szignifikánsan befolyásolta az innovációra irányuló későbbi használati szándékot, illetve a gyakorlatban történő alkalmazást. A legkisebb hatással a segítő feltételek rendelkeztek - ezt talán az is magyarázhatja, hogy azok, akik kitöltötték a kutatáshoz tartozó online kérdőívet, már rendelkeztek valamelyest megfelelő infrastrukturális felszereltséggel IKT eszközök terén. A befolyásoló tényezők általános feltárása után az UTAUT-modell egyes részelemeihez kerestünk eredményeinket tovább árnyaló összefüggéseket a többi, általunk vizsgált adatbázisból.

4.1 Hogyan befolyásolja a várható teljesítmény a digitális oktatási innovációk sikeres implementációját?

A várható teljesítmény magában foglalja a pedagógusi munka eredményességének változását a digitális technológiák alkalmazásának következtében. Az INNOVA kutatás alapján megállapítottuk, hogy a célok, amelyek az innováció iránti elkötelezettséget és sikeres implementációját biztosítják, azok elsősorban a problémák megoldására irányuló szándék (pl. tanulói összetétel változása, tanulási nehézségek, motiválási problémák, tanulmányi eredmények romlása stb.), az újításhoz kapcsolódó szakmai megközelítés vonzósága voltak. Ebből az eredményből következik, hogy a digitális innovációk sikeres alkalmazása attól is függ, hogy a pedagógus milyen belső szemlélettel rendelkezik az eszköz kapcsán. Ha úgy véli, az megoldást jelenthet bizonyos problémák hatékony megoldásában, és azt saját szakmai hitvallásához igazítva képes alkalmazni, az egy önkéntes motivációt fog nyújtani ahhoz, hogy valóban gyakorlatába épüljön a digitális újítás használata. Fontos ösztönző tényezőnek bizonyult egy külső szereplő ösztönzése vagy elvárása, illetve a továbbképzéseken való részvétel is. A tőlünk független, akár külső szereplőtől származó ösztönzés nem minden esetben

rossz, de ahogyan arra már korábban is utaltunk, a kényszerű átállás, amely során a felhasználó nem saját elhatározásból vesz át egy terméket, vagy folyamatot, nem eredményez sikeres implementációt. Annak felismerése, hogy az adott újítás javíthatja a korábbi gyakorlatot, valamint az kellően illeszkedik ahhoz, sőt: megerősíti a szakmai elveket, kifejezetten fontos a későbbi használat rendszerességének kialakulásában. A továbbképzések pedig lehetőséget adhatnak az új módszerek, korábban nem alkalmazott megoldások megismerésére.

4.2 Hogyan befolyásolja a várható erőfeszítés a digitális oktatási innovációk sikeres implementációját?

A várható erőfeszítés bizonyult kutatásunkban a legerősebb befolyásoló tényezőnek – ezalatt az egyén azon befektetett energiáját értjük, amelyet az innováció átvétele jelentene számára. Ezt a dimenziót erősíti meg a DiO2 alapján elvégzett vizsgálatunk, ahol megnéztük, a pedagógusok milyen szempontokat tartanak fontosnak egy olyan, általuk gyakran használt eszköznél, amellyel a diákok nagy részét be tudták vonni az oktatási folyamatokba. Eredményeink alapján megállapítható, hogy azok a technológiák bizonyultak sikeresnek a pedagógusok gyakorlatában, amelyek könnyen használhatóak a diákok számára, vagyis technikai felületük felhasználóbarát, felkeltik az érdeklődést, és elég érdekesek ahhoz, hogy a diákokat motiválni tudják, továbbá összetettebb, komplexebb felépítéssel rendelkeznek, vagyis megkövetelik az előzetes szakmai tudást a pedagógus részéről. Érthető, hogy minél könnyebben tudja használni a diák a digitális felületet, annál inkább bevonható lesz az óra folyamataiba, mivel nem érez egyfajta elszigeteltséget az eszköz és önmaga között, a folyamat valódi részeseként képes bekapcsolódni a tanórába (Chu et al., 2019). Eredményünk megerősítette, hogy az általános iskolás diákok motivációját a tudatosan, változatosan alkalmazott technológiák képesek növelni és azt fenn is tartani, erre Jobirovich (2021) is felhívta a figyelmet. A pedagógus részéről azonban a magabiztos, tudatos eszközhasználat szükséges ahhoz, hogy az online óra sikeressé váljon – az, hogy ezt maguk a kitöltők is fontos aspektusként jelölték meg, mutatója annak, hogy a digitális világban való tapasztalatgyűjtés, és az ebből építhető tudatos, önbizalommal telt szakmai helytállás nem tekinthető elhanyagolható tényezőként.

4.3 Hogyan befolyásolja a társas befolyás és a segítő feltételek jelenléte a digitális oktatási innovációk sikeres implementációját?

A társas befolyás és a segítő feltételek, mint a digitális oktatási innovációk használati szándékát befolyásoló tényezők vizsgálatát az online oktatás hirtelen, szükségszerű bevezetése idején

született, hátrányos helyzetű iskolákat célzó ETIPE kutatás mentén végeztük. Feltártuk, hogy mely tanulószervezeti viselkedési dimenziók befolyásolták leginkább a vizsgált általános szintű oktatási intézmények digitális munkarendre való sikeres átállását a pedagógusok, intézményi dolgozók értékelése alapján, a COVID-19 járvány idején. Az eredmények alapján kimondhatjuk, hogy a legnagyobb szerepet a tanulástámogató stratégiai vezetés játszotta, mely olyan elemekből áll, mint a munkatársak mentorálása, fejlesztése, összhangban az intézmény saját értékrendjével. Egy intézmény sikerét nagyban befolyásolhatja, hogy a vezetés mennyire vonja be az oktatási élet szereplőit a stratégiai folyamatokba és a döntéshozatalba. Emellett az iskolafejlesztés hosszú távú céljait folyamatosan felül kell vizsgálni az új információk fényében (Davies & Davies, 2006). Erre mutat rá a másik társas hatások fontosságát erősítő tanulószervezeti dimenzió is: az együttműködés és csoportos tanulás, mely magában hordozza a közös megbeszélések és célkitűzések fontosságát, valamint a folyamatosan figyelemmel követett információgyűjtést, az információk értékelését, szem előtt tartva a szervezeti dolgozók javaslatait. Szignifikáns bejósoló tanulószervezeti dimenzióknak bizonyult a segítő feltételeket igénylő tanulás megragadására alkalmas rendszerek összessége is, amely során az intézmény lehetőséget ad a pedagógusoknak a tanulásukra fordított idejük és erőforrásaik figyelemmel követésére, mérni és elérhetővé teszi az ezekhez kötődő információkat. Ez a szervezeti adottság, kiegészülve a tanulástámogató vezetést és a szervezeti tagok együttműködését magában foglaló társas hatásokkal, erősítheti a dolgozók motivációját, amely közvetetten hatással lehet a krízishelyzetek, mint például a digitális munkarend sikeres kezelésére is, de önmagában a dolgozói teljesítményt erősíti (Muliati et al., 2022). Megemlíthető azonban, hogy egy másik magyarországi hátrányos helyzetű iskolákkal foglalkozó kutatás alapján az átállás megvalósulását érintő, digitális platformhasználat szakértelmet igénylő, sok döntésből álló, komplex folyamatának szervezeti megvalósítása esetén mind az autoriter, mind a kommunikatív döntéshozatali szervezeti struktúrát alkalmazó intézmények teljesítőképesnek bizonyultak (Török et al., 2021).

4.4 Hogyan változtatta meg a digitális oktatási innovációk alkalmazása az általános iskolai pedagógusok tanulási-tanítási gyakorlatát?

Második kérdésünk az oktatási folyamatok átalakulásának egyes komponenseire vonatkozott, amelyben a koronavírus-járványt körülölelő időintervallumot is következetesen figyelembe vettük. Azt szerettük volna feltárni, mi jellemzi a digitális technológiákkal támogatott tanulási-tanítási gyakorlatokat, az újítások milyen főbb változásokat érintenek az alkalmazási terület, a feladatok jellege, a pedagógiai cél, illetve a konkrét gyakorlati megvalósulás terén. Ehhez

elsőként az INNOVA kutatásban végeztünk elemzéseket, hogy megtudjuk, az oktatás mely főbb területein alkalmaznak az általános iskolában tanító pedagógusok digitális innovációkat. Ez azért is fontos, mert az említett adatbázis 2018-as, tehát a később kitört COVID-19 járvány okozta kényszerű változások ekkor még nem voltak aktuálisak. Azt az eredményt kaptuk, hogy a technikai eszközökkel kiegészült digitális innovációkat legjellemzőbben a tanóra tervezésében és megvalósításában, a tanulók kompetenciáinak fejlesztésében, illetve a tehetségek gondozásában alkalmazzák a pedagógusok. Ebből következtethetünk arra, hogy a digitális innovációkat a pedagógusok nem munkájuk helyettesítéseként, hanem egyfajta támogató eszközként használják. Ha a pedagógusok felismerik az innovációkban rejlő lehetőségeket, akkor tanítási gyakorlatukat az online erőforrások és eszközök hatékony kihasználásával tervezhetik, figyelembe véve akár a különböző tanulótípusokat és azok jellemzőit is (Racsko, 2012).

A digitális innovációval érintett területek meghatározását követően, ezen eredmények fényében igyekeztük tovább vizsgálni a gyakorlati megvalósulásra vonatkozó kérdésünket. Az időrendiségnek megfelelően következőnek a szükségszerű digitális munkarend bevezetésekor adatokat gyűjtő ETIPE adatbázist vizsgáltuk. Az online tanítás aszinkron, illetve szinkron keretek között valósult meg, viszont nem jelenthető ki egyértelműen, hogy bizonyos pedagógusok csak az egyiket vagy csak a másikat alkalmazták. Az eredményeink arra mutattak rá, hogy a szinkron megvalósítás mennyiségileg több és a Bloom-taxonómia hierarchikus rendszerének megfelelően magasabb gondolkodási szinteket igénylő feladatok elvégzését tette lehetővé. Ezek a feladatok (analízis, szintézis, értékelés) a 21. századi készségek fejlesztését elősegítő tényezők lehetnek abban az esetben, ha a tanárok rendelkeznek a tanulási tevékenységekben alkalmazható technológiákhoz szükséges ismeretekkel és képességekkel (Maharani et al., 2022). Megfigyelhető azonban, hogy amint a korábbi, normál tanítási munkarenddel összevetve nézzük, akkor az online oktatás során, összességében kevesebb feladatot tudtak elvégezni az általános iskolás diákok. Kivételt képez ez alól a megtanult információk új módon, új helyzetekben történő alkalmazása, amelyet a kitöltők érthettek magára a digitális eszközökön történő megvalósulásra is. Bár az eredményeink alapján erősen háttérbe szorul, az aszinkron oktatásban is rengeteg lehetőség rejlik (Shahabadi & Uplane, 2015; Nerantzi, 2020; Herwin et al., 2021), ezek kiaknázására úgy tűnik, nincs meg a kellő pedagógiai tapasztalat. Megjegyzendő azonban, hogy ebben az időszakban a tanítás-tanulás szinkron keretek között sem valósult meg hatékonyan a vizsgált intézményekben. Amellett, hogy kevesebb feladatot tudtak elvégezni az általános iskolás diákok az online tanulás során,

az sem jelenthető ki egyértelműen, hogy teljesértékűen részt tudtak-e venni az online folyamatokban (Szilveszter et al., 2021, Huszti, 2021).

Ezt követően a digitális eszközök gyakorlati alkalmazását azok pedagógiai célkitűzésein és értékelésén keresztül elemeztük a 2021-es DiO2 adatbázisának mentén. A kapott eredmények alapján elmondható, hogy azok, akik a mindennapos tanítás céljából használják az eszközt, ők több értékelési dimenziót magasabbra pontoztak az általuk választott eszközre vonatkozóan. Ez következhet abból, hogy ez volt a leggyakrabban megjelölt cél a kitöltők között, ám arról is adhat egy visszajelzést, hogy a használt eszköz valamennyire javítani tudja a mindennapi tanulás-tanítás minőségét. Ahol még szignifikáns a különbség, az a differenciálás, projekt-alapú tanítás és a motiválás – akik ezekre a célokra használják az adott felületet, azok magasabbra értékelték a tanulás-bevonódás támogatását, és a tanítás hatékonyságát. Ebből következik, hogy a személyre szabottabb, modernebb szemléletet tükröző pedagógiai célokhoz használt eszközök hatékonyabbnak bizonyultak azon dimenziók terén, amelyek konkrétan a tanulás-tanítás folyamatára (és nem magára az eszközre) összpontosítottak. Érdekes és kiemelten fontos eredmény az, hogy akik kommunikációra használják az eszközt, azok szignifikánsan alacsonyabbra értékelték a technikai használatot, összehangolást tanulási célokkal, a tanulás támogatását, valamint a tanítás hatékonyságát. Ezen dimenziók alacsony pontozása felvethet több kérdést is: például lehetséges, hogy túl inaktívak a diákok és a tanár nem érzi saját készségeit elég hatékonynak a kommunikáció terén. Az online kommunikációt, mint kulcsfontosságú problémát az oktatásban már több empirikus munka is tárgyalta (Szabó, Jagodics & Kóródi, 2021; Alawamleh, Al-Twait & Al-Saht, 2022; Asztalos, 2022), de jelen kutatásunk is alátámasztja a terület további elemzésének relevanciáját a fejlődés érdekében.

A tanulási-tanítási folyamatok átalakulását érdemesnek tartottuk feltárni a diákok szempontjából is, figyelembe véve azt, hogy a pedagógusok milyen módon képesek az aktivitásukat szabályozni. A DigiOTKA adatbázisa alapján azt vizsgáltuk, hogy vajon azok az általános iskolai pedagógusok, akiknek magasabb a digitális kompetenciájukra irányuló önértékelésük, mennyire képesek arra, hogy a digitális innovációk használatával változtassanak a meglévő gyakorlatukon, és új módon vonják be a tanulókat a tanóra folyamataiba. Az elemzés során a TPACK21 érték mellett a PIC-RAT-modell kategóriákban történő önértékelésüket vettük figyelembe. Kapott eredményeink alapján, akik magasabb TPACK21 pontszámmal rendelkeznek, nagyobb arányban választották azt, hogy a digitális technológia valamilyen módon átalakítja korábbi gyakorlatukat. További következtetések levonásához a pontos leíró adatokat is figyelembe vettük, ami alapján a pedagógusok közül azok rendelkeznek magasabb

TPACK21 értékkel, akiknek a digitális innovációk alkalmazása átalakítja meglévő gyakorlatát (nem csupán helyettesíti azt), emellett képes a diákokat interaktív-kreatív módon bevonni az tanulásba. Mindez igazolja korábbi eredményeinket is, ahol szintén a pedagógusok TPACK21 értékeivel kapcsolatos összefüggéseket vizsgáltuk, és azt találtuk, hogy a magasabb pontszámmal rendelkező pedagógusok több, személyközpontú oktatást megvalósító célra képesek alkalmazni azokat saját gyakorlatukban (Horváth et al., 2022). Ahhoz tehát, hogy a digitális technológia hatékonyan, a diákokat kreatívan bevonva alakítsa át a tanulás-tanítás folyamatát, szükséges lehet a pedagógusok technológiai-szaktárgyi-pedagógiai tudáselemeinek integrált, egymásra épülő megléte.

4.5 Konklúzió

A szervezeti tényezők, szociális hatások vizsgálata, illetve a kutatásunk alapján különösen erős befolyásoló tényezőnek bizonyuló várható erőfeszítés, valamint várható teljesítmény dimenziója mind új kérdéseket vethetnek fel az implementáció sikerességét illetően. Konklúzióként, érdemes tehát figyelmet tulajdonítani annak, hogy a digitális innováció hasznosságát, problémamegoldási funkcióját előtérbe helyezzük, hogy azt a leendő felhasználók, akár továbbképzések keretében megismerhessék, tanulmányozhassák, ezáltal értsék, miért és milyen esetben jelenthet munkájában javulást az adott technológia alkalmazása. Figyelemmel kell lenni a társas tényezőkre, mind a kollégák részéről, mind a vezetés irányából, valamint a digitális innovációkat övező tanulási folyamatok figyelemmel követésére, támogatására. Továbbá ki kell hangsúlyozni annak jelentőségét, hogy a digitális világgal való kapcsolatteremtést és az abban történő magabiztos mozgást könnyebbé kell tenni az oktatás minden szereplője számára, hogy a lehető legkevesebb ellenérzést kiváltó erőfeszítést kelljen tenni gyakorlati használatához. Nem szorítható háttérbe a diákok minőségi bevonására, elköteleződésére irányuló törekvés sem, amelyet az online térben is szem előtt kell tartani a hatékony tanulás-tanítás megvalósulásának érdekében.

Összességében tehát elmondható, hogy a digitális technológiák több ponton is átalakítják a már meglévő pedagógiai gyakorlatot. A digitális innovációk kiemelt jelentőségű területei a tanóra szervezéséhez és megvalósításához, továbbá a diákok kompetenciáinak fejlesztéséhez, a tehetségek gondozásához kötődnek, vagyis hazánkban a pandémia okozta kényszermegoldások előtt ezen irányokban történt leginkább változás. Rámutattunk, hogy a szükségszerű, hirtelen digitális átállás nem volt hatékony a tanítás-tanulás folyamataira nézve, ugyanis az online oktatás során kevesebb feladatot tudtak elvégeztetni a tanárok a diákokkal, bár a szinkron, vagyis az egyidejű tevékenységeket jelentő tanítási keret eredményesebbnek bizonyult. Ez

felhívhatja a figyelmet a digitális eszközökkel kapcsolatos tapasztalatlanságra, illetve az aszinkron tanítási keret kiaknázatlan lehetőségeire. Fontos eredményként vetődött fel kutatásunkban az online kommunikáció problematikája, amellyel érdemes lehet többet foglalkozni a jövőben: figyelembe véve, hogy a sikeres implementáció egyik legfontosabb befolyásoló tényezője a társas hatásokhoz és az együttműködéshez tartozik. Érdemesnek tartjuk még kiemelni a diákok szerepét a digitális innovációkat illetően. Kutatásunkból kiderült, hogy még mindig nagyon magas az aránya azon pedagógusoknak, akiknél a digitális technológia használata passzivitásra készíti a tanulókat. Ez utalhat arra a problémára, hogy a digitális innovációk bevonására nem, mint helyettesítő tényezőként kell tekintenünk, hanem a problémamegoldás olyan forrásaként, amely áthidalja a hagyományos, csupán tantermekre szűkített eszközök esetleges korlátait, így felerősítve a tantermen kívüli tanulás lehetőségét. A digitális kompetenciák fejlesztése, a tudatos, önreflektív szemléletmód segíthet abban, hogy a pedagógusok számára a digitális technológia ne akadály, hanem segítő tényező legyen saját gyakorlatukban.

Tanulmányunk célja nem konkrét, egzakt meghatározások kinyilvánítása volt - erre kutatásunk korlátai is figyelmeztetnek bennünket -, hanem további irányok megjelölése, kérdések megfogalmazása a jövőre nézve. Előző kutatásunkban egy szűkebb aspektusra, a pedagógusok digitális kompetenciáira koncentráltunk, most azonban a meglévő képet szélesítve, több olyan tényezőt is összefüggésbe vontunk, amelyek a digitális transzformációval való sikeres megküzdést segíthetik elő. Szerencsére hazánkban is egyre többször kerül a neveléstudományi eszmecserék fókuszpontjába a digitális technológiák pedagógiai gyakorlatba történő integrációja, ennek különböző oldalakról feltáró vizsgálata, elemzése és esettanulmányok megosztása. Munkánkkal ehhez az átfogó folyamathoz kívántunk hozzájárulni, amelyek elősegítik hazánk digitális oktatási kultúrájának színesítését és komplex irányú fejlesztését.

5. Felhasznált irodalom

- Alawamleh, M., Al-Twait, L.M., & Al-Saht, G.R. (2022). The effect of online learning on communication between instructors and students during Covid-19 pandemic. *Asian Education and Development Studies*, 11(2), 380-400. <https://doi.org/10.1108/AEDS-06-2020-0131>
- Almaiah, M. A., Alamri, M. M., & Al-Rahmi, W. (2019). Applying the UTAUT Model to Explain the Students' Acceptance of Mobile Learning System in Higher Education. *IEEE Access*, 7, 174673–174686. <https://doi.org/10.1109/access.2019.2957206>

- Alomary, A. & Woollard, J. (2015). *How is technology accepted by users? A review of technology acceptance models and theories*. Proceedings of The IRES 17th International Conference, London, United Kingdom. <https://eprints.soton.ac.uk/382037/1/110-14486008271-4.pdf>
- Asztalos, A. (2022). Változó tér, változó kommunikáció: középiskolások reflexiói a digitális oktatásra való átállásról. *A Digitális Oktatás Nyelvi Dimenziói: Válogatás a PeLiKon2020 Oktatásnyelvészeti Konferencia Kerekasztal-Beszélgetéseiből És Előadásaiból (Kálmán László Emlékére)*. <https://doi.org/10.17048/pelikon2020.2022.229>
- Bereczki, E. O. (2019). A kreativitás fejlesztése digitális eszközökkel támogatott tanulási környezetben: Mit üzennek a kutatások az osztályterem számára és mikor hallgatnak? *Iskolakultúra*, 29(4–5), 50–70. <https://doi.org/10.14232/iskkult.2019.4-5.50>
- Bernhardt, R., Szaszko, R., & Furcsa, L. (2022). Az online oktatáshoz fűződő attitűd elemzése spontán metaforavizsgálattal. *Reflexiók a Neveléstudomány Legújabb Problémáira: Válogatás a Pedagógiai Szakbizottság Tagjainak a Munkáiból*. Magyar Tudományos Akadémia Miskolci Területi Bizottsága, 37–51. <https://doi.org/10.46403/reflexiok.2022.37>
- Bloom, B., Englehart, M. Furst, E., Hill, W., & Krathwohl, D. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. David McKay Co Inc.
- Buda, A., & Czékmán, B. (2021). Pandemic and Education. *Central European Journal of Educational Research*, 3(3), 1–10. <https://doi.org/10.37441/cejer/2021/3/3/10391>
- Chao, C. M. (2019). Factors Determining the Behavioral Intention to Use Mobile Learning: An Application and Extension of the UTAUT Model. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01652>
- Chu, A., Biancarelli, D., Drainoni, M. L., Liu, J., Schneider, J., Sullivan, R., & Sheng, A. (2019). Usability of Learning Moment: Features of an E-learning Tool That Maximize Adoption by Students. *Western Journal of Emergency Medicine*, 21(1), 78–84. <https://doi.org/10.5811/westjem.2019.6.42657>
- Czirfusz, D., Misley, H., & Horváth, L. (2020). A digitális munkarend tapasztalatai a magyar közoktatásban. *Opus Et Educatio*, 7(3). <https://doi.org/10.3311/oep.394>
- D'Mello, S. (2021). Improving student engagement in and with digital learning technologies. In *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots*. 1st ed. OECD Publishing. 79-104. <https://doi.org/10.1787/8a451974-en>
- Davies, B. J., & Davies, B. (2006). Developing a Model for Strategic Leadership in Schools. *Educational Management Administration & Leadership*, 34(1), 121–139. <https://doi.org/10.1177/1741143206059542>

- Dragon, Z. (2021). Oktatási platform - platform-oktatás: a járványhelyzet kihívásai és lehetőségei a digitális oktatásban. *Iskolakultúra*, 31(6), 50–61. <https://ojs.bibl.u-szeged.hu/index.php/iskolakultura/article/view/34613>
- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2449–2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- Fehér, P. (2020). „Húsz év múlva” – A digitális oktatás helyzete, eszközei, trendjei világszerte. *Gyermeknevelés*, 8(2), 350–372. <https://doi.org/10.31074/gyntf.2020.2.350.372>
- Fekete, M. (2020). Digitális átállás – az első hét tapasztalatai. *Iskolakultúra*, 30(9), 77–95. <https://doi.org/10.14232/ISKKULT.2020.9.77>
- Fekete, T., & Porkoláb, Á. (2020). Karanténpedagógia a magyar közoktatásban. *Iskolakultúra*, 30(9), 96–112. <https://doi.org/10.14232/ISKKULT.2020.9.96>
- Fielding, K. & Murcia, K. (2022). Research linking digital technologies to young children's creativity: An interpretive framework and systematic review. *Issues in Educational Research*, 32(1), 105-125. <http://www.iier.org.au/iier32/fielding.pdf>
- Forray R., K., & Kozma, T. (2021). Közösségi tanulás járvány idején. *Educatio*, 30(1), 36–49. <https://doi.org/10.1556/2063.30.2021.1.3>
- Gürsoy, G. (2021). Digital Storytelling: Developing 21st Century Skills in Science Education. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 97–113. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.1.97>
- Hajdu, T., Hermann, Z., Horn, D., Hönich, H., & Varga, J. (2022). *A közoktatás indikátorrendszere 2021*. Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Közgazdaság-tudományi Intézet. https://kti.krtk.hu/wp-content/uploads/2022/02/A_kozoktatasi_indikatorrendszere_2021.pdf
- Hafeez, M. (2021). Effects of Game Based Learning in Comparison of Traditional Learning to Provide Effective Learning Environment - A Comparative Review. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 8(4). <https://doi.org/10.23918/ijsses.v8i4p100>
- Herwin, H., Hastomo, A., Saptono, B., Ardiyansyah, A. R., & Wibowo, S. E. (2021). How elementary school teachers organized online learning during the Covid-19 Pandemic? *World Journal on Educational Technology: Current Issues*. 13 (3), 437-449. <https://doi.org/10.18844/wjet.v13i3.5952>
- Horváth L., Lencse-Csík O., Misley H., Nagy K., Verderber É. (2018). *Az AKG mint innovatív tanulási környezet*. Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789630599221>
- Horváth, L. (2021). *Tanulás és tanítás az online térben – a veszélyhelyzeti távolléti oktatás tapasztalatai* [PowerPoint prezentáció].
- Horváth, L. (2021). *Az esélyteremtő intézményfejlesztési program és eszközrendszer (ETIPE) hatásmérése*. Oktatási Hivatal.

https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/unios_projektek/efop317/kiadv/EFOP317_ETIPE_hatastanulmany_A4_beliv.pdf

- Horváth, L., Czirfusz, D., & Misley, K. (2021). *DiO2 - A digitális oktatás tapasztalatai a jelenléti oktatásra való visszatérés támogatásához.* [Piktochart] https://create.piktochart.com/output/55036369-dio2_report
- Horváth, L. (2022). A tanulószervezet kontextus-adaptált modellje a magyar köznevelésben a pedagógusok munkahelyi elégedettségének függvényében. *Iskolakultúra*, 32(4), 48–69. <https://doi.org/10.14232/ISKKULT.2022.4.48>
- Horváth, L., Baksa, L., Csipke, Á., Gutai, L., & Szilágyi, D. (2022). A 21. századi kompetenciák digitális technológiával támogatott fejlesztésének képessége: - pilot kutatás a TPACK21 skála adaptálásáról. *Iskolakultúra*, 32(6), 56–71. <https://doi.org/10.14232/ISKKULT.2022.6.56>
- Huszt, E. (2021). Egy hátrányos helyzetű település diákjainak esélye a digitális oktatásra. *Acta Medicinæ Et Sociologica*, 12(32), 86–108. <https://doi.org/10.19055/ams.2021.05/31/5>
- Iswadi, Syukri, M., Soewarno, Yulisman, H., & Nurina, C. (2020). A systematic literature review of science teachers' TPACK related to STEM in developing a TPACK-STEM scale. *Journal of Physics: Conference Series*, 1460(1), 012105. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012105>
- Jobirovich, Y. M. (2021). The Role Of Digital Technologies In Reform Of The Education System. *The American Journal of Social Science and Education Innovations*, 03(04), 461–465. <https://doi.org/10.37547/tajssei/volume03issue04-73>
- Keszey, T., & Zsuk, J. (2017). Az új technológiák fogyasztói elfogadása. A magyar és nemzetközi szakirodalom áttekintése és kritikai értékelése. *Vezetéstudomány / Budapest Management Review*, 48(10), 38–47. <https://doi.org/10.14267/veztud.2017.10.05>
- Kimmons, R., Graham, C. R. & West, R. E. (2020). The PICRAT model for technology integration in teacher preparation. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 20(1). <https://citejournal.org/volume-20/issue-1-20/general/the-picrat-model-for-technology-integration-in-teacher-preparation>
- Kövecses-Gösi, V. (2018). Cooperative learning in VR environment. *Acta Polytechnica Hungarica*, 15(3), 205-224. https://www.researchgate.net/profile/Viktoria-Koevecses-Dr-Gosi/publication/329026645_Cooperative_Learning_in_VR_Environment/links/5bf16818299bf1124fdbef8c/Cooperative-Learning-in-VR-Environment.pdf
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212–218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Lannert, J., & Hartai, L. (2021). Médiaműveltség az iskolában. *Iskolakultúra*, 31(7–8), 3–27. <https://doi.org/10.14232/iskkult.2021.07-08.3>

- Lénárd, A. (2019). A digitális környezet következményei és lehetőségei kisgyermekkorban. *Iskolakultúra*, 29(4–5), 99–114. <https://doi.org/10.14232/iskkult.2019.4-5.99>
- Maharani, S. D., Susanti, R., & Indarti, L. H. (2022). Integrating HOTS-based student electronic worksheet: Teaching styles in elementary school during the COVID-19 pandemic. *Journal of Social Studies Education Research*, 13(3), 98-119. <https://jsser.org/index.php/jsser/article/download/4016/578>
- Marsick, V. J., & Watkins, K. E. (2003). Demonstrating the Value of an Organization's Learning Culture: The Dimensions of the Learning Organization Questionnaire. *Advances in Developing Human Resources*, 5(2), 132–151. <https://doi.org/10.1177/1523422303005002002>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Molnár, Gy., Turcsányi-Szabó, M., & Kárpáti, A. (2020). Digitális forradalom az oktatásban – perspektívák és dilemmák Digital Revolution in Education – Perspectives and Dilemmas. *Magyar Tudomány*, 181(2020)1, 56-67. <https://doi.org/10.1556/2065.181.2020.1.6>
- Molnár, Gy., Hódi, Á., Ökördi, R., & Mokri, D. (2021). A koronavírus-járvány okozta rendkívüli oktatási helyzet hatása 2-8. évfolyamos diákok tudás- és képességszintjére az olvasásszövegértés, a matematika és a természettudományok területén. *Iskolakultúra*, 31(2), 3–22. <https://doi.org/10.14232/ISKKULT.2021.02.3>
- Moreno, J. R., Montoro, M. A. & Colón, A. M. O. (2019). Changes in Teacher Training within the TPACK Model Framework: A Systematic Review. *Sustainability*, 11, 1870. <https://doi.org/10.3390/su11071870>
- Muliati, L., Asbari, M., Nadeak, M., Novitasari, D., & Purwanto, A. (2022). Elementary School Teachers Performance: How The Role of Transformational Leadership, Competency, and Self-Efficacy? *International Journal of Social and Management Studies*, 3(1), 158–166. <https://doi.org/10.5555/ijosmas.v3i1.97>
- Nagy-Rádli, D., & Szarka-Bögös, R. (2020). Összefoglaló gyorsjelentés az Innova kutatás második adatfelvételének szervezeti és egyéni szintű eredményeiről. In: Halász Gábor, Fazekas Ágnes és Lukács Teodóra (szerk.): *Innováció az Oktatásban. Az Innova Kutatási Projekt záró kötete*. Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634547143>
- N. Kollár, K. (2021). Az online oktatás tapasztalatai és gyakorlata a pedagógusok nézőpontjából. *Iskolakultúra*, 31(2), 23–53. <https://doi.org/10.14232/ISKKULT.2021.02.23>
- Nair, V., & Yunus, M. M. (2021). A Systematic Review of Digital Storytelling in Improving Speaking Skills. *Sustainability*, 13(17), 9829. <https://doi.org/10.3390/su13179829>

- Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017). Digital Innovation Management: Reinventing Innovation Management Research in a Digital World. *MIS Quarterly*, 41(1), 223–238. <https://doi.org/10.25300/misq/2017/41:1.03>
- Nerantzi, C. (2020). The Use of Peer Instruction and Flipped Learning to Support Flexible Blended Learning During and After the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Management and Applied Research*, 7(2), 184–195. <https://doi.org/10.18646/2056.72.20-013>
- OECD & Eurostat (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation* (4th ed.). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Ollé, J., & Csekő, K. (2004). Differenciált on-line tanulási környezet hatékonyság-vizsgálata. *Iskolakultúra*, 14(12), 80–89. <https://www.iskolakultura.hu/index.php/iskolakultura/article/view/20173>
- Racsko, R. (2012). Alternatívák az elektronikus tanulási környezetek kialakítására. *Tudományos és műszaki tájékoztatás*. 59(2), 63–73. <https://tmt.omikk.bme.hu/tmt/article/view/653/10622>
- Rausch, A., & Pásztor, A. (2021). Mobil eszközök az óvodában: A digitális technológiával támogatott értékelés és fejlesztés lehetőségei. *Neveléstudomány*, 2, 5–17. <https://doi.org/10.21549/ntny.33.2021.2.1>
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/159770>
- Rosenberg, J. M. & Koehler, M. J. (2015). Context and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): A Systematic Review. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(3), 186–210. <https://doi.org/10.1080/15391523.2015.1052663>
- Safapour, E., Kermanshachi, S., & Taneja, P. (2019). A Review of Nontraditional Teaching Methods: Flipped Classroom, Gamification, Case Study, Self-Learning, and Social Media. *Education Sciences*, 9(4), 273. <https://doi.org/10.3390/educsci9040273>
- Shahabadi, M. M., & Uplane, M. (2015). Synchronous and Asynchronous e-learning Styles and Academic Performance of e-learners. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176, 129–138. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.453>
- Skog, D. A., Wimelius, H. & Sandberg, J. (2018). Digital Disruption. *Business and Information Systems Engineering*, 60(5), 431–437. <https://doi.org/10.1007/s12599-018-0550-4>
- Šumak, B., Polancic, G., & Hericko, M. (2010). An Empirical Study of Virtual Learning Environment Adoption Using UTAUT. *2010 Second International Conference on Mobile, Hybrid, and On-Line Learning*. <https://doi.org/10.1109/elml.2010.11>

- Szabó, É., Jagodics, B., & Kóródi, K. (2021). A tanári munkát hátráltató tényezők a 2020. tavaszi digitális oktatás időszakában. *Iskolakultúra*, 31(6), 3–16. <https://doi.org/10.14232/ISKKULT.2021.06.3>
- Szilveszter, R., Kassai, R., Takács, Z. K., & Futó, J. (2021). Az otthoni tanulás sikerességét bejósoló tényezők a Covid–19 okozta vészhelyzet miatt kialakított digitális munkarendben eltérő szocioökonómiai helyzetű családok esetében. *Educatio*, 30(1), 88–102. <https://doi.org/10.1556/2063.30.2021.1.7>
- Tang, C., Mao, S., Naumann, S. E., & Xing, Z. (2022). Improving student creativity through digital technology products: A literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 44, 101032. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101032>
- Thomas, T., Singh, L. & Gaffar, K. (2013). The utility of the UTAUT model in explaining mobile learning adoption in higher education in Guyana. *International Journal of Education and Development using ICT*, 9(3). <https://www.learntechlib.org/p/130274/>.
- Török, B., Nagy, R., Imre, N., & Révész, L. (2021). A tantermen kívüli, digitális tanulási munkarend az általános iskolákban – Az iskolavezetők szerepe az iskola szervezeti működésében. *Gyermeknevelés Tudományos Folyóirat*, 9(2), 227–255. <https://doi.org/10.31074/gyntf.2021.2.227.255>
- Valtonen, T., Sointu, E., Kukkonen, J., Kontkanen, S., Lambert, M. C. & Mäkitalo-Siegl, K. (2017). TPACK updated to measure pre-service teachers’ twenty-first century skills. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3), 15–31. DOI: <https://doi.org/10.14742/ajet.3518>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Wu, Y-T. (2013). Research trends in technological pedagogical content knowledge (TPACK) research: A review of empirical studies published in select-ed journals from 2002 to 2011. *British Journal of Educational Technology*, 44(3), E73–E76. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01349.x>
- Young, J. R., Young, J. L. & Hamilton, C. (2013). The Use of Confidence Intervals as a Meta-Analytic Lens to Summarize the Effects of Teacher Education Tech-nology Courses on Preservice Teacher TPACK. *Journal of Research on Technology in Education*, 46(2), 149–172. DOI: <https://doi.org/10.1080/15391523.2>