

**Horváth László¹ – Baksa Lóránt² –
Csipke Ágnes³ – Gutai Lili⁴ – Szilágyi Dorka⁵**

¹ ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Neveléstudományi Intézet

² ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Neveléstudományi Intézet

³ ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Neveléstudományi Intézet

⁴ ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Neveléstudományi Intézet

⁵ ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Neveléstudományi Intézet

A 21. századi kompetenciák digitális technológiával támogatott fejlesztésének képessége – pilot kutatás a TPACK21 skála adaptálásáról

A demográfiai trendek, migráció, globalizáció mellett jelenünk egyik meghatározó trendje a digitális transzformáció. A kihívásokhoz való alkalmazkodás egyik lehetősége a 21. századi kompetenciák fejlesztése. Tanulmányunkban azt vizsgáljuk, hogy a pedagógusok milyen mértékben képesek ezeket a kompetenciákat digitális megoldások segítségével fejleszteni.

Elméleti háttér

Problémafelvetés

A digitalizáció kezdetektől fogva magában hordozza az új lehetőségeket, és így folyamatosan új kihívásokkal szembesíti a társadalmat. A szó önmagában egy folyamatot jelent, amely során a fizikai mennyiségek valamilyen módon számítógéppel feldolgozhatóvá alakulnak. Ha másképp tekintünk a fogalomra, és például az oktatással hozzuk kapcsolatba, akkor rengeteg kiaknázatlan, vagy a jelenben még nem létező, de a jövőben már elképzelhető lehetőség tárul elénk a tanulás-tanítás folyamatának megújítására, támogatására. A technológia nyújtotta új lehetőségek képesek alapjaiban megváltoztatni a tanulás-tanítás világát (Molnár, Turcsányi és Kárpáti, 2019). Kutatásunk elsősorban a tanárok kompetenciáira fókuszál, azonban nem szabad elfelejteni a témakör komplexitását, a különböző érintettek szerepét. Minden szereplőnek megvannak a sajátos feladatai a digitális transzformáció sikeres kezelésében.

Fontos kiemelni, hogy a digitális transzformáció nem újkeletű dolog. 2020-ban a technológia oktatásba történő integrációja világszinten előtérbe került a pandémia miatt bevezetett digitális távolléti oktatás miatt (König és mtsai, 2020; Rausch és Miskey, 2021). Jelentős, ugyanakkor jelenlegi állapotában még nehezen felmérhető változásokat eredményezett az oktatás területén, a következők azonosítására azonban még éveket kell várunk (Benedek, 2020). Egyfelől pozitív fejleménynek tekinthető, hogy a digitális oktatási kultúra

egyre elfogadottabbá válik, így az oktatók és tanárok digitális eszköztára folyamatosan bővül. Tekintettel arra, hogy ez az egész folyamat kényszer hatására megy végbe, ellenérzéseket is kiválthat. Probléma lehet, ha rossz módszertani megoldások, elképzelések rögzülnek, mint amikor például a digitális pedagógia keretében egyszerűen a korábbi offline pedagógiai tevékenységek online térbe való áthelyezése történik (Hülber, Papp-Danka és Dringó-Horváth, 2020). Ebben az esetben nem feltétlenül történik meg a digitalizáció nyújtotta lehetőségek kihasználása, csupán a körülmények változnak.

Az utóbbi időben láthatóan nagyobb hangsúlyt kap a digitalizáció szerepe az oktatásban. A technológiai háttér rendelkezésünkre áll, így nem lenne szabad, hogy a digitális alapú oktatási modell bármiféle vírushelyzet függvénye legyen, hanem széleskörű szakmai egyeztetésből kialakuló, valós technológiai megoldásokat felvonultató, kor- és újszerű metodológia alapját kell képeznie (Dragon, 2021). Elgondolkodhatunk azon, hogy kik számára jelent nagyobb kihívást a digitális transzformáció az oktatásban, gondolva itt a tanítás-tanulás folyamatának összes szereplőjére, azonban tény, hogy a jelenkor fiataljaira inkább jellemző, hogy együtt nőttek fel a digitális világ rohamos előrehaladásával. Ha Marc Prensky híres megközelítését tekintjük, akkor a megfogalmazásában a 90-es évek után született digitális nomád generáció első tagjai 2022-ben már végzett pedagógusként lépnek be az iskola világába (Jiménez-Hernández és mtsai, 2020).

Az oktatás szereplőinek egy új, digitális szubjektivitásra van szüksége. A kihívásoknak való megfelelés ebben az esetben azt jelenti, hogy a virtualizált közegben is ugyanolyan otthonosan mozog valaki, mint ahogy a valós, jelenléti oktatási színtérben (Dragon, 2021). Ahhoz, hogy megfelelően tudjon hasznosulni a digitális eszközök használata az oktatásban, elkerülhetetlen a digitális kompetenciák fejlesztése, mind a diákok, mind pedig a pedagógusok részéről (Czirfusz és mtsai, 2020). Tanulmányunkban először a digitális transzformáció kihívásaival összefüggő tényezőket, aktuális trendeket mutatjuk be, majd pedig kitérünk arra, hogy a pedagógusok hogyan tudnak alkalmazkodni ezekhez – elsősorban digitális kompetenciájuk fejlesztésén keresztül.

Digitális transzformáció az oktatásban – aktuális változások és trendek

A digitális transzformáció következtében számos újítás, innováció jelenik meg az oktatás világában, amit nehéz a gyakorlat, illetve a kutatások szempontjából is nyomon követni. A digitális technológiák oktatásban való felhasználása már az óvodai nevelés korszakában is elkezdődhet (Rausch és Pásztor, 2021).

Az OECD legfrissebb, 2021-es digitális oktatást áttekintő kiadványában többek között kiemelik a tanulás mély személyre szabásának lehetőségeit (Molenaar, 2021), különböző innovációkat a diszgráfia diagnosztizálásában és a látássérültek tanításában (Good, 2021), vagy a szociális robotok szerepét (Belpaeme és Tanaka, 2021). Aknai (2020) tanulmányában szintén a robotika szerepét emeli ki az SNI tanulók fejlesztésében. Másoknál megjelenik a mesterséges intelligencia által biztosított lehetőségek elemzése (Bobák, 2020), a kiterjesztett valóság felhasználása (Molnár, Szűts és Biró, 2018).

Jól látható, hogy számos új technológia, digitális megoldás áll rendelkezésünkre, amelyek felforgathatják az oktatás világát. Ezt a felforgató hatást (*digital disruption*) Skog és munkatársai (2018. 432.) úgy értelmezik, mint „rohamosan kibontakozó folyamat, amelynek keretében a digitális innovációk alapvetően alakítják át a fennálló értéktérítési folyamatokat az erőforrások közötti kapcsolatok újrakombinálásával vagy új erőforrások létrehozásával”. A digitális transzformáció hatásai nem csak az oktatást, hanem az egyes szakmákat, illetve a mindennapi életet is átalakítják (Dessewffy, Gurály és Mezei, 2018). Érthető tehát, hogy a digitális eszközök rendelkezésre állása önmagában még nem elegendő az eredményes tanítással (Molnár, 2019), ahhoz a technológiai, pedagógiai és tantárgyi tudáselemek szinergikus kombinációja szükséges. A következő

fejezetben a tágan értelmezett digitális pedagógiai kompetencián keresztül bemutatjuk a technológiai, pedagógiai és tantárgyi tudás ötvözésére épülő TPACK-modellt.

Pedagógusok digitális kompetenciája (TPACK)

Jelentős változásokon ment át az utóbbi évtizedekben az, hogyan értelmezik a különféle szakirodalmak a tanárok digitális technológiákhoz való viszonyát és az ahhoz kapcsolódó tudásukat. Korábbi megközelítések a „digitális műveltség” fogalmát használták – ez azon képességeknek az összességét jelölte, amellyel egy pedagógus „képes a digitális erőforrásokat, eszközöket és szolgáltatásokat megfelelően használni és értékelni, valamint azokat az egész életen át tartó tanuláshoz alkalmazni” (Gilster, 1997. 220.; idézi Falloon, 2020). A legújabb kutatások már sokkal nyitottabban értelmezik a fogalmat, és digitális kompetenciaként hivatkoznak rá. Ez a meghatározás már nem kizárólag a készségekre fókuszál, hanem annál jóval szélesebb dimenziókat ölel fel. Janssen és munkatársai (2013; idézi Falloon, 2020) szerint a digitális kompetencia jóval több annál, mint hogy a tanárok tudják, hogyan kell használni az eszközöket, illetve alkalmazásokat. A „kompetencia” kifejezés megadja a lehetőséget arra, hogy a tudás és képesség mellett attitűd jellegű elemek is megjelenjenek a fogalomértelmezésben.

Számos lehetőség áll a pedagógusok rendelkezésére a digitális kompetenciák fejlesztésére, melyeket az Európai Unió adott közre (IKK, 2020). Többségük angol nyelven, néhányuk magyarul is elérhető. Ilyen például a European Schoolnet, a European Schoolnet Academy, a Better Internet for Kids, az eTwinning, a SCIENTIX, a School Education Gateway. Hírek, szakértői vélemények mellett használatra készen álló segédanyagokat is biztosítanak a weboldalon. A programok az alábbi pontokat tartják szem előtt (DPMK, 2020):

- Alapkészségek
- Állampolgárság
- Kora gyermekkori nevelés és gondozás
- Nyelvtanulás
- Befogadó oktatás és az iskolai lemorzsolódás csökkentésére irányuló törekvések

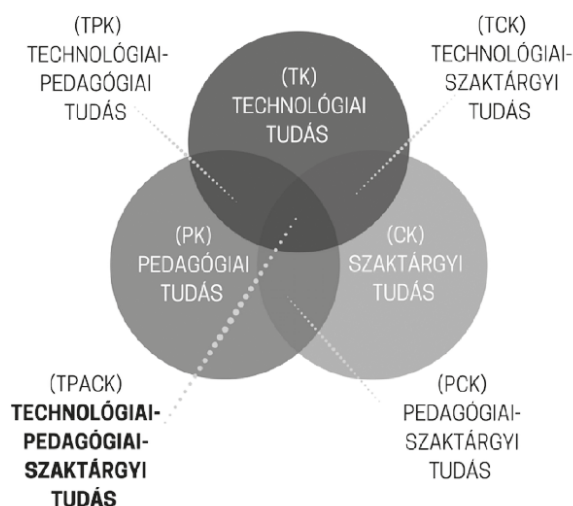
Jelentős változásokon ment át az utóbbi évtizedekben az, hogyan értelmezik a különféle szakirodalmak a tanárok digitális technológiákhoz való viszonyát és az ahhoz kapcsolódó tudásukat. Korábbi megközelítések a „digitális műveltség” fogalmát használták – ez azon képességeknek az összességét jelölte, amellyel egy pedagógus „képes a digitális erőforrásokat, eszközöket és szolgáltatásokat megfelelően használni és értékelni, valamint azokat az egész életen át tartó tanuláshoz alkalmazni” (Gilster, 1997. 220.; idézi Falloon, 2020). A legújabb kutatások már sokkal nyitottabban értelmezik a fogalmat, és digitális kompetenciaként hivatkoznak rá. Ez a meghatározás már nem kizárólag a készségekre fókuszál, hanem annál jóval szélesebb dimenziókat ölel fel. Janssen és munkatársai (2013; idézi Falloon, 2020) szerint a digitális kompetencia jóval több annál, mint hogy a tanárok tudják, hogyan kell használni az eszközöket, illetve alkalmazásokat.

- Tanárok és iskolai vezetők
- Kulturális tudatosság és kifejezőkészség
- Személyes fejlődés és jóllét
- A vállalkozói ismeretek oktatása

Összességében tehát több forrás is segíti a pedagógusok munkáját és továbbképzését, azonban ezek hatékonyságáról és a tanárok tapasztalatairól nem nyerhetünk megfelelő képet csupán azok tartalmi alapján.

Magyarországon az Oktatási Hivatal által közzétett, a pedagógus minősítési eljáráshoz készített útmutató aktuálisan érvényben lévő, hatodik verziójában (2019) megtalálhatjuk a pedagóguskompetenciákat (összesen 9-et), de a digitális kompetencia mint önálló készség nem szerepel közöttük. Az IKT-eszközökre és online nyitottságra vonatkozó pozitív attitűdök csupán más kompetenciák részelemeként szerepelnek a dokumentumban (például a 3. *Tanulás támogatása* pont alatt olvashatjuk az alábbi tevékenységelemet: „Nyitott az új tanulásmódszerek, tanulási-tanítási módszerek, az IKT új pedagógiai alkalmazásának megismerésére és saját tanulási-tanítási folyamatába való beépítésére.”) (Oktatási Hivatal, 2019). Hazánkban tehát az általános kompetencia-modell ugyan megemlíti a digitális kompetenciák meglétének szükségességét, de azt nem teszi elég hangsúlyosan.

Az elmúlt években több olyan modellt is alkottak, amelyek kifejezetten a pedagógusok digitális kompetenciáinak leírására, illetve pontosabb meghatározására irányulnak (Horváth és mtsai, 2020). Az egyik legelterjedtebb, empirikus kutatásokkal is alátámasztott, mérőeszközzel rendelkező modell a TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge), amely három területet ötvöz: a technológiai, a pedagógiai és a szaktárgyi tudást (Mishra és Koehler alapján idézi Horváth és mtsai, 2018). Népszerűsége, illetve a rendelkezésre álló empirikus adatok miatt (amelyet számos metaanalízis és szisztematikusan szakirodalom-elemzés is bizonyít [Young, Young és Hamilton, 2013; Wu, 2013; Rosenberg és Koehler, 2015; Moreno, Montoro és Colón, 2019; Iswadi és mtsai, 2020] jelen kutatásban is erre a modellre építünk. A modell felépítését az 1. ábra szemlélteti (Horváth és mtsai, 2018).



1. ábra. A TPACK-modell felépítése (Horváth és mtsai, 2018)

A halmazok metszeteinek tartalmát Oláh Péter (2017) részletesebben is ismertette, elősegítve a modell mélyebb megértését:

- 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 újításokkal.
- A TPK (technológiai-pedagógiai tudás): a tanítás és a tanulás világában a digitális újítások által teremtett lehetőségek ismeretére irányul.
- A TPACK (technológiai-pedagógiai-szaktárgyi tudás): e három részmetszet ötvözetét jelenti.

A TPACK-modell egy továbbfejlesztett változata már magában foglalja a 21. századi képességek fejlesztését is. Kutatásunkban erre a kiegészített modellre építünk. A TPACK21-modell a tanulók reflektív gondolkodásának fejlesztésére, az önszabályozó tanulás támogatására, a kiscsoportos problémamegoldás, a kreatív gondolkodás, csoportmunka és a kritikus gondolkodás fejlesztésére fókuszálja a technológiai-pedagógiai-szaktárgyi tudáselemeket (Valtonen és mtsai, 2017). Összegezve tehát, a TPACK21-modell alapján beazonosítható, milyen egymásra épülő és egymással együttműködő tudáselemekkel kell rendelkeznie egy tanárnak ahhoz, hogy a digitális oktatás világához megfelelően alkalmazkodni tudjon.

Módszertan

A kutatás célja és kérdések

Jelen kutatás egy, a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Hivatal által támogatott OTKA kutatás keretében, annak részeként valósul meg. Az átfogó kutatás célja, hogy feltárja, hogyan reagál az oktatási szektor a digitális transzformáció által okozott kihívásokra – a kutatási eszközök előzetes kidolgozásának és kipróbálásának érdekében egy pilot kutatást hajtottunk végre. A pilot-kutatás az ELTE Pedagógiai és Pszichológiai Kar Kutatásértékelési Bizottságának engedélyével rendelkezik.

Célkitűzésünk ezzel az volt, hogy kialakítsunk és teszteljünk egy olyan mérőeszközt, amely képes felmérni, hogy a magyar pedagógusok milyen mértékben képesek és nyitottak élni a digitális transzformáció által biztosított lehetőségekkel a pedagógiai folyamatok fejlesztése és a tanulás-tanítás hatékony megvalósítása szempontjából. A digitális transzformáció kihívásaira hivatkozva a tanulás-tanítás hatékonyságát a 21. századi kompetenciák digitális eszközökkel támogatott fejlesztésének képességével ragadjuk meg. Kapott eredményeink – mélyeket jelen tanulmányban részletesen ismertetni fogunk – fontos tanulságokkal szolgálhatnak az átfogó kutatás szervezéséhez és megvalósításához.

Kutatásunk során arra kerestük a választ, hogy milyen összefüggésben áll a pedagógusok 21. századi kompetenciák fejlesztésére szolgáló technológiai-pedagógiai-szaktárgyi tudása

- a pályán eltöltött éveik számával,
- az általuk használt digitális eszközök céljaival és azok mennyiségével, valamint
- a digitális technológiákhoz, illetve az online oktatáshoz való viszonyulásukkal.

A kutatás így elsődlegesen a TPACK21 skála érvényességének és megbízhatóságának vizsgálatára irányul. A bemutatott kutatási kérdések megválaszolása azt a célt szolgálja, hogy megbizonyosodjunk a TPACK21 mérőeszköz használhatóságáról a magyar köznevelés kontextusában. A vizsgálat eredményei kapcsán azt feltételeztük, hogy a fiatalabb pedagógusok magabiztosabban mozognak az információs és kommunikációs technológiák világában, vagyis magasabb TPACK21 értékkel rendelkeznek, mint idősebb

kollégáik. Korábbi kutatások ezen a téren ellentmondó eredményekről számoltak be, több kutatási eredményt is összefoglalnak ezen hipotézis mellett és ellen Jiménez-Hernández és munkatársai (2020).

Előfeltevésünk volt továbbá az is, hogy a magasabb TPACK21 értéket elért pedagógusok több célra is használják a digitális eszközöket, mint azok, akiknek alacsonyabb értékkel rendelkeznek, valamint ezek a célok különböznek is a két csoportnál: feltételezéseink alapján a magasabb TPACK21 pontszámú válaszadók nagyobb arányban alkalmaznak digitális technológiákat a haladóbb tanulásmódszertani szemléleteknek megfelelően.

Végül pedig bizonyítékokat keresünk arra is, hogy a negatív attitűdökkel rendelkező pedagógusok alacsonyabb TPACK21 értékekkel rendelkeznek-e.

A minta bemutatása

A kutatás pilot jellegére való tekintettel – ahol mérőeszközünk tesztelésre került – min-tavételünk kényelmi alapon történt. Különböző felületeken (pl. pedagógus szakmai csoportokban, közösségi média felületeken) toboroztunk tanárokat a kutatásban való részvételhez. Ismerősi körökben is közzétettük a részvételi lehetőséget, valamint hólab-damódszert alkalmazva igyekeztünk minél szélesebb kört elérni.

A kitöltés lezárása és az adattisztítás után (befejezetlen kérdőívek, irreálisan alacsony kitöltési idővel rendelkező kitöltők kizárása) összesen 191 kitöltő szerepel az adatbázisunkban. Az összes kitöltőből 172 (89,1%) nő és 18 (9,3%) férfi vett részt, ami jól illeszkedik a populációban is ismert nemi arányokhoz (a főállású pedagógusok 80%-a nő [Varga, 2019]). A kitöltők előre megadott csoportok mentén jelölhették be életkorukat. Ezek alapján 30 év alatt 7 fő (3,6%), 31–40 éves 21 fő (10,9%), 41–50 éves 60 fő (31,1%), 51–60 éves 89 fő (46,1%) és 60 év felett 12 fő (6,2%) szerepel az adatbázisunkban. A populációban 6% körül mozog a 30 évesnél fiatalabb pedagógusok aránya. A 30–39 éves korosztály a populáció 18%-át teszi ki, míg a 40–49 évesek aránya 32%. Az 50–59 évesek aránya 35%, a 60 évesnél idősebb tanárok pedig 9%-át teszik ki a populációnak (Varga, 2019). A kor alapján a fiatalabb korosztály és a legidősebbek kategóriája viszonylag alacsonyabb arányban reprezentáltak az adatbázisunkban, a tapasztaltabb pedagógusok (50–59 év) felülreprezentáltak, míg a 40–49 éves korosztály megfelelően reprezentáltak.

Továbbá megkérdeztük, hogy a kitöltők milyen pozíciót töltenek be az intézményben. Az anonimitás megőrzése végett a vezető beosztású pedagógusokat (intézményvezető, intézményvezető-helyettes, munkaközösség-vezető) egy kategóriában kezeltük, ők alkotják a minta 32,6%-át (63 fő), míg a nem vezető beosztású pedagógusok 108-an vannak (56%). Egyéb pedagógus munkakörben 13 kitöltő (6,7%) dolgozik.

A tanított műveltségterületek szerint mintánk sokszínűnek tekinthető. Az egyes műveltségterületeken tanító pedagógusok száma az alábbiak szerint alakul: Magyar nyelv és irodalom 76, Matematika 72, Ember és természet 47, Művészetek 38, Életvitel és gyakorlat 36, Ember és társadalom 35, Testnevelés és sport 33, Földünk és környezetünk 28, Idegen nyelv 24, Informatika 18.

A minta részletes bemutatása után célzottan bemutatjuk a vizsgálatunkban használt mérőeszköz azon elemeit, amelyekre jelen tanulmány kutatási kérdései elsősorban épülnek.

A mérőeszköz bemutatása

A kutatási céljainkkal összhangban online kérdőíves vizsgálatot végeztünk. A kérdőív kialakításánál felhasználtunk saját fejlesztésű tételeket, illetve meglévő, validált skálákat. A felmérés megkezdésekor a kitöltők egy tájékoztató és beleegyező nyilatkozattal találkoztak, amelyet ha elfogadtak, továbbléphettek a kitöltésre. A kérdőív első blokkja az általános demográfiai háttérváltozók feltárására szolgált (nem, életkor, mióta dolgozik

a jelenlegi munkahelyén, pozíció, műveltségterület). A második blokk a pedagógusok digitális eszközhasználatával kapcsolatos attitűdjeit és gyakorlatát mérte fel, míg a harmadik blokkban a digitális pedagógiai kompetenciára és felkészültségre vonatkozóan szerepeltek kérdések. A negyedik blokkban konkrét IKT-eszközhasználatával összefüggő problémaszituációkhoz kapcsolódóan válaszolhattak kérdésekre a kitöltők, míg az ötödik blokk kifejezetten a digitális eszközökkel támogatott tanítási stílus felmérésére szolgált. Jelen tanulmányban a kutatási kérdéseink mentén csupán az adatbázis egy részét dolgoztuk fel: digitális eszközhasználat pedagógiai célokhoz kapcsolódó felhasználása (saját fejlesztésű skála), online oktatáshoz való viszonyulás (saját fejlesztésű skála), TPACK21 (Valtonen és munkatársai [2017] által fejlesztett skála). A következőkben csak a felhasznált változókat mutatjuk be részletesebben.

A digitális eszközhasználat pedagógiai célokhoz kapcsolódó felhasználására egy olyan kérdéscsoportot hoztunk létre, amely során a pedagógusok 12 különböző, digitális eszközökkel is megvalósítható pedagógiai cél közül választhatták ki azokat, amelyekhez használtak már valamilyen digitális eszközt. Az eltérő célokhoz használható eszközökre példákat is rendeltünk:

- Prezentáció, tanulói/tanári előadás (pl. PowerPoint, Prezi, Google Diák, visme)
- Számonkérés, dolgozatok értékelése (pl. Redmenta, Google Kérdőív, Quizziz, Quizlet)
- Óra végi összegzés, ellenőrzés, ismétlés (pl. Kahoot!, Mentimeter, Wordwall)
- Tanóra megtartása, megbeszélés, konferencia (pl. Teams, Zoom, Google Hangouts, Facebook Messenger, Viber)
- Tervezés, ütemezés (pl. Doodle, Google Naptár, Trello, Evernote, Házizz)
- Kész tananyagok megosztása, bemutatása (Zanza.tv, YouTube, Videótanár, Mozaikbook, Oktondi)
- Tanóra kiegészítése, tanulás-tanítás támogatása, speciális szakmódszertani lehetőségek (pl. Duolingo, Geogebra, Google Earth)
- Produktumok közös létrehozása (Canva, Google Dokumentumok, Jamboard)
- Egyéni tanulási utak támogatása, differenciálás (pl. Symbaloo, Genially, Google űrlapok)
- Gamifikáció/játékosítás (pl. Symbaloo, Google űrlapok, Genially, #school, motimore)
- Tanulási-tanítási folyamat menedzselése komplex tanulásmenedzsment rendszerek segítségével (pl. KRÉTA DKT, Google Classroom, neoLMS)
- Portfólió-típusú feladat, értékelés (pl. Wakelet, Google Drive)

Az adatok alapján megállapítható, hogy legalább egy célra minden résztvevő használt már digitális eszközt, tehát nem fordult elő olyan a kutatásban, aki nem jelölt volna meg egy lehetőséget sem.

A digitális technológiákhoz, illetve az online oktatáshoz való viszonyulás feltárására négy attitűdállítást fogalmaztunk meg. A kitöltők 4 fokozatú skálán jelölhették meg, hogy mennyire jellemző rájuk az adott állítás (1 – egyáltalán nem jellemző; 4 – teljes mértékben jellemző). A kérdőívben a következő tételek szerepeltek:

- Online térben sokkal bizonytalanabbnak érzem magamat, mint amikor élőben, az iskola falai között taníthatok.
- Úgy érzem, hogy online nem tudok mindent átadni, amit valójában szeretnék.
- Nincs elég tudásom/képesítségem ahhoz, hogy a digitális oktatás területén megfelelően helyt tudjak állni.
- Az online oktatás közben fellépő zavaró tényezőket, hibákat (pl. félrenyomás, lefagyás, akadozás) tehetetlenül viselem, olykor megalázónak is érzem.

A négy állítás, amely elsősorban az online oktatással kapcsolatos bizonytalanságra, tudáshiányra fókuszál, összességében kevésbé jellemző a mintára. A négy állítás

együttesen jól körülírja az online tanítással kapcsolatos bizonytalanságokat, félelmeket. Az állítások egy skálaként való kezelését erősíti meg a McDonald-féle ómega megbízhatósági mutató is, amelynek értéke elfogadható (0,802).

A kérdőív egy következő blokkja volt a 21. kompetenciák fejlesztésére fókuszáló technológiai-pedagógiai-tantárgyi (TPACK21) tudást felmérő 7 állítás, amelyet Valtonen és munkatársai (2017) fejlesztettek ki. Az állításokat a kutatócsoport egyik tagja fordította le, majd a kutatás vezetője ellenőrizte, végül a teljes kutatócsoport is átnézte, finomította őket. A kitöltők 6 fokozatú Likert-skálán jelölhették, hogy az általuk tanított tantárgyak keretében mennyire tudják magabiztosan használni az IKT-eszközöket különböző esetekben. Az egyes tételek egységesen a következő mondattal kezdődtek: „Az általam tanított tantárgyak keretében magabiztosan tudom használni az IKT eszközöket...”. Majd pedig a következő tételekre reflektálhattak a pedagógusok:

- ...a felmerülő ötletek megosztására és a közös gondolkodásra.
- ...a tanulók reflektív gondolkodásának eszközeként.
- ...a tanulók saját tanulásuk megszervezésének segítségével.
- ...kiscsoportos problémamegoldáshoz (2–5 tanuló).
- ...a kreatív gondolkodás eszközeként.
- ...csoportmunkához (2–5 tanuló).
- ...a kritikus gondolkodás eszközeként.

A kutatás módszertani háttérének bemutatása után rátérünk az eredmények ismertetésére, amelyet a kutatási kérdéseink mentén strukturáltunk. A leíró statisztikai eredmények bemutatása után elemezzük a TPACK21 és a kor, az eszközhasználat, valamint az attitűdállítások összefüggéseit.

Eredmények

A kutatásunk fókuszpontjában a pedagógusok technológiai-pedagógiai-tantárgyi tudása áll, így először az ezzel kapcsolatos leíró statisztikai adatokat mutatjuk be. A TPACK21 állításokra vonatkozóan a kitöltők arról számoltak be, hogy mennyire képesek magabiztosan használni az IKT-eszközöket a felmerülő ötletek megosztására és a közös gondolkodásra ($M = 4,47$; $SD = 1,28$), a tanulók reflektív gondolkodásának eszközeként ($M = 3,93$; $SD = 1,39$), a tanulók saját tanulásuk megszervezésének segítségével ($M = 4,06$; $SD = 0,35$), a kiscsoportos (2-5 tanuló) problémamegoldáshoz ($M = 3,91$; $SD = 1,45$), a kreatív gondolkodás eszközeként ($M = 4,34$; $SD = 1,42$), a csoportmunkához (2-5 tanuló) ($M = 4,18$; $SD = 1,4$), illetve a kritikus gondolkodás eszközeként ($M = 4,01$; $SD = 1,52$). Miután megbizonyosodtunk róla, hogy a kialakított 7 tétel megbízhatósága megfelelő (McDonald-féle ómega = 0,900), a tételeket egyszerű átlagszámítás segítségével összevontuk. Az így kapott változó értéke 1,14 és 6,00 között mozog, az átlag pedig 4,13 lett. Az összevont változó segítségével, bizonyos összefüggések vizsgálatához, két részre osztottuk a mintát: átlag alatti, illetve átlag feletti TPACK21 pontszámmal rendelkezőkre.

A kor és a TPACK21 viszonya

Kutatásunk első pontjában azt vizsgáltuk, hogy a TPACK21 összevont változó értékében megfigyelhető-e valamilyen különbség a különböző életkori kategóriákba tartozó kitöltők között. Hipotézisünk az volt, hogy az idősebb korosztály kevésbé magabiztosan tudja használni az eszközöket, mint a fiatalabbak. A leíró statisztikai eredményeket az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat. A TPACK21 összevont változó értéke az egyes korosztályok esetén.

Kor	N	M	SD
30 év alatt	7	3,35	1,01
31–40 éves	18	4,07	0,95
41–50 éves	56	4,22	1,13
51–60 éves	85	4,15	1,13
60 év felett	12	4,15	1,15

A táblázat alapján azt láthatjuk, hogy az átlagok és a szórások sem térnek el nagy mértékben egymástól. Ezt az egyszempontos varianciaanalízis eredménye is megerősíti ($F[4] = 0,980$; $p = 0,420$). A hipotézisünk ezek alapján megdőlt, ugyanis az eredmények alapján azt láthatjuk, hogy nincs szignifikáns különbség az IKT-eszközök magabiztos használatában az egyes korosztályi csoportok között.

A digitális eszközhasználat céljainak értelmezése a TPACK21 vonatkozásában

Következő kutatási kérdésünk keretében azt vizsgáltuk, hogy milyen összefüggésben van a pedagógusok TPACK21 eredménye azzal, hogyan és milyen célok mentén használják a digitális technológiákat. A TPACK21 változó mentén két csoportra osztottuk a mintánkat: az átlag feletti, illetve az átlag alatti TPACK21 értékkel rendelkező csoportjára. A későbbiekben ezen két csoporttal dolgoztunk tovább az összefüggések feltárását illetően.

Első körben azt vizsgáltuk, van-e különbség a két csoport között abban a tekintetben, hogy hányféle célból használnak digitális eszközöket a tanulás-tanítás során. A leíró statisztikai adatokat a 2. táblázat szemlélteti.

2. táblázat. Az átlag alatti és átlag feletti TPACK21 értékkel rendelkező csoportok és az általuk megfogalmazott digitális eszközhasználati célok mennyisége.

TPACK21 átlag (2 csoportban)		N	M	SD	SE
Eszközhasználat (használati célok összegezve)	átlag alatti TPACK21	82	4,82	2,60	0,29
	átlag feletti TPACK21	97	5,85	2,55	0,26

Az adatokból látszik, hogy az átlag feletti TPACK21 pontszámot elért válaszadók nagyságrendileg eggyel több céllal használnak digitális eszközöket az oktatásban, mint azok, akik átlag alatti értékkel rendelkeznek. A két csoport átlagát független mintás t-próba segítségével hasonlítottuk össze, amelynek részletes eredményeit a 3. táblázat szemlélteti (3. táblázat).

3. táblázat. Az átlag alatti és átlag feletti TPACK21 pontszámmal rendelkező pedagógusok összehasonlítása digitális eszközhasználati céljaik számát tekintve.

Független mintás t-próba	t	df	p	MD	95% CI	Hatásméret (Cohen-féle d)
Eszközhasználat (használati célok összegezve)	-2,66	177	0,009	-1,03	[-1,79; -0,27]	-0,40

Az eredmények alapján azok a pedagógusok, akik nagyobb technológiai, pedagógiai, illetve szaktárgyi tudással rendelkeznek, tehát TPACK21 értékük magasabb, azok több céllal is alkalmaznak digitális eszközöket a tanítás során, tehát eszköztárukat tekintve több olyan technológiát is integrálni tudtak gyakorlatukba, amelyek nem a hagyományos offline tanulási környezethez tartoznak. A csoportok közötti különbség szignifikáns ($t[177] = -2,66$; $p = 0,009$), illetve a Cohen-féle d hatásméret-mutató alapján közepes erősségűnek tekinthető.

A mennyiséget követően az eszközhasználat jellegét vizsgáltuk, szintén a TPACK21 értékek vonatkozásában. Arra kerestük a választ, hogy vannak-e olyan célok, amelyek tekintetében jelentős különbség mutatható ki a két csoport között, vagyis: azonosítható-e olyan szemlélet, amelyet a magasabb TPACK21 pontszámú válaszadók magasabb arányban érvényesítenek a digitális eszközök használata esetén.

4. táblázat. A digitális eszközhasználat céljainak százalékos megoszlása az átlag alatti, illetve átlag feletti TPACK21 értékkel rendelkezők körében.

Eszközhasználat célja a tanításban	Átlag alatti TPACK21 (Csoportba tartozók hány %-a jelölte)	Átlag feletti TPACK21 (Csoportba tartozók hány %-a jelölte)	Keresztábra elemzés (eszközhasználat célja: nem jelölte/jelölte – TPACK21 csoport: átlag alatti/feletti)
Prezentáció, tanulói/tanári előadás	89,0%	90,7%	$\chi^2(1) = 0,14$; $p = 0,707$ Cramer's $V = 0,03$
Számonkérés, dolgozatok értékelése	51,2%	66,0%	$\chi^2(1) = 4,01$; $p = 0,045$ Cramer's $V = 0,15$
Óra végi összegzés, ellenőrzés, ismétlés	46,3%	59,8%	$\chi^2(1) = 3,23$; $p = 0,072$ Cramer's $V = 0,13$
Tanóra megtartása, megbeszélés, konferencia	82,9%	80,4%	$\chi^2(1) = 0,19$; $p = 0,666$ Cramer's $V = 0,03$
Tervezés, ütemezés	18,3%	18,6%	$\chi^2(1) = 0,002$; $p = 0,964$ Cramer's $V = 0,003$
Kész tananyagok megosztása, bemutatása	61,0%	63,9%	$\chi^2(1) = 0,16$; $p = 0,685$ Cramer's $V = 0,03$
Tanóra kiegészítése, tanulás-tanítás támogatása, speciális szak módszertani lehetőségek	19,5%	33,0%	$\chi^2(1) = 4,11$; $p = 0,043$ Cramer's $V = 0,15$
Produktumok közös létrehozása	13,4%	25,8%	$\chi^2(1) = 4,22$; $p = 0,040$ Cramer's $V = 0,15$
Egyéni tanulási utak támogatása, differenciálás	19,5%	43,3%	$\chi^2(1) = 11,5$; $p < 0,001$ Cramer's $V = 0,25$
Gamifikáció/játékosítás	17,1%	22,7%	$\chi^2(1) = 0,87$; $p = 0,351$ Cramer's $V = 0,07$
Tanulási-tanítási folyamat menedzselése komplex tanulásmenedzsment rendszerek segítségével	47,6%	58,8%	$\chi^2(1) = 2,24$; $p = 0,134$ Cramer's $V = 0,11$
Portfólió-típusú feladat, értékelés	15,9%	21,6%	$\chi^2(1) = 0,97$; $p = 0,325$ Cramer's $V = 0,07$

A 4. táblázat alapján látható, hogy az átlag alatti és átlag feletti TPACK21-értéket elévők csoportjában hány százalék jelölte, hogy az adott célra használ valamilyen digitális eszközt. A legkiemelkedőbb különbséget a két csoportot összevetve az egyéni tanulási utak támogatásában találhatunk, ezt nagyobb arányban használják az átlag feletti TPACK21-gyel rendelkezők. A keresztábla elemzés alapján szignifikánsan különbözik az egyes kategóriákba tartozó kitöltők száma ($\chi^2[1] = 11,5$; $p < 0,001$), az összefüggés közepesen erősnek tekinthető (Cramer's $V = 0,25$). Szignifikáns különbség mutatkozott a számonkérés ($\chi^2[1] = 4,01$; $p = 0,045$), a tanóra kiegészítése ($\chi^2[1] = 4,11$; $p = 0,043$) és a produktumok közös létrehozására ($\chi^2[1] = 4,22$; $p = 0,040$) irányuló célokban is (a magasabb TPACK21-értékkel rendelkező csoport javára), ezekben az esetekben azonban az összefüggés erősebb gyengébb (Cramer's $V = 0,15$). Az eredményeink alapján tehát elmondható, hogy a nagyobb technológiai-pedagógiai-tantárgyi tudás kreatívabb, a frontális, hagyományos oktatásszervezési formákon túllépő eszköztárral jár együtt, ahol több cél is fókuszba kerül, és szemléletben is magasabb arányban érvényesül a személyközpontúság, a diák egyéni sajátosságainak figyelembevétele, ami a modern pedagógiának kulcsfontosságú aspektusa.

A digitális technológiákkal kapcsolódó attitűdök és a TPACK21 összefüggései

Végül a tanárok digitális megoldásokhoz kapcsolódó attitűdjeit vizsgáltuk TPACK21-értékük függvényében. A vizsgálat során lineáris regresszió segítségével mértük fel, hogy az attitűdre vonatkozó állítások hogyan befolyásolják a pedagógusok TPACK21-értékét.

Az attitűdállítások arra vonatkoztak, hogy vajon online térben sokkal bizonytalanabbnak érzik-e magukat a pedagógusok, mint amikor élőben, az iskola falai közt taníthatnak ($M = 2,06$; $SD = 0,86$). Továbbá arra, hogy online nem tudnak mindent átadni, amit valójában szeretnének ($M = 2,70$; $SD = 0,93$). Harmadik állításunk a digitális oktatás területén való megfelelő helytálláshoz szükséges tudás/képesítés meglétére vonatkozott ($M = 2,03$; $SD = 0,91$), míg negyedik állításunk azt igyekezett kideríteni, hogy a kitöltő az online oktatás közben fellépő zavaró tényezőket, hibákat (pl. félrenyomás, akadozás, lefagyás) mennyire viseli tehetetlenül ($M = 2,05$; $SD = 1,03$). Ezek az attitűdváltozók alkották a lineáris regressziós modell prediktorait, amelyeket Enter módszerrel emeltünk be a vizsgálatba. A lineáris regressziós modellünk szignifikáns, a szükséges előfeltételek teljesülnek (Durbin Watson = 1,95, kollinearitás mutatói 1,46–1,73 között mozognak). A bevont változók 20,1%-ban magyarázzák a függő változó (TPACK21) varianciáját. Az eredmények alapján két attitűdváltozó bizonyult szignifikáns prediktornak. Az állítások megfogalmazásából fakadóan negatív együttthatóval jósolja be a bizonytalanság és a tehetetlenség érzete a pedagógusok TPACK21-értékét. A pontos adatokat az 5. táblázat mutatja.

5. táblázat. A TPACK21-értéket bejósoló attitűdállítások

Prediktor	Függő változó: TPACK21 ($R^2 = 0,201$)					
	$F(4) = 12,19; p < 0,001 (N = 179)$					
	Nem sztenderdizált együtthatók			t	p	Sztenderdizált együtthatók
	B	SE	95% CI			B
Konstans	5,63	0,24	[5,16; 6,11]	23,26	< 0,001	-
Online térben sokkal bizonytalanabbnak érzem magamat, mint amikor élőben, az iskola falai között taníthatok.	-0,24	0,11	[-0,46; -0,01]	-2,10	0,037	-0,19
Úgy érzem, hogy online nem tudok mindent átadni, amit valójában szeretnék.	-0,12	0,10	[-0,31; 0,09]	-1,14	0,257	-0,10
Nincs elég tudásom/képesítem ahhoz, hogy a digitális oktatás területén megfelelően helyt tudjak állni.	-0,14	0,11	[-0,35; 0,07]	-1,28	0,202	-0,11
Az online oktatás közben fellépő zavaró tényezőket, hibákat (pl. félrenyomás, lefagyás, akadozás) tehetetlenül viselem, olykor megalázzónak is érzem.	-0,21	0,09	[-0,38; 0,03]	-2,35	0,020	-0,19

Kutatási eredményeink összhangban vannak más, digitális eszközhasználatra irányuló kutatások eredményeivel. Buda (2019) is kiemeli az attitűdök fontosságát az IKT-eszközök használata szempontjából, és eredményei alapján szintén a pedagógusok által tapasztalt feszültséget és bizonytalanságot emeli ki mint meghatározó tényezőket. A nemzetközi szakirodalomban elterjedt, általános modell a technológiai készenlét index (*Technology Readiness Index*, TRI), amelynek alszámai a technológiával kapcsolatos általános optimizmust, innovativitást, illetve kényelmetlenség és bizonytalanság érzetét méri (Parasuraman, 2000). A mérőeszközzel az oktatás területén végzett kutatások szintén megerősítették a negatív tényezők (kényelmetlenség, bizonytalanság) hatását (Joseph, Thomas és Nero, 2021). A kutatás következő lépésében érdemes lehet bevonni ezt a mérőeszközt is az attitűdökkel kapcsolatos összefüggések részletesebb feltárása érdekében.

Ha fordítva közelítjük meg a bizonytalanság és tehetetlenség érzését, akkor fókuszálhatunk az énhatékonyság hiányára is. Szintén több kutatás foglalkozott már a pedagógusok énhatékonysága és digitális eszközhasználatuk közötti összefüggéssel, amelyek pozitív összefüggéseket emeltek ki (Lemon és Garvis, 2015; Hatlevik, 2016).

Összegzés

Kutatásunkban alapvetően azt kívántuk feltárni, hogyan viszonyulnak a tanárok a digitális megoldásokhoz, milyen különböző célok mentén használják a digitális technológiákat, továbbá azt, hogy mindez milyen összefüggésben áll technológiai-pedagógiai-szakértői tudásukkal, tehát az elméleti háttérben ismertett TPACK21-modell alapján elért

értékeikkel. Feltételeztük, hogy a fiatalabb pedagógusok fejlettebb digitális kompetenciákkal rendelkeznek, valamint a magasabb TPACK21 értékkel rendelkező válaszadók változatosabb célkitűzéseknek és modernebb tanulásméleti szemléleteknek megfelelően alkalmazzák a digitális technológiákat az oktatási-nevelési folyamatok során.

Az eredmények nem minden esetben igazolták hipotéziseinket. A kutatásban részt vevő pedagógusok életkora és a TPACK21-ben elért értékek között nem mutatható ki szignifikáns összefüggés. Ez a kérdés a feltárt nemzetközi szakirodalomban sem egységes, ahogyan arra Jiméñez-Hernández és munkatársai (2020) is több bizonyítékot felsorolnak. Az eredmények mögött feltételezhetően az a tény áll, hogy a TPACK21-értékben kifejezetten integráltan jelenik meg a technológiai, a pedagógiai, valamint a szaktárgyi tudás, így elképzelhető, hogy ezekben az általunk felmért értékekben nem kifejezetten a technológiai tudás mértéke tükröződik vissza, hanem ennek integrált jellege, vagyis a tudatos, pedagógiaileg meghatározott eszközhasználat. A pedagógiaileg tudatos eszközhasználat kiemelt szerepet játszik a digitális transzformáció biztosította lehetőségek hatékony kihasználásában, ahogyan arra Kimmons és munkatársai (2020) is utalnak. Valószínűnek tartjuk, hogy a fiatalabbaknál még nem alakult ki az a pedagógiai rutin, ami lehetővé teszi a különböző területhez kapcsolódó tudástartalmak ilyen mértékű összhangját és magabiztosan, hatékonyan ötvözött használatát a gyakorlatban. Hasonló eredményre jutottak Ilić és munkatársai (2019) is, akik vajdasági tanárokat vizsgálva állapították meg, hogy a legnagyobb arányban a legfiatalabb tanárok csoportjába tartozók voltak azok, akik sohasem használtak IKT-eszközöket a tanórán. Ezt erősítik meg Dorfman és munkatársai (2019) kutatásai is, akik rávilágítottak, hogy a technológiai ismeretek önmagában szükséges, de nem elégséges feltételei azok pedagógiai gyakorlatban való hatékony integrációjának.

Az eszközhasználat céljainak számát tekintve azonban már igazolódott előfelvetésünk, mivel a kapott eredmények alapján azok, akik magasabb TPACK21-értékkel rendelkeznek, több célra használnak digitális technológiákat az oktatás során, mint azok, akik alacsonyabb pontszámot értek el. Ez önmagában nem számít kiemelkedő eredménynek, viszont további érvényességi bizonyítékként használható a TPACK21-skála validitása kapcsán.

Az eredmények nem minden esetben igazolták hipotéziseinket. A kutatásban részt vevő pedagógusok életkora és a TPACK21-ben elért értékek között nem mutatható ki szignifikáns összefüggés. Ez a kérdés a feltárt nemzetközi szakirodalomban sem egységes, ahogyan arra Jiméñez-Hernández és munkatársai (2020) is több bizonyítékot felsorolnak. Az eredmények mögött feltételezhetően az a tény áll, hogy a TPACK21-értékben kifejezetten integráltan jelenik meg a technológiai, a pedagógiai, valamint a szaktárgyi tudás, így elképzelhető, hogy ezekben az általunk felmért értékekben nem kifejezetten a technológiai tudás mértéke tükröződik vissza, hanem ennek integrált jellege, vagyis a tudatos, pedagógiaileg meghatározott eszközhasználat. A pedagógiaileg tudatos eszközhasználat kiemelt szerepet játszik a digitális transzformáció biztosította lehetőségek hatékony kihasználásában, ahogyan arra Kimmons és munkatársai (2020) is utalnak.

A célok számának figyelembevétele mellett azok jellegét is fókuszpontba helyeztük, szintén a TPACK21-modell vonatkozásában. Arra a kérdésre, miszerint van-e olyan szemlélet, amelyet a magasabb TPACK21-pontszámú válaszadók nagyobb arányban érvényesítenek digitális technológiák használatának esetén, hipotézisünknek megfelelő választ kaptunk vizsgálatunk során: az egyéni tanulási utak támogatásában és differenciálásában jelentős különbség állapítható meg a már említett két csoport között, ugyanis ezt nagyobb arányban használják az átlag feletti TPACK21-gyel rendelkezők. Tekintve, hogy ez a modell nem csupán egy készséget mér, hanem tudás-, attitűd-, illetve képességelemek sokszínű dimenzióját öleli fel, érthetővé válik, hogy az ebben elért magasabb érték gazdagabb pedagógiai eszköztárat, modernebb, személyiségközpontúságra törekvő szemléletet is jelent a pedagógus részéről, amelyet képes rugalmasan átalakítani akár online környezetbe is. A TPACK21-modell ezért alkalmas komplexebb elemzésekre, mivel integráltan jelennek meg benne az egyes pedagógiai kompetenciaelemek, és azokat egymással összefüggésben, áthatóan képes értelmezni.

Továbbá az attitűdökre vonatkozó vizsgálatunk alapján megerősítést nyert, hogy a bizonytalanság és a tehetetlenség érzete negatív mértékben befolyásolja a TPACK21 értékét, ami előtérbe helyezi a folyamatos szakmai fejlődés közösségi aspektusait (Phillips, 2017). Mindez összhangban van más hazai (Buda, 2019) és nemzetközi kutatások (Joseph, Thomas és Nero, 2021) eredményeivel is. Az eredmények értelmezése során felmerült a kutatás következő lépésében a Parasuraman (2000) által fejlesztett technológiai készenlét index használata, amely átfogóbb képet ad a digitális eszközhasználatl összefüggésben lévő attitűdökről.

Kutatásunk pilot jellegét, így az elért minta jellemzőit tekintve kapott eredményeinket önmagukban nem, csupán az átfogó, nagy kutatás részeként érdemes értelmezni reális eredmények és konklúziók megfogalmazása szempontjából. A bemutatott vizsgálatunk jelentősége azonban ennek ellenére is jelentős, mivel elősegíti annak a komplex folyamatnak a megvalósulását, amely feltérképezi Magyarország digitális felkészültségét az oktatás területén, és ennek megfelelően képes lesz a további fejlesztési lehetőségek megfogalmazására. Mérőeszközünk tesztelése során rávilágítottunk olyan tényezőkre, amelyeket vizsgálva újabb és újabb aspektusait tárhatjuk fel a témának, ezzel elősegítve annak mélyebb megismerését – a jövőben tehát ezen kutatás tanulságait figyelembe véve tervezhetjük a digitális oktatás területére irányuló kutatásainkat.

Támogatás

A kutatás a PD-134206 számú projekt keretében, a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs alapról biztosított támogatással, az OTKA-PD pályázati program finanszírozásában valósult meg.

Irodalom

Aknai Dóra Orsolya (2020). A robotika szerepe az SNI tanulók fejlesztésében. *Gyermeknevelés*, 8(2), 146–163. DOI: [10.31074/gyntf.2020.2.146.163](https://doi.org/10.31074/gyntf.2020.2.146.163)

Belpaeme, T., & Tanaka, F. (2021). Social robots as educators. In *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots*. (1st ed.) OECD Publishing. 143–160. DOI: [10.1787/1c3b1d56-en](https://doi.org/10.1787/1c3b1d56-en)

Benedek András (2020). Távoktatás másként!!! – A digitális kor pedagógiai kihívásaihoz. *Opus et Educatio*, 7(3), 185–192. DOI: [10.3311/ope.387](https://doi.org/10.3311/ope.387)

Bobák Zsófia (2020). *Algoritmus Professzor taníthat a jövő iskoláiban*. Rakéta. <https://raketa.hu/algoritmus-professzor-tanithat-a-jovo-iskolaiban>

Buda András (2019). Teachers' attitudes in terms of using ICT at school. *Opus et Educatio*, 6(4), 458–469. DOI: [10.3311/ope.345](https://doi.org/10.3311/ope.345)

- Czifrusz, Dóra, Misley Helga & Horváth László (2020). A digitális munkarend tapasztalatai a magyar közoktatásban. *Opus et Educatio*, 7(3), 220–229. DOI: [10.3311/ope.394](https://doi.org/10.3311/ope.394)
- Dorfman, B.-S., Terrill, B., Patterson, K. & Yarden, A. (2019). Teachers Personalize Videos and Animations of Biochemical Processes: Results from a Professional Development Workshop. *Chemistry Education Research and Practice*, 20(4), 772–786. DOI: [10.1039/c9rp00057g](https://doi.org/10.1039/c9rp00057g)
- IKK (2020). Digitális módszertani támogatások, továbbképzések pedagógusoknak. <https://ikk.hu/hirek/digitalis-modszertani-tamogatások-tovabbképzések-pedagógusoknak>
- DPMK (2020). *Oktatási segédanyagok a digitális munkarend támogatásához – kitekintés az európai uniós kinalatra*. <https://dpmk.hu/2020/04/28/oktatasi-segedanyagok-a-tavtanitas-tamogatashoz-kitekintes-az-europai-unios-kinalatra/>
- Dragon Zoltán (2021). Oktatási platform - platform-oktatás: a járványhelyzet kihívásai és lehetőségei a digitális oktatásban. *Iskolakultúra*, 31(6), 50–61. URL: <https://ojs.bibl.u-szeged.hu/index.php/iskolakultura/article/view/34613>
- Dessewffy Tibor, Gurály Sára & Mezei Mikes (2018). Veszedelmes viszonyok? Egy onlife botrány elemzése. *Információs Társadalom*, 18(2), 56–76. DOI: [10.22503/infars.vxviii.2018.2.4](https://doi.org/10.22503/infars.vxviii.2018.2.4)
- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2449–2472. DOI: [10.1007/s11423-020-09767-4](https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4)
- Good, J. (2021). Serving students with special needs better: How digital technology can help. In *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots*. 1st ed. OECD Publishing, 123–142. DOI: [10.1787/40fa80d3-en](https://doi.org/10.1787/40fa80d3-en)
- Horváth László, Lencse-Csík Orsolya, Misley Helga, Nagy Krisztina & Verderber Éva (2018). *Az AKG mint innovatív tanulási környezet*. Akadémiai Kiadó. DOI: [10.1556/9789630599221](https://doi.org/10.1556/9789630599221)
- Horváth László, Misley Helga, Hülber László, Papp-Danka Adrienn, M. Pintér Tibor & Dringó-Horváth Ida (2020). Tanárképzők digitális kompetenciájának mérése – a DigCompEdu adaptálása a hazai felsőoktatási környezetre. *Neveléstudomány*, 8(2), 5–25. DOI: [10.21549/ntny.29.2020.2.1](https://doi.org/10.21549/ntny.29.2020.2.1)
- Hatlevik, O. E. (2016). Examining the Relationship between Teachers' Self-Efficacy, their Digital Competence, Strategies to Evaluate Information, and use of ICT at School. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 61(5), 555–567. DOI: [10.1080/00313831.2016.1172501](https://doi.org/10.1080/00313831.2016.1172501)
- Hülber László, Papp-Danka Adrienn & Dringó-Horváth Ida (2020). A felsőoktatás digitális oktatási kultúrájának korrajza szakértői interjúk alapján. *Opus et Educatio*, 7(4). DOI: [10.3311/ope.401](https://doi.org/10.3311/ope.401)
- Ilić Szilvia, Putnik Zoran, Ivanović Mirjana & Klačnja-Milićević Aleksandra (2019). Milyen tényezők befolyásolják az általános iskolai tanárok IKT-használatát Szerbiában? *Információs Társadalom*, 19(3), 29–48. http://epa.oszk.hu/01900/01963/00064/pdf/EPA01963_informacios_tarsadalom_2019_03_029-048.pdf
- Iswadi, Syukri, M., Soewarno, Yulisman, H. & Nurina, C. I. E. (2020). A systematic literature review of science teachers' TPACK related to STEM in developing a TPACK-STEM scale. *Journal of Physics: Conf. Series*. 1460 012105. DOI: [10.1088/1742-6596/1460/1/012105](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012105)
- Jiménez-Hernández, D., González-Calatayud, V., Torres-Soto, A., Martínez Mayoral, A. & Morales, J. (2020). Digital Competence of Future Secondary School Teachers: Differences According to Gender, Age, and Branch of Knowledge. *Sustainability*, 12(22), 9473. DOI: [10.3390/su12229473](https://doi.org/10.3390/su12229473)
- Joseph, G. V., Thomas, K. A. & Nero, A. (2021). Impact of Technology Readiness and Techno Stress on Teacher Engagement in Higher Secondary Schools. *Digital Education Review*, 40. 51–65. DOI: [10.1344/der.2021.40.51-65](https://doi.org/10.1344/der.2021.40.51-65)
- 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>
- König, J., Jäger-Biela, D. J. & Gluttsch, N. (2020). Adapting to online teaching during COVID-19 school closure: Teacher education and teacher competence effects among early career teachers in Germany. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 608–622. DOI: [10.1080/02619768.2020.1809650](https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1809650)
- Lemon, N. & Garvis, S. (2015). Pre-service teacher self-efficacy in digital technology. *Teachers and Teaching*, 22(3), 387–408. DOI: [10.1080/13540602.2015.1058594](https://doi.org/10.1080/13540602.2015.1058594)
- Molenaar, I. (2021). Personalisation of learning: towards hybrid human-AI learning technologies. In *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots*. 1st ed. OECD Publishing, 57–78.. DOI: [10.1787/2cc25e37-en](https://doi.org/10.1787/2cc25e37-en)
- Molnár György (2019). Digital instruction or the digitalization of instruction in modern ICT environment. *Opus et Educatio*, 6(4), 477–485. DOI: [10.3311/ope.347](https://doi.org/10.3311/ope.347)
- Molnár György, Szűts Zoltán & Biró Kinga (2018). Use of Augmented Reality in Learning. *Acta Polytechnica Hungarica*, 15(5), 209–222. DOI: [10.12700/aph.15.5.2018.5.12](https://doi.org/10.12700/aph.15.5.2018.5.12)

- Molnár György, Turcsányi-Szabó Márta & Kárpáti Andrea. (2019). Az interaktív tanulási környezetektől a módszertani megújuláson át a kreatív önkifejezésig. *Új Pedagógiai Szemle*, 69(11–12), 53–70.
- 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. DOI: [10.3390/su11071870](https://doi.org/10.3390/su11071870)
- Oktatási Hivatal (2019). *Útmutató a pedagógusok minősítési rendszerében a Pedagógus I. és Pedagógus II. fokozatba lépéshez*. 6. módosított változat. https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/unios_projektek/kiadvanyok/utmutato_a_pedagogusok_minositesi_rendszerben_6.pdf
- Oláh Péter (2017). Mi az a TPACK? *Kavics IKT-EL-TE*. https://maroskavics-ikt.blog.hu/2017/03/04/mi_az_a_tpack?token=07e9a5948016521307b0a-99170e2c343
- Parasuraman, A. (2000). Technology Readiness Index (TRI) a multiple-item scale to measure readiness to embrace new technologies. *Journal of Service Research*, 2(4), 307–320. DOI: [10.1177/109467050024001](https://doi.org/10.1177/109467050024001)
- Phillips, M. (2017). Processes of Practice and Identity Shaping Teachers' TPACK Enactment in a Community of Practice. *Education and Information Technologies*, 22(4), 1771–1796. DOI: [10.1007/s10639-016-9512-y](https://doi.org/10.1007/s10639-016-9512-y)
- Rausch Attila & Misley Helga (2021). A Covid–19 járványhelyzet hatása a tanárképzés digitalizációs folyamatára. *Iskolakultúra*, 31(6), 62–71.
- Rausch Attila & Pásztor Attila (2021). Mobil eszközök az óvodában: A digitális technológiával támogatott értékelés és fejlesztés lehetőségei. *Neveléstudomány*, 9(2), 5–17. DOI: [10.21549/ntny.33.2021.2.1](https://doi.org/10.21549/ntny.33.2021.2.1)
- 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. DOI: [10.1080/15391523.2015.1052663](https://doi.org/10.1080/15391523.2015.1052663)
- Skog, D. A., Wimelius, H. & Sandberg, J. (2018). Digital Disruption. *Business and Information Systems Engineering*, 60(5), 431–437. DOI: [10.1007/s12599-018-0550-4](https://doi.org/10.1007/s12599-018-0550-4)
- 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: [10.14742/ajet.3518](https://doi.org/10.14742/ajet.3518)
- Varga Júlia (2019, szerk.). *A közoktatás indikátorrendszere 2019*. KRTK KTI. https://kti.krtk.hu/wp-content/uploads/2020/01/A_kozoktatasi_indikator-rendszer_2019.pdf
- Wu, Y-T. (2013). Research trends in technological pedagogical content knowledge (TPACK) research: A review of empirical studies published in selected journals from 2002 to 2011. *British Journal of Educational Technology*, 44(3), E73–E76. DOI: [10.1111/j.1467-8535.2012.01349.x](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 Technology Courses on Preservice Teacher TPACK. *Journal of Research on Technology in Education*, 46(2), 149–172. DOI: [10.1080/15391523.2013.10782617](https://doi.org/10.1080/15391523.2013.10782617)

Absztrakt

Kutatásunk egy, a digitális transzformáció hatásait vizsgáló átfogó kutatás részeként, annak pilot projektjeként valósult meg. Vizsgálatunk során arra kerestük a választ, milyen összefüggésben áll a pedagógusok technológiai-pedagógiai-szaktárgyi tudása (TPACK) a pályán eltöltött éveik számával, a digitális eszközhasználat céljaival és azok mennyiségével, valamint a digitális eszközökkel támogatott oktatással kapcsolatos attitűdjeikkel. A pilot kutatás keretében kvantitatív kutatási stratégiát követve online kérdőíves vizsgálatot végeztünk pedagógusok körében annak érdekében, hogy az átfogó kutatás számára teszteljük a TPACK21 skála működését. A kérdőívben a TPACK21 mérésére a Valtonen és munkatársai (2017) által kialakított skála 21. századi kompetenciák fejlesztésére irányuló verzióját fordítottuk magyarra. A KIR adatbázis alapján az összes feladatellátási hely (régiori és iskolatípus szerint rétegezve) véletlenszerűen kiválasztott 5%-ának juttattuk el a kérdőívünket. A tisztított adatbázisban 191 kitöltő szerepel. Az eredmények alapján nem igazolható, hogy a fiatalabb életkor magasabb TPACK21 értéket jelent. A digitális eszközhasználat céljait tekintve azonban szignifikáns összefüggés állapítható meg a TPACK21 érték és a célok mennyisége között: azok, akik magasabb TPACK21 pontszámmal rendelkeznek, többféle oktatási célra használják a digitális technológiákat, továbbá az átlag feletti TPACK21 értékkel rendelkezők csoportjában kimutathatóan magasabb arányban használnak digitális eszközöket az egyéni tanulási utak támogatására. Az eredmények megerősítik, hogy a TPACK21 skála képes a pedagógiailag tudatos eszközhasználat mérésére. Továbbá a vizsgálat alapján megerősítést nyert, hogy a bizonytalanság és a tehetetlenség érzete negatív mértékben befolyásolja a TPACK21 értéket, ami előtérbe helyezi a folyamatos szakmai fejlődés közösségi aspektusait (Phillips, 2017). Kutatásunk eredményei – bár önmagukban általánosítható következtetés levonására korlátozottan alkalmasak – hozzájárulhatnak a digitális transzformáció hatásait feltáró további kutatások sikerességéhez és további lehetőségek feltérképezéséhez.

Kulcsszavak: digitális transzformáció, digitális oktatási kultúra, TPACK, digitális technológia