

DOI: 10.15773/EKKE.2025.010

Balázs Brigitta

**Tanulói motiváció és tanulási eredmény hatásvizsgálata különböző
elektronikus tanulási környezetekben**

Doktori disszertáció



Eszterházy Károly Egyetem, Neveléstudományi Doktori Iskola,

Pedagóguskutatás alprogram

**A Neveléstudományi Doktori Iskola vezetője:
Prof. dr. Szűts Zoltán, dékán, egyetemi tanár, PhD**

**A Neveléstudományi Doktori Iskola programigazgatója:
dr. Szőke-Milinte Enikő, tanszékvezető, egyetemi docens, PhD**

Témavezetők:

Prof. Dr. Molnár György
tanszékvezető, egyetemi tanár

Prof. Dr. Komenczi Bertalan
professor emeritus

Eger 2025. augusztus 31.

NYILATKOZAT

“Alulírott, Balázs Brigitta teljes felelősségem tudatában kijelentem, hogy a benyújtott értekezés önálló munka, a szerzői jog nemzetközi normáinak tiszteletben tartásával készült, a benne található irodalmi hivatkozások egyértelműek és teljesek. Nem állok doktori fokozat visszavonására irányuló eljárás alatt, illetve 5 éven belül nem vontak vissza tőlem odaítélt doktori fokozatot. Jelen értekezést más intézményben nem nyújtottam be és azt nem utasították el.”

Eger, 2025.01.02.

Balázs Brigitta

Köszönetnyilvánítás

Pedagógusként a folyamatos fejlődés, megújulás, megfelelni vágyás és a támogatás fontos szerepet töltenek be az életemben. Kiemelt hálával tartozom témavezetőimnek, Dr. Molnár Györgynek és Dr. Komenczi Bertalan professzor uraknak, akik szakmai iránymutatásával, bátorításával és értékes visszajelzéseivel segítették a kutatási folyamat minden szakaszát. Nélkülük ez a disszertáció nem valósulhatott volna meg.

Természetesen köszönet illeti a kutatásban résztvevő, a megfigyelés középpontjában álló diákokat, akik időt és energiát szántak arra, hogy segítsék a kutatás fő témáját a tanulói motiváció és tanulási eredményesség alakulásának vizsgálatát. Nem feledkezhetem meg továbbá pedagógus munkatársaimról, akik tanácsaikkal, meglátásaikkal és javaslataikkal gazdagították a disszertáció szakmai tartalmát.

Hálás vagyok a Vak Bottyán János Katolikus Műszaki és Közgazdasági Technikum, Gimnázium és Kollégium vezetésének és közösségének, akik biztosították a megfelelő kutatási környezetet, valamint az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Neveléstudományi Doktori Iskolának, amely támogatásával és eszközeivel hozzájárult a kutatás sikeres megvalósításához.

Végezetül, szeretnék köszönetet mondani családomnak és barátaimnak, akik türelmükkel, szeretetükkel és megértésükkel támogattak ebben az intenzív időszakban. Az ő kitartásuk és bátorításuk nélkülözhetetlen volt a disszertáció elkészítéséhez.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	6
2. Elméleti szakmai háttér és kapcsolódó kutatások áttekintése	9
2.2. Elméleti megközelítések - helyzetelemzés.....	9
2.2.1. Tanulói motivációs elméletek	10
2.2.2. A tanulási eredményesség vizsgálata	17
2.2.2.1. A tanulási eredmények és teljesítmények vizsgálata néhány kiemelkedő kutató munkásságában	19
2.2.3. Elektronikus tanulási környezet tipizálása	21
2.2.3.1. Mezővilág és oktatási környezetek	24
2.2.4. Paradigmaváltás az oktatásban.....	24
2.2.5. A digitális oktatás néhány korszerű fejlődési iránya.....	26
2.2.6. A digitalizáció globális perspektívái	28
2.2.7. A tanulói motiváció, az eredményesség és az elektronikus tanulási környezetek összefüggései	29
2.3. A kutatási terület nyitott kérdései	30
2.3.1. Időszerű dilemmák	30
2.3.2. Elemzési területek	32
2.4. A szakirodalom feltárása alapján megfogalmazható következtetések összefoglalása 36	
3. Vizsgálati célkitűzések és hipotézis-alkotás	39
3.1. A primer kutatások bemutatása.....	40
3.2. A kutatás célja.....	43
3.3. A kutatás hipotézisei	46
4. Empirikus kutatásaim és azok elemzésének módszerei	55
4.1. Adatgyűjtési módszerek és eszközök, a kutatás stratégiája	55
4.2. A megfigyelés, mint kutatási módszer az elektronikus tanulási környezetben a tanulói motiváció tükrében.....	55
4.3. Saját mérőeszköz kialakítása.....	59
4.4. A vizsgálat során gyűjtött adatok és azok feldolgozásának módszerei.....	60
4.5. A vizsgálati minta jellemzői.....	62
4.6. Adatrögzítés	66
4.7. Statisztikai elemzési módszerek.....	68
4.7.1. Strukturális egyenletrendszerekre alapozott vizsgálatok	68
4.8. Kutatásaim körülményei	75
5. A primer kutatások eredményei és azok értelmezése.....	78
5.1. A tanulási motiváció és elektronikus tanulási környezetek közötti kapcsolat vizsgálata	80
5.1.1. A háttérváltozók meghatározása	82

5.1.2. A változók mérhetősége, kapcsolata, megbízhatósága és az illeszkedésvizsgálat eredményeinek bemutatása	92
5.1.3. Az affektív hatásra és a tanulói aktivitásra gyakorolt hatások vizsgálatai út együttthatóval	103
2. Moderátor: Elektronikus eszközök visszajelzései	113
5.2. A kutatás megvalósítási modellje	114
5.3. Tanulási eredmények méréseinek bemutatása a különböző tanulási környezetekben	118
5.3.1. Nem paraméteres vizsgálatok a bemeneti-kimeneti tesztek tekintetében	124
6. A kutatások eredményeinek Összefoglalása, javalatok az eredmények felhasználására és további kutatásokra	126
6.1. Ajánlások az oktatók és intézmények számára a szakirodalmi áttekintés tükrében..	127
6.2. Az empirikus kutatások legfőbb eredményei, a hipotézisek értékelése	129
6.3. Korábbi kutatásokkal való összehasonlítás és a kutatás helye a tudományos diskurzusban.....	132
6.4. Összegzés és záró gondolatok	136
6.5. Gyakorlati alkalmazás jelentősége a jelenlegi kutatásban	137
6.6. A kutatás korlátai	139
6.7. Javaslatok a jövőbeli kutatásokra, a kutatásom jövőbeli fejlesztésére	141
6.9. Gyakorlati jelentőség a jövőbeni kutatások alapján.....	143
7. Új tudományos eredmények.....	145
8. Felhasznált szakirodalmak jegyzéke	146

1. BEVEZETÉS

A digitális technológiák térnyerése az oktatásban az elmúlt évtizedek egyik legmeghatározóbb változása, amely alapvetően alakította át a tanulási és tanítási környezeteket. A különböző elektronikus tanulási platformok és környezetek egyre nagyobb szerepet játszanak a hagyományos oktatási módszerek kiegészítésében, sőt, sok esetben teljesen újraírhatják azokat. A tanulási motiváció és eredményesség mérésének kérdése az ilyen környezetekben rendkívül aktuális, hiszen a digitális pedagógiai megoldások nem csupán a tanulási tartalmak elérését könnyíthetik meg, hanem a tanulási élmény és a motiváció minőségét is javíthatják.

A koronavírus-járvány (COVID-19) tovább gyorsította ezt a fejlődést, világszerte szükségessé téve az oktatási rendszerek digitális átállását. A digitalizáció fokozott ütemű térnyerése az oktatásban Magyarországon is tapasztalható volt, amely gyors alkalmazkodást követelt meg az iskoláktól, tanároktól és diákoktól egyaránt. A „Z” és „Alfa” generációk számára a technológia használata természetes környezet, így elvárásaik az oktatással szemben is eltérnek az előző generációkétól. Ezek a generációk azonnali visszajelzéseket, nagyobb rugalmasságot és interaktivitást igényelnek a tanulási folyamat során (Prensky, 2001; Oblinger & Oblinger, 2005). E változások tükrében felmerül a kérdés, hogy hogyan lehet hatékonyan mérni a tanulási motivációt és eredményeket az elektronikus tanulási környezetekben, és milyen hatással vannak ezek az újfajta eszközök és módszerek a tanulás eredményességére.

Az elektronikus tanulási környezetek és az elektronikus tananyagok alkalmazásának kutatása továbbá az elektronikus eszközökkel támogatott oktatás „e-learning” kutatása mind hazai, mind nemzetközi szinten jelentős figyelmet kapott az elmúlt két évtizedben. Magyarországon -többek között- Molnár György (2002, 2011), Szűcs Zoltán (2004), Komenczi Bertalan (2009) és Racskó Réka (2017) munkái alapvetően hozzájárultak a digitális pedagógia fejlődéséhez. Molnár György kiemeli, hogy a digitális tanulási környezetek nem csupán technológiai újítások, hanem mélyreható pedagógiai átalakulást is igényelnek, amelyek figyelembe veszik a tanulók egyéni tanulási igényeit és motivációját. Komenczi Bertalan és Racskó Réka is foglalkoznak a digitális pedagógiai módszerek bevezetésével, hangsúlyozva, hogy az

oktatásnak a technológia fejlődésével párhuzamosan kell alkalmazkodnia a változó tanulói igényekhez.

Az Európai Unió oktatási irányelvei, különösen a „Digitális Pedagógia 2030” stratégia (Európai Bizottság, 2020), kiemelten foglalkoznak a digitális oktatás széleskörű elterjesztésével. Az EU célkitűzései közé tartozik, hogy a digitális eszközök segítsék a tanulók motivációjának növelését és az oktatási eredmények javítását. A „Digitális Oktatási Akcióterv” (2021-2027) hangsúlyozza a tanárok digitális kompetenciáinak fejlesztését és a digitális tanulási módszerek integrálását az oktatás minden szintjén. Ezen irányelvek különös figyelmet szentelnek annak, hogy az oktatás rugalmas, interaktív és élményalapú legyen, amely az élethosszig tartó tanulás alapja lehet.

A Nemzeti Alaptanterv (NAT, 2020) szintén hangsúlyozza a digitális kompetenciák fejlesztésének szükségességét. A NAT felhívja a figyelmet arra, hogy a digitális pedagógia nem csupán technikai eszközöket, hanem új tanulásszervezési és tanítási módszereket is magában foglal. A digitális eszközök és módszerek bevezetése a közoktatásba lehetőséget ad arra, hogy a tanulók személyre szabottabb tanulási környezetben fejlődjenek. Az oktatás digitalizációja különösen a COVID-19 pandémia idején vált létfontosságúvá, amikor az iskolák távoktatásra kényszerültek. A járványhelyzet rávilágított arra, mennyire elengedhetetlen a tanárok digitális kompetenciáinak fejlesztése. A pandémia idején jól láthatóvá vált, mennyire képes napjaink pedagógus társadalma hatékonyan kezelni a digitális eszközöket és platformokat.

A tanárok digitális kompetenciája kiemelten fontos szerepet játszik a tanulási folyamatban, különösen a hibrid és online oktatási formákban. A pedagógusok nemcsak a tartalom átadásában, hanem a tanulási folyamat elősegítésében és támogatásában, azaz „facilitálásában” is központi szerepet töltenek be. Számos kutatás arra mutat, hogy a digitális eszközöket sikeresen alkalmazó tanárok nagyobb mértékben képesek bevonni a tanulókat a tanulási folyamatba, növelve ezzel a motivációt és az elért eredményeket. Racskó Réka (2017) szerint a digitális tanulási eszközök helyes használata jelentősen hozzájárulhat a tanulási eredmények növeléséhez, különösen akkor, ha a tanárok képesek a megfelelő pedagógiai módszerek alkalmazására.

Saját kutatásaim során a tanulási motiváció és az elektronikus tanulási környezetek közötti kapcsolat elemzésével foglalkoztam. Az elektronikus tanulási

környezetekben zajló oktatási folyamatok személyre szabottabb tanulási lehetőséget biztosítanak, lehetővé téve, hogy a diákok saját tempójukban haladjanak a tananyaggal. Ez jelentős pozitív hatással lehet a tanulási motivációra és az elért eredményekre. A digitális környezetekben történő tanulás ugyanakkor új kihívásokat is tartogat, hiszen a diákoknak nem csupán a technológiai eszközök kezelését kell elsajátítaniuk, hanem képesnek kell lenniük az önálló tanulási stratégiák kialakítására is.

A kutatás célja, annak feltárása, hogyan befolyásolják a különböző elektronikus tanulási környezetek a tanulási motivációt és a tanulás eredményességét. Ezek a tényezők kritikus szerepet játszanak abban, hogy a digitális oktatási eszközök hatékonyan hozzájáruljanak a tanulási eredmények javításához, különösen a *Z* és *Alfa* generációk körében.

2. ELMÉLETI SZAKMAI HÁTTÉR ÉS KAPCSOLÓDÓ KUTATÁSOK ÁTTEKINTÉSE

E fejezetben az általam választott kutatási kérdéskörrel és problémakörrel kapcsolatos szakirodalmi és elméleti háttérismerettel kapcsolatos információkat gyűjtöttem össze és helyeztem el a megfelelő kontextusban.

Bevezető gondolatok

Az oktatás az elmúlt évtizedekben jelentős változásokon ment keresztül, amelyeket a digitalizáció, a globális információáramlás és a tanulói igények átalakulása indukált és katalizált. Ebben a dinamikusan változó környezetben a tanulási folyamatok hatékonyságának elemzése és támogatása elengedhetlenné vált az oktatási rendszerek számára. A hagyományos pedagógiai keretek és módszerek mellett egyre hangsúlyosabb szerepet kapnak az innovatív megközelítések, amelyek képesek reagálni az új kihívásokra és lehetőségekre. A jelen témával kapcsolatos szakirodalmat áttekintő fejezet („*scoping review*”) célja, hogy átfogó képet nyújtson a tanulás és tanítás elméleti kereteiről, azok változásairól, valamint feltárja azokat az alapvető kutatási irányokat, amelyek támogatják az oktatás megújulását. Kutatásaim elméleti helyzetfelmérésének kereteit három kulcsfontosságú pillér – a tanulói motiváció megértése, a tanulási eredmények hatékonyságának vizsgálata, valamint az elektronikus tanulási környezetek és mesterséges intelligencia (AI) - alapú fejlesztések feltérképezése alkotja.

2.2. Elméleti megközelítések - helyzetelemzés

A tanulási folyamatok hatékonyságának megértése és optimalizálása kiemelt jelentőséggel bír a 21. századi oktatási rendszerekben. A digitalizáció előrehaladtával az oktatásban olyan komplex kihívások jelentkeznek, amelyek új megközelítéseket és átfogó kutatásokat igényelnek. Az elméleti háttér tanulmány célja, hogy bemutassa azokat az alapvető tényezőket, amelyek meghatározzák a tanulási környezetek és pedagógiai stratégiák eredményességét. Az alábbi három pillér együttesen adja meg az elméleti helyzetfelmérés kereteit.

A motiváció a tanulás egyik legfontosabb hajtóereje, amely meghatározza a tanulók részvételét, kitartását és elkötelezettségét. Az oktatásban a különböző motivációs elméletek – például a belső és külső motiváció, az önmeghatározás elmélete (Self-Determination Theory) illetve a célorientációs elméletek – segítenek megérteni, mely tényezők ösztönzik a tanulókat, és hogyan alakíthatók ki olyan tanulási környezetek, amelyek támogatják ezt a folyamatot. Széles körű szakmai konszenzus van arról, hogy az oktatás célja nem csupán a tananyag átadása, hanem a tanulók képességeinek, tudásának és készségeinek fejlesztése.

A tanulási eredmények vizsgálata során, mint második pillér, kulcsfontosságúvá válik az értékelési módszerek és eszközök áttekintése, amelyek révén az oktatók visszacsatolást kaphatnak a tanulási folyamat sikerességéről. Ezen túlmenően a tanulási eredmények elemzése lehetőséget teremt az oktatási stratégiák és módszerek folyamatos továbbfejlesztésére.

A harmadik pillér pedig az elektronikus tanulási környezet tipizálása, feltérképezése, valamint az AI alapú pedagógiai fejlesztések és jó gyakorlatok. Az e-learning és digitális tanulási platformok terjedése új lehetőségeket és kihívásokat hozott az oktatás területén. Az elektronikus tanulási környezetek tipizálása segít azonosítani azokat a technológiai eszközöket és módszertani megközelítéseket, amelyek elősegítik a hatékony tanulást. Az AI-alapú fejlesztések példaként szolgálnak arra, hogyan válhat az oktatás személyre szabottabbá, dinamikusabbá és inkluzívabbá.

A tanulmány ezen három pillért vizsgálja egymással összefüggésben, bemutatva azok elméleti alapjait és gyakorlati alkalmazhatóságát. A következő szakaszok célja, hogy részletesen kifejtsék mindegyik területet, rávilágítva a modern oktatásban betöltött szerepükre.

A 3 fő pillér, amelyek az elméleti helyzetkép feltárásához vezetnek:

1. A tanulói motivációs elméletek megközelítése és jellemzői
2. Tanulási eredmény szerepe és vizsgálati módszerei
3. Elektronikus tanulási környezet tipizálása, feltérképezése

2.2.1. Tanulói motivációs elméletek

A tanulói motivációs elméletek azok az elméletek és megközelítések, amelyek azt vizsgálják, hogyan motiválódnak, választanak célokat, és hogyan érik el ezeket a

célokat a tanulók a tanulási folyamat során. Ezek az elméletek a motivációt és az azt befolyásoló tényezőket próbálják megérteni és magyarázni a tanulás kontextusában.

„Tanulói motiváción azokat a belső és külső pszichológiai tényezőket értjük, amelyek befolyásolják a tanulók elköteleződését, kitartását és irányultságát a tanulási tevékenységek során, ideértve a célkitűzést, az érdeklődést, az önszabályozást és a teljesítményvágyat.” (Schunk, Pintrich & Meece, 2014,) Schunk és munkatársai egy újabb, rövidebb definíciója 2023-as integráló elméleti munkájából származik, és jól illeszkedik az újabb keretmodellekhez: „A tanulói motiváció azon belső és külső folyamatok összessége, amelyek a tanulás irányát, intenzitását és kitartását befolyásolják.” (Schunk et al., 2023)

A tanulói motivációs elméletek három fő kategóriába sorolhatók:

Belső motivációs elméletek: Ezek az elméletek arra összpontosítanak, hogy az egyén belső tényezői hogyan motiválják a tanulást. Például az önkéntes részvétel, a kíváncsiság és az érdeklődés olyan belső tényezők, amelyek hajtják a tanulókat a tudás megszerzésére és a célok elérésére. Azok a tanulók, akik autonómiát, kompetenciát és kapcsolódást élnek meg az iskolai környezetben, nagyobb valószínűséggel mutatnak belső motivációt, amely hosszú távon fenntartható tanulási elkötelezettséget eredményez (Ratelle & Vallerand et al., 2024).

Külső motivációs elméletek: Ezek az elméletek a külső tényezőkre, például jutalmakra, büntetésekre vagy más külső ingerekre fókuszálnak, amelyek motiválják a tanulást. Ilyen motiváló tényező lehet a jó jegy elérése vagy egyéb külső elismerések. Bár az extrinszik ösztönzés – például jegyek, díjak – rövid távon hatékony lehet, túlzott alkalmazásuk hosszú távon alááshatja a tanulók belső motivációját. (Deci, Koestner & Ryan, 2001;) Új kontextusban támasztja alá ezt Chiu által végzett scoping review, amely megerősíti ezt az elméletet, főként a chatbot-alapú tanulási környezetekre vonatkozóan. Noha az önmeghatározás-elmélet szerint a túlzott külső jutalmazás hosszú távon csökkentheti a belső motivációt (Deci, Koestner, & Ryan, 2001), újabb kutatások arra utalnak, hogy bizonyos technológiai eszközök – például jól kialakított chatbotok – képesek lehetnek támogatni a tanulók bevonódását és érdeklődését (Chiu et al., 2025).”

Szociokulturális motivációs elméletek: Ezek az elméletek hangsúlyozzák a társadalmi és kulturális környezet fontosságát a motivációban. A közösség, a társas kapcsolatok és a környezet hatása a tanulók motivációjára fontos elemek ebben a megközelítésben. A tanulók motivációját jelentősen befolyásolja, hogy milyen társas

támogatást tapasztalnak meg a tanulás során: a pozitív tanulói közösség és tanári kapcsolatok előrejelzik az énhatékonyságot és a tanulási kedvet” (Frontiers in Psychology, 2022).

Az elméletek és megközelítések különböző tényezőket és mechanizmusokat vizsgálnak, például az elvárásokat, az érdeklődést, az énhatékonyságot, a célokat, a sikerérzetet és más pszichológiai aspektusokat. Azért vannak, hogy segítsenek megérteni, hogyan lehet támogatni és fejleszteni a tanulók motivációját és tanulási eredményeit.

A célorientációs elméletek szerint a tanulók teljesítmény- vagy tanulásorientált célokat követnek, és ez a különbség mély hatással van motivációs mintázataikra (Schunk et al., 2023).

A tanulói motiváció és az eredményesség között szoros kapcsolat van, és ez az összefüggés alapvető fontosságú az oktatásban és a tanulásban. A tanulói motiváció az egyén belső és külső tényezők által szabályozott hajlandósága és elkötelezettsége a tanulás folyamata és céljai iránt. Az eredményesség ezzel szemben a tanulási célok megvalósításának mértékét jelöli, amely magában foglalja a tudás elsajátítását, a teljesítményt és a kognitív fejlődést (Eccles & Wigfield, 2020).

Az alábbiakban néhány olyan kulcstényezőt emelünk ki, amelyek révén a motiváció jelentős hatást gyakorol a tanulásra:

A motiváció szerepe a tanulási folyamatban

A tanulók motivációs szintje befolyásolja, mennyi időt, energiát és figyelmet fordítanak a tanulásra. A belsőleg motivált tanulók jellemzően mélyebb feldolgozási stratégiákat alkalmaznak és nagyobb tanulási elkötelezettséget mutatnak (Pintrich, 2003).

Motiváció és kitartás a tanulás során

A tanulói motiváció elősegíti a kitartást, különösen akkor, amikor a tanulási folyamat akadályokkal vagy nehézségekkel jár. Az önszabályozott tanulók képesek céljaik érdekében hosszú távú erőfeszítéseket fenntartani (Zimmerman, 2002).

Motiváció és tanulmányi teljesítmény

A magas motivációs szinttel rendelkező tanulók általában magasabb tanulmányi eredményeket érnek el. A tanulásorientált célok, valamint a kompetencia iránti igény pozitív korrelációban állnak a tanulmányi sikerrel (Elliot & Dweck, 2005).

Célkitűzések és tanulási irányítás

A motiváció támogatja a tanulókat abban, hogy világosan megfogalmazzák és tudatosan kövessék céljaikat. A célkitűzés-elmélet szerint a konkrét, kihívást jelentő célok elősegítik a teljesítményt (Locke & Latham, 2002).

A visszacsatolás és motiváció kölcsönhatása

A tanulási visszajelzések jelentős szerepet játszanak a motiváció fenntartásában. A pozitív visszajelzések megerősíthetik az önhatékonyt és fokozhatják az érdeklődést, míg a negatív visszacsatolás – ha nem megfelelő módon történik – akár demotiváló hatású is lehet (Hattie & Timperley, 2007).

Az oktatási környezet és az oktatók szerepe kiemelkedő az egyéni motiváció és az eredményesség támogatásában. Az érdekes, releváns és kihívást jelentő tananyag, a pozitív visszajelzések, az ösztönző célkitűzések és az együttműködési lehetőségek mind segíthetnek a tanulói motiváció és a hatékony tanulás elősegítésében.

Az elmúlt évtizedekben számos kutató foglalkozott és foglalkozik a tanulási motivációs elméletekkel, jelentős mértékben hozzájárulva a tanulási motivációval kapcsolatos elméletek fejlődéséhez és megértéséhez.

Abraham Maslow szükséglet-hierarchia-elmélete az emberi motiváció alapvető mozgatórugóinak megértéséhez nyújt időtálló keretet. Az elmélet, amelyet Maslow először 1943-ban ismertetett „**A Theory of Human Motivation**” című munkájában, az emberi szükségleteket hierarchikus modellként ábrázolja. Ez a megközelítés azt állítja, hogy az emberek viselkedését alapvető szükségleteik határozzák meg, amelyek egymásra épülő szintek mentén szerveződnek. Ezek kielégítése meghatározott sorrendben történik: az alacsonyabb szintű szükségletek teljesítése teremti meg a feltételeket a magasabb szintű igények kielégítéséhez (Maslow, 1943).

Az elmélet szerint az ember először fiziológiai szükségleteire összpontosít, mint az élelem, a víz és az alvás. Ha ezek kielégítést nyernek, a figyelem a biztonság iránti szükségletre terelődik, amely magában foglalja a stabil lakhatás, a fizikai védelem és az egészség biztosítását. Az emberi kapcsolatok iránti vágy, a szeretet és az összetartozás érzése szintén meghatározó szerepet játszik. Ezek a szociális szükségletek előfeltételei az érzelmi stabilitásnak, és szoros kapcsolatban állnak a tanulók jólétével. Az önbecsülés iránti igény következő lépcsőfokként jelenik meg, amely az egyéni önértékelés, az önbizalom és a társadalmi elismerés vágyát foglalja magában.

A hierarchia csúcsán Maslow az önmegvalósítást helyezi el, amely során az egyén képessé válik teljes potenciáljának kibontakoztatására. Ez a szint magában foglalja a kreativitás iránti igényt, a problémamegoldás képességének fejlesztését és a világ megértésére való törekvést. Az önmegvalósítás nemcsak egyéni cél, hanem gyakran társadalmi hasznossággal is bír, hiszen az ember ilyenkor képes mások életére is pozitív hatást gyakorolni.

Maslow elméletének hatása messze túlmutat a pszichológia területén, és jelentős mértékben befolyásolta az oktatás szemléletmódját is. Az iskolák és tanárok számára világossá vált, hogy a tanulók alapvető szükségleteinek kielégítése nélkülözhetetlen a hatékony tanulási folyamatokhoz. Egy diák, aki szorongással vagy érzelmi instabilitással küzd, nem képes teljes figyelmét a tanulásra fordítani, és kevésbé valószínű, hogy motivált marad. Az önmegvalósítás lehetőségének biztosítása viszont elősegítheti a kreativitást, az önálló gondolkodást és a személyes fejlődést.

Maslow munkássága arra ösztönözte az oktatási rendszert, hogy nagyobb hangsúlyt fektessen a tanulók szükségleteinek megértésére és támogatására. Az elmélet különösen fontos a modern pedagógiai gyakorlatok számára, ahol a cél már nem csupán a tananyag átadása, hanem az egyének képességeinek és lehetőségeinek teljes körű kibontakoztatása. Ez a szemlélet nemcsak az oktatás célját változtatta meg, hanem az oktatási környezetek tervezését is, ahol a tanulók motivációját és elégedettségét helyezik előtérbe. Maslow szükséglet-hierarchiája így az emberi motiváció és fejlődés megértésének egyik legjelentősebb alapelveként marad releváns a mai napig (Maslow, 1943). Az alapelvet az indokolja, hogy rendszerszintű módon mutatja be a szükségletek egymásra épülését, és hangsúlyozza, hogy a magasabb rendű célok (pl. önmegvalósítás) csak akkor érhetők el, ha az alapvető szükségletek kielégítettek. Ez a megközelítés az oktatásban is releváns: a tanulók motivációja és eredményessége szorosan összefügghet a testi, érzelmi és társas biztonságukkal.

Albert Bandura szociális kognitív elmélete a tanulási és motivációs folyamatokat dinamikus kölcsönhatásként értelmezi, ahol az egyén kognitív tényezői, viselkedése és környezete folyamatosan hatnak egymásra. Ezt a folyamatot Bandura reciprok determinizmusnak nevezte, amely elmozdult a korábbi egyirányú behatásoktól az interaktivitás felé (Bandura, 1978). Ez az elméleti modell jól magyarázza, hogyan alakul ki például egy diák önmagába vetett hite és teljesítménye: nemcsak a környezeti hatások formálják őt, hanem az is, ahogyan ő maga reagál, beavatkozik, és hogyan értelmezi ezeket a hatásokat.

A Bandura-elmélet egyik központi aspektusa a megfigyeléses tanulás, vagy modellkövetés. A tanulók nem csupán a saját tapasztalataikból tanulnak, hanem azt is, ahogyan mások viselkedését látják, értelmezik és például megpróbálják utánozni. Ez magában foglalhatja a tanárok vagy társaik példájának követését, különösen akkor, ha ezek a modellek kompetensnek és célratorőnek tűnnek (Bandura, 1977).

A tanulási folyamat harmadik alappillére az úgynevezett önhatékonyság, amely azt a meggyőződést jelenti, hogy az egyén képes elérni a kitűzött célokat. Bandura szerint az önhatékonyság négy forrásból táplálkozik: a korábbi sikerek élményeiből, a mások példájának megfigyeléséből, a külső megerősítésekből és az egyén belső állapotának – például stressz vagy optimizmus – értelmezéséből (Bandura, 1977). Ez a négy tényező együtt alakítja ki azt a belső hajtóerőt, amely nélkül a tanuló gyakran feladja az új vagy nehéz feladatokat.

Egy integrált pedagógiai szemléletből nézve Bandura elmélete kulcsfontosságú, hiszen nem elég csupán ismeretet átadni: aktivizálni kell a tanulók önhatékonyságát, példamutató modelleket kell bemutatni számukra, és támogatni szükséges őket saját tevékenységük tudatos nyomon követésében. Ez a önreflexió és önmonitorozás erősíti a tanulói autonómiát és növeli a tanulás hatékonyságát. A tanulók ezzel aktív részeseivé válnak saját fejlődési folyamataiknak, nem csupán passzív befogadók a tananyagnak.

Bandura általános társadalmi-kognitív keretében a tanulás így nem elsősorban egyéni kognitív tevékenység, hanem egy olyan szociális interakcióban megélt, önértékelés által formált dinamika, amelyben a tanulók nemcsak tudást, hanem motivációt, stratégiát és tanulói identitást is fejlesztenek.

A motiváció az emberi viselkedés mozgatórugója, amely meghatározza az egyének cselekedeteit, kitartását és céljaik elérésében tanúsított hozzáállását. Az alábbiakban öt kiemelkedő elmélet kerül bemutatásra, amelyek a motiváció különböző aspektusait világítják meg, és relevánsak a pedagógiai, pszichológiai és szervezeti környezetekben.

Edward Deci és Richard Ryan az emberi motiváció komplex természetét vizsgálták, és kidolgozták a **Self-Determination Theory-t (SDT)**, (Az önmeghatározás elmélete), amely szerint a motiváció két fő típusa az intrinzik (belső) és az extrinzik (külső) motiváció. Az intrinzik motiváció belső érdeklődésből és élvezetből fakad, míg az extrinzik motiváció külső jutalmak vagy elvárások hatására alakul ki. Az SDT három alapvető pszichológiai szükségletet azonosít, amelyek a

motiváció fenntartásához nélkülözhetetlenek: az autonómia, a kompetencia és a kapcsolódás. Ezek a tényezők nemcsak az egyéni teljesítményt, hanem az általános jóllétet is meghatározzák (Deci, 1985, 2000).

John Keller az oktatásban és az e-learningben alkalmazott motivációs stratégiák fejlesztésére összpontosított. Az általa kidolgozott **ARCS modell** (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction) („figyelem, relevancia, önbizalom, és elégedettség”) a tanulási folyamatok tervezéséhez kínál gyakorlati irányelveket. A modell figyelmet fordít az érdeklődés felkeltésére, a tartalom relevanciájának biztosítására, a tanulók önbizalmának növelésére és a tanulási folyamat eredményeinek megerősítésére. Különösen az e-learning környezetekben fontos az érdeklődés fenntartása, mivel a digitális tanulás során a tanulók önállóan dolgoznak, és kevésbé kapnak külső ösztönzést (Keller, 1987).

E.A. Locke és G.P. Latham célkitűzés-elmélete a célok motiváló erejére fókuszál. Az elmélet szerint az egyének specifikus és kihívást jelentő célok kitűzése esetén magasabb teljesítményt érnek el, mint általános vagy könnyen elérhető célok esetén. A célok specifikussága, a visszacsatolás megléte és a célok érzelmi jelentősége mind hozzájárulnak az egyének motivációjának és teljesítményének növeléséhez. Ez az elmélet különösen hasznos a munkahelyi környezetben, ahol a célok tudatos meghatározása és követése kulcsszerepet játszik az eredményességben (Locke, 1990) (Locke, 2002).

Kozéki Béla a motivációt pedagógiai és pszichológiai szempontból elemezte, különös tekintettel a tanulók érdeklődésének fenntartására és a tanárok motivációs szerepére. Kutatásai hangsúlyozzák, hogy a tanulók motivációja nagymértékben függ a tanítás minőségétől, valamint attól, hogy a tanár képes-e a tananyagot érdekfeszítő módon bemutatni. A tanulók figyelmének felkeltése és megtartása olyan pedagógiai eszközökkel lehetséges, amelyek támogatják a tanulási folyamatot és a tanulók egyéni fejlődését (Kozéki, 1980).

Réthy Endréné szerint a tanulók motivációját nem pusztán az órákon alkalmazott izolált motivációs eszközökkel, hanem a tanítás általános minőségével kell megcélozni. Úgy véli, hogy a tanulók eredményessége és érdeklődése akkor növekszik, ha a tanítási folyamat logikusan felépített, és folyamatos visszacsatolást biztosít. Az ő megközelítése különösen fontos a tanítási stratégiák kialakításában, ahol az összefüggő és releváns tananyagtartalom biztosítása elengedhetetlen (Réthy, 2003).

Ezek az elméleteket kidolgozó és fejlesztő szakemberek hozzájárultak a tanulási motivációs elméletek sokféleségéhez és komplexitásához, és azáltal segítették elő a hatékony oktatási módszerek és intervenciók kialakítását.

A motivációelméletek rámutatnak, hogy a tanulók teljesítménye szorosan összefügg az intrinzik és extrinzik motivációval, a jól meghatározott célokkal, valamint a tanítás minőségével. Ezek az elméleti alapok segítenek megérteni, hogyan lehet hatékonyan kialakítani azokat a tanulási környezeteket, amelyek támogatják a diákok elköteleződését és eredményességét. A tanulói eredmények mérése során ezek az összefüggések világossá teszik, hogy az értékelési rendszereknek nemcsak az aktuális teljesítményt kell tükrözniük, hanem a hosszú távú tanulási folyamatokat is támogatniuk kell. Ezeknek a különböző motivációs elméleteknek az ismerete nagyon fontos a kutatás szempontjából, mert a kutatás során alkalmazott megfigyelésben az egyik fő fókusz a tanulói motiváció megnyilvánulása, azok felmérése a tanóra folyamán kulcsfontosságú. Több kutatási kérdés vonatkozik a tanulói motiváció megjelenésére, azok szerepére.

2.2.2. A tanulási eredményesség vizsgálata

A tanulási eredményesség azt fejezheti ki, hogy a tanuló milyen mértékben érte el az adott tanulási célokat, és mennyire tudja alkalmazni a megszerzett ismereteket, készségeket és képességeket változatos kontextusokban. Nemcsak azt jelenti, hogy „megtanult valamit”, hanem hogy képes használni is azt a tudást – például egy vizsgahelyzeten kívül, a valós életben vagy egy együttműködés során.

Tanárként gyakran látjuk, hogy nem minden tanuló reagál egyformán ugyanarra a tanulási környezetre – az egyéni motiváció erőteljes szerepet játszik abban, hogy valaki mennyire tud kiemelkedően teljesíteni. Egy lelkes tanuló nemcsak a minimumot teljesíti, hanem további kérdéseket is felvet, és saját példákat keres az anyaghoz (Zainal & Soesatyo, 2025).

A tanulási eredményességet tehát többféle tényező befolyásolhatja:

Motiváció: Akár belső (érdeklődés, öröm), akár külső (jegy, elismerés), meghatározza, hogy a tanuló mennyit és hogyan hajlandó tanulni.

Tanulási környezet: Egy biztonságos, támogató légkör, ahol a hibázás tanulási lehetőség, nem büntetés, nagymértékben növeli a tanulási hajlandóságot ((Lo, Ngai, Chan & Kwan, 2022).

Tanítási módszerek: A tapasztalati, projektalapú vagy digitális tanulási módok akkor a leghatékonyabbak, ha a tanulók aktívan építhetik be saját tapasztalataikat is (Dou et al., 2022).

Oktatói támogatás: A személyes visszajelzés, empátikus figyelem és következetes elvárások segítenek abban, hogy a tanulók ne adják fel korán, és visszajelzéseik alapján fejlődjenek (Butler & Winne, 2019).

Elérhető erőforrások: Egyenlőtlen erőforrások (pl. digitális eszköz, csendes tanulási tér hiánya) rontják a tanulási esélyeket – ezek tudatos kezelése fontos az oktatás méltányosságához (Moubayed et al., 2020).

A tanulási eredményesség formái lehetnek:

Tudás, készség, képesség: Amikor egy tanuló megérti a történelem órán a második világháború okait, de emellett képes párhuzamot vonni a jelenkori konfliktusokkal is, az a mély tanulás jele (Yale University, 2016).

Kreativitás, problémamegoldás: Egy jó tanuló nemcsak megoldja a matematikai feladatot, hanem alternatív megközelítést is keres hozzá. Ez a típusú gondolkodás a XXI. századi készségek kulcsa (Dou et al., 2022).

Szociális készségek: A csoportmunkában való hatékony részvétel, az együttműködés és a figyelmes kommunikáció már önmagában is tanulási eredmény. A szociális érettség nem „mellékterméke” a tanulásnak, hanem része annak ((Lo, Ngai, Chan & Kwan, 2022).

Önreflexió: Amikor egy tanuló felismeri, hogy miért nem sikerült jól a dolgozata, és maga fogalmaz meg új célt vagy módszert, az a tanulási önirányítás egyik legfontosabb jele (Butler & Winne, 2019).

Értékelés – nemcsak számokról szól

A tanulási eredményesség értékelése sokféle lehet: nem csak pontszámokban, hanem portfóliókban, projektekben, csoportos bemutatókban vagy saját reflexiókban is megnyilvánulhat. A „tanultam valamit” érzése nem mindig egyezik meg egy dolgozatban elért eredménnyel – és ez az eltérés fontos visszajelzés az oktató számára is (Moubayed et al., 2020).

A tanulási eredményesség mérésére gyakran használnak különböző értékelési módszereket, például vizsgákat, feladatokat, projekteket, portfóliókat vagy más teljesítményalapú értékelési módszereket. Az eredményesség értékelése lehet kvantitatív (pl. pontszámok) és kvalitatív (pl. minőségi értékelések) alapú is, és lehet rövid vagy hosszú távú célkitűzésekhez igazodó. A tanulás eredményességének

összetevőivel, mérésével sok kutató foglalkozott. Az alábbiakban röviden utalok azokra az elméletekre, melyek kutató munkámat leginkább befolyásolták.

2.2.2.1. A tanulási eredmények és teljesítmények vizsgálata néhány kiemelkedő kutató munkásságában

Az elmúlt évtizedekben a tanulási eredmények és teljesítmények vizsgálata kiemelt figyelmet kapott az oktatáskutatás és pszichológia területén. Számos kiemelkedő kutató és teoretikus járult hozzá annak megértéséhez, hogy miként lehet a tanulási folyamatokat hatékonyabbá tenni, valamint a tanulók teljesítményét és eredményességét növelni. Példaként említve Nahalka István írása a tanulási eredményességről alkotott naiv elméleteket vizsgálja, különösen a szülők és gyermekek nézeteit az iskolai teljesítményt befolyásoló tényezőkről. Tanulmányában rámutat, hogy a széles körben elterjedt „képesség-szorgalom-tudás” modell egyszerű, de hatékony értelmezési keretet nyújt, ugyanakkor felmenti a nevelés szereplőit (szülők, pedagógusok) a mélyebb személyiségformálás felelőssége alól. Nahalka hangsúlyozza, hogy ezen naiv modellek tudatosítása és a tudományos alapokon nyugvó alternatívák bemutatása elengedhetetlen lenne a tanulás hatékonyabb támogatása érdekében (Nahalka, 2003). Az alábbiakban öt jelentős személyiség és az általuk kidolgozott elméletek kerülnek bemutatásra, amelyek az oktatási gyakorlatot és elméleti megközelítéseket egyaránt gazdagították.

- Benjamin Bloom: A tanulási célok rendszerezése

Benjamin Bloom amerikai pszichológus munkássága máig alapvető szerepet játszik a tanulás és az oktatás tudományában. Legismertebb hozzájárulása a Bloom-féle Taxonómia, amely a tanulás különböző szintjeit kategorizálja. Ez a rendszer hat szintre osztja a kognitív folyamatokat, amelyek az ismeretszerzés alapjaitól a komplex elemzési és értékelési képességekig terjednek: ismeret, megértés, alkalmazás, elemzés, szintézis és értékelés. A taxonómia lehetőséget ad arra, hogy a pedagógusok és oktatási tervezők pontosabban határozzák meg a tanulási célokat, és ezekhez igazítsák a tanítási módszereket. Bloom elmélete különösen fontos az oktatásban, mivel segíti a tanárokat abban, hogy különböző tanulási szinteket célozzanak meg, és biztosítsák a diákok fokozatos fejlődését (Bloom, 1956).

- Jean Piaget: A konstruktivista tanuláselmélet úttörője

Jean Piaget svájci pszichológus elsősorban az emberi fejlődés és tanulás területén végzett kutatásairól ismert. Piaget konstruktivista megközelítése szerint a tanulás aktív folyamat, amely során a tanulók saját tapasztalataikból és interakcióikból építik fel tudásukat. Elmélete a kognitív fejlődés négy szakaszát írja le: szenzomotoros, műveletek előtti, konkrét műveleti és formális műveleti szakasz. Ezek a szakaszok egymásra épülnek, és meghatározzák, hogy a gyermekek miként értelmezik és dolgozzák fel a körülöttük lévő világot. Piaget munkássága nagy hatással volt az oktatásra, különösen a gyermekközpontú tanulási megközelítések elterjedésére, ahol a tanulók aktív szereplői a saját tanulási folyamatuknak (Piaget, 1952).

- John Hattie: Látható tanulási eredmények

John Hattie, új-zélandi oktatáskutató, a "Visible Learning" című művével vált ismertté, amely az oktatáskutatás egyik legátfogóbb metaanalízisét tartalmazza. Hattie több mint 800 különböző tényezőt elemzett, amelyek hatással vannak a tanulási eredményekre. Az általa kidolgozott elmélet szerint a tanulási eredmények láthatósága kulcsfontosságú a pedagógiai hatékonyság javításában. Hattie szerint az olyan tényezők, mint a tanári visszacsatolás, az egyértelmű célkitűzések és a diákok önszabályozási képességei, jelentős mértékben befolyásolják a tanulási folyamatot. Az ő kutatásai segítenek abban, hogy az oktatási gyakorlatot adatvezérelt módon fejlesszék, és olyan módszereket alkalmazzanak, amelyek bizonyítottan eredményesek (Hattie, 2008).

- Grant Wiggins és Jay McTighe: Az "Understanding by Design" keretrendszer

Grant Wiggins és Jay McTighe az "Understanding by Design" (UbD) keretrendszer kidolgozása révén járultak hozzá a tanulási eredmények tervezéséhez. Az UbD célja, hogy az oktatási folyamatot a kívánt eredmények alapján tervezzék meg, biztosítva ezzel az értékteremtést és az eredményességet. Ez a megközelítés különösen fontos a tanulási célok világos meghatározásában és az értékelési kritériumok kidolgozásában. A keretrendszer hangsúlyozza, hogy a tanulás nem pusztán információk megszerzését, hanem azok mélyebb megértését és alkalmazását is jelenti. Wiggins és McTighe elmélete az oktatás minden szintjén alkalmazható, és segíti a pedagógusokat abban, hogy célzott és eredményes tanulási élményeket teremtsenek (Rubio, 2017).

- Nahalka István: Az eredményesség személyiségmodellje

Nahalka István magyar oktatáskutató az eredményesség személyiségmodelljén keresztül vizsgálja a tanulói teljesítményt. Az elmélet középpontjában az áll, hogy az

eredményességet nem csupán a tanulók veleszületett képességei határozzák meg, hanem a tanulók szorgalma, valamint az iskola és a család által nyújtott feltételek is. Nahalka kiemeli, hogy a tanulói tudás az egyéni erőfeszítések, a környezeti tényezők és az iskolai támogatás kölcsönhatásának eredményeként formálódik. Ez a megközelítés különösen fontos a tanulói eredményesség mérésében, mivel figyelembe veszi azokat a külső tényezőket, amelyek befolyásolják a tanulók teljesítményét (Nahalka, 2009).

Az említett kutatók munkássága rávilágít arra, hogy a tanulási eredmények és teljesítmények vizsgálata komplex folyamat, amely számos tényezőtől függ. A tanulási célok rendszerezésétől kezdve a tanulók aktív részvételén át egészen a tanulási eredmények láthatóvá tételéig és az értékelési rendszerek kialakításáig, ezek az elméletek alapvető támpontot nyújtanak az oktatási gyakorlatok fejlesztéséhez.

2.2.3. Elektronikus tanulási környezet tipizálása

A elektronikus tanulási környezet fogalom meghatározás szempontjánál sok más hasonló fogalmak használatosak a köztudatban, a kutatás szempontjából célszerű meghatározni ezeket a fogalmakat:

Elektronikus tanulási környezet (e-learning)

Az elektronikus tanulási környezet olyan pedagógiai rendszer, ahol a tanulás feltételeit – tartalom, kommunikáció, tanulásszervezés – IKT-eszközök teszik lehetővé virtuális, hálózati közegben. Komenczi (2009) szerint itt a tanulás nem pusztán információfogyasztás, hanem konstruktív és interaktív tudásépítés. Racskó (2017) kiemeli, hogy e környezet kulcsa a tanuló digitális írástudásának fejlesztése, és az IKT-eszközök szerves integrálása a mindennapi oktatási gyakorlatba, ami 21. századi kompetenciákat segít kialakítani

Digitális / modern tanulási környezet

A digitális tanulási környezetek az IKT-formális keretrendszerek mellett a tanulásmódszertani innovációt is előtérbe helyezik. Molnár (2017) hangsúlyozza, hogy egy igazán modern tanulási környezet nem csupán eszközhasználatot jelent, hanem projektalapú, együttműködésen és multimodalitáson alapuló, adaptív pedagógiai megközelítést alkalmaz.

Digitális tanulási eszközök

Molnár (2017) definiálása szerint a digitális tanulási eszközök közé tartoznak a tabletek, interaktív táblák, mobil applikációk és specifikus oktatási szoftverek, amelyek támogatják az online tanulást reflektív, többszoros feldolgozás és valós idejű visszajelzés révén

Gamifikáció

Komenczi (2009) már korán felismerte, hogy a játékmechanizmusok -- mint pontok, szintek, visszajelzések -- beemelése a tanulási folyamatba pozitív motivációs hatású, hiszen élményalapú és strukturált tanulásra ösztönöz.

Interaktivitás

Racskó (2017) szerint az interaktivitás a digitális környezetek alapvető eleme: azonnali visszajelzés, fórum, szimuláció és együttműködési lehetőség formálja a tanuló gondolkodását, megkönnyítve az online közösségi tudásépítést

Adaptív tanulási rendszerek

Komenczi (2009) és Racskó (2017) hangsúlyozza, hogy az adaptív tanulási rendszerek személyre szabott tanulási utak mentén működnek, ahol a tananyag nehézsége, a feladatok és a visszajelzés a tanulói teljesítményhez igazodva optimalizálódik – ezzel hatékonyabb, humán központú tanulási élményt biztosít

E-learning tanulási környezet

Ollé János (2021) az e-learning tanulási környezetet úgy definiálja, mint olyan összetett rendszer, melyben a tanulás módszertana, technológiája, tartalomfejlesztése és pedagógiai stratégiája összhangban van. E rendszerekben a szakmai szereplők (oktatók, tanulók) digitális kompetenciái és a tanulásolvasás digitális módja is kulcsfontosságú

Az elektronikus tanulási környezet olyan digitális tanulásszervezési tér, amely lehetővé teszi a tanulók számára, hogy online platformokon keresztül, IKT-eszközök és technológiai megoldások révén tanuljanak, kommunikáljanak és együttműködjenek. Komenczi (2009) szerint ez a környezet nem csupán információátadásra szolgál, hanem a tanulási folyamat aktív, reflektív és gyakran személyre szabott irányítását is támogatja. Az elektronikus tanulási környezetek központi elemei között szerepelnek a digitális platformok és eszközök, mint például a tanulásmenedzsment rendszerek (LMS), webalapú oktatási portálok és mobilapplikációk, amelyeket számítógépen, táblagépen vagy okostelefonon keresztül lehet elérni (Molnár, 2017). A tananyagok – szöveges, audiovizuális vagy interaktív

formában – strukturáltan jelennek meg, és lehetőséget nyújtanak az önálló, egyéni tanulási utak bejárására (Ollé, 2021). A tanulási folyamatot támogatják az interaktív elemek, például tesztek, játékosított feladatok, csoportmunkák vagy fórumokon zajló viták, amelyek a tanuló aktív részvételét és visszacsatolását segítik elő. Komenczi (2009) hangsúlyozza, hogy a digitális tanulási környezetekben a kommunikációs lehetőségek – mint a chat, a videókonferencia vagy a kollaboratív dokumentumkezelés – alapvetően új szintre emelik a tanár–diák és diák–diák közötti együttműködést.

Az egyéni haladás és az adaptivitás további jellemzői e rendszereknek: a tananyag tartalma, nehézsége és tempója igazodik a tanuló előzetes tudásához, motivációjához és tanulási stílusához. Racskó (2017) szerint ez a személyre szabhatóság különösen hatékony a tanulói autonómia támogatásában.

Végezetül, Molnár (2017) rámutat, hogy az elektronikus tanulási környezetek nem csupán a technológiai megújulást képviselik, hanem a pedagógiai gyakorlatok átalakulását is előmozdítják, ahol a digitális kompetenciák fejlesztése, az együttműködés és az aktív tanulás válik központi elemmé. Az elektronikus tanulási környezet egy olyan digitális rendszer vagy platform, amely lehetővé teszi a tanulók számára, hogy online, elektronikus eszközök és technológia segítségével tanuljanak, információt szerezzenek, kommunikáljanak és együttműködjenek. Ez az online környezet lehetővé teszi a tanulás szervezését, kezelését és megvalósítását, és különböző típusú tananyagokat és tevékenységeket kínál a tanulóknak.

Az elektronikus tanulási környezetek segítenek a modern, digitális kor követelményeihez és elvárásaihoz igazodó oktatásban és tanulásban, és lehetőséget biztosítanak a rugalmas, interaktív és hatékony oktatásra és tanulásra. A digitális technológia fejlődése alapjaiban változtatta meg az oktatást, új dimenziókat nyitva a tanulás és tanítás előtt. Számos kutató és gyakorlati szakember járult hozzá a digitális tanulási környezetek értelmezéséhez, fejlesztéséhez, és ezek elméleti alapjainak megfogalmazásához. Komenczi Bertalan, Molnár György, Szűts Zoltán, Salman Khan és Neil Selwyn munkái jól példázzák ezt a szakmai evolúciót.

2.2.3.1. Mezovilág és oktatási környezetek

Komenczi Bertalan a digitális tanulási környezeteket a *mezovilág* fogalmán keresztül értelmezi. Ez a fogalom a tanulók belső mikrovilágait – azaz az egyéni gondolkodási és reprezentációs rendszereiket – köti össze a hipervilággal, amely a modern információs társadalom technológiai környezete. A mezovilág tehát egy átmeneti zóna, amely segíti a tanulókat abban, hogy saját gondolataikat és tapasztalataikat összekapcsolják a globális tudásforrással. E koncepció a konstruktivista pedagógia alapelveire épül, kiemelve, hogy a tanulók aktívan részt vesznek saját tanulási folyamatuk irányításában. A mezovilág ezen kívül támogatja a személyre szabott tanulási élményeket, mivel figyelembe veszi az egyéni szükségleteket és tanulási stílusokat (Komenczi, 2016).

Kutatásunkban arra törekszünk, hogy feltárjuk, vajon az interaktív, IKT-eszközökkel támogatott tanulási környezetek képesek-e ezt a közvetítő szerepet betölteni a tanulási motiváció, az affektív elköteleződés és az aktív tanulói részvétel elősegítésében. A Komenczi által leírt mezovilág koncepciója különösen releváns a tanulók önszabályozó tanulási folyamatai, az individualizált oktatás, valamint a tanulási attitűdök és stratégiák kialakítása szempontjából. Ez a megközelítés szorosan illeszkedik a konstruktivista pedagógia alapelveihez, amelyekre kutatásunk elméleti kerete is épül.

2.2.4. Paradigmaváltás az oktatásban

A 21. század oktatása jelentős átalakuláson megy keresztül, amelyet a digitalizáció és az új oktatástechnológiai eszközök térnyerése alakít. E folyamatot a szakirodalom egyértelműen paradigmaváltásként értelmezi. A változás nem csupán az eszközhasználat technológiai aspektusában rejlik, hanem a tanítás-tanulás folyamatának újragondolásában, a tanulók szerepének átalakulásában és az oktatási környezet komplexitásában is megnyilvánul.

Molnár György (2019) hangsúlyozza, hogy a tanulás folyamatában az új technológiák – például az okoseszközök, a digitális tananyagok, az adaptív rendszerek – bevezetése új kompetenciákat kíván meg mind a tanulóktól, mind a tanároktól. A technológiai eszközökkel támogatott tanulási folyamatok lehetővé teszik az egyéni tempóhoz való alkalmazkodást, a tanulók önirányítását és az interaktív, élményalapú

tanulás megvalósítását. Molnár György az atipikus tanulási formák és a digitális eszközök adaptációja iránti szükségességre hívja fel a figyelmet. Szerinte a technológiai fejlődés, például az okoseszközök és az adaptív tanulási rendszerek, új paradigmák kialakulását követeli meg a tanároktól és a tanulóktól egyaránt. E változások nem csupán a hagyományos tanítási módszerek modernizálását jelentik, hanem a tanulók aktív szerepét hangsúlyozzák az oktatási folyamatban. Az úgynevezett *újgenerációs oktatási formák* – például a hibrid tanulás, a játékosított tanítás vagy a virtuális tanterem – lehetőséget kínálnak arra, hogy a tanulók saját tempójukban és preferenciáiknak megfelelően tanuljanak, így növelve az elkötelezettségüket és a tanulási eredményeiket (Molnár, 2019).

Racsó Réka (2021) kiemeli, hogy a digitális pedagógia nem pusztán eszközhasználat, hanem pedagógiai és tanulásszervezési szemléletváltás. Az újgenerációs tanulási környezetek a tanár és a tanuló kapcsolatát is újradefiniálják: a tanár szerepe a tudásátadóról a facilitátor és mentor szerepe felé tolódik, míg a tanuló aktív szereplővé válik a tanulási folyamatban. A digitális tanulási környezetek dinamikája olyan kulcskompetenciák fejlesztését támogatja, mint a kritikus gondolkodás, együttműködés, információs műveltség vagy digitális problémamegoldás.

Nemzetközi viszonylatban Bates (2015) és Schmid et al. (2021) is megerősítik, hogy a digitális technológiák integrációja az oktatásba stratégiai pedagógiai tervezést és értékalapú oktatási víziót követel meg. Az új oktatási paradigma középpontjában tehát nem a technológia öncélú használata, hanem az aktív tanulói részvétel, az adaptivitás és a személyre szabott tanulás áll.

Ez az elméleti keret hangsúlyozza, hogy az oktatás átalakulása nem kizárólag technikai kérdés, hanem a tanulási környezetek, tanári szerepek és tanulói elvárások komplex és rendszerszintű újraértelmezését követeli meg. A kutatás vizsgálja, hogy a digitális eszközök miként befolyásolják a motivációt, az affektív attitűdöt és a tanulói aktivitást – ezek mind a modern oktatási paradigma középponti elemei. Az empirikus eredmények is megerősíthetik azt a paradigmaváltó szemléletet, hogy a tanulás sikerességét ma már az interaktivitás, visszajelzés és személyre szabottság határozza meg. A kutatásban több olyan kulcstéma kerül a vizsgálat alá, mint a digitális kompetencia – tanári és tanulói oldalon, interaktív tanulási környezet, személyre szabott oktatás, affektív és kognitív tényezők integrált vizsgálata, a tanulói autonómia

és önszabályozás előtérbe kerülése, mely egy reflexió lehet a jelenkori oktatáseméleti paradigmaváltásra.

2.2.5. A digitális oktatás néhány korszerű fejlődési iránya

Az elmúlt másfél évtizedben robbanásszerűen bővül az interneten elérhető, interaktív oktatási anyagok köre (pl. Coursera, Udemy, Khan academy). Salman Khan, a Khan Academy alapítója, az online tanulási platformok úttörője, amelynek célja, hogy mindenki számára elérhetővé tegye a minőségi oktatást. Munkájának középpontjában az áll, hogy a tanulási folyamat hatékonyságát növelje digitális eszközök segítségével. Az interaktív videók, a tanulási statisztikák és a differenciált oktatási eszközök lehetőséget teremtenek a tanulók számára, hogy saját tempójukban dolgozzanak, míg a tanárok pontos képet kaphatnak a haladásukról. Ez az adaptív megközelítés nemcsak a tanulási különbségek kiegyenlítésében segít, hanem a globális oktatási egyenlőtlenségek csökkentésében is (Khan, 2012).

Az e-learning fejlesztésének legújabb irányzatai négy kulcsterület köré csoportosulnak: az adaptív tanulási rendszerek hatékonysága, a tanulói elköteleződés mélyítése, a pedagógiai modellek tudományos megalapozása, valamint a jövőorientált technológiák – különösen a mesterséges intelligencia (AI) és a fenntartható digitális gyakorlatok – integrációja. E négy dimenzió nem elszigetelt, hanem egymást erősítő, egymásra épülő fejlesztési irányokat képvisel.

Az adaptív e-learning rendszerek különösen figyelemre méltó hatékonysággal működnek, különösen a készségfejlesztés terén. Egy átfogó metaanalízis szerint az egészségügyi képzések során alkalmazott személyre szabott platformok a hagyományos módszerekhez képest akár 60–120%-kal is növelhetik a készségek elsajátítását, míg a tudásbővülésben is jelentős előnyt mutattak (Fontaine et al., 2019). Az adaptivitás lényege, hogy a tanulási tartalom és annak megjelenítési módja a tanuló előzetes tudásához, tanulási stílusához és teljesítményéhez igazodik. Ezt erősíti meg El-Sabagh és Hamed (2021) vizsgálata is, amely szerint az adaptív platformok használata nemcsak a tanulási eredményeket javítja, hanem érezhetően növeli a tanulói bevonódást, különösen akkor, ha a rendszer figyelembe veszi a tanulási preferenciákat.

A tanulói elköteleződés és bevonódás az online tanulásban továbbra is kritikus tényező. Kihívást jelent az oktatási intézmények számára, hogy az online környezetben is fenntartsák a tanulók motivációját és aktív részvételét. El-Sabagh és

Hamed (2021) megállapítják, hogy a tanulók személyes interakciók és az azonnali visszajelzések iránti igénye digitális térben is fennáll, és csak olyan platformok képesek erre adekvát választ adni, amelyek nem csupán tartalomközvetítésre alkalmasak, hanem aktív, kommunikáció-központú tanulást is támogatnak.

Ezzel szoros kapcsolatban áll a pedagógiai modellezés kérdése, amely az online oktatási rendszerek gyakran alulértékelt aspektusa. Safarifard és munkatársai (2024) egy rendszerszintű áttekintésben világítanak rá arra, hogy az e-learning platformok sok esetben nem rendelkeznek megfelelő oktatáselméleti alapokkal, így a tanulásszervezés inkább technikai, mint didaktikai logikát követ. A tanulmány a konstruktivista megközelítés integrációját szorgalmazza, amely az aktív tudásépítést, a tanulói önirányítást és a reflektív gondolkodást helyezi előtérbe. E szemlélet különösen indokolt a digitális környezetben, ahol a tanulók nemcsak tartalomfogyasztók, hanem aktív tudásépítők is lehetnek – megfelelő platform- és módszertani támogatással.

A jövőorientált fejlesztések egyik leggyorsabban fejlődő ága az AI-technológiák oktatásba való integrációja, valamint a fenntarthatóság és az oktatási rendszerek digitalizációjának összehangolása. Katsamakas, Pavlov és Saklad (2024) rendszerszemléletű elemzésükben azt állítják, hogy az oktatási intézmények akkor érhetnek el hosszú távú hatékonyságot, ha képesek mesterséges intelligenciára épülő személyre szabási technológiákat bevezetni, miközben figyelembe veszik az infrastruktúra fenntarthatóságát, a digitális ökolábnyom csökkentését, valamint a tanárok folyamatos szakmai támogatását. Ez utóbbi különösen fontos, hiszen a tanári digitális kompetencia kulcsszerepet játszik abban, hogy az AI-rendszerek ne csupán technológiai, hanem valódi pedagógiai értéket képviseljenek.

Az e-learning fejlődése az utóbbi években nem csupán technológiai, hanem pedagógiai és rendszerszintű változásokat is elindított a felsőoktatásban. A digitális oktatás modern irányzatai egyre inkább a tanulói központúság, a rugalmasság és a hozzáférhetőség köré szerveződnek, miközben egyre nagyobb hangsúlyt kap a tanulási élmény személyre szabása is.

Egy friss, 2024-ben megjelent nemzetközi tanulmányban Bashir és Lapshun részletesen elemezték azokat a főbb trendeket, amelyek az e-learning átalakulását leginkább meghatározzák. Elemzésükben öt kiemelkedő irányt azonosítottak: a hozzáférhető tanulás (accessible learning), a vegyes oktatás (blended learning), a mikrotanulás (microlearning), a személyre szabott tanulás (personalized learning),

valamint a rugalmas tanulási formák (flexible learning) térnyerését (Bashir & Lapshun, 2024).

Ezek a trendek szorosan kapcsolódnak a tanulói igények és körülmények változásaihoz, különösen a COVID–19 utáni időszakban. A hozzáférhetőség célja, hogy a tanulás ne korlátozódjon időhöz, helyhez vagy technológiai erőforrásokhoz. A blended learning modell lehetőséget biztosít az online és személyes oktatási formák integrálására, ezáltal növelve a tanulói motivációt és részvételt. A microlearning – rövid, fókuszált tananyagegységek – jól illeszkedik a mai tanulók figyelemciklusához, különösen mobilalapú tanulási környezetekben. A personalized learning célja, hogy a tanulási útvonalak a tanulók előzetes tudásához, preferenciáihoz és tanulási sebességéhez igazodjanak, míg a flexible learning lehetővé teszi, hogy a tanulók saját időbeosztásukhoz és élethelyzetükhöz igazítsák az oktatás ütemét és formáját.

Bashir és Lapshun hangsúlyozzák, hogy ezek az irányzatok nem önállóan, hanem egymással összekapcsolódva alakítják a felsőoktatás jövőjét. A digitális tanulási környezeteknek a jövőben még inkább a tanulási élmény személyességére, a tanulói önállóság erősítésére és az inkluzív pedagógiai gyakorlatok támogatására kell koncentrálniuk.

2.2.6. A digitalizáció globális perspektívái

Neil Selwyn a digitalizáció és az oktatás kapcsolatát globális összefüggésben vizsgálja. Azt állítja, hogy a digitális technológiák nem csupán az oktatás eszközeit, hanem annak alapvető szerkezetét is átalakítják. Selwyn szerint a technológia a társadalmi egyenlőtlenségek csökkentésében és a globális tanulási közösségek kialakulásában játszhat kulcsszerepet. Ugyanakkor kritikusan vizsgálja azt is, hogy az oktatási technológiák gyakran a kapitalista rendszerek céljait szolgálják, és felhívja a figyelmet a technológia oktatási hatásainak kritikus elemzésére (Selwyn, 2014).

A digitalizációt érintő újabb kutatások (pl. Aithal et al., 2024; Katsamakas et al., 2024) kiterjesztik a diskurzust a mesterséges intelligencia szerepére is. Ezek szerint az AI-alapú rendszerek nemcsak az adaptív tanulás lehetőségeit bővítik, hanem új kihívásokat is teremtenek az oktatás személyre szabása, az adatvédelem, valamint a tanári szerepkörök átalakulása kapcsán. A tanulási platformok fejlődése így ma már nem csupán technológiai kérdés, hanem szorosan összefonódik az oktatáspolitikai és társadalomtudományi elemzésekkel is (Merino-Campos, 2025).

Komenczi, Molnár, Khan és Selwyn munkássága együttesen mutatja be a digitális tanulási környezetek sokrétűségét. Mind a mezovilág, mind a paradigmaváltások, az online platformok vagy a globalizáció kihívásai és lehetőségei azt bizonyítják, hogy a digitális technológiák az oktatás és tanulás szerves részévé váltak. Ezek az elméletek nemcsak a tanulási folyamatokat segítik, hanem új utakat nyitnak az oktatás jövőjének formálásában

A jelen kutatás célja a különböző elektronikus tanulási környezetek összehasonlító vizsgálata a tanulói motivációra és tanulási eredményességre gyakorolt hatások szempontjából. A két eltérő IKT-rendszer – például egy klasszikus PPT és egy gamifikált adaptív platform – összevetése során kiemelten fontos ezek pontos definíciója, működési elveinek értelmezése és hatékonysági indikátorainak meghatározása. Ebben a folyamatban nélkülözhetetlenek a folyamatosan megjelenő nemzetközi és hazai kutatási eredmények, amelyek segítenek alátámasztani a rendszeres oktatásfejlesztés tudományos alapjait.

2.2.7. A tanulói motiváció, az eredményesség és az elektronikus tanulási környezetek összefüggései

A fenti három elemből álló **egységet** próbáljuk meg vizsgálni a következőkben. Vagyis vegyük a motivációt, az eredményességet és a tanulási környezeteket vizsgálatunk alapjául és tekintsük azokat, mint egymást befolyásoló, egymásra hatást gyakorló illetőleg egymást alátámasztó pilléreket. A tanulói motiváció, tanulói eredményesség és elektronikus tanulási környezetek közötti kapcsolat összetett és többirányú. Az elektronikus tanulási környezetek az információs és kommunikációs technológia fejlődésével jöttek létre, és számos lehetőséget kínálnak a tanulás támogatására.

Az elektronikus tanulási környezetek új lehetőségeket teremthetnek a tanulói motiváció számára. Interaktív, érdekes és **változatos tanulási tartalmak** segíthetik a tanulókat abban, hogy jobban bevonódjanak a tanulási folyamatba. Online tanulási eszközök, **játékosítás** és egyéb **interaktív elemek** hozzájárulhatnak a **tanulói élmény** javításához, ami pozitív hatással lehet a motivációra. Az elektronikus tanulási környezetek lehetőséget adnak a tanulóknak arra is, hogy **egyéni ütemben** haladjanak, így alkalmazkodva a saját tanulási stílusukhoz és igényeikhez.

A tanulói eredményesség tekintetében az elektronikus tanulási környezetek segíthetnek a hatékony tanulásban, mivel könnyebb **hozzáférést biztosítanak**

információkhoz és tananyagokhoz, így akár a tananyagot az egyes tanulók igényeihez és szintjéhez lehet igazítani. Az **okostelefonok, táblagépek és számítógépek** elterjedése lehetővé teszi a tanulók számára, hogy bárhol és bármikor hozzáférjenek a tanulási tartalmakhoz. A **tanulók online kapcsolatba** léphetnek egymással, és **megoszthatják tapasztalataikat** és tudásukat, ami az interaktív tanulást teszi lehetővé.

Az elektronikus **értékelési és visszajelzési technikák** és mechanizmusok pedig segíthetik a tanulókat a fejlődésük nyomon követésében és a szükséges korrekciók elvégzésében.

Fontos azonban megjegyezni, hogy az elektronikus tanulási környezetek nem mindenki számára megfelelőek, és bizonyos **kihívásokat** is felvethetnek, például a technológiai **hozzáférés korlátozottságát** vagy a **személyes interakció hiányát**. A sikeres tanuláshoz az is szükséges, hogy az elektronikus eszközök és tartalmak a tanárok és a tanulók számára is megfelelően **integrálódjanak a tantervbe és a pedagógiai folyamatokba**.

Az alábbiakban kísérletet teszünk a fenti tényezők kapcsolatának bemutatására és rendszerezésére korábbi szakirodalmakra és azokban foglalt tanuláselméletek és kidolgozott módszertanokra alapozva.

2.3. A kutatási terület nyitott kérdései

2.3.1. Időszerű dilemmák

A tanulói motiváció és az elektronikus tanulási környezetek közötti kapcsolat vizsgálata az oktatáskutatás egyik legkritikusabb területe, különösen a 21. század digitális paradigmájában. A motiváció az a hajtóerő, amely a tanulókat cselekvésre ösztönzi, meghatározza kitartásukat és befolyásolja tanulmányi eredményeiket. Az e-learning környezetek fejlődése új lehetőségeket teremtett a motiváció erősítésére és az egyéni tanulási utak kialakítására, ugyanakkor kihívásokat is jelent a tanulási élmények hatékonyságának biztosítása terén.

Az **első kutatási fókusz** relevanciáját az indokolja, hogy az e-learning rendszerek gyors térnyerésével egyre fontosabbá vált annak megértése, hogyan befolyásolja **a tanulói motiváció** ezeknek a rendszereknek a sikerességét. Ez alatt azt értem, hogy feltételezésem szerint a tanulási motiváció sikeresen növelhető a korszerű,

interaktív (Web 2. alapú) info-kommunikációs rendszerek alkalmazásával. Az önálló tanulást elősegítő technológiák, például az adaptív tanulási rendszerek, a tanulói motiváció szempontjából rendkívül hatékonyak lehetnek. Ryan és Deci önmeghatározás-elmélete rávilágít, hogy a tanulók autonómia iránti igényének kielégítése elősegíti a belső motiváció erősödését, ami kulcsfontosságú az e-learning környezetekben. Azonban nem minden tanuló tapasztalja ugyanolyan mértékben a motiváció növekedését ezekben a rendszerekben, különösen akkor, ha a rendszer tervezése nem támogatja a személyre szabott tanulási élményeket vagy a társas kapcsolódásokat. Ezért a kérdés, hogy miként lehet a tanulói motivációt hatékonyan erősíteni, elengedhetetlen a digitális tanulási rendszerek fejlesztése szempontjából (Ryan és Deci, 2000).

A **második kutatási fókusz** arra a kulcsfontosságú kapcsolatra irányítja a figyelmet, amely a digitális tanulási eszközök, a motiváció és a **tanulmányi eredményesség** között áll fenn. A digitális eszközök széles skálája – például a gamifikált alkalmazások, a virtuális valóság alapú tanulási platformok és az online közösségi tanulási tér – lehetőséget nyújt arra, hogy a tanulók mélyebb bevonódást és elégedettséget tapasztaljanak, ami közvetlenül hozzájárulhat az eredményességük javulásához. Hattie meta-elemzései azt mutatják, hogy a tanulók visszajelzés-vezérelt tanulása szignifikáns pozitív hatást gyakorol az eredményekre. Ugyanakkor továbbra is kérdés, hogy a digitális eszközök mely elemei és funkciói támogatják leginkább a tanulói motivációt, és ezen keresztül a jobb tanulmányi teljesítményt (Hattie, 2009).

Mindkét kutatási fókusz jelentőséggel bír az oktatáskutatás elméleti és gyakorlati területén. Az elektronikus tanulási környezetek fejlesztése során kritikus, hogy mélyebben megértsük, miként integrálhatók a motivációs tényezők a rendszerek tervezésébe és alkalmazásába. Az ilyen rendszerek nem csupán az oktatás hatékonyságát növelhetik, hanem hosszú távon hozzájárulhatnak az életre szóló tanulás iránti elköteleződés kialakításához.

A saját eddigi oktatói tapasztalatamból és a feltárt szakirodalomból kiindulva első körben a legfontosabb kutatási kérdéseket fogalmaztunk meg a kutatási problémakörhöz kapcsolódóan, majd ezek alapján a hipotézisek is felállításra kerültek.

Ezek alapján megfogalmazható releváns nyitott kutatási kérdéseink a következők, amelyekre keressük a válaszokat:

- Milyen kapcsolat mutatható ki a digitális tanulási eszközök, motiváció és tanulmányi eredményesség között?

- Milyen kapcsolat mutatható ki a digitális tanulási eszközök, motiváció és tanulmányi eredményesség között?
- Eredményesebb-e az interaktív tanulási környezet, mint a hagyományos IKT, mely a tanulási eredményekben is kimutatható?
- Valóban hozzájárul-e az elektronikus tanulási környezet a tanulók motiváltságához?
- Aktívabban részt vesznek-e, jobban bevonódnak-e a tanulók az órai tanulási folyamatokban az online tanulás során?
- Hogyan befolyásolja a tanár szerepét az IKT-val támogatott környezet?
- A hagyományos IKT oktatási módszerrel szemben aktívabb-e az önálló és közös munkavégzés a tanóra során, amikor interaktív felületet használnak?
- Az online platformok használatával hatékonyabb-e a kritikus gondolkodás, problémamegoldás, kreativitás?
- A digitális taneszközök azonnali visszacsatolása támogatja-e a tanulási folyamatot?
- Mennyire biztosítja a tanulók egyéni szintjéhez igazodó tanítás lehetőségét a tanórán belül, megvalósulhat-e individualizáció?

2.3.2 Elemzési területek

1. A motiváció és a tanulmányi eredményesség közötti kapcsolat

- A belső motiváció hatása a teljesítményre.

A belső motiváció (intrinzik motiváció) kulcsfontosságú szerepet játszik a tanulók tanulmányi teljesítményében, mivel önkéntes részvételre, kíváncsiságra és az anyag iránti érdeklődésre épül. Edward Deci és Richard Ryan önmeghatározás-elmélete (Self-Determination Theory, SDT) szerint a belső motiváció akkor alakul ki, ha a tanulók autonómiaérzetet, kompetenciát és kapcsolódást tapasztalnak. Azok a tanulók, akik belső motivációból tanulnak, gyakran jobb eredményeket érnek el, mivel erőfeszítéseiket saját céljaik és érdeklődéseik vezérlik (Deci, 1977).

- E-learning eszközök szerepe a tanulói autonómia növelésében.

Az elektronikus tanulási környezetek jelentős szerepet játszanak az autonóm tanulás elősegítésében. Az olyan technológiák, mint az adaptív tanulási rendszerek és

a tanulói preferenciákhoz igazított platformok, lehetőséget teremtenek a személyre szabott tanulási utak megteremtésére. Az e-learning eszközök révén a tanulók gyakrabban vállalhatnak felelősséget saját tanulási folyamataikért, és jobban elmélyedhetnek az érdeklődési körükbe tartozó témákban. Ezek az eszközök lehetővé teszik, hogy a tanulás időben és térben rugalmasan, a tanulók igényeinek megfelelően történjen.

2. A digitális tanulási környezetek hatása a motivációra

- Interaktivitás, gamifikáció és egyéb technológiai eszközök.

A digitális tanulási környezetek motivációs erejét az interaktivitás, a gamifikáció és a vizuális/tartalmi gazdagítás jelentős mértékben növelheti. Az interaktív elemek (például azonnali visszajelzések, tesztek) fenntartják a tanulók figyelmét, míg a gamifikált elemek, mint a pontgyűjtés, szintek elérése vagy versenyhelyzetek, növelik a belső motivációt. Az olyan alkalmazások, mint a Duolingo vagy a Khan Academy, jól példázzák, hogyan lehet játékosítani a tanulási folyamatokat, miközben eredményeket érnek el a tanulói elkötelezettség terén.

- A tanárok szerepe a motiváció fenntartásában.

Noha a digitális eszközök fontosak, a tanárok továbbra is kulcsszerepet játszanak a tanulói motiváció fenntartásában. Az empátikus hozzáállás, a személyre szabott visszacsatolások és a tanulók igényeire szabott oktatási tartalmak mind hozzájárulnak a tanulók lelkesedésének fenntartásához. A tanárok facilitátorként működnek, akik segítik a tanulókat abban, hogy eligazodjanak a digitális eszközök világában, miközben érzelmi támogatást is nyújtanak. Komenczi az elektronikus tanulási környezetekben a tanár szerepét úgy írja le, hogy a tanár szerepe az elektronikus osztályteremben kettős: egyrészt facilitátorként segíti a tanulók önálló tanulási folyamatát, másrészt moderátorként irányítja a csoportos tanulási interakciókat. Ez a szerep megköveteli a technikai eszközök kezelésének képességét és a tanulók motivációjának folyamatos fenntartását (Komenczi, 2009).

3. Integrált megközelítés

- Hogyan támogathatja az elektronikus környezet a hatékony tanulási stratégiákat?

A digitális tanulási eszközök közvetítő szerepet töltenek be a motiváció és az eredményesség között. Az olyan technológiák, mint az adaptív tanulási rendszerek vagy a mesterséges intelligencia alapú oktatási alkalmazások, lehetővé teszik a személyre szabott tanulási tapasztalatokat, amelyek jobban illeszkednek a tanulók

képességeihez és érdeklődési köréhez. Ezáltal a tanulók nagyobb valószínűséggel élék meg a sikerélményt, ami tovább fokozza motivációjukat (Molnár, 2022).

Az elektronikus tanulási környezetek integrált megközelítése lehetőséget nyújt a motiváció, az autonóm tanulás és a tanulmányi eredményesség szinergiájának kihasználására. Az adaptív technológiák, interaktív tartalmak és az együttműködésre ösztönző platformok a tanulási folyamat kulcselemeivé váltak. A digitális eszközök előnyeit úgy lehet maximalizálni, ha a tanulási stratégiák tervezése során figyelembe vesszük a tanulói motiváció különböző dimenzióit, valamint azokat a pedagógiai módszereket, amelyek az egyéni tanulási igényeket helyezik előtérbe.

Az oktatási környezetek átgondolt tervezésével, a motivációs tényezők figyelembevételével és a tanulók aktív bevonásával a digitális technológiák továbbra is hatékony eszközökké válhatnak az oktatás átalakításában. Az eredmények felhasználhatók új pedagógiai modellek kidolgozására, amelyek megfelelnek a 21. századi tanulók igényeinek.

4. A hagyományos IKT eszközök és interaktív Web2.0 technológiák összehasonlítása (1. táblázat)

A hagyományos információs és kommunikációs technológiai (IKT) eszközök és a modern interaktív Web2.0 technológiák közötti összehasonlítás egyértelműen rávilágít arra, hogyan változtak meg az oktatás, a munka és a társas kapcsolatok digitális támogatási formái az elmúlt évtizedekben. Míg a hagyományos IKT eszközök – például a számítógépek, projektorok, e-mail kliensprogramok – statikus, egyirányú kommunikációt és alapvető információtovábbítást támogattak, addig a Web2 technológiák dinamikus, többirányú, interaktív és kollaboratív megoldásokat kínálnak.

A hagyományos IKT eszközök főként a passzív tartalomfogyasztásra és a központi információelosztásra összpontosítottak. Egy prezentációs szoftverrel például egy előadó vizuálisan támogathatta az előadását, azonban a hallgatóság nem, vagy csak korlátozottan tudott reagálni, visszajelezni vagy aktívan részt venni a folyamatban. Az e-mailek szintén hasonló módon működtek: írásos kommunikációra alkalmasak, de a gyors visszacsatolás vagy az élő interakció lehetősége minimális volt. Ezek az eszközök stabilitásuk és egyszerűségük révén megbízható alapot nyújtottak, de nem ösztönözték a kreativitást és az együttműködést.

Ezzel szemben a Web2.0 technológiák, mint például a közösségi média platformok, a blogok, a Wikipédiák vagy a felhőalapú kollaborációs eszközök, gyökeresen új dimenziókat nyitottak meg a kommunikáció és a tartalomkészítés terén.

A hangsúly a felhasználók aktív részvételén van, hiszen ezek az eszközök lehetővé teszik, hogy bárki tartalmat hozzon létre, megossza azt, és valós időben kapcsolatba lépjen másokkal. Például egy tanár nemcsak előadhatja az anyagot, hanem egy interaktív platform segítségével azonnali visszajelzéseket is gyűjthet a diákoktól, akik szintén hozzájárulhatnak a tananyag bővítéséhez vagy értékeléséhez.

A hagyományos IKT eszközök és a Web2.0 technológiák közötti különbség jól érzékelhető az alkalmazásuk során megvalósuló tanulási folyamatokban. A hagyományos eszközök az információ átvitelére fókuszálnak, ami általában a tanár vagy előadó dominanciájával jár. A tanulók passzív befogadók, akik az információt kevésbé reflexív módon dolgozzák fel. Ezzel szemben a Web2 technológiák a konstruktivista pedagógiai szemléletet támogatják, ahol a tanulók aktív szereplőkké válnak, és az ismereteket saját tapasztalataik, felfedezéseik és interakcióik révén építik fel.

A Web2.0 eszközök interaktivitása nemcsak az oktatásban, hanem a mindennapi munkahelyi kommunikációban is forradalmi változásokat hozott. A hagyományos e-maileket és dokumentummegosztást felváltották az olyan eszközök, mint a Google Workspace, a Microsoft Teams vagy a Slack, amelyek valós idejű együttműködést és párbeszédet tesznek lehetővé. Ezek az eszközök nemcsak a hatékonyságot növelik, hanem a csapatszellem erősítéséhez is hozzájárulnak, mivel a kollégák folyamatosan kapcsolatban lehetnek egymással, még távoli munkavégzés esetén is.

Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni, hogy a Web2 technológiák komplexitása és dinamikus jellege kihívásokat is jelenthet. Míg a hagyományos eszközök egyszerűségükből adódóan könnyen kezelhetők voltak, addig a modern megoldások sokszor speciális képességeket és folyamatos tanulást igényelnek. Továbbá a Web2 platformok kockázatokat is hordoznak, például az adatbiztonság vagy az információk hitelessége szempontjából.

Összességében a hagyományos IKT eszközök és a Web2.0 technológiák közötti különbségek jól tükrözik a digitális világ fejlődését és az emberi igények változásait. Míg a hagyományos eszközök stabil, megbízható alapot biztosítottak, a Web2 technológiák interaktívabb, kreatívabb és közösségibb megközelítést kínálnak, amelyek jobban igazodnak a 21. századi elvárásokhoz. Ez az evolúció jelentős hatással van nemcsak az oktatásra, hanem a társadalmi és gazdasági interakciók egész spektrumára

1. táblázat

A hagyományos és interaktív IKT összehasonlítása

Szemponatok	Hagyományos IKT eszközök	Interaktív web2.0 technológia
Példák	számítógép, projektor, e-mail, prezentációs szoftver, PowerPoint, Outlook	közösségi média, blog, wiki, felhőalapú kollaboráció, interaktív platformok, Google Workspace, Microsoft Teams, Slack
Kommunikáció típusa	statikus, egyirányú	dinamikus, többirányú
Felhasználói szerep	passzív tartalomfogyasztó	aktív résztvevő, tartalomkészítő
Fókusz	Információátadás	együttműködés, interaktivitás
Tanulási modell	leginkább frontális oktatás	konstruktivista pedagógia
Hatások az oktatásra	passzív befogadás	aktív részvétel, reflexió
Munkakörnyezet	statikus dokumentummegosztás	valós idejű együttműködés
Előnyök	egyszerűség, stabilitás	interaktivitás, kreativitás, kollaboráció
Kihívások	korlátozott interakció	komplexitás, adatbiztonság

Forrás: saját szerkesztés

2.4. A szakirodalom feltárása alapján megfogalmazható következtetések összefoglalása

A jelen alfejezet célja, hogy a feltárt szakirodalom alapján összefoglaljam és szintetizáljam az eddigi, kutatásaim szempontjából releváns nemzetközi és hazai kutatási eredményeket.

A digitális tanulási környezetek hozzájárulása a motiváció és eredményesség növeléséhez

A digitális tanulási környezetek hatása a tanulói motivációra és eredményességre számos tényezőn keresztül érvényesül. Ezek a környezetek lehetőséget biztosítanak az egyéni tanulási utak kialakítására, amely az önrányított tanulást támogatja, növeli a tanulói autonómiát, és így hozzájárul a belső motiváció erősítéséhez. Edward Deci és Richard Ryan önmeghatározás-elmélete alapján az autonómia, a kompetencia és a kapcsolódás alapvető szükségletek, amelyek teljesülése kedvező hatással van a tanulási eredményekre (Ryan & Deci, 2000). Az adaptív technológiák és az interaktív elemek, például a gamifikáció, elősegítik ezeknek a szükségleteknek a kielégítését, miközben a tanulók egyéni igényeihez igazítják a tanulási folyamatot. A közelmúltban Rosli és munkatársai (2022) megerősítették, hogy az önrányított tanulás digitális környezetben szignifikánsan növeli a tanulói elköteleződést és eredményességet, különösen ha az adaptív rendszerek az egyéni igényekhez igazodnak.

A tanulási környezetek fejlődése egyértelműen a statikus kommunikációtól a dinamikus, közösségi élmény irányába halad, amely lehetővé teszi, hogy a tanulók aktív részesei legyenek a tanulási folyamatnak. Az interaktív technológiák, mint például a virtuális tanulási platformok és a szimulációk, rugalmasságukkal és személyre szabhatóságukkal erősítik a belső motivációt és elmélyítik a tanulási élményt (Deterding et al., 2011). Emellett a gamifikáció elemei – például a pontok, ranglisták és kihívások – olyan versenyhelyzeteket teremtenek, amelyek fokozzák az elköteleződést és a tanulói aktivitást. Az adaptív technológiák és az interaktív elemek, például a gamifikáció, elősegítik ezeknek a szükségleteknek a kielégítését, miközben a tanulók egyéni igényeihez igazítják a tanulási folyamatot. A gamifikáció alkalmazása a tanulási motivációt bizonyítottan jelentősen növeli: Puspitasari és Arifin (2023) meta-analízise szerint a tanulmányok többsége 8–89% közötti növekedést mért a motivációs szintekben.

A tanulási környezetek fejlődése egyértelműen a statikus kommunikációtól a dinamikus, közösségi élmény irányába halad, amely lehetővé teszi, hogy a tanulók aktív részesei legyenek a tanulási folyamatnak. Az interaktív technológiai elemek – mint a virtuális platformok és szimulációk – rugalmasságukkal és személyre szabhatóságukkal erősítik a belső motivációt és elmélyítik a tanulási élményt. Slamet és Chen (2024) kimutatták, hogy a kollaboratív gamifikációs környezetekben a tanulók kognitív elköteleződése és aktivitása jelentősen növekedett (hatáshatás $d \approx 0,875$).

A digitális környezetek tehát nemcsak az egyéni tanulási utak kialakítását teszik lehetővé, hanem olyan közösségi tanulási élményeket is kínálnak, amelyek elősegítik a tanulók közötti együttműködést és a tudásmegosztást.

Társadalmi szinten a digitális átállás és az új tanulási, valamint munkafolyamatok kialakulása alapjaiban formálja át az oktatási rendszereket. Az elektronikus tanulási környezetek megkönnyítik a globális tudásmegosztást, és elősegítik az olyan készségek fejlesztését, amelyek elengedhetetlenek a jövő munkaerőpiacán. A csoportos projektek és online kollaboratív terek fejlesztik a szociális tanulási készségeket, lehetőséget biztosítanak a tanulók számára, hogy egymás tudását bővítsék, és egyúttal a közösségi tanulás révén erősítik az elköteleződést. A globális tudásmegosztás támogatása révén ezek a környezetek elősegítik a jövő munkaerőpiacán szükséges kompetenciák kialakulását. Li & Ma (2023) tanulmánya szerint az online együttműködés és a flow-élmény közösen

jelentősen emeli a tanulói elköteleződést és motivációt, ezáltal javítva az eredményt. Neil Selwyn (2014) hangsúlyozza, hogy a digitális technológia nemcsak az egyéni tanulást, hanem a globális oktatási rendszerek átalakítását is elősegíti, ezáltal támogatva a hatékonyabb és relevánsabb tanulási stratégiák kialakítását. Wang et al. (2024) meta-elemzése szerint az SDT-alapú digitális tanulási környezetek magasabb tanulói elköteleződést és eredményességet produkálnak hosszabb távon is.

Ezek a változások jelentősen hozzájárulnak a tanulói motiváció és eredményesség növeléséhez, hiszen az új típusú tanulási élmények jobban illeszkednek a tanulók igényeihez. Az oktatási gyakorlat így nemcsak hatékonyabbá, hanem élményközpontúbbá is válik, elősegítve, hogy a tanulók felkészültebbek Az elméleti áttekintés rámutatott arra, hogy a digitális tanulási környezetek jelentős mértékben hozzájárulhatnak a tanulói motiváció fokozásához és az eredményesség növeléséhez, különösen akkor, ha azok adaptív, interaktív és tanulóközpontú elemeket tartalmaznak. A korábban bemutatott szakirodalmi források egyértelműen alátámasztják, hogy az olyan tényezők, mint az önirányított tanulás, az autonómia támogatása, a gamifikáció, illetve a kollaboratív tanulási formák pozitív hatással vannak a tanulói elköteleződésre és a tanulási teljesítményre.

Ugyanakkor e hatások gyakorlati érvényesülése a konkrét tanulási környezetek és pedagógiai megvalósítások függvénye. Ebből fakadóan szükség van arra, hogy az elméleti megállapításokat empirikus vizsgálat egészítse ki, amely feltárja, milyen módon és mértékben érvényesülnek ezek a hatások egy adott oktatási kontextusban.

A következő fejezetek célja tehát az, hogy bemutassa a kutatás módszertanát, az alkalmazott elektronikus tanulási környezeteket, valamint azok hatását a tanulói motiváció és eredményesség alakulására. A vizsgálat célja nem csupán az elméleti tételek gyakorlati megerősítése, hanem azok kritikai értelmezése és továbbgondolása is, a 21. századi oktatási kihívások és lehetőségek tükrében. legyenek a digitális világ kihívásaira.

3. VIZSGÁLATI CÉLKITŰZÉSEK ÉS HIPOTÉZIS-ALKOTÁS

A tanulói motiváció, az elektronikus tanulási környezetek hatékonysága és a tanulmányi eredményesség összefüggéseinek vizsgálatának célja az, hogy olyan mélyebb megértést nyújtson, amely az oktatási gyakorlat számára közvetlenül hasznosítható. Az elektronikus tanulási környezetek térnyerése új lehetőségeket kínál az oktatásban, ugyanakkor kihívásokat is hordoz, például azt, hogyan biztosítható a tanulók aktív részvétele és belső motivációjuk fenntartása. A kutatás arra törekszik, hogy megállapítsa, mely tényezők támogatják leghatékonyabban a tanulási eredményességet ezekben a környezetekben. Ebben a kontextusban kiemelten fontos a hagyományos IKT eszközök és az interaktív Web2.0 technológiák összehasonlítása, mivel ez rávilágít arra, hogy a különböző technológiák milyen eltérő módon hatnak a tanulói aktivitásra és elköteleződésre.

Disszertációmban a széles körben elterjedt elektronikus oktatási eszközöket (pl. „klasszikus” audio-vizuális taneszközök, magnetofon, video, diavetítő, Power Point-tal támogatott tanórák) a hagyományos oktatás részének tekintem, mert ezek a mai oktatási gyakorlatban a mindennapi rutin részét képezik. Tágabb értelemben ide tartozik mindaz, amit a szakirodalom Web1.0-ként definiál. A meghatározás kiindulópontja, hogy a web 1-et a statikus oktatási technológiákkal azonosítja, ahol a tanulási folyamatban a diáknak még viszonylag passzív, „befogadó” szerepe van. Így ez a módszer elsősorban tartalmak olvasására szolgál, illetve ebben az esetben interaktivitásról még nem beszélhetünk (Dumitrescu, 2015).

Míg a hagyományos IKT eszközök, például a számítógépek, projektorok vagy e-mail rendszerek, alapvetően statikus, egyirányú kommunikációt támogattak, addig a Web2.0 technológiák – mint a közösségi média, a blogok vagy a kollaborációs platformok – dinamikus, többirányú interakciókat tesznek lehetővé. Ez a különbség kulcsfontosságú a tanulói motiváció szempontjából, hiszen a hagyományos eszközök inkább a passzív befogadást, míg a Web2.0 technológiák az aktív részvételt és az önálló felfedezést ösztönzik. Például egy tanuló egy hagyományos prezentáció megtekintése során egyszerű információátadásban részesül, míg egy interaktív platformon nemcsak visszajelzést adhat, hanem maga is hozzájárulhat a tananyag alakításához.

Az aktív részvétel és a tanulói motiváció szorosan összefügg az elektronikus tanulási környezetek hatékonyságával. A kutatás arra törekszik, hogy feltárja, mely tényezők – például a technológia interaktivitása, a tanulói visszacsatolás lehetősége vagy a közösségi tanulás – járulnak hozzá leginkább a tanulási eredményességhez. E tekintetben a Web2.0 technológiák nagyobb potenciállal rendelkeznek, mivel nemcsak lehetőséget teremtenek a személyre szabott tanulásra, hanem a közösségi élményeket is előtérbe helyezik, amelyek a tanulási folyamat során erősítik az elköteleződést.

Az eredmények értelmezése és a digitális eszközök hatásmechanizmusainak feltárása lehetővé teszi, hogy a pedagógiai stratégiák jobban illeszkedjenek a tanulók egyéni szükségleteihez. A hagyományos eszközök megbízható alapot nyújtanak, de korlátozott interaktivitásuk miatt kevésbé alkalmasak a modern tanulási igények kielégítésére. Ezzel szemben a Web2.0 technológiák kreatívabb, kollaboratívabb környezetet teremtenek, amelyek jobban ösztönzik a tanulók belső motivációját.

A kutatásunk fő célja, hogy olyan következtetéseket vonjon le, amelyek segítik az oktatási intézményeket módszereik fejlesztésében, támogatva ezzel a személyre szabott tanulást és az életre szóló tanulás iránti elköteleződést. A technológiai eszközök helyes alkalmazásával az oktatás nemcsak hatékonyabbá válik, hanem relevánsabbá is, hozzájárulva ahhoz, hogy a tanulók felkészülten nézzenek szembe a jövő kihívásaival. Az interaktív Web2.0 technológiák szerepe ebben a folyamatban kulcsfontosságú, mivel innovatív megoldásaikkal új utakat nyitnak meg a tanulási motiváció és eredményesség növelésében.

3.1. A primer kutatások bemutatása

A téma tudományos vizsgálatához kapcsolódóan az elmúlt évek során több részből álló, saját empirikus kutatást végeztem, amelyeket ebben a fejezetben részletesen ismertetek.

Az elmúlt években végzett kutatásaim középpontjában a digitális pedagógia és az információs-kommunikációs technológiák (IKT) alkalmazása állt az oktatás különböző szintjein. Részletesen foglalkoztam az elektronikus tanulási környezetek, a digitális kompetenciák fejlesztése, valamint az interaktív oktatási eszközök hatékonyságának területeivel. Munkáim kiemelten foglalkoznak a digitális eszközök oktatási integrációjával, azok hatásaival, a tanári és tanulói kompetenciák fejlesztésével, valamint a fenntartható fejlődés és a digitalizáció összefüggéseire. A

kutatásaim során a megfogalmazott kutatási problémakör kapcsán a következő kvantitatív alapú pedagógiai felméréseket valósítottam meg. Az alábbiakban röviden bemutatásra kerülnek főbb témakörönként az eddigi kutatásaim:

1. Az elektronikus tanulási környezetek vizsgálata és mérőeszközök fejlesztése

A „Megfigyelések végzése a különböző elektronikus tanulási környezetekben, saját mérőeszköz kialakításának módszertani megoldásai” című tanulmányban a digitális oktatási környezetek működését és hatékonyságát vizsgáltam. A kutatás célja olyan mérőeszközök kialakítása volt, amelyek pontosan képesek értékelni a tanulók teljesítményét, motivációját és interakcióit az elektronikus tanulási környezetekben. Az alkalmazott módszertan különösen releváns a COVID-19 járvány alatti digitális átállás kontextusában, amikor a tanulók nagyobb mértékben voltak kitéve az online oktatási eszközöknek.

2. Digitális kompetenciák és fenntartható fejlődés

Az „A digitalizáció aktuális kérdéskörei, kihívásai napjainkban a fenntartható fejlődés szemszögéből” című tanulmány a digitális kompetenciák fejlesztésének társadalmi-gazdasági hatásait vizsgálta. A kutatás rávilágított a digitalizáció szerepére a fenntarthatóság biztosításában, különös tekintettel az oktatásra és a munkavállalásra gyakorolt hatásokra. A „Korszerű eszközök és módszerek a digitális nemzedékek körében” című publikáció, olyan témákat állít a kutatás középpontjában mint, az innováció az oktatásban, Z generáció tanulási szokásaik, a digitális kompetencia, élethosszig tanulás (LLL), a tanítás-tanulás folyamatot segítő IKT eszközök.

3. Digitális kultúra és írástudás fejlesztése

A „Digitális kultúra, mint megújult informatika? Lehetőségek és komplexitás a digitális írástudás fejlesztésében” című munkám a digitális írástudás fejlesztésének szükségességét hangsúlyozza. Ez a kutatás a tanárok és diákok digitális kompetenciáinak összehangolására koncentrált, különös tekintettel a tanulók egyéni szükségleteire és a technológiai lehetőségek hatékony kiaknázására. „Az online kooperáció és kollaboráció szerepe” című tanulmányban a vizsgált témakörök: hatékonyság, önállóság, felelősség, együttműködés, kommunikáció, a korszerű oktatásra vonatkozó tanulási környezettel szemben elvárt követelmények, mint a

tanulóközpontúság, tudásközpontúság, értékelésközpontúság, és közösség központúság.

4. Digitális oktatás és pályaorientáció

„A digitalizáció szerepe a pályaválasztásban – a digitalizáció hatása a foglalkoztatásra – digitális oktatás hatása a pályaorientációs folyamatban” című tanulmányomban azt vizsgáltam, hogy a digitális eszközök és módszerek miként segítik a diákokat a pályaválasztási döntésekben. A vizsgálat olyan kérdésekre terjedt ki többet között, hogy a pályaválasztás során mennyire befolyásolja a diákokat a digitális eszközök jövőbeli használata? Milyen szintű digitális kompetenciával rendelkeznek? Van-e összefüggés az iskolai végzettség szintje és a digitalizációs pályaválasztás között? Milyen tényezők befolyásolják legjobban a pályaválasztásban a diákokat? Az eredmények azt mutatják, hogy az interaktív eszközök ösztönzően hatnak a diákokra, és megkönnyítik számukra a munkavállaláshoz szükséges kompetenciák fejlesztését.

5. Az interaktív tanulási környezetek hatása

A „Támogat vagy hátráltat? Az interaktív tanulás a digitális oktatás tükrében” című tanulmány a digitális tanulási környezetek előnyeit és kihívásait tárgyalja. A kutatás kiemelte, hogy az interaktív platformok növelik-e a tanulási motivációt, ugyanakkor hangsúlyozta a tanárok felkészültségének és a megfelelő pedagógiai megközelítésnek a fontosságát. „A digitális kompetencia keretrendszerek és módszertani innovációk hatása a digitális tanítás-tanulás folyamatára” című publikáció bemutatja a digitális kompetenciarendszereket, a digitális pedagógiát, a digitális élményalapú módszerek és digitális szabadulósobán alapuló módszer hatásvizsgálatát.

6. A digitális tanulási stratégiák hatása az oktatásra

Az „Új módszertani lehetőségek a digitális oktatásban” című tanulmányban a digitális tanulási stratégiák hatását vizsgáltam az oktatás különböző szintjein. A kutatás főbb témája a tanulástámogatás, rendszerezés, egyéni visszajelzés, együttműködés tanár-diák és diák-diák között. A kutatás rámutatott a tanulási stratégiák adaptív alkalmazásának szükségességére, amely lehetővé teszi a személyre szabott tanulást és az egyéni fejlődés támogatását. A „Digitális stratégiák szerepe az oktatás tükrében” című tanulmány a Digitális Jólét Program – 2030 stratégiával, a digitális kompetenciák

fejlesztési területeivel foglalkozik, de részletesen kitér a DOS pillérszerkezeteire, Alapvető Digitális Készségek bemutatására, illetve DESI mutatók elemzésére is.

7. COVID-19 és a digitális oktatás hatásai

A pandémia időszakában több kutatást is végeztem a digitális munkarendű oktatás tapasztalatairól, különös tekintettel a tanárok és diákok alkalmazkodóképességére. Például "A digitális munkarendű oktatás érvényesülése a COVID-19 második hullámának időszakában" című munkája fontos tanulságokat von le a járvány oktatási következményeiről.

Kutatásaimban törekedtem arra, hogy a hozzájáruljak a digitális pedagógia elméleti és gyakorlati fejlődéséhez. Az elmúlt években végzett kutatásaim az elektronikus tanulási környezetek, a digitális kompetenciák fejlesztése, valamint az interaktív oktatási eszközök hatékonyságának területeire összpontosultak. Munkáim a COVID-19 okozta kihívásokra adott oktatási válaszokat, a Nemzeti Alaptanterv digitális elemeinek beépítését, valamint a tanári és tanulói digitális kompetenciák erősítését vizsgálták. Fontos cél volt, a kutatások nemcsak a magyar, hanem a nemzetközi digitális oktatáskutatással, az Európai Unió digitális oktatási stratégiáival és a globális trendekkel is összhangban álljanak.

3.2. A kutatás célja

A kutatási cél meghatározása segít a kutatás fókuszálásában, hatékonyságában és jelentőségében, ami kulcsfontosságú a sikeres kutatás eléréséhez és a kutatási eredmények értelmezéséhez.

Kiemelt célok:

- A tanulói motiváció változásának vizsgálata különböző típusú digitális platformokon (Web 1.0, Web 2.0 alapú rendszerek).
- Az affektív hatások feltérképezése az oktatási folyamatban.
- A digitális eszközök alkalmazásának hatása a tanulási teljesítményre és az eredményességre.
- A tanulási környezet és a tanulói háttérváltozók közötti kapcsolatok feltárása.

A kutatás egyik kulcsfontosságú kérdése, hogy milyen mértékben javítják a digitális pedagógiai eszközök a tanulási eredményeket, különös tekintettel az elektronikus

tanulási környezetek használatára. Ennek érdekében megvizsgáljuk, hogyan járulnak hozzá ezek az eszközök a tanulási folyamatok személyre szabásához, a tanulók önálló tanulási készségeinek fejlődéséhez, valamint a tanulási eredményekhez.

Jelen kutatás elsődleges célja annak vizsgálata, hogy az interaktív IKT-eszközökkel támogatott tanulási környezetek milyen mértékben járulnak hozzá a tanulói motiváció erősítéséhez, az aktív tanulói részvétel növeléséhez, valamint a tanulási eredmények javulásához.

A kutatás egyik központi fókusza a tanulási motiváció és a digitális környezet közötti kapcsolat feltárása volt. Ezen belül célunk volt annak megértése, hogy a tanulók milyen mértékben érzik magukat elkötelezettnek és motiválnak az elektronikus tanulási környezetek használata során, illetve hogyan befolyásolja a technológiai környezet a tanulói attitűdöket és viszonyulásukat a tanulási folyamathoz. Külön figyelmet kapott a tanulók tevékenységi szintje, aktivitása, figyelmi fókusza, reakciói, valamint a kommunikációs és visszacsatolási formák. A tanulói motiváció megfigyelése során a kutatás kiterjedt a tanulási környezet sajátosságaira és a tanári tevékenységre is, figyelembe véve az affektív tényezőket, mint a tanulási kedv, bevonódás vagy az élményszerűség.

Külön célkitűzésként szerepelt a tanulási eredményesség vizsgálata az egyes oktatási módszerek – hagyományos és digitális – összehasonlítása révén. Ennek érdekében a kutatás során ki- és bemeneti mérések, valamint statisztikai modellek alkalmazásával teszteltük, hogy az IKT-eszközök milyen hatást gyakorolnak a tanulmányi teljesítményre. A kutatás során összehasonlításra került két eltérő típusú tanulási környezetben oktatott tananyagegység, annak érdekében, hogy az ismeretelsajátítás szintje és mélysége objektíven értékelhető legyen. Ezen túlmenően cél volt a digitális visszajelző rendszerek hatásmechanizmusának feltárása, különösen azok motivációfenntartó szerepére és az önszabályozó tanulásra gyakorolt hatására fókuszálva.

A kutatás emellett feltárta a kritikus gondolkodás és az együttműködés fejlődésének lehetőségeit az interaktív, kollaboratív tanulási környezetekben. A cél az volt, hogy

értékeljük, mennyiben támogatják az új technológiák a diákok elemző gondolkodását és társas tanulási interakcióit.

Fontos célkitűzésként jelent meg az individualizált, személyre szabott tanulás lehetőségeinek értékelése is, különös tekintettel arra, hogy a digitális tanulási környezetek milyen mértékben képesek a tanulók egyéni tanulási útjainak támogatására. Ennek során vizsgáltuk a tanulók önállóságát, tanulási stratégiáit és az önszabályozás fejlettségét.

A kutatás szándéka továbbá olyan gyakorlati következtetések levonása, amelyek segíthetik az oktatási intézményeket a módszertani fejlesztések irányainak meghatározásában, valamint a Nemzeti Alaptanterv digitális pedagógiai célkitűzéseinek gyakorlati megvalósításában. A Web 2.0 technológiák pedagógiai integrációjának vizsgálata révén célunk volt annak meghatározása is, hogy ezek az eszközök miként járulhatnak hozzá a XXI. századi készségek fejlesztéséhez.

A Z generáció tagjainak, mivel már egy új világban nőttek fel, teljesen megváltoztak a tanulási szokásai. Ez problémákat vethet fel az oktatási rendszerben is, elsősorban a tanítási módszerek területén. Saját tapasztaltom alapján, a tanároknak nehezebb átadniuk a tudásukat a fiataloknak, akik hozzá vannak szokva a gyors információáramláshoz és annak befogadásához. Képesek egyszerre több mindennel párhuzamosan is foglalkozni (multitasking). Egyre kevesebb időt töltenek olvasással, viszont egyre többet játszanak például számítógépes játékokkal. A kommunikációs eszközök fejlődésével és gyorsaságával egyre több információhoz jutnak, és ezeket máshogy dolgozzák fel, ami miatt másképp is gondolkodnak, mint az X vagy az Y generáció tagjai. (Guld, 2022)

A mai digitális korban csak a tankönyv alapú oktatás már nem felelhet meg az elvárásoknak, olyan szintre emelkedett az információs és kommunikációs technológia fejlődése, hogy az az oktatás elengedhetetlen része kellene, hogy legyen. A diákok nagy része rendelkezik okostelefonnal, internet-szolgáltatással, hisz ennek a generációnak a folytonos online kapcsolat nélkülözhetetlen, így az oktatás is rákényszerül, hogy reagáljon a változásokra. Digitális környezetben új

megvilágításban jelenhetnek meg a didaktikai alapelvek és feladatok, amelyek segítik tanulóközpontú tanítást.

Összességében a kutatás célja átfogó képet nyújtani a digitális tanulási környezetek tanulási motivációra gyakorolt befolyásukról és a tanulási eredményekben megnyilvánuló hatékonyságukról.

3.3. A kutatás hipotézisei

A kutatás megtervezésekor nagyban támaszkodtunk az elméleti háttérre, szakirodalmakra, az eddig megjelent kutatásokra és nem hagytuk figyelmen kívül a saját megszerzett tapasztalatainkat. A hipotézisek megfogalmazásban mind három tényező fontos szerepet játszott, ez alapján olyan kérdéseket fogalmaztunk meg, amelyre a kutatás eredménye adja meg a választ igazolásként vagy elvetésként. A feltevések stilizálásában a változók közötti összefüggéseket és ha tudjuk irányát is úgy határoztuk meg, hogy a hipotézisek összességének választ kell adnia a kiinduló problémára.

Hipotézisek formálásának követelményeiről megkérdeztük a Mesterséges Intelligenciát, milyen szempontokat és elveket fontos figyelembe venni. Ezek a követelmények segítenek abban, hogy a hipotézisek jól megfogalmazottak és tesztelhetők legyenek, amely kulcsfontosságú a tudományos kutatás sikeréhez. Az AI egyik nagy nyelvi modellje (Chat GPT 4.0) szerint a hipotézisekkel szembeni alapvető követelmények a következők:

- **Megcáfolhatóság (falszifikálhatóság):** A hipotézisnek olyannak kell lennie, hogy lehetővé tegye a megcáfolását vagy falszifikálását empirikus bizonyítékok alapján. Ez azt jelenti, hogy a hipotézisnek ellenállnia kell az empirikus teszteknek, és lehetségesnek kell lennie az elutasítására, ha az adatok nem támasztják alá.
- **Tesztelhetőség:** A hipotézist olyan módon kell megfogalmazni, hogy azt lehetséges legyen empirikus kutatással tesztelni. Azaz valamilyen módon mérhetőnek vagy észlelhetőnek kell lennie annak, amit a hipotézis állít.
- **Korlátozottság:** A hipotézisnek korlátozottnak kell lennie, vagyis konkrét állítást kell tennie egy vagy több változó kapcsán. Egy jó hipotézis nem lehet túlzottan általános vagy homályos.

- **Mértékadás:** A hipotézisnek tartalmaznia kell egy állítást, amely meghatározza, milyen kapcsolatot várunk a kutatott változók között. Például: "Ha X megtörténik, akkor Y bekövetkezik."
- **Empirikus alap:** A hipotézisnek az empirikus bizonyítékokra kell épülnie vagy azokból kell származnia. Nem elegendő csak spekulatív vagy elméleti állításokon alapulnia.
- **Egyszerűség és érthetőség:** A hipotézist egyszerű és érthető nyelven kell megfogalmazni, hogy más kutatók könnyen megérthessék és tesztelhessek.
- **Kapcsolódás a kutatási kérdéshez:** A hipotézisnek közvetlenül kapcsolódnia kell a kutatási kérdéshez vagy problémához. Nem szabad olyan információkat tartalmaznia, amelyek nem relevánsak a kutatáshoz.
- **Előzetes ismeretek és irodalmi hivatkozások:** A hipotézist előzetes ismeretek és a szakirodalom alapján kell megfogalmazni. Fontos tiszteletben tartani a korábbi kutatásokat és eredményeket.

Ezek a követelmények segítenek abban, hogy a hipotézisek tudományosan megalapozottak és tesztelhetők legyenek, és hozzájárulnak a kutatás hitelességéhez és megbízhatóságához. Természetesen a tudományos szakmai iránymutatásokat is szem előtt tartottuk.

Az előző fejezetben megfogalmazott nyitott kutatási kérdések segítségével öt hipotézist állítottam fel:

H1: Az interaktív, IKT támogatott tanulási környezetek alkalmazásával hatékonyabb tanulás érhető el, növelve a tanulói motivációt, amelyek a tanulási eredményekben is jelentős mértékben kimutathatók.

A Web 2.0 technológiák és interaktív eszközök jelentős előnyöket kínálhatnak a tanulási környezetek fejlesztésében. Ezek az eszközök lehetővé teszik a diákok számára, hogy aktívan részt vegyenek a tanulási folyamatban, közösségi projekteken dolgozzanak, megosszák tapasztalataikat és ismereteiket másokkal, bárhol és bármikor hozzáférjenek az oktatási tartalmakhoz, ami növelheti a tanulás rugalmasságát. A Web 2.0 technológiák alkalmazása lehetővé teszi az interaktivitást, a közösségi tanulást, és a folyamatos hozzáférést az oktatási tartalmakhoz. Ez a tanulás rugalmasságát és elérhetőségét javítja (Molnár, 2020; Szűcs et al., 2021). Azonban fontos megérteni, hogy a hatékonyság és a tanulási eredmények javulása szorosan összefügg azzal,

hogyan alkalmazzák ezeket a technológiákat az oktatásban, és hogy az interaktivitás és a közösségi tanulás önmagában nem garancia a sikerre. Néhány fontos tényező az elektronikus tanulási környezetben:

- **Pedagógiai megközelítés:** A technológiákat a pedagógiai céloknak és tanulási céloknak kell alárendelni. Az eszközök használata önmagában nem garantálja a sikeres tanulást. A pedagógiai célokhoz igazodó technológiai alkalmazás alapvető fontosságú (Laurillard, 2013; Mishra & Koehler, 2006).
- **Oktatók felkészültsége:** Az oktatóknak meg kell érteniük és hatékonyan kell tudniuk használni ezeket az eszközöket az oktatásban. Az IKT-eszközök sikeres alkalmazásához a pedagógusok technológiai és pedagógiai kompetenciái elengedhetetlenek. A tanári továbbképzések hiánya akadályozhatja az eszközök hatékony használatát (Racsó, 2022).
- **Diákfelkészültség:** A diákoknak is meg kell tanulniuk használni ezeket az eszközöket és részt venni az interaktív tanulási környezetekben. Az IKT-eszközök használatának képessége és a digitális készségek szintje eltérő lehet, ami befolyásolja a tanulási folyamat sikerét (Prensky, 2001).
- **Értékelés és visszajelzés:** Fontos az értékelési módszerek és a visszajelzés minősége és relevanciája az eredmények értékeléséhez. Az azonnali visszacsatolás és a releváns értékelési módszerek jelentősen növelhetik a tanulói motivációt és eredményességet (Hattie & Timperley, 2007).
- **Technológiai hozzáférhetőség:** Nem minden diák rendelkezik azonos szintű hozzáféréssel az internethez és a technológiához, ami egyenlőtlenségeket okozhat. Az egyenlőtlen technológiai infrastruktúra és az internetelérés hiánya gátolhatja az elektronikus tanulási környezetek hatékonyságát (European Commission, 2020).

Az IKT-eszközök alkalmazása az oktatásban közvetlenül és közvetetten is befolyásolja a tanulási eredményeket. Az IKT-eszközök közvetlen hatása a tanulói teljesítményre tekintetében az interaktív technológiák, például a digitális táblák, a virtuális tanulási környezetek és a multimédiás tartalmak, növelhetik a tanulók aktív részvételét a tanórákon. Ezáltal javul a tanulói figyelem fenntartása, ami pozitívan hat az eredményekre (Molnár, 2020; Hattie, 2009).

Motiváció és eredményesség kapcsolatában az IKT-eszközök motivációs hatása közismert: az interaktív feladatok, a játékosított tanulási módszerek, valamint a vizuális és auditív eszközök használata erősíti a tanulók érdeklődését és elköteleződését (Prensky, 2001; Deci & Ryan, 1985). A kutatások szerint a magasabb motiváció szignifikáns kapcsolatban áll a jobb tanulási eredményekkel, mivel növeli a tanulásba fektetett időt és energiát (Ryan & Deci, 2000).

A kutatás középpontjában a tanulói motiváció és a tanulási eredmény mérése áll a különböző elektronikus tanulási környezetekben, így a tanulási motivációt a tanulói tevékenység, tanulói reakciók megfigyelésével végeztük saját mérőeszköz segítségével két különböző oktatási módszer alkalmazásával, míg a tanulási eredményt a kontroll és kísérleti csoportok bementi és kimeneti felmérő feladatlapok eredmények mérésével végeztük.

H2. Az infokommunikációs eszközök alkalmazása a tanításban nemcsak a tanulói motivációt és a tanulási eredményeket növeli, hanem a kritikus gondolkodás képességének fejlesztését, illetve a tanulók közötti együttműködést és kommunikációt is jelentősen elősegíti.

Az IKT-eszközök alkalmazása lehetőséget nyújt a tanulók kritikus gondolkodásának fejlesztésére azáltal, hogy összetett problémák megoldására és kreatív gondolkodásra ösztönöz. A kutatások szerint a digitális eszközökkel támogatott feladatok elősegítik a tanulók elemző készségeinek fejlesztését, különösen akkor, ha nyitott végű kérdésekkel és interaktív, önálló feladatokkal kombinálják (Mishra & Koehler, 2006; Ryan & Deci, 2000).

Együttműködés és kommunikáció területén az IKT-eszközök támogatják a tanulók közötti együttműködést és kommunikációt különféle platformokon keresztül, például csoportos projektek, online fórumok és interaktív felületek segítségével. Ezek az eszközök lehetővé teszik a diákok számára, hogy közösen oldjanak meg feladatokat, osszák meg ötleteiket, és hatékonyan kommunikáljanak egymással (Laurillard, 2013).

Az infokommunikációs eszközök nemcsak a tanulási eredmények javításában játszanak szerepet, hanem a 21. századi készségek, például a kritikus gondolkodás és az együttműködés fejlesztésében is. Az eszközök alkalmazása új lehetőségeket nyit a tanulás személyre szabásában és a tanulói közösségek megerősítésében, ugyanakkor ezek hatékonysága nagyban függ az alkalmazás pedagógiai megközelítésétől és a technológiai hozzáféréstől. A legfrissebb kutatások is megerősítik ezt az irányt:

például Darling-Hammond és munkatársai (2020) rámutatnak, hogy az online és digitális tanulási terek – ha megfelelően támogatják a tanári facilitálást – jelentősen hozzájárulnak a kritikai gondolkodás és az együttműködés fejlődéséhez. Hasonló eredményre jutott a CoSN (Consortium for School Networking) 2022-es elemzése is, amely szerint az adaptív, kollaboratív platformok növelik a tanulók részvételi hajlandóságát és kommunikációs készségeit. Lee és Hannafin (2016) hangsúlyozzák, hogy a tanulói kreativitás, a digitális problémamegoldás és a közös tartalomalkotás digitális környezetben különösen hatékony módja a mélyebb tanulásnak.

A mérőeszköz készítésénél külön hangsúlyt fektettünk a motiváció, tanulói aktivitás felmérésén kívül olyan tényezők vizsgálatára, mely szorosan kapcsolódik a kutatás fő témaköréhez ezek a kommunikáció, az együttműködés és a kritikus gondolkodás. Így a vizsgálatot azokra a témákra is kiterjesztettük, hogy a digitális eszközök használatakor a tanulók közötti véleménycsere segíti-e az együttműködést, a feladatmegoldás során a tanulók online felületen kommunikálnak-e, a tanár által alkalmazott feladat típusok kritikus gondolkodásra készítik-e a tanulót, a tanuló a feladat megoldása során önálló problémamegoldásra törekszik-e, és a feladatmegoldásnál a megoldáshoz a tanulók használják-e a kreativitásukat.

H3.Az digitális eszközök használata által biztosított azonnali visszajelzés szignifikánsan nagy mértékben növeli a tanulási motivációt.

Az elektronikus tanulási környezetekben is léteznek mechanizmusok a tanári visszajelzésre, például online feladatok, tesztek formájában, ahol a rendszer automatikusan értékeli a diákok munkáját. A gyors visszajelzés alapján a felhasználó azonnal leszűrheti a következtetést, hogy mennyire felkészült az adott témában, és a helytelen válaszok automatizált javítása segíthet a források feldolgozásában, megtanulásában. A digitális platformok lehetőséget nyújtanak az önálló tanulásra, a tanárok továbbra is fontos szerepet játszanak a tanulás támogatásában és a visszajelzés nyújtásában. A tanári támogatás és az értékelés továbbra is motiváló tényező lehet. A jó tanárok segíthetnek a diákoknak érdeklődést ébreszteni a tantárgy iránt és ösztönözni őket a tanulásra. Az optimális oktatási környezet a tanulói igényekhez és célokhoz igazodik, és kombinálja a tanár és a digitális eszközök előnyeit.

Az elearning.co.hu weboldal részletesen bemutatja az Education Endowment Foundation (EEP) angol oktatási alapítvány forrása alapján, hogy mi a visszajelzés fontossága ezek szerint: „a visszajelzés sokkal mélyebb folyamat, mint egy osztályzat

adása. Miközben fontos a helyes válaszok megerősítése, a visszajelzésnek rá kell világítania a tanuló hibáira, és meg kell adnia számukra a hibajavításhoz és a saját fejlesztésükhöz szükséges információkat. Ez az információ nem csak a tanulók számára hasznos. Az oktatók számára ugyanolyan fontosak ezek a visszajelzések, mert ezen információk révén tudják úgy alakítani az oktatás folyamatát, hogy az jobban megfeleljen a tanulóknak. A megfelelő válaszok megerősítésén és a hibákra való rámutatáson túl a visszajelzés a tanulókat érzelmileg is megérintheti. A kogníció és az érzelmek kapcsolata régóta köztudott. A tanulók akkor teljesítenek a legjobban, ha érzelmileg is bevonódnak a tanulás folyamatába. Ezért az oktatóknak képesnek kell lenniük arra, hogy segítség a tanulók számára ezt a folyamatot olyan visszajelzések révén, mint ösztönzés.” (elearning.co.hu, 2020). Továbbá a cikk megad három támpontot arra vonatkozóan, hogy a visszacsatolást hogyan építsék be a tanulási folyamatba. (1) A visszajelzés nem csak osztályzatot jelent, hanem arra kell törekedni a megalkotása során, hogy a tanár a helyes válaszokat pozitív megerősítéssel ruházza fel, míg (2) a helytelen válaszok esetében mutasson rá a hibákra, adjon lehetőséget javításra, (3) ezáltal a diákok képesek lehetnek az önszabályozott és egész életen át tartó tanulásra. A visszajelzésekre kiváló lehetőséget biztosítanak a különböző interaktív tananyagok.

A mérőeszköz segítségével a kutatásunkban a visszajelzések témakörében vizsgáltuk többek között, hogy a tanár vagy a digitális eszköz ad-e azonnali visszajelzést a feladatmegoldás során, illetve, hogy a megoldásokban tanári vagy digitális felület figyelmeztet a hibára.

H4. Az elektronikus tanulási környezet pozitív, támogató osztálytermi hangulatot teremt, amely nagyban elősegíti a tanulási folyamat hatékonyságát.

Az osztálytermi hangulat jelentősen különbözhet a hagyományos oktatási és az interaktív oktatási formáktól, és számos tényező befolyásolja, hogyan élik meg a diákok és tanárok az oktatási környezetet. A hagyományos IKT oktatás jellemzően tanárorientált, ahol a tanár tölti be a fő irányító szerepet, és a diákok passzívabb szereplők. Az órák strukturált keretek között zajlanak, a tananyag egységes és mindenkire egyformán vonatkozik, figyelmen kívül hagyva az egyéni tanulási szükségleteket. A tanítási eszközök között főként könyvek és jegyzetek szerepelnek, amelyek strukturált tudásanyagot kínálnak, de kevésbé támogatják az aktív tanulási

folyamatokat. Ugyanakkor a közvetlen tanár-diák és diák-diák interakció a közösségi élmény fontos összetevője lehet (Molnár, 2020; Laurillard, 2013).

Az interaktív oktatás diákcentrikus megközelítést alkalmaz, amely az aktív részvételt, a személyre szabott tanulási élményt és a rugalmas tanulási időkereteket helyezi előtérbe. Az IKT-alapú eszközök, például az online szimulációk és interaktív tananyagok, lehetőséget biztosítanak a tanulók számára, hogy saját ütemükben haladjanak, miközben hozzáférnek többféle tanulási forráshoz. Az ilyen eszközök támogatják az együttműködést és a közösségépítést, különösen az online fórumok és csoportos projektek révén (Ryan & Deci, 2000;).

Míg a hagyományos oktatás a strukturált keretek és a közvetlen interakciók révén kínál előnyöket, az elektronikus tanulási környezetek szélesebb lehetőséget nyújtanak az egyéni igények kielégítésére és a tanulók aktív bevonására. Az interaktív eszközök használatának sikere azonban nagymértékben függ az oktatók felkészültségétől és a technológiák pedagógiai célú alkalmazásától (Laurillard, 2013). Az osztálytermi hangulatot mindkét típusú oktatás során pozitív hatások és kihívások is befolyásolhatják. Az interaktív oktatás általában nagyobb rugalmasságot és lehetőséget kínál a személyre szabott tanulásra, de az aktív részvétel és a motiváció is nagyobb szerepet játszik. A hagyományos oktatásban a közvetlen tanár-diák interakció és a közösségi tanulás kiemelt szerepet játszhat, de a merev struktúra és a passzív tanulási módok is előfordulhatnak. Az optimális oktatási környezet attól függ, hogy melyik megközelítés illeszkedik jobban az adott tananyaghoz és diákcsoporthoz. Az elektronikus tanulási környezetek hatékonyan képesek kialakítani olyan pozitív és támogató tanulási hangulatot, amely elősegíti a tanulók motivációját, érzelmi biztonságát és tanulmányi eredményeit. Friss metaelemzések (Goagoses et al., 2023) kimutatták, hogy az online és blended környezetekben az interperszonális kapcsolatok és közösségi támogatás kulcsfontosságú tényezők a tanulói elköteleződés és teljesítmény szempontjából.

Kutatásunkban a megfigyelési mérőeszközön több szempontból figyeljük meg a tanulási környezetet, melyben választ kaphatunk arra, hogy pozitív-e az osztálytermi hangulat, a tanár-diák között közös tiszteletadás jellemző-e, a tanár támogató tanulási környezetet teremt-e, illetve következetesen pozitív nyelvezetet használ-e?

H5. A digitális eszközök alkalmazása az oktatásban szignifikánsan javítja az individualizálást és az egyéni tanulási szinthez való igazodást, amely hatékonyabb tanulási eredményeket és nagyobb mértékű tanulói elégedettséget eredményez a hagyományos oktatási módszerekkel szemben.

Az oktatás egyik legnagyobb kihívása a tanulók egyedi igényeinek, képességeinek és tempójának figyelembevétele. A digitális eszközök ezen a területen kiemelkedő lehetőségeket kínálnak, mivel lehetővé teszik az individualizált tanulási folyamat kialakítását, amely az egyéni különbségekre és a személyre szabott tanulási utakra helyezi a hangsúlyt. A személyre szabott tanulás és az online tananyagok integrációja a tanulási folyamat hatékonyságát növelheti (Komenczi, 2019). A személyre szabott tanulás biztosítása az online technológiának köszönhetően segíti mind az oktatást, mind az értékelést, ami igazodik a diákok egyedi igényeihez és képességeihez.

A digitális eszközök, például az adaptív tanulási rendszerek, képesek folyamatosan elemezni a tanulók teljesítményét, és személyre szabott tartalmat biztosítani számukra. Ezek a rendszerek algoritmusok segítségével igazítják az anyag nehézségét, típusát és ütemezését a tanuló aktuális szintjéhez, ami hatékonyabb tanulási eredményeket eredményez (Kulik & Fletcher, 2016).

IKT-eszközök és differenciált oktatás összefüggésében az IKT-eszközök lehetőséget nyújtanak a tananyag személyre szabására, ami különösen hatékony a heterogén tanulói csoportokban. A differenciált oktatás segíti a tanulók egyéni szükségleteihez való igazodást, ami javíthatja a tanulói teljesítményt (Tomlinson, 2001;).

A kutatások azt mutatják, hogy az individualizált tanulás elősegíti a mélyebb megértést és a hosszabb távú tudásmegtartást. A digitális eszközök segítségével a tanulók nagyobb mértékben képesek az önirányított tanulásra, ami növeli az autonómiájukat és a tanulási felelősségüket (Zimmerman, 2002). Az egyéni haladási ütem lehetőséget ad arra, hogy minden tanuló saját szükségletei szerint tanuljon, csökkentve a lemaradás vagy az unalom kockázatát.

A személyre szabott oktatási élmények nemcsak a tanulási eredményekre, hanem a tanulók elégedettségére is pozitív hatással vannak. Az individualizált megközelítés növeli a tanulók motivációját, mivel releváns és elérhető célokat kínál számukra (Ryan & Deci, 2000). Az azonnali visszajelzés és a személyre szabott

értékelési rendszerek szintén hozzájárulnak a tanulói elégedettség növekedéséhez (Bennett et al., 2019).

A hagyományos IKT- oktatási módszerek gyakran nehézkesen kezelik az osztálytermi heterogenitást, mivel ugyanazt a tananyagot és ütemezést alkalmazzák minden diákra. Ezzel szemben a digitális eszközök lehetővé teszik az oktatási tartalom dinamikus és folyamatos adaptációját a tanulók igényeihez (Means et al., 2010)

A digitális eszközök alkalmazása az oktatásban nemcsak a tanulók igényeihez való igazodást javítja, hanem hozzájárul a tanulási élmény személyessé tételéhez, amely a tanulási eredmények és elégedettség szignifikáns növekedéséhez vezet. A személyre szabott tanulási utak kialakítása különösen fontos a XXI. századi oktatásban, ahol az individualizáció már nem luxus, hanem alapvető elvárás az eredményes tanulás biztosításához.

A kutatásban külön rész foglalkozott az individualizáció és differenciálás órai megvalósításával kapcsolatosan, melyben azt vizsgáltuk, hogy a tanár a tanítást a tanulók szintjéhez igazítja-e, illetve biztosítja-e az órán az egyéni foglalkozás lehetőségét a digitális eszközök használatával összefüggésben.

4. EMPIRIKUS KUTATÁSAIM ÉS AZOK ELEMZÉSÉNEK MÓDSZEREI

4.1. Adatgyűjtési módszerek és eszközök, a kutatás stratégiája

A deduktív és induktív kutatási stratégiák két alapvető megközelítést képviselnek a kutatás során. Ezek a stratégiák segítenek meghatározni, hogyan hozzuk létre és teszteljük az elméleteket vagy hipotéziseket. Kutatásunk esetében a deduktív kutatási stratégiát választottuk. A *deduktív kutatási stratégia* az elméletek és hipotézisek kidolgozásától kezdődött, majd ezeket a kidolgozott elméleteket vagy hipotéziseket teszteltük megfigyelések és adatok segítségével. Ennek a módszernek a folyamata alapján meghatároztuk az elméleti keretet, amelyre alapoztuk a kutatást, majd olyan hipotéziseket fogalmaztunk meg, amelyek azt állítják, hogy az elmélet vagy keretrendszer bizonyos feltételek mellett előrejelzéseket tesz egy adott jelenségre vagy összefüggésre, ezek után adatokat gyűjtöttünk és elemzési módszereket alkalmaztunk annak ellenőrzésére, hogy az elképzelt hipotézisek megfelelnek-e a valóságban tapasztalható megfigyeléseknek. Az utolsó lépés az volt, hogy a kutatási eredmények alapján következtetéseket vontunk le a hipotézisek és az elmélet helyességéről. Összefoglalva a deduktív kutatási stratégiát alkalmazva az elmélet alapján történő predikciók és hipotézisek kidolgozásával kezdtünk, majd az empirikus adatok alapján ellenőriztük ezeket a hipotéziseket.

4.2. A megfigyelés, mint kutatási módszer az elektronikus tanulási környezetekben a tanulói motiváció tükrében

A megfigyelés mind a hétköznapi, mind a tudományos megismerésben megjelenik. A tudományos megismerésben a megfigyelés „céltudatos, tervszerű, rendszeres, objektív tényeken alapuló észlelés” (Falus, 2004, 125. old.). A pedagógiai kutatásokban a pedagógiai folyamatok közvetlen észlelésén alapul, így a folyamatról teljes, torzítatlan információt kaphatunk (Falus, 2004).

A megfigyelés, mint pedagógiai kutatási módszer számos előnnyel rendelkezik a tanulás és oktatás folyamatának jobb megértése és elemzése érdekében. A megfigyelés során a kutató közvetlenül figyel és dokumentálja a vizsgált környezetet, interakciókat és eseményeket a tanulói és tanári reakciókat. Ez a módszer kiválóan

alkalmazható a tanulási folyamatok, oktatási stratégiák és pedagógiai módszerek vizsgálatára is. Néhány fontos aspektusa a valós idejű adatgyűjtés, ami lehetővé teszi a kutatók számára, hogy azonnali visszajelzést kapjanak a vizsgált helyzetekről, anélkül, hogy a résztvevőket különböző vizsgálati környezetekbe helyeznék. Mélyebb megértést tesz lehetővé, a közvetlen megfigyelés, amely segít mélyebb betekintést nyerni a tanulási folyamatokba és azok hátterébe, így jobban megérthetők a diákok és tanárok viselkedési mintázatai és azok következménye. A kontextusban való értelmezés a tanítási és tanulási helyzeteket a valós élet összefüggésében vizsgálják, ami hozzájárulhat az eredmények külső általánosíthatóságához.

Napjainkban a digitalizáció előrehaladtával a technológiai eszközök is egyre inkább részt vesznek a megfigyelési folyamatokban. Például az oktatási platformok, videó elemzési eszközök és egyéb technológiai megoldások segíthetnek a kutatóknak a megfigyelési adatok hatékonyabb rögzítésében és elemzésében.

Több neves kutató foglalkozott a megfigyeléssel, mint pedagógiai kutatási módszerrel. A kognitív fejlődés kutatójaként Jean Piaget (1952) használta a megfigyelést a gyermeki gondolkodás és tanulás folyamatainak tanulmányozására. A szociális tanulás elmélete kapcsán Lev Vygotsky (1978) is sokat foglalkozott a megfigyelés szerepével a kognitív fejlődésben. Az önértékelés és a szociális tanulás területén Albert Bandura (1977) is végzett megfigyelésen alapuló kutatásokat. Egyre több kutató használ digitális eszközöket, például videofelvételeket, online platformokat vagy más technológiai eszközöket a megfigyelés során, ami lehetővé teszi a részletes és rugalmas adatgyűjtést.

A természetes megfigyelés meghatározó jellemzője, hogy a viselkedést úgy vizsgálja, ahogyan az természetesen előfordul, ez esetben a megfigyelő maga a fő kutatási eszköz. A megfigyelő közvetlenül kapcsolatba kerül a megfigyelés tárgyával, illetve a folyamatba a megfigyelő szándékosan nem, vagy kis mértékben avatkozik be. A megfigyelés leíró-feltáró módszer, ok-okozati viszonyok bizonyítására nem alkalmas (Szokolszky, 2004). A megfigyelés lehet követlen, mely természetes közegben, hosszú időn keresztül történik. A másik típusba tartozó strukturált megfigyelés során a megfigyelő számára könnyen rögzíthető megfigyelési kategóriák állnak rendelkezésre (Falus, 2004).

A tudományos meghatározást figyelembe véve a megfigyelés, mint kutatási módszer kiválasztására a legnagyobb indok az első kézből való értesülés, valamint a pontosan definiált célok, hipotézisek igazolására való alkalmasság jelentette. A

megfigyelési technikák kiválasztásánál fontos szempont volt, hogy egy előre elkészített megfigyelési lap segítségével történjen a megfigyelt események rögzítése, így a kódolós technikai eljárás, azon belül a jelrendszerek használata került alkalmazásra, mely a tanulmány során részletesen bemutatásra kerül egy későbbi fejezetben. Az elektronikus tanulási környezetekben végzett megfigyelések nem jellemző kutatási formák ebben a témakörben, hiszen nincs erre kialakított egységes mérőrendszer, pedig ennek az oktatási módszernek a tanulókra, pedagógusokra vonatkozó hatásai több szempont szerint vizsgálhatóak. Mivel a gyorsan fejlődő technológia, az oktatásba bevezetett egyre több interaktív oktatási módszer és kimeneti követelményként is megjelenő interaktív vizsga részek is okot adnak arra, hogy tisztán lássuk ezeknek a módszereknek a hatásait, illetve hatékonyságát. Ezek mind komoly kihívást jelentenek a neveléstudomány, mind a pedagógiai praxis számára. Ian Moris, angol történész szerint, az emberiség eddigi történetében az előttünk álló néhány évtized lesz a legfontosabb, nagyobb mértékben alakul át életünk, mint eddig valaha, az információs technológia területén következnek be a legelképesztőbb változások. Az internet fejlődése nagy hatással volt az elektronikus tanulási környezetekre, így megjelentek a Web 1.0, Web 2.0, Web 3.0-hoz kapcsolódó oktatási módszerek, jelent kutatásban a Web 1.0 és Web 2.0 lehetőségei által biztosított tanulási-tanítási módszerek kerültek megfigyelésre. (Balázs, Molnár, & Bátoriné Zaja, 2023)

A megfigyelés közvetlenül a diákok természetes közegükben a tanórákon történt, ahol az oktatási módszerekkel előforduló jelenségek előfordultak, miközben a kutató semmilyen módon nem lép kapcsolatba a résztvevőkkel. A cél, hogy lássuk, hogyan viselkednek a diákok a különböző tanulási-tanítási környezetben, hogyan befolyásolják a tanulói hatékonyságot, illetve a tanulási eredményességet a megfigyelt jelenségek.

Ennek a kutatási módszernek a legfontosabb előnye, hogy lehetővé teszi, hogy a természetes környezetben olyan eredmények, olyan felfedezések születhetnek, amit más módszerekkel, például a fókuszcsoporthoz felmérésekkel, nem tudnánk elérni.

Mit kellett figyelembe venni a megfigyeléses kutatás során?

- Legyen engedély, hozzájárulás

A megfigyelés típusától függően fontos tisztázni, hogy a kutatás elvégzéséhez szükséges-e rendelkezni a személyiségi jogok tiszteletben tartása érdekében a megfigyelt személy hozzájárulásával és a GDPR (angolul: General Data Protection

Regulation, magyarul: Általános Adatvédelmi Rendelet) miatt megfelelő engedélyekkel.

- Legyen előre készített terv

A kutatás minden lépését körül tekintően meg kell tervezni, hiszen a megfigyelés során, mivel a kutatónak nincs ráhatása a folyamatokra, bármi megtörténhet. A kutató rendelkezzen minden tartalék eszközzel, pl. kamera az események rögzítésre. Jelen kutatásnál a személyiségi jogok biztosítása és a rögzítés miatt feltételezett torzító hatás elkerülése érdekében, sem fotót, sem videórögzítést nem alkalmaztunk.

Melyek a megfigyelés lépései?

1. A kutatási cél, a megfigyelési szempontok meghatározása: A megfigyelni kívánt pedagógiai folyamat pontos leírása a tervszerűség biztosítása érdekében. Jelen kutatás célja a tanulói motiváció és eredményesség mérése a különböző tanulási környezetekben.
2. Célcsoport meghatározása kit, kiket és miért figyelünk meg: A kutatás résztvevői 9 -11 évfolyam diákjai 179 fő.
3. Adatgyűjtés meghatározása: Természetes megfigyelés alkalmazása történt, ahol a kutató nem avatkozik be a folyamatokba.
4. Megfigyelési technika kiválasztása: Az adott kutatás jellegének megfelelően kell kiválasztani, kombinálni a megfigyelési technikákat, milyen kódolási módszerek, milyen adatrögzítési technikák a legmegfelelőbbek a jelenségek alátámasztására. Ilyen technikák lehetnek naplók, feljegyzések, jegyzőkönyvek, becslési skálák, jelrendszerek. Jelen kutatásban a tanórai megfigyelések rögzítésre saját jelrendszer került kialakításra.
5. Adatrögzítés meghatározása: Több lehetőség is felmerül az eredmények rögzítésére, a kutató költséghatékonyságtól és az engedélyektől függően választhat a digitális képi-, hangrögzítés, illetve a jegyzőkönyv készítés mellett is. A kutatásban az adatrögzítés saját mérőeszköz, saját megfigyelési lap kialakításával történt.
6. Megfigyelés időtartamának meghatározása: A megfigyelés céljától, a pedagógiai folyamattól függően milyen ismétlődő periódusokat szükséges kialakítani. Jelen kutatásban egy tanóra 3-szor 15 perc időtartamra került felosztásra.

7. Megfigyelés elvégzése: A céltudatosan, tervszerűen előkészített kutatás nélkül nem végezhető hipotézis igazolására alkalmas megfigyelés, e két ismerv mellett a fontos kiemelni az objektivitást, ami megköveteli, hogy a pedagógiai folyamat valóságghű legyen, a megfigyelő megfelelő tapasztalattal rendelkezzen, előítélet mentes legyen, és a megfigyelési technika is kellő megalapozottsággal kerüljön kiválasztásra.
8. Adatok előkészítése az elemzésre: A megszerzett információk adatokba való rendszerezése, adattáblákba való rögzítése fontos lépése a pontos és megbízható kutatási eredmények feltárása érdekében. Jelen kutatásban az adatok a megfigyelési lap alapján számrendszerben kódolt nominális adatok alapján statisztikai program segítségével történt.
9. Adatok elemzése: A szisztematikusa kódolt adatok értelmezése a pedagógiai folyamatot érintő minták, összefüggések, eredmények feltárása a legalaposabb feladat a kutatási tevékenységekben. Jelen kutatásban a különböző feltáró matematikai statisztika az IBM-SPSS 29.0 (IBM, 2023) és Smart- PLS 4.1 (Ringle et al 2024) alkalmazásával valósult meg. (Balázs, Molnár, & Bátoriné Zaja, 2023)

A megfigyelés tervezésénél nagyon fon

tos szem előtt tartani a megfigyelendő jelenségből levonható adatokat milyen módon szeretnénk rögzíteni, elemezni, milyen adatokra van szükség ahhoz, hogy megbízható, objektív, érvényes eredmények szülessenek. A megfigyelési technikáknál alkalmazhatunk kész eljárásokat, ezekhez nem szükséges nagy előkészület, viszont az alapos és a kutatási célnak megfelelő technika kiválasztásához legcélravezetőbb, ha saját rendszert alakítunk ki.

4.3. Saját mérőeszköz kialakítása

Minden kutatás más, különböző jelenségekre, adatokra van szükség ahhoz, hogy érvényes következtetéseket vonjunk le, ennek megvalósításában segítség lehet a saját mérőeszköz kialakítása, mely azokra a kutatási feladatokra összpontosít, amelyek a megfigyelés középpontjában állnak. Falus Iván a Bevezetés a pedagógia kutatás módszereibe című kiadványban részletesen 10 lépésben leírja saját megfigyelés eszköz kidolgozását:

1. „A vizsgálandó tulajdonság jellemzőinek, fogalmi jegyeinek körül határolása.

2. A tulajdonság megfigyelhető megjelenési formáinak feltárása, számbavétele.
3. Ezek alapján a megfelelő megfigyelési technika kiválasztása.
4. Amennyiben strukturált megfigyelési technikát választottunk, a 2. pontban felsorolt jelenségekből össze kell állítanunk az ítéleteknek, kategóriáknak vagy skála segítségével értékelhető azon szempontoknak egyértelmű és teljes rendszerét, amely a célszerűnek ítélt jelrendszert, kategóriarendszert vagy rangskálát alkothatja.
5. Ellenőrizzük, hogy minden esemény besorolható-e valamely kategóriába, s hogy csak egy kategóriába sorolható-e be. E helyütt fogalmazzuk meg azokat a szabályokat, amelyek egyértelművé teszik a határesetet képező jelenségek besorolását!
6. Külső személyek részvételével ellenőrizzük, hogy a kategóriák könnyen értelmezhetők s elsajátíthatók-e, amennyiben szükséges, változtassunk megfogalmazásunkon!
7. Gyakorlati kipróbálás útján győződjünk meg arról, hogy a rögzítési technika nem okoz-e nehézséget, megfelelően boldogulhat-e vele egy képzett megfigyelő, az esetleges szükséges módosításokat hajtsuk végre.
8. Állapítsuk meg, hogy a képzett megfigyelők (néhány fő) megbízható és érvényes adatokat gyűjtenek- e a kidolgozott eljárás segítségével!
9. Dolgozzuk ki a nyert adatok feldolgozásának, elemzésének menetét, módszerét!
10. Állítsunk össze olyan segédanyagot, metodikát, amelynek a segítségével a mérésben résztvevő megfigyelők hatékonyan képezhetők, s végezzük el a megfigyelők képzését a kívánt megbízhatósági szint eléréséig.” (Falus, 2011)

4.4. A vizsgálat során gyűjtött adatok és azok feldolgozásának módszerei

Kutatási módszerek széles skálája létezik, és a választott módszer attól függ, hogy milyen kutatási kérdéseket szeretnénk megválaszolni, milyen adatokat gyűjtenénk, és milyen célokat tűzünk ki a kutatás számára. A választott induktív kutatási stratégiai irányzat további három stratégiára bontható:

- Leíró stratégia: a pedagógiai valóság egy területének leírása.
- Összefüggés-feltáró stratégia: amikor a meglévő pedagógiai helyzetben különböző változók egymáshoz való viszonyát, összefüggéseit, korrelációját akarjuk vizsgálni.

- Kísérleti stratégia: a független változók módosítása, változtatása céljából.

Kutatásunkban a különböző elektronikus tanulási környezetekben vizsgáljuk a *tanulói motivációt és a tanulási eredményeket*, így a különböző kontextusokba helyezett tanítás összehasonlítása cél. A tanulók ugyanazt a tananyagot tanulják a különböző oktatási módszerekkel, és ezeknek a módszereknek a hatékonyságát tárjuk fel és hasonlítjuk össze, így az összefüggés feltáró módszer mellett döntöttünk. A stratégia keretében felhasználható módszerek közül a megfigyelést, mint feltáró módszert találtuk a legalkalmasabb módszernek, mely alapján a pedagógiai folyamatokról, a tanulókról, a reakcióikról, a tanulási környezetről tiszta, befolyásolás mentes képet kaphatunk. A *tanulási eredmény mérésére* a különböző oktatási módszer használata előtt és után bemeneti és kimeneti tesztet töltöttek ki a kutatásban résztvevők. A tesztek melletti döntés az volt, hogy a bemeneti (pre-test) és kimeneti (post-test) tesztek az oktatásban és más kutatási területeken gyakran használt módszerek a programok vagy intervenciók hatékonyságának mérésére.

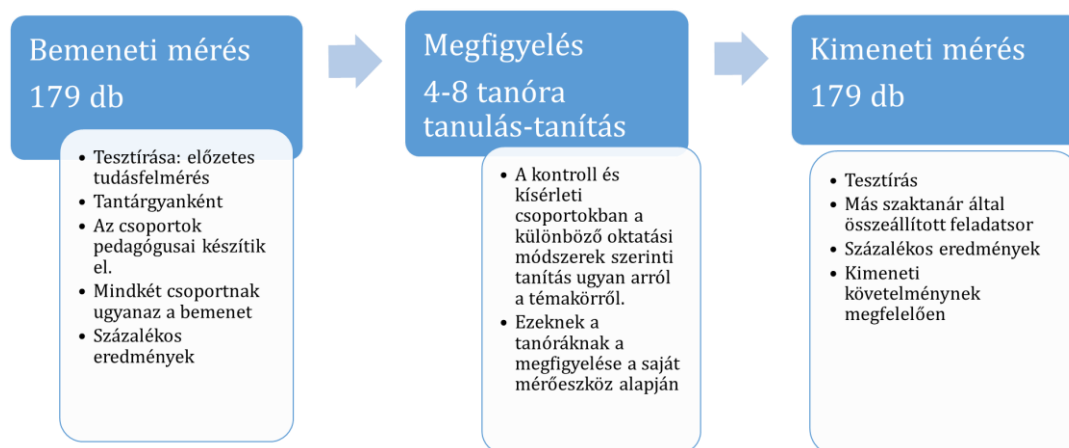
A kutatás mentének első lépése a csoportokban tanító tanárokkal való egyeztetés, melyben tantárgyanként meghatároztuk a közös tanítandó témaköröket, mind a hagyományos, mind a digitális oktatási módszernél. Mivel a tanulási eredményesség méréshez szükség van egy kiindulási pontra, így a kutatás első szakaszában a csoportokban tanító tanárok közösen elkészítettek egy *bementi mérést*. Az előzetes tudásfelmérő tesztlapokat külön tantárgyanként mind a kísérleti, mind a kontroll csoportban ugyanazokat a feladatokat tartalmazták. A tanárok a tananyag tanítása előtt felmérték a témára vonatkozó előzetes tudást.

A bementi mérések után a kontroll és kísérleti csoportokban a különböző oktatási módszerek szerinti tanítás következett, ahol mindkét csoportban ugyanazt a tantárgyra vonatkozó témakört oktatták a tanárok az órarendi beosztás szerint. Az Angol 2.- Történelem tantárgyhoz 5-5 tanóra, az Angol 1. és Matematika 1. tantárgy témaköréhez 6-6 tanóra és a Matematika 2. tantárgyhoz 8 tanóra volt szükséges, hogy a tananyagrészt befejezzék. A különböző oktatási módszerekkel tartott órák kerültek megfigyelés alá, ahol saját mérőeszköz segítségével rögzítettük a megfigyelési szempontokat.

A megfigyelések és az adott tananyag befejezése után a kutatásban résztvevő tanulók kimeneti tesztet írtak, melyet más szaktanár állított elő a tananyagrészhöz kapcsolódó kimeneti követelményeknek megfelelően, biztosítva ezzel a független

tudásfelmérést. A tudásfelmérő tesztek mind a kísérleti, mind a kontroll csoportban, tantárgyanként ugyanazt a feladatsort tartalmazták, melynek értékelése szintén százalékos formában került értékelésre az összehasonlíthatóság miatt. A kutatás menetét az alábbi folyamatábra foglalja össze:

1. ábra Vizsgálataim logikai menete



Forrás: saját szerkesztés

Ebben a fejezetben ismertetem a kutatásomhoz kapcsolódó empirikus vizsgálatokat részletesen.

4.5. A vizsgálati minta jellemzői

Minta mérete és kiválasztás: A minta kiválasztása előtt, a megfigyelt szempontokat figyelembe véve, olyan tantárgyakat kerestem, ahol voltak olyan szaktanárok, akik biztonsággal használták, jártasak voltak az elektronikus tanulási felületekben és ezek az eszközök a mindennapi tanításuk részévé váltak. Ezek után, mivel több osztályban és évfolyamban tanítottak, olyan osztálypárokat kerestem, akik ugyanazon az évfolyamon tanultak és hasonló tudásszinttel rendelkeztek. A kezdő csoportot a kezdővel, a haladót a haladóval, a fejlesztő csoportot a fejlesztővel párosítottam. A tapasztalatok szerint a szakmák közötti képességek is hasonlóak. A közgazdasági (E) az informatikai (B) osztályokkal egyenrangú, míg a gépész (C) osztályok a villamostechNIKUS (A) osztályokkal átlagosan hasonló képességűek. Így alakultak ki a különböző érettségi tantárgyak kontroll és vizsgált csoportjai, ahol a 14-17 éves korosztály a célcsoport. Az emberi fejlődés egyik meghatározó időszaka ez, amelyet gyors testi, érzelmi és kognitív változások jellemeznek. A tanulók viselkedési mintái és tanulási stílusai ebben az életkorban markánsan eltérnek, hiszen az identitáskeresés,

az önállóság iránti vágy és az érzelmi ingadozások kiemelt szerepet játszanak. Ezt az időszakot általában serdülőkornak nevezik, és nagyban befolyásolja az oktatási folyamat sikerét (Erikson, 1968). A kognitív fejlődés során a serdülők egyre inkább képesek absztrakt gondolkodásra, hipotézisek felállítására és problémamegoldásra (Piaget, 1972). Az ebben az életkorban tapasztalható kognitív fejlődés lehetővé teszi számukra, hogy összetett gondolkodási folyamatokban vegyenek részt, amelyek során megérthetik az elvont fogalmakat is. Ez különösen fontos az oktatásban, hiszen a serdülők már képesek kritikus gondolkodásra és logikai összefüggések felismerésére.

A 14-17 éves tanulók motivációja rendkívül változó, és sok esetben függ az iskolai sikerélményektől, a tanárok visszajelzéseitől, valamint a kortárs csoportok hatásától (Eccles et al., 1993). Ebben az életkorban a diákok akkor motiváltak, ha az általuk tanultakat relevánsnak érzik az életükre nézve, illetve ha megkapják a szükséges érzelmi támogatást és megerősítést (Deci & Ryan, 2000).

A Z és Alfa generáció tagjai már digitális natívok, akik számára a technológia szerves része a mindennapi életnek. Az oktatásban is fontos szerepet töltenek be a digitális eszközök, különösen a digitális tanulási környezetek. Az interaktív, technológia-alapú módszerek alkalmazása jelentősen növelheti a tanulók motivációját és elköteleződését (Prensky, 2001). Azonban fontos figyelembe venni, hogy a túlzott technológiahasználat figyelemzavarokhoz és koncentrációs nehézségekhez is vezethet (Garrison & Anderson, 2003).

A mintaválasztás típusa tehát, a koncentrált kiválasztás, nem véletlenszerű minta. A mintában öt kontroll csoport került kialakításra a hagyományos IKT oktatási módszer, a Web 1.0 alkalmazásával, illetve öt kísérleti csoport a digitális módszer, Web 2.0 platformok használatával. A kutatásban résztvevő heves megyei középiskolai tanulók száma összesen 179 fő volt (N= 179). A minta megoszlását tantárgyak és csoportok szerint az alábbi táblázat tartalmazza:

2. táblázat

A vizsgált csoportok

Tantárgy	WEB 1.0 oktatási módszer			WEB 2.0 oktatási módszer		
	Osztály/csoport	Létszám	Megfigyelt órák száma	Osztály/csoport	Létszám	Megfigyelt órák száma
Angol 1.	10.B	16	6	10. A	13	6
Angol 2.	10.A	13	5	10. C	16	5
Matematika 1.	9. A	16	6	9. D	14	6
Matematika 2.	10. B	16	8	10. E	16	8
Történelem	10. A	30	5	10. D	29	5
Összesen:		91	30		88	30

Forrás: saját szerkesztés

Az érettségi tantárgyak közül angolból 4 csoport került felállításra, 2 kontroll és 2 kísérleti. Az Angol 1. tantárgy haladó angol, míg az Angol 2. újrakezdő csoportok.

Matematikából szintén 2-2 kontroll és kísérleti csoport került kialakításra, a Matematika 1. tantárgynál mind a 9. A mind a 9 D. fejlesztendő (gyenge) csoportok, míg a Matematika 2. normál tudásszintű csoportok.

A tanulók közvetlen megfigyelése természetes közegükben, lehetőséget ad arra, hogy valósághűen megtekinthessük a tanulói, tanári interakciókat, egymással folytatott diszkurzusukat, különböző tanulási-tanítási szituációkat, metakommunikációjukat. Ahhoz, hogy a kutatási célt elérhessük a megfigyelési szempontok kialakítása, egymásra épülése nagyon fontos, ezért a tanórai folyamatokat különböző kategóriarendszer köré kell építeni, melyek teljesen megfelelnek a megfigyelt jelenségnek. Jelen kutatásban a tanulói motiváció áll a középpontban a különböző elektronikus tanulási környezetekben, ezért a saját megfigyelési lapot, úgy kellett kialakítani, hogy megfeleljen, mind a hagyományos IKT, mind a digitális eszközök által támogatott tanulási térnek. A kutatási kategóriák 4 tengely mentén kerültek meghatározásra, ezek: a tanulói-, a tanári tevékenységek, a tanulási környezet és az órán alkalmazott taneszközök. A megfigyelési lapban a tengelyeken belül különböző fő és alkategóriákat kerültek alkalmazásra az objektivitás alátámasztása érdekében.

Ezeket a kategóriarendszereket az alábbi ábra tartalmazza.

2. ábra:

A megfigyelési lap kategória rendszerei



Forrás: saját szerkesztés

A megfigyelési szempontok tehát a pedagógiai és oktatási módszerek hatékonysága és a tanulói motiváció köré épültek. A tanóra időben három egyenlő részre került tagolásra 0-15, 16-30, 31-45 percekre, ezekben az időszakokban a kategóriáknak megfelelően kétszer került rögzítésre a megfigyelt jelenség. A jelenségre vonatkozó jellemzők alapján a nem értelmezhető, nem jellemző, kevésbé jellemző, illetve a jellemző jelölések kerültek alkalmazásra, melyhez egy-egy numerikus szám lett hozzárendelve. Így az alábbi jelölések szerepeltek a megfigyelési lapon: Né.(0)-Nem értelmezhető; 1.- Nem jellemző; 2.-Kevésbé jellemző; 3.-Jellemző. A nominális adatoknak köszönhetően alapos, megbízható statisztikai elemzések is elvégezhetőek, mind a leíró, mind a matematikai statisztika tekintetében.

A komplex megfigyelési rendszerünket az 1. számú melléklet foglalja össze.

A megalkotott megfigyelési lapot a kutatási szempontrendszerünknek megfelelően előteszteltük adott célcsoporttal, tőlük reflexiókat kérve validáltuk azokat, a számszerűsíthető itemek esetén megbízhatósági vizsgálatot végeztünk (Cronbach alpha >0,7, illetve kompozit megbízhatósági értékszámítást). A pilot mérés visszajelzései alapján módosítottuk, korrigáltuk a megfigyelési lapunkat.

4.6. Adatrögzítés

A megfigyelőket nagyon fontos betanítani a kategóriák értelmezésében, mert a 45 percben a négy fő szemponton több, mint 40 tényezőt kell megfigyelni, és ezeket tényezőnként a tanóra harmadában kétszer, azaz összesen hatszor rögzíteni. A megfigyelőnek el kell tudni gyorsan döntenie, hogy a megfigyelt pedagógia esemény nem értelmezhető, nem jellemző, kevésbé jellemző, jellemző a tanórán. A megfigyelésben összesen 4 pedagógus vett részt, akik a megfigyelés előtt tanulmányozták és értelmezték a kategóriákat, hogy az adatok értékelésénél a tényekhez ragaszkodjunk. Falus Iván szerint a megfigyelőnek mint „észlelő és feldolgozó eszköznek”, olyan személynek kell lennie, aki érzékeny a pedagógiai jelenségek meglátására, s egyszersmind képes ezek memorizálására, osztályba sorolására és kódolására is. A tapasztalatok szerint a pedagógiaigyakorlattal rendelkező személyek, különösen a tanítók bizonyultak hatékony megfigyelőknek. A jó általános személyi adottságok mellett az előzetes pedagógiai ismeretek, felkészültség, az adott vizsgálat miné alaposabb ismerete, s az alkalmazott kategóriák tökéletes elsajátítása növelhetik a megfigyelő hatékonyságát, objektivitását, megbízhatóságát. (FALUS, 2004) Mivel többéves tapasztalattal rendelkező pedagógusok végezték a megfigyeléseket, ők már tisztában voltak a tanóra felépítésével, a tanórai módszerekkel és hitelesen tudták értékelni a tanári- tanulói reakciókat, a tanulási környezetet és az alkalmazott tanítási eszközöket.

A megfigyelés menete

A megfigyelt célcsoportok órarendi beosztásának megfelelően a megfigyelők is kijelölésre kerültek. Öt kísérleti és öt kontroll csoport kialakításával, 10 fő oktató bevonásával 60 tanóra került megfigyelésre, melynek időtartama 2022. februártól 2022. május végig tartott. A megfigyelők a tanóra elején az utolsó padosorban foglaltak helyet, belátva jól a tantermet, nem vettek részt az órai munkában csak „csendes megfigyelőként” rögzítették a pedagógiai folyamatokat, reakciókat. A megfigyelés ténye nem befolyásolta a szituációt, mivel a tanulók ismerték a megfigyelőt, és megszokottnak számított a kollegiális tanórai megfigyelés, az önértékelési rendszer bevezetése miatt.

Tanulási eredményesség bemeneti-kimeneti mérés

A kutatás egyik főbb szempontja a tanulási hatékonyság mérése, melyben a fő fókusz, hogy kimutassuk, mennyire eredményes, hatékony a két tanulási módszer.

Melyik tanulási környezet hatékonyabb az oktatásban, a hagyományos vagy az elektronikus, ami a tanulási eredményekben is kimutatható? Erre a válasza a bemeneti és kimeneti mérés alkalmazása vált egyértelműnek mert ez a módszer:

- megmutatja az intervenció hatékonyságát és azonosítja a program erősségeit és gyengeségeit,
- segít azonosítani, mennyire volt hatékony az oktatási program a tudás vagy készségek fejlesztésében
- számadatokat és bizonyítékokat szolgáltat a program hatékonyságáról, amelyeket a jövőbeni fejlesztésekhez fel lehet használni
- lehetővé teszi a résztvevők egyéni fejlődésének követését, ami hasznos lehet az egyéni támogatási szükségletek azonosításában.

A teszt célja, hogy felmérje a résztvevők tudását a tananyag elsajátítása előtt, majd a hagyományos IKT és elektronikus tanulási környezetben tanított tananyag után szintén tesztelés történik. A bemeneti tesztek eredménye rögzítésre kerül, majd összehasonlításra kerül a kimeneti teszt eredményeivel, ebből látható a két módszer közötti különbség a tanulási eredményekben. A felmérés funkciója, hogy lehetővé tegye a változások, fejlődés és a javulás mérését a bemeneti teszt eredményeihez viszonyítva.

Fontos volt biztosítani, hogy mind a bemeneti, mind a kimeneti tesztek érvényesek és megbízhatóak legyenek, azaz valóban azt mérijék, amit mérni szándékoznak, és következetes eredményeket adjanak. A tesztek elkészítésében nem az a tanár vett részt, aki az órákat tartotta, hanem ugyanolyan képzettségű szaktanár készítette a megadott témakörre vonatkozóan, így kizárhattuk a befolyásolási tényezőt, hogy célzottan a tesztekben lévő feladatokra készíti fel a tanár a tanulókat. A bemeneti és kimeneti tesztek, tehát hasznos eszközök lehetnek a hatékonyság mérésében és a programok fejlesztésében, ha megfelelően tervezik és hajtják végre őket.

A tesztelés menete:

Bemeneti teszt: Minden, a kutatásban résztvevő tanuló az osztályra vagy csoportra kiválasztott tananyag oktatása, az első megfigyelt tanítási óra előtt megírta a bemeneti tesztet a témára vonatkozóan, melyet a kutatásban résztvevő tanár állított össze, és javított ki, ezáltal egy százalékos eredménnyel látta el egyénenként.

Kimeneti teszt: A különböző oktatási módszerekkel történő tanítás után a tanított tananyag tudásszint felmérésére a kutatásban résztvevő tanulók kimeneti tesztet írtak, melyet egy számukra külső tanár állított össze a független és befolyásolásmentes mérés biztosítása érdekében. A kimeneti mérések eredménye szintén rögzítésre került százalékos formában az összehasonlíthatóság érdekében, hasonló pontozás szerint, mint a bemeneti mérésnél.

A vizsgálataim során alkalmazni kívánom a matematikai statisztikai eljárásokat és módszereket. A kutatás során több olyan vizsgálati eljárás alkalmazását valósítom meg, melyek a magyar pedagógiai kutatásban csak viszonylag kevésbé ismertek. Ennek az a magyarázata, hogy az alkalmazott módszerek jelentős része az elmúlt 10-15 évben vált a kutatási gyakorlat integráns részévé és ebből következően a hazai szakmai közvélemény jelentős részében még nem váltak a napi gyakorlat szerves összetevőjévé.

4.7. Statisztikai elemzési módszerek

4.7.1. Strukturális egyenletrendszerekre alapozott vizsgálatok

Munkám egyik központi eleme a strukturális egyenletrendszerekre épülő modell alkalmazása (Kelloway, 1995). A strukturális egyenletrendszerekre alapozott modellezés a több változós matematikai statisztikai eljárások körébe tartozik (Barrett, 2007). Ezen eljárások köre nagyon sok módszert és algoritmust fog át. Az úgynevezett első generációs, többváltozós módszerek közé tartozik például a klaszterelemzés vagy a faktoranalízis, melyek alapvetően a meglévő adatokon belüli mintázatok felderítését feltérképezését szolgálják (Grant et al., 2019). Ezeket a módszereket feltáró kutatási módszereknek szokás nevezni. Az első generációs vizsgálatok és vizsgálati eszközök másik köre a már meglévő ismeretek megerősítését, a már kialakított hipotézisek vizsgálatát szolgálja, ilyen például a többváltozós varianciaanalízis, a logisztikus regresszió vagy a több változós regressziós módszerek felhasználása. A második generációs módszerek közé tartozik a strukturális egyenletek módszere, amely önmagában is két részre tagolódik: a vizsgálatok egyik része a kovarianciaszerkezetben meglévő hasonlóságokra alapozott, a másik része pedig a részleges legkisebb négyzetek (partial least squares, pls) elvein alapuló modellezést használja (World et al., 2001).

Ebből következően az előbbi módszert kovariancia alapú az utóbbi pedig pls alapú módszernek szokás nevezni. Mindkét eljárás rendkívül dinamikusan fejlődött az elmúlt évtizedekben. Ezt jelentős mértékben előmozdította az a tény, hogy a klasszikus, viszonylag nehezen kezelhető variancia alapú LISREL modellek (Diamantopoulos, 1994) mellett megjelentek más egyébként algoritmusok is, amelyek egyrészt jól tudják kezelni a nem arány-, hanem más egyéb skálákon mért közvetlen változókat, másrészt pedig alkalmasak arra, hogy nem normális eloszlásokat is tudjanak vizsgálni. A fejlődés további jelentős eredménye volt, hogy lehetővé vált olyan algoritmusok felhasználása is melyek a korábbihoz képest sokkal kisebb elemszámból is megbízható statisztikailag elfogadható következtetések levonására teszik lehetővé.

A magyar nyelvű szakirodalomban viszonylag kevés utalás található a strukturális egyenletek alkalmazására (Aranyossy és Recskó, 2021) és a helyzetet tovább rontja, hogy az angol nyelvű szakirodalomban is két egymással párhuzamosan létező és fejlődő irányzat van, egymástól elkülönülő nomenklatúrával: az egyik a kovariancia alapú, a másik pedig a parciális legkisebb négyzetek számítására alapuló módszer. Mindkettőnek alapvetően az a lényege, hogy a közvetlenül mérhető, meghatározható kérdésekből, illetve az azokra adott válaszokból háttérváltozókat határoznak meg. Ezek lényegében konceptuális változóknak tekinthetők. Ezeket látens változóknak vagy konstrukcióknak a szokás nevezni (T. Nagy és Bernschütz, 2017).

A két megoldás közös jellemzője, hogy az egyes háttérváltozók közötti kapcsolatokat útmodellekkel vizsgálják, ebből adódóan szokás külső és belső modellekről beszélni. A külső modellek lényegében, olyan mérési modellek, amelyek az egyes látens változók és a közvetlenül mért változók közötti kapcsolatokat hivatottak kifejezni, a belső modellek pedig a az egyes háttér változók közötti kapcsolatokat számszerűsítik. A külső modelleket extrogén modelleknek, a háttérváltozók kapcsolat közötti kapcsolatokat feltáró modelleket pedig endogén modelleknek is szokás nevezni. A legkisebb négyzetek a mód szerint alapuló modell és a kovariancia alapú modell elveikben jelentős mértékben eltérnek egymástól mert a kovariancia alapú modell a közös faktorokon alapul és célja az azok közötti kovariancia mátrixban rejlő információk felhasználása.

Ezzel szemben a PLS modell kompozit alapú és az egyes változók közötti lineáris kombinációkban rejlő információk felhasználásán nyugszik. A két megközelítés között jelentős különbségek vannak, de a kapott eredmények jelentős

hasonlóságot mutatnak. Hair-és munkatársai (2019) szerint a pls modell alkalmazása akkor célszerű, ha viszonylag kis számú megfigyelési egység van és nem kell ragaszkodnunk az egyes változók normál elosztásához. Az eljárás robusztusnak tekinthető, jól tolerálja a hiányzó értékeket, hatékonyan alkalmazható abban az esetben is, ha a mérési skála arány skála, hanem sorrendi vagy egyéb skálán történik ennek ellenére a módszer képes a komplex összefüggések kezelésére és torzíthatatlan becslések meghatározására.

Vizsgálataim során abból indultam ki, hogy célom az egyes közvetlenül mérhető a változók és a látens változók közötti kapcsolatok feltárása, továbbá az egyes látens változók közötti viszonyok meghatározása. Ennek érdekében azokat a jelöléseket alkalmaztam a később bemutatandó ábrákon melyek a különböző tényezők közötti kapcsolati rendszereket mutatják be.

A PLS modellekben sok esetben nem csak a különböző tényezők közötti kapcsolatokat vizsgálják, hanem arra is kíváncsiak, hogy bizonyos hatótényezők hogyan befolyásolnak két tényező közti kapcsolatokat. Ennek megfelelően szokásos mediációs és moderációs hatásokról beszélni. A mediációs hatásokról akkor beszélünk, amikor két látens változó közötti kapcsolatot nem csak a közöttük lévő közvetlen hatás befolyásolja, hanem abban szerepe lehet egy olyan harmadik tényezőnek is, mely a változók közötti kapcsolatot közvetett módon is befolyásolja. Ennek jellemző példája lehet, hogy a hallgatói aktivitás a tanár személyisége közötti a kapcsolatban elképzelhető, hogy érdemes figyelembe vennünk az adott tárgyalás oktatásának sajátosságaiból adódó speciális kihívásokat is.

A mediáció mellett gyakran vizsgáljuk a moderáció hatását is. Folytatva az előző példát: a tanár személyisége és a hallgatói aktivitás közötti a kapcsolat elemzésekor figyelembe vesszük azt a lehetséges hatást is, melyet az elektronikus pedagógiai eszközök alkalmazása jelent. Ebből a szempontból az elektronikus eszközökkel történő oktatást vagy annak hiányát moderációs hatásnak tekinthetjük.

A vizsgálataim során alkalmazott modell tesztelését több fázisban végeztem el. Ezek közül a legelső lépés a közvetlenül mért (indikátor) változók megbízhatóságának elemzésre volt. A szakirodalom egyetért abban, hogy ilyen esetekben nyilvánvalóan nem elégséges a különböző indikátor változók (itemek) és a háttér változók közötti kapcsolatok szignifikancia szintjének vizsgálata, hanem arra is szükség van, hogy a valóban jelentős kapcsolatokat tudjuk kiszűrni (Hair et al., 2011). Az általánosan elfogadott elvek (Hair et al., 2017) szerint, akkor tekinthető jelentősnek egy indikátor

változó és a háttér változó kapcsolata hogyha a standardizált súlyérték (loading) a legalább 0,7008 mert ebben az esetben kijelenthető, hogy a háttér változó az indikátor változó értékének legalább 50%-át magyarázza. Ha a háttér változó súlya ennél kisebb, akkor többen úgy foglalnak állást, hogy nem indokolt a háttérváltozónak a kizárása 0,40-0,7 közötti értékek esetén. Mások (pl. Muthén, 2002) szerint azonban a nagyon alacsony, 0,40 alatti súlyértékek kizárása indokolt, mert ezek nem járulnak érdemben hozzá a háttérváltozó jobb megértéséhez.

A háttérváltozók és a közvetlenül mért változók közötti kapcsolat számszerűsítésére gyakran alkalmazzák a kompozit megbízhatósági értéket. Ezt jobbnak tartják, mint a Cronbach alpha számítását (Sarstedt et al., 2022). A kompozit megbízhatóság értéke 0 és 1 között változik, minél magasabb annál kérdezőbb a megbízhatóság. Általában 0,6-0,70-ed körüli értéket tekintenek megbízhatónak a feltáró kutatások esetén. A hipotézis igazoló vizsgálatoknál sokak szerint a 0,5- 0,90 érték az elfogadható. Ha nagyon magas a kompozit megbízhatósági érték, akkor ez azt mutathatja, hogy a különböző tényezők között átfedés van és azok legalább egyikének kizárása indokolt.

Az eddigiekben láttuk, hogy a különböző indikátor változók és a látens változók közötti kapcsolat megbízhatóságára vonatkozó mérőszámok többféleképpen lehetnek, ezek közül az egyik legszélesebb körben alkalmazott az átlagos kinyert variancia (Average variation extracted, AVE) mutatója. Ez a mutatószám az adott háttérváltozókhoz tartozó indikátor változók faktorsúlyának átlagát jelenti. Matematikailag a

$$AVE = \frac{\sum_{i=1}^M l_i^2}{M}$$

a képlettel írható le, ahol l az egyes indikátor változók standardizált súlyát jelenti, M pedig az indikátor változók számát. Ha az AVE érték 0,5 feletti, akkor az azt jelenti, hogy az indikátor változók szórásának átlagosan 50 százalékának magyarázza a háttérváltozó. Ha az AVE értéke 0,5 alatti, akkor ez jelentős hibát mutat melyet, az indikátor változó és a latens változó közötti kapcsolat nem képesek lefedni. Gyakran alkalmazott mutató a Fornell – Larcker -féle kritérium is (Hilkenmeier, 2020). Ennek az a kiindulópontja, hogy az AVE érték négyzetgyökét hasonlíttja össze a háttérváltozók közötti korrelációkkal: Az egyes háttérváltozók AVE értékének négyzetgyöke nagyobb kell, hogy legyen, mint a többi háttérváltozóval számított

korreláció értéke, mert csak ebben az esetben biztosított, hogy a háttér változó varianciának nagyobb hányadát magyarázzák az indikátor változók, mint az egyéb látás változók értékei. Ezt a megközelítést azonban az elmúltévek kutatási eredményei nem tudták alátámasztani. A számítások szerint a különbségek nagyon kismértékűek akkor, ha az indikátor változók súlyai 0,6 és 0,8 között vannak ilyenek pedig sok esetben előfordulnak a társadalomtudományi kutatásoknál. Ebből adódóan a szerzők többség egyetért abban hogy a Fornell – Larcker -féle kritérium nem alkalmas diszkriminációs validitás jellemzésére, és így más módszerek váltak elterjedté.

Ezek közül a leggyakoribb a heterotrait- monotrait arány (Heterotrait-Monotrait Ratio, HTMT) alkalmazása (Rasoolimanesh, 2022). Ennek az a lényege, hogy meghatározzák az átlagos korrelációs koefficiens értékét az egyes háttérváltozókra vonatkozóan majd kiszámítják a teljesen rendszerre azaz az összes indikátor változóra vonatkozó korrelációs értékeket, és ebből határozzák meg az

$$HTMT(Y_1Y_2) = \frac{mean(R_{Y_1Y_2})}{\sqrt{mean(R_{Y_1Y_1}) \cdot mean(R_{Y_2Y_2})}}$$

összefüggést.

Általában azt tekintik irányadónak, hogy a HTMT értéke viszonylag magas legyen, de ne haladja meg jelentősen 0,9-es küszöbértéket, mert ebben az esetben elveszik a modell diszkrimináló ereje.

Az illeszkedésvizsgálat következő lépése a konvergens validitás meghatározása, ebben az esetben a különböző háttérváltozók közötti kapcsolatokat vizsgáljuk, mindenek előtt arra keresve választ, hogy a modell alkalmas-e a vizsgált rendszer leírására. Ennek jellemzésére különböző illeszkedés vizsgálati paramétereket szokás alkalmazni. A kovariancia alapú modellezés esetében rendkívül széles köre alakult ki a különböző illeszkedésvizsgálati eljárásoknak, a PLS modellek esetében azonban kevesebb ilyen mutatószámmal találkozunk. A hagyományos illeszkedési érték alkalmazását (pl. goodness of fit index) nem javasolják. A PLS modellek esetében is alkalmazott viszont az átlagos sztenderdizált eltérés négyzet gyökének alkalmazása, ebben az esetben a mutatószám az átlagos eltérés négyzetgyökét határozza meg a vizsgálatokból számított korrelációs mátrix és a modell alapján kalkulált korrelációs mátrix értékei között. Ez egy olyan mutatószám, ahol a tökéletes illeszkedést a mutató 0 értéke jelzi, az általános gyakorlat szerint a 0,08 értékű esem SRMR értéket még elfogadhatónak a szokás tekinteni. A mutatószámot azonban rugalmasabban kezelik a PLS modelleknél, mint a kovariancia alapú modellek

esetében mert a kovariancia modellek olyan algoritmusokat használnak melyek célja az eltérésnégyzetösszeg minimalizálása. A PLS algoritmusoknál azonban nem ez az optimalizált modellek célfüggvénye. Gyakran szokás használni az átlagos négyzetes residuális kovariancia gyöke mutatószámot is. Ennek minimális értéke az ajánlások (Sigh, 2009) szerint 0,012.

A fenti mutatószámok mellett egyéb indikátorokat is szokás alkalmazni az illeszkedéshez. Az út együtthatók szignifikanciájának meghatározásához a t próbát használják. A kétoldalú T-próba szignifikancia szintje $p = 5\%$ értéknél 1,96 számításaimban én is ezt a kritériumot alkalmazom.

A modell illeszkedésének vizsgálatára több változós regressziós függvényekhez hasonlóan a PLS modellekben is széles körben alkalmazzák a determinációs koefficienseket, ezek lényegében az egyes háttér változók közötti kapcsolatok.

Az egyes tényezők közötti kapcsolatok feltárásáról további információt ad az f^2 -et érték, melyet a hatás intenzitásnak is szokás nevezni. Ez abban különbözik az R^2 együtthatóktól, hogy a f^2 érték azt mutatja meg mennyivel változna az R^2 négyzet értéke, ha egyes látens változókat kihagynánk a modellből.

Nyilvánvaló, hogy ha a látens változó elhagyása az R^2 érték jelentős csökkenéséhez vezetne, akkor ez azt jelenti, hogy az adott látens változó jelentős szerepet gyakorolni a modell működésére. A különböző modellek előrejelző erejét a Q^2 statisztikával is szokásos jelezni (Abdulrab, 2020). Ez azt mutatja meg, hogy a modell előrejelző ereje, hogyan változik az adott mintán túlmenő esetekre vonatkozóan. Az elmúlt évek kutatási tapasztalatai azonban azt igazolták, hogy a Q^2 mutató alkalmazása számos esetben nem adott kellő biztonságú előrejelzést és kellő információt a modell alkalmazhatóságáról. A különböző modellek vizsgálatára összehasonlítására széles körben alkalmazott az Akaike-féle információs kritérium is.

A moderátor változók hatásait viszonylag egyszerűen számszerűsíthetők a különböző modellek összehasonlításával. Az egyes moderátor változók összevetését jól szolgálja az f^2 érték, mely lényegében azt mutatja meg hogyan változik az R^2 négyzet a moderátor változó figyelembevételével, illetve elhagyása során. Általában azt javasolja a szakirodalom, hogy a 0,02 értékű f^2 értéket gyenge, a 0,02 és 0,15 közötti értéket közepes, az a feletti értéket pedig nagynak tekinti. Egyes szerzők azonban ennél sokkal kisebb értékeket tekintenek a kis közepes és nagy küszöbnek. Széles

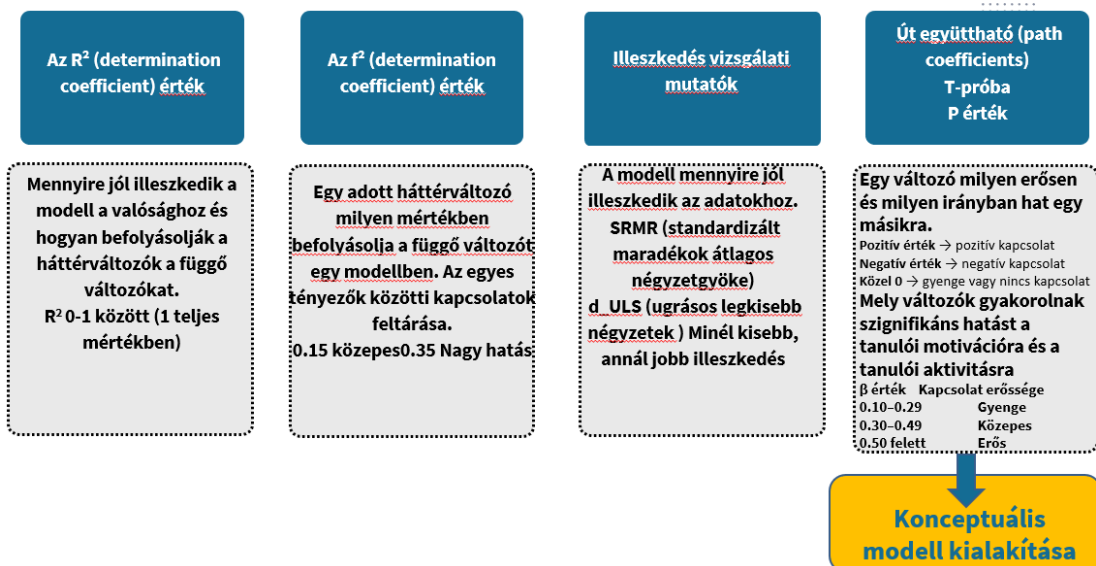
körben alkalmazzák a moderátor változók a hatásának vizsgálatára ez egyes görbe meredekségek összehasonlító elemzését is.

Különböző módszerek közül ki kell még emelnünk a fontosság teljesítmény (importance- performance) elemzést is (Chahal et al., 2023). Ennek a lényege, hogy minden egyes háttérváltozót a hozzá tartozó közvetlenül mért indikátor változókkal együtt két tényezővel jellemez, az egyik a fontosság a másik pedig a teljesítmény. A fontosság azt jelenti, hogy az adott háttérváltozó milyen mértékben gyakorol hatást a cél - háttér változó varianciájára, a teljesítmény pedig azt, hogy a háttérváltozót mennyiben befolyásolják az indikátorváltozók. Használata marketing gyakorlatából került át, mert itt lehet különösen fontos meghatározni, hogy egy-egy termék különböző jellemzőinek fogyasztói, megítélése, milyen mértékben befolyásolja a terméke egészének piaci elfogadottságát. Az alkalmazott módszertan fontos kiegészítői a különböző klaszteranalízis vizsgálatok, amelyek lehetővé teszik annak meghatározását, hogy a koefficiensek közötti különbségek alapján feltárjuk az alapsokaság egészében lévő heterogenitást és meghatározzuk az alapsokaság különböző szegmenseit.

A tanulási eredményesség mérését egyváltozós, paraméteres és nem-paraméteres egyszerű vizsgálati módszerekkel elemeztettem az IBM SPSS szoftverbe épített algoritmusok felhasználásával.

3. ábra

A kutatás főbb statisztikai eljárásai



Forrás: Saját szerkesztés

Összefoglalóan megállapítható, hogy az alkalmazott módszertan elégségesnek látszik ahhoz, hogy az általam felépíteni kívánt hipotézis-rendszert a gyakorlatban is tesztelni tudjam.

4.8. Kutatásaim körülményei

A kutatás körülményeinek vizsgálata és figyelembevétele rendkívül fontos annak érdekében, hogy az eredmények érvényesek és megbízhatóak legyenek. A kutatás körülményeinél különböző szempontokat vizsgáltunk, hogy a kutatás célja megvalósuljon és az adatgyűjtés, valamint az elemzés alátámassza a megfogalmazott hipotézisek eredményét, vagyis vagy alátámasztja vagy cáfolja azt.

1. Környezet: Helyszín: Vak Bottyán János Katolikus Műszaki és Közgazdasági Technikum, Gimnázium és Kollégium, Gyöngyös, ahol a katolikus értékrend kiemelése mellett nagy hangsúlyt fektetnek a továbbtanuláshoz és a biztos elhelyezkedéshez szükséges magas színvonalú képzésre. Fontosnak tartottam olyan minta kiválasztását, ahol szociodemográfiai szempontból egy vidéki átlagos középosztálybeli szülők gyermekei járnak, nincsenek az átlagostól eltérő pl. tehetséggondozó illetve felzárkóztató osztályok. Igaz, hogy a minta nem reprezentatív, de törekedtem arra, hogy Magyarországon egy átlagosnak számító középiskolát válasszak.

A kutatás helyszíne jelen vizsgálatnál az osztályterem, minden kutatásban résztvevő tanuló az órarend alapján a beosztott tanteremben vett részt a megfigyelt órán. A tanterem az óra típusának megfelelően felszerelt speciális, a tantárgy témájához kapcsolódó ábrákkal, képekkel díszített terem. A hagyományos IKT módszerrel tanított órák helyszínein a tanári asztalnál lévő számítógép, projektor és vetítövásznon található, míg a digitális eszközöket alkalmazó tanórák esetében a számítógépes termeket használták, minden tanulónak egy számítógép, monitor, egér és klaviatúra biztosított, ezek az eszközök a tanár részére is rendelkezésre álltak kiegészítve egy okostáblával is. Minden asztali gépen elérhető az internet és olyan szükséges Office rendszerek, amelyek biztosítják az interaktív elektronikus tanulási környezetet. Az internet segítségével a különböző tanórákon az alábbi felületeket alkalmazták (3. táblázat)

3. táblázat

A megfigyelés során alkalmazott tanórai digitális felületek

Tanóra	Digitális felület
Matematika	Geogebra, Classroom, Kahoot, Google űrlap, Learningapps, Wordwall,
Angol	Quizlet, Learningapps, Quizziz, Kahoot, Tankocka, Match gravity, Youtube,
Történelem	Learningapps, Smart Nootbook, Digitális tábla, tankocka, zanza tv,

Forrás: saját szerkesztés

A hagyományos Web 1. típusú órákon a könyv, a munkafüzet, füzet, tábla, - történelem órán a térkép, matematika órán a vonalzó, körző, angol órákon a magnó - volt jellemző. Minden ilyen típusú órán a projektoron kivetíthető PowerPoint-on készített tananyag került bemutatásra, mivel használtak reprezentálásra, olvasásra alkalmas statikus IKT eszközt, így ezt a fajta tanítási módszert tekintjük hagyományos oktatási módszernek a kutatásunkban.

A termék berendezése hagyományos elrendezésű volt: a dobogón lévő tanári asztallal szemben helyezkedtek el a kétszemélyes padok.

2. Időzítés

A kutatási időpontjai a kutatásra kijelölt tanórák órarend szerinti beosztása alapján zajlott. A kutatás most nem vizsgálta az órák kezdeti időpontjának hatékonyságát, azaz a délelőtti órákban vagy a délutáni órákban nagyobb-e a tanuló aktivitása, ettől a tényezőtől eltekint a kutatás, hogy ez befolyásolja-e a résztvevők viselkedését. A kutatás középpontjában lévő megfigyelés, mindig a tanóra hosszára, azaz 45 percre koncentrált, melyet a megfigyelési szempontok vizsgálatánál 3 majd azon belül is két részre osztottuk, a több összehasonlítható adat érdekében. A kutatás 24 hétig zajlott, az 5 félé kontroll és kísérleti csoportnál összesen 60 megfigyelés befejezéséig.

3. Résztvevők

Demográfiai jellemzők: A résztvevők életkora *14-17 éves tanulók*. A csoportokban, osztályokban mindkét nem megtalálható közel azonos arányban. Szakközépiskola révén nem tehetséggondozó osztályok a jellemzőek, hanem az

átlagosan 30 fős osztályokban 5-8 fő példás és jó tanuló, 14-18 közepes tanuló és 5-10 rossz tanulmányi átlaggal rendelkező tanuló található. A társadalmi viszonyokat tekintve átlagos középosztályhoz tartozó diákok a jellemzőek, de megtalálható kevesebb számban a tehetsős és ugyanakkor a mélyszegénységben élő családok gyermekei is. A diákok mellett a kutatásban *19 fő oktató* is részt vett, ebből 4 fő megfigyelő, 5 fő hagyományos IKT módszerrel, 5 fő digitális, interaktív módszerrel tanító tanár. Ezen kívül 5 fő oktató kimeneti teszt készítésében is segédkezett.

4. Etikai Megfontolások

- **Beleegyezés:** A résztvevők a megfigyelés előtt tájékoztatva lettek, hogy az órán egy megfigyelő tanár vesz részt, de annak célját nem tudták, mert nem szerettük volna befolyásolni a megfigyelés tárgyát. A diákok hozzájárultak a megfigyeléshez, ellenvetés nem érkezett. Akkoriban a portfólió készítés és a kötelező óralátogatások miatt gyakori volt az órai- tanári tevékenységek megfigyelése, így ez nem volt újdonság a tanulók számára, nem volt jellemző, hogy másként viselkedtek volna a megfigyelés során.
- **Anonimitás és Adatvédelem:** A résztvevők adatainak bizalmas kezelése és védelme fő szempont volt, így mind a megfigyelés, mind a tesztírásnál biztosított volt az anonimitás.

6. Adatgyűjtési Módszerek és az adatfeldolgozás, elemzés már az 4.3 fejezetben bemutatásra került részletesen.

7. Erőforrások tekintetében az anyagi és emberi erőforrások rendelkezésre álltak, nem igényelt jelentős anyagi fedezetet, mivel a megfigyeléshez nem volt szükség nagyértékű beruházásra és költségekre, mivel az iskola infrastruktúrája biztosította a kutatáshoz szükséges eszközöket.

A fenti szempontok mind hozzájárulnak ahhoz, hogy a kutatás eredményei érvényesek, megbízhatóak legyenek. A körülmények alapos megtervezése és dokumentálása szintén hozzájárulhat a kutatás hitelességéhez és reprodukálhatóságához.

5. A PRIMER KUTATÁSOK EREDMÉNYEI ÉS AZOK ÉRTELMEZÉSE

Kutatásaim során több hipotézis megfogalmazására vállalkoztam. Azért alkalmaztam viszonylag nagy számú hipotézist, mert az eddigi szakirodalmi tanulmányok mindegyike arra hívja fel a figyelmet, hogy a kérdéskör rendkívül komplex: a különböző tényezők egymásra hatását csak akkor lehetünk képesek a maga teljességében megérteni, ha figyelembe vesszük a vegyes tényezők közötti kölcsönhatásokat is. Vizsgálataim során a különböző tényezőket, látens változókat, azaz melyeket nincs módom közvetlenül mérni közvetlenül vizsgálható indikátorváltozók kombinációjával állítottam elő.

Kutatásaim során jelentős módszertani dilemma volt, hogyan kezeljem az oktatási eszközök felhasználását a pedagógiai munkában. Az egyik nagyon kézenfekvő lehetőség az lett volna, hogy ezeket külön tényezőként veszem figyelembe, a többváltozós egyenletrendszer megalkotásánál. Véleményem szerint azonban ez nem lett volna helyénvaló, mert ma már nem lehetséges különválasztani a pedagógiai munkát ezen eszközök alkalmazásától, ezeknek az eszközöknek be kell épülniük az oktatás gyakorlatába. Ebből adódóan az infokommunikáció korszerű eszközeinek használatát az oktatás egy lehetséges kiegészítőjének tartottam és moderátor változónak tekintettem. A tanár által használt korszerű infokommunikációs eszközöket külön választottam azoktól, amelyek azonnali visszajelzést adnak a tanulók számára az elért eredményekről és a teljesítményükről. Ebből következően az infó kommunikációs eszközöket egyrészt úgy tekintettem, mint a tanári ismeret átadás egyik lehetséges módját, másrészt úgy, hogy azok képesek személyre szabott módon is visszajelzést adni a tanulók számára az elért eredményeikről.

Az infokommunikációs eszközök természetesen hozzájárulhatnak a tanulók munkájáról történő azonnali visszajelzéshez növelve ezzel a differenciált pedagógiai alkalmazását, továbbá támogatják az önálló tanulói munka kialakítását és növelhetik a tanulói aktivitást. Kutatásaim első lépésében arra kerestem választ, hogy a fenti hipotézisek milyen mértékben igazolhatóak a PLS modell alkalmazásával.

Munkám első lépéseként azt kellett meghatároznom, hogy az egyes vizsgált háttérváltozókat milyen közvetlenül mérhető változók segítségével lehetek képes számszerűsíteni és azok jelentőségét meghatározni. Ennek érdekében olyan

közvetlenül mérhető, viszonylag egyszerű indikátorváltozókat kerestem, amelyek relatíve könnyen értelmezhetők, értékelhetők és érvényesülésük intenzitása jól mérhető egytől háromig terjedő Likert-skálán, ahol az 1- nem jellemző, 2- kevésbé jellemző, 3- jellemző értéket jelent.

A változókhoz rendelt indikátorváltozók rendszerét egy táblázatba foglalva mutatom be.

A megfigyelési lap alapján az egyes feltételezett háttér/látens változókat a közvetlenül mérhető változók kombinációinak segítségével közelítettük. Az egyes háttérváltozókhoz rendelt közvetlen változó-értékeket a 4. táblázat foglalja össze. A hozzárendelés alapja a témába vágó-bemutatott-szakirodalom kritikai elemzése volt.

4. táblázat

A közvetlenül megfigyelt változók és a háttérváltozók kapcsolata

Állítás (közvetlenül megfigyelt változók)	Megfigyelés sorszáma	Háttérváltozók
A tanár audio-vizuális taneszközöket használ (magnó, ppt, videó)	30	Infokommunikációs eszközök oktatási alkalmazása (Moderátor változó)
A tanár digitális táblát használ	31	Infokommunikációs eszközök oktatási alkalmazása (Moderátor változó)
A tanár digitális platformokat, interaktív felületeket használ	32	Infokommunikációs eszközök oktatási alkalmazása (Moderátor változó)
A tanulók a digitális platformokat aktívan használják	5	Elektronikus eszközök visszajelzései (Moderátor változó)
A feladatmegoldás során a tanulók online felületen kommunikálnak	15	Elektronikus eszközök visszajelzései (Moderátor változó)
A digitális taneszközök azonnali visszajelzést ad a tanulónak a feladatmegoldás során	27	Elektronikus eszközök visszajelzései (Moderátor változó)
A digitális taneszközök figyelmeztetnek a hibákra	28	Elektronikus eszközök visszajelzései (Moderátor változó)
A tanulók a feladatmegoldásban aktívan, örömmel részt vesznek	7	Affektív hatás
A tanulók motiváltak a feladatmegoldásban, nagy kedvvel végzik a következő feladatot is	8	Affektív hatás
A tanárnak nem szükség fegyelmeznie órán	23	Affektív hatás
A tanulók önállóan értelmezik a feladatot, visszakerdezés nélkül	6	Differenciált pedagógiai módszerek alkalmazása
Önálló, egyéni munkavégzés jellemző	10	Differenciált pedagógiai módszerek alkalmazása
A tanár biztosítja az órán az egyéni foglalkozás lehetőségét	35	Differenciált pedagógiai módszerek alkalmazása

A tanár személyiségével motiválja a diákat	36	Differenciált pedagógiai módszerek alkalmazása, Az oktatás rugalmassága
A tanár által alkalmazott feladat típusok kritikus gondolkodásra készítik a tanulót.	16	Kritikus gondolkodásra ösztönzés
A tanuló a feladat megoldása során önálló problémamegoldásra törekszik	17	Kritikus gondolkodásra ösztönzés
A feladatmegoldás során a megoldáshoz a tanulók használják a kreativitásukat	18	Kritikus gondolkodásra ösztönzés
A tanár elismeri a tanuló pozitív magatartását	24	Pozitív tanulási környezet
A tanulói környezetet tanár-diák között közös tiszteletadás jellemzi	38	Pozitív tanulási környezet
Következetesen pozitív nyelvezetet használ	40	Pozitív tanulási környezet
A tanár pozitívan viszonyul a tanulói tevékenységekhez	22	Az oktatás rugalmassága
A tanár támogatja, segíti a hangos-aktív gondolkodást	13	Tanár gondolkodtató kérdései
A tanár gondolkodásra ösztönző nyitott kérdésekkel támogatja a feladatmegoldását.	14	Tanár gondolkodtató kérdései
A tanár konkrét kérdésekkel, megjegyzésekkel segíti a tanulókat rávezetni a feladatmegoldásra	26	Tanár gondolkodtató kérdései
Felkelti és fenntartja a tanulók figyelmét	20	Tanár személyisége, karizmája
Az osztálytermi hangulat pozitív	37	Tanár személyisége, karizmája
A tanár támogató tanulási környezetet teremt	39	Tanár személyisége, karizmája
Folyamatos motiválásra, készítésre való törekvés	19	Tanári motiváció
A tanár ösztönzi a célok kitűzését és megvalósítását	21	Tanári motiváció
Aktivitás (interaktivitás) - aktív kezdeményezés	1	Aktív tanulói munka
A tanulók aktívan részt vesz az órai munkában	2	Aktív tanulói munka
A tanulók az óra anyagához hozzászólnak, kérdéseket tesznek fel.	3	Aktív tanulói munka
A tanulók figyelmüket folyamatosan fenntartják, érdeklődnek	4	Aktív tanulói munka
A tanár visszajelez a feladat eredményéről a feladatmegoldás végén	25	Órai kommunikáció
A tanár reagál a tanulói igényekre	41	Órai kommunikáció
A tanulók közötti véleménycsere az együttműködést segíti	12	Órai kommunikáció

Forrás: saját szerkesztés

5.1. A tanulási motiváció és elektronikus tanulási környezetek közötti kapcsolat vizsgálata

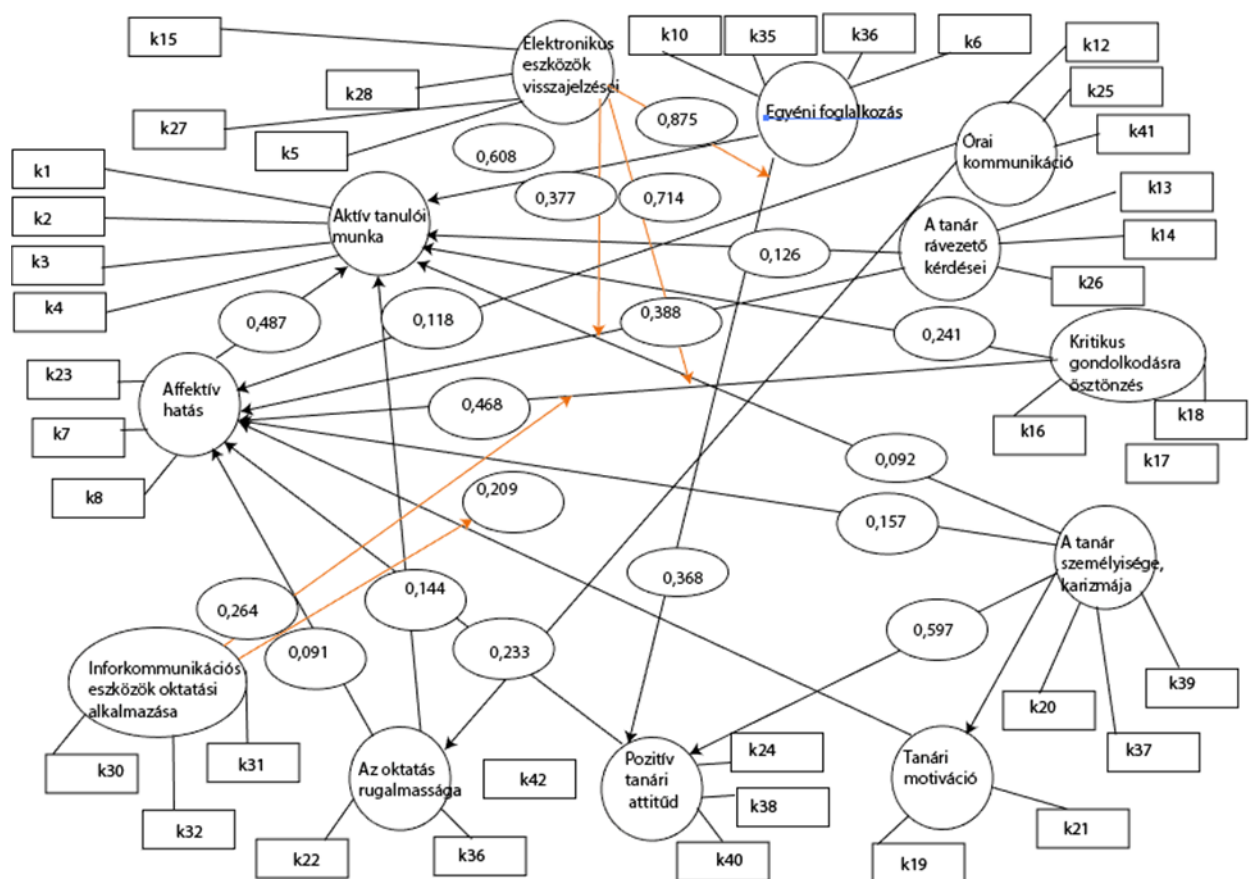
A kutatás során több változós modellrendszert dolgoztam ki az egyes látensváltozók értékének meghatározásához. A különböző, közvetlenül mérhető változókat hozzárendeltem a közvetetten mérhető, látens változókhöz. A közvetlen és

a látens változók közötti kapcsolat szorosságát a statisztikai eljárási elemzések fejezetben részletesen bemutatott különböző statisztikai módszerekkel vizsgáltam. A kutatásaim során összesen tizenkét változót alkalmaztam, ezek közül két modulátor változó volt. A témakör szakirodalmára vonatkozó javaslatoknak megfelelően arra törekedtem, hogy ahol csak lehet, egy-egy látens változót legalább két közvetlenül mérhető változóval határozzak meg. A munkám során alkalmazott modellt részletesen az ábra mutatja be.

4. ábra

A kutatások során alkalmazott modell részletes bemutatása

A két moderátor változó (Infokommunikációs eszközök oktatási alkalmazása) és (Elektronikus eszközök visszajelzései) kapcsolatát az út –együtthatókkal narancssárga vonal jelzi.

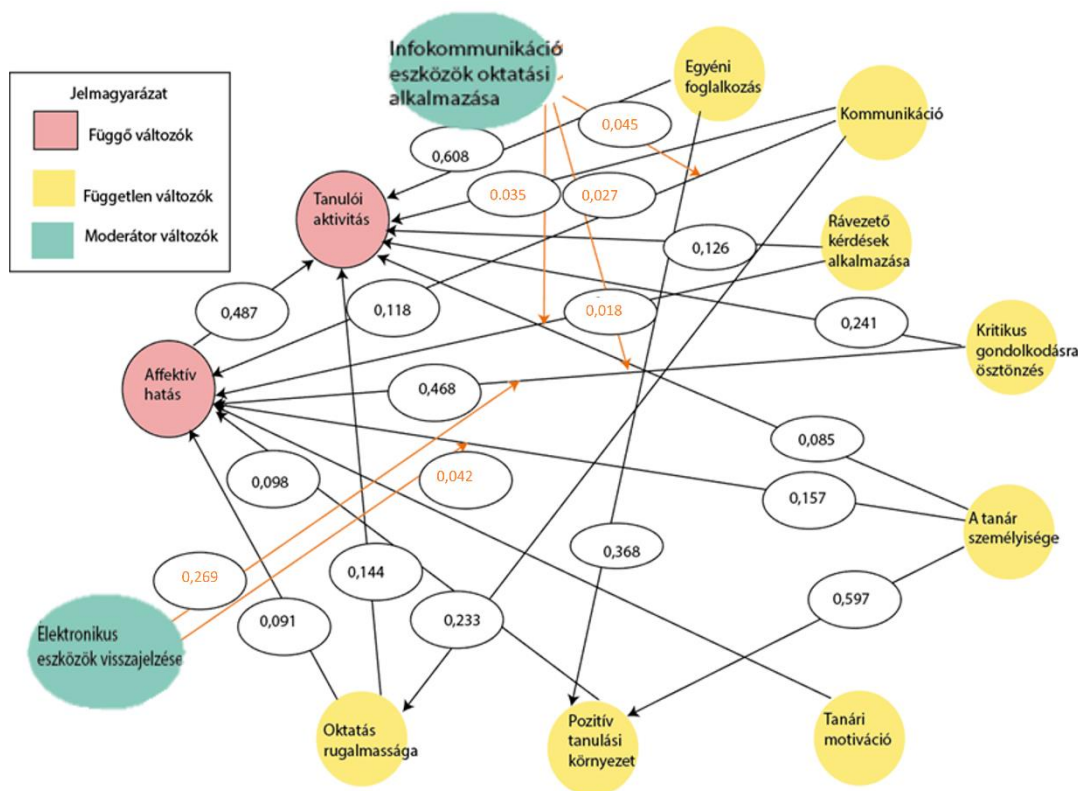


Forrás: Saját szerkesztés

A bemutatott 4. ábra értelmezése rendkívül bonyolult, ezért készítettem egy egyszerűbben áttekinthető sémát is. Ezt az 5. ábra mutatja be.

5. ábra

A többváltozós kapcsolatok elemzésének egyszerűsített modellje.



Forrás: saját szerkesztés

A moderátorváltozók hatását színes nyilak jelzik

A kutatásaim első lépéseként arra a kerestem választ, hogy **milyen a kapcsolat** az egyes látens változók és a közvetlenül mérhető változók között. Ennek során az egyes, közvetlenül miért változók és a látens változók közötti érték szorosságát a látens változó és a közvetlenül miért változók közötti korrelációs koefficienssel jellemeztem. A megbízhatóság növelése érdekében munkám során bootstrap analízist használtam és így a bootstrap analízis segítségével kapott minta átlaga és szórása segítségével számítottam ki a *T*-próba értékét, majd az általam alkalmazott program a *T*-próba alapján kalkulált *p* értéket.

5.1.1. A háttérváltozók meghatározása

A megfigyelési lap által biztosított adatokból és a meghatározott dimenziókból kialakított függő és független változók közötti az alábbi kutatási eredmények születtek

az egyes látens változók mérhetősége és mérése a közvetlenül vizsgált (mért) változók alapján. Az eredményeket a látens változónként mérve külön-külön mutatom be ebben a fejezetben.

5. táblázat

Az aktív tanulói munka, mint látens változó meghatározása

Közvetlenül mért változó	Látens változó	Korrelációs koefficiens (O)	Minta átlag bootstrap elemzéssel (M)	Szórás (STDEV)	T próba értéke statistics (O/STDEV)	p érték
Aktivitás (interaktivitás)-aktív kezdeményezés	[Aktív tanulói munka]	0.88	0.879	0.012	75.023	0
A tanulók aktívan részt vesznek az órai munkában	[Aktív tanulói munka]	0.916	0.916	0.01	88.085	0
A tanulók az óra anyagához hozzászólnak, kérdéseket tesznek fel	[Aktív tanulói munka]	0.892	0.892	0.013	68.527	0
A tanulók figyelmüket folyamatosan fenntartják, érdeklődnek	[Aktív tanulói munka]	0.897	0.897	0.012	76.934	0

Forrás: saját szerkesztés

A 5. táblázatból látható, hogy az eredeti korrelációs koefficiens (O) értékei minden közvetlenül mért változónál 0,8 feletti érték, így megállapítható, hogy az aktív tanulói munka, mint látens változó és a függő változók között erős kapcsolat áll fent, amit a minta átlag bootstrap elemzéssel is alátámaszt, hiszen kicsit kisebb az érték, de hasonló nagyságú. A szórásértékek (STDEV) mindegyik közvetlenül mért változónál nagyon alacsonyak (0,01-0,013), ez azt jelzi, hogy a kapott korrelációs együtthatók stabilak, és nincs nagy ingadozás a különböző minták között. A T-próba értékei mivel jóval nagyobb, mint 1,96 és a p értéke pedig kisebb, mint 0,05, ezért a közvetlen és látens változók között erős szignifikáns kapcsolat van. Tehát az aktív tanulói munka pozitívan és erősen összefügg a tanulói aktivitás különböző aspektusaival, mint például az interaktív kezdeményezések, az órai aktív részvétel, a tananyaghoz való hozzászólás, illetve a figyelem és érdeklődés fenntartása.

6. táblázat

Az affektív hatás, mint látens változó

Közvetlenül mért változó	Látens változó	korrelációs koefficiens (O)	Minta átlag bootstrap elemzéssel (M)	Szórás (STDEV)	T próba értéke statistics ($ O/STDEV $)	p érték
A tanárnak nem szükséges fegyelmeznie az órán	[Affektív hatás]	0.346	0.345	0.08	4.35	0
A tanulók a feladatmegoldásban aktívan, örömmel vesznek részt	[Affektív hatás]	0.958	0.958	0.007	146.69	0
A tanulók motiváltak a feladatmegoldásban, nagy kedvvel végzik a következő feladatot is	[Affektív hatás]	0.955	0.955	0.007	127.585	0

Forrás: saját szerkesztés

A kutatás eredményei alapján az „Affektív hatás” látens változó és a tanulói aktivitásra, motivációra vonatkozó közvetlenül mért változók között erős, szignifikáns kapcsolat áll fenn.(6. táblázat) Az eredeti korrelációs együtthatók mindhárom esetben szignifikánsan magasak (0.346, 0.958, 0.955), különösen a „tanulók aktívan, örömmel vesznek részt” és a „motiváltak a feladatmegoldásban” változók esetében, ahol az értékek 0.95 felettiek. A bootstrap elemzés eredményei megerősítik az eredeti mintát, mivel a mintaátlagok gyakorlatilag megegyeznek az eredeti értékekkel. A T-próba értékek szintén nagyon magasak, különösen a második és harmadik közvetlenül mért változónál (146.69 és 127.585), ami nagyon erős szignifikáns kapcsolatot jelez. A p-értékek mindhárom változónál 0-k, ami azt mutatja, hogy az eredmények nem véletlenek. Az „Affektív hatás” látens változó tehát erősen és szignifikánsan kapcsolódik a tanulók fegyelmezettségéhez, aktív részvételéhez és motivációjához. Az eredmények alátámasztják, hogy a pozitív érzelmi állapot és a motiváció szoros összefüggésben állnak a tanulói aktivitással és a tanulási folyamat hatékonyságával.

7. táblázat

**Az infokommunikációs eszközök oktatási alkalmazása, mint moderátor
változó**

Közvetlenül mért változó	Látens változó	Eredeti minta (O)	Minta átlag bootstrap elemzéssel (M)	Szórás (STDEV)	T próba értéke statistics (O/STDEV)	p érték
A tanár audio-vizuális taneszközöket használ	[Infokommunikációs eszközök oktatási alkalmazása]	0.427	0.423	0.112	3.804	0
A tanár digitális táblát használ	[Infokommunikációs eszközök oktatási alkalmazása]	0.686	0.677	0.084	8.16	0
A tanár digitális platformokat, interaktív felületeket használ	[Infokommunikációs eszközök oktatási alkalmazása]	0.909	0.909	0.021	43.289	0
A feladatmegoldás során a tanulók online felületen kommunikálnak	[Elektronikus eszközök visszajelzései]	0.696	0.69	0.071	9.776	0
A digitális taneszközök azonnali visszajelzést adnak a tanulóknak a feladatmegoldás során	[Elektronikus eszközök visszajelzései]	0.833	0.835	0.032	25.942	0
A digitális taneszközök figyelmeztetnek a hibákra	[Elektronikus eszközök visszajelzései]	0.831	0.828	0.045	18.64	0
A tanulók a digitális platformokat aktívan használják	[Elektronikus eszközök visszajelzései]	0.792	0.792	0.033	23.674	0

Forrás: saját szerkesztés

A vizsgálat alapján az „[Infokommunikációs eszközök oktatási alkalmazása]” és az „[Elektronikus eszközök visszajelzései]” látens változók szoros kapcsolatban állnak a közvetlenül mért változókkal, amelyek a tanárok és a diákok digitális eszközhasználatát mérik, melynek adatait a 7. táblázat mutatja. A „tanár audio-vizuális taneszközöket használ” változó esetében a kapcsolat közepesen erős (0.427), míg a „tanár digitális táblát használ” változónál ez már erősebb (0.686), és különösen erős a „tanár digitális platformokat, interaktív felületeket használ” változónál (0.909). Az utóbbi kiemelkedően magas korrelációs értéke azt jelzi, hogy a digitális taneszközök és interaktív felületek alkalmazása szoros kapcsolatban áll az infokommunikációs eszközök oktatási alkalmazásával.

Az „[Elektronikus eszközök visszajelzései]” látens változó esetében a diákok online kommunikációja (0.696), az azonnali visszajelzés (0.833), a hibákra való figyelmeztetés (0.831) és a digitális platformok aktív használata (0.792) mind erős

kapcsolatot mutat. Különösen a „digitális taneszközök azonnali visszajelzést adnak” változó magas korrelációs értéke (0.833) és a „digitális platformok aktív használata” (0.792) mutatja, hogy ezek az interakciók jelentős szerepet játszanak a diákok tanulási folyamatában. A bootstrap elemzés eredményei megerősítik az eredeti mintát, mivel a mintaátlagok nagyon hasonlóak az eredeti értékekhez. A *T-próba* értékei mindegyik esetben nagyon magasak (3.804–43.289), ami azt jelzi, hogy a közvetlenül mért változók és a látens változók közötti kapcsolat szignifikáns. A p-értékek minden esetben 0-k, ami azt mutatja, hogy az eredmények nem véletlenszerűek.

Összefoglalva, az eredmények azt jelzik, hogy mind a tanárok, mind a diákok digitális eszközhasználata erős és szignifikáns kapcsolatban áll az infokommunikációs eszközök oktatási alkalmazásával és az elektronikus eszközökkel történő visszajelzésekkel. A digitális taneszközök, interaktív platformok és az azonnali visszajelzések különösen fontos szerepet játszanak a tanulási folyamatban, és hozzájárulnak a diákok aktív részvételéhez és a tanulási élményük gazdagításához

8. táblázat

Kritikus gondolkodás, mint látens változó

Közvetlenül mért változó	Látens változó	Eredeti minta (O)	Minta átlag bootstrap elemzéssel (M)	Szórás (STDEV)	T próba értéke statistics (O/STDEV)	p érték
A tanár által alkalmazott feladattípusok kritikus gondolkodásra készítetik a tanulót	[Kritikus gondolkodásra ösztönzés]	0.905	0.905	0.014	65.126	0
A tanuló a feladat megoldása során önálló problémamegoldásra törekszik	[Kritikus gondolkodásra ösztönzés]	0.864	0.863	0.02	43.137	0
A feladatmegoldás során a tanulók felhasználják a kreativitásukat	[Kritikus gondolkodásra ösztönzés]	0.93	0.93	0.009	101.81	0

Forrás: saját szerkesztés

A 8. táblázat eredményei alapján a kritikus gondolkodásra ösztönzés és az ahhoz kapcsolódó közvetlenül mért indikátorok között rendkívül szoros és szignifikáns kapcsolat áll fenn. Az eredmények azt mutatják, hogy a tanár által alkalmazott feladattípusok, a tanulói önálló problémamegoldás, valamint a kreativitás felhasználása mind lényeges szerepet játszanak a kritikus gondolkodás fejlesztésében.

A látens változóhoz kapcsolódó regressziós együtthatók magas értékeket mutatnak (0,864 és 0,930 között), ami azt jelzi, hogy ezek az elemek erősen hozzájárulnak a látens változó kialakulásához.

A statisztikai szignifikancia is kimagasló: a T-próba értékei 43 és 101 között mozognak, mindegyik esetben p-értékük 0, ami azt mutatja, hogy a kapcsolat nem véletlenszerű, hanem erősen szignifikáns. Az alacsony szórásértékek (0,009 és 0,02 között) szintén azt jelzik, hogy az eredmények stabilak és megbízhatóak. Összességében a modell erős és robusztus kapcsolatot tár fel a kritikus gondolkodásra ösztönző tanári tevékenységek és a tanulói készségek fejlesztése között, ahol mindhárom indikátor jelentős hozzájárulást tesz a látens változóhoz.

A tanár szerepének elemzését a 9. táblázat tartalmazza, melyeknek összesített adatai alapján három fő látens változót (tanári rávezető kérdések, tanár személyisége és karizmája, tanári motiváció) és ezekhez kapcsolódó közvetlenül mért változókat vizsgáltunk. Az alábbi összefoglalás bemutatja a tanári látens változók közötti kapcsolatokat és azok hatásait.

A tanár rávezető kérdései, mint látens változó:

„A tanár támogatja, segíti a hangos-aktív gondolkodást” (0.825): Erős kapcsolat van a tanári támogatás és a rávezető kérdések alkalmazása között. A T-próba értéke 3.439, a p-érték pedig 0.001, ami azt jelzi, hogy a kapcsolat szignifikáns.

„A tanár gondolkodásra ösztönző, nyitott kérdésekkel támogatja a feladatmegoldást” (0.803): Szintén erős, szignifikáns kapcsolat ($t = 3.154$, $p = 0.002$), ami arra utal, hogy a nyitott kérdések segítik a tanulói gondolkodás aktivizálását.

„A tanár konkrét kérdésekkel, megjegyzésekkel segíti a tanulókat rávezetve őket a feladat megoldására” (0.921): Nagyon erős kapcsolat, a legmagasabb érték a csoportban, ami azt mutatja, hogy a konkrét, irányító kérdések különösen hatékonyak a tanulói gondolkodás irányításában ($t = 4.675$, $p = 0$).

A tanár személyisége, mint karizmája látens változó:

„A tanár felkelti és fenntartja a tanulók figyelmét” (0.764): A tanár karizmája és a tanulói figyelem fenntartása között szignifikáns kapcsolat áll fenn ($t = 30.4$, $p = 0$), ami arra utal, hogy a tanár személyisége fontos szerepet játszik a tanulók bevonásában.

„A tanár személyiségével motiválja a diákokat” (0.804): Erős kapcsolat ($t = 27.977$, $p = 0$), amely azt jelzi, hogy a tanári személyiség hatékonyan fokozza a tanulói motivációt.

„A tanulói környezetet a tanár-diák közötti kölcsönös tiszteletadás jellemzi” (0.783): A tiszteletteljes környezet és a tanári karizma közötti kapcsolat szintén nagyon erős (t

= 28.78, $p = 0$), ami azt mutatja, hogy a tanári jelenlét és a tisztelet kiemelkedő jelentőségű a tanulói viselkedésformálásban.

Tanári motiváció látens változó:

„Folyamatos motiválásra, készítésre irányuló törekvés” (0.907): A tanári motiváció és a folyamatos motiválás erősen összefügg ($t = 73.109$, $p = 0$), ami azt jelzi, hogy a tanár folyamatos ösztönzése jelentős hatást gyakorol a diákok motivációjára.

„A tanár ösztönzi a célok kitűzését és megvalósítását” (0.908): Ez az egyik legerősebb kapcsolat a tanári motivációhoz ($t = 67.223$, $p = 0$), ami azt mutatja, hogy a célok kitűzésére és megvalósítására való ösztönzés kulcsfontosságú a tanulók motivációjának fenntartásában.

A tanári rávezető kérdések, a tanár személyisége és karizmája, valamint a tanári motiváció mind fontos szerepet játszanak a tanulók aktivizálásában, figyelmének fenntartásában és motivációjának fokozásában. A vizsgált közvetlenül mért változók szoros kapcsolatot mutatnak a látens változókkal, ami arra utal, hogy a tanári kommunikáció stílusa, a személyes jelenlét és a tanulói célok támogatása jelentősen hozzájárul a tanulási folyamat hatékonyságához. A T-próba értékek mindegyik esetben meghaladják a szignifikanciaküszöböt, a p-értékek pedig 0-k, ami megerősíti, hogy a kapcsolatok statisztikailag szignifikánsak és valósak.

9. táblázat

A tanár szerepére és személyiségére vonatkozó háttérváltozók vizsgálata

Közvetlenül mért változó	Látens változó	Eredeti minta (O)	Minta átlag bootstrap elemzéssel (M)	Szórás (STDEV)	T próba értéke statistics (O/STDEV)	p érték
A tanár támogatja, segíti a hangos-aktív gondolkodást	[A tanár rávezető kérdései]	0.825	0.755	0.24	3.439	0.001
A tanár gondolkodásra ösztönző, nyitott kérdésekkel támogatja a feladatmegoldást	[A tanár rávezető kérdései]	0.803	0.73	0.254	3.154	0.002
A tanár konkrét kérdésekkel, megjegyzésekkel segíti a tanulókat rávezetve őket a feladat megoldására	[A tanár rávezető kérdései]	0.921	0.858	0.197	4.675	0
A tanár felkelti és fenntartja a tanulók figyelmét	[A tanár személyisége, karizmája]	0.764	0.763	0.025	30.4	0

A tanár személyiségével motiválja a diákokat	[A tanár személyisége, karizmája]	0.804	0.803	0.029	27.977	0
A tanulói környezetet a tanár-diák közötti kölcsönös tiszteletadás jellemzi	[A tanár személyisége, karizmája]	0.783	0.782	0.027	28.78	0
Folyamatos motiválásra, késztetésre irányuló törekvés	[Tanári motiváció]	0.907	0.907	0.012	73.109	0
A tanár ösztönzi a célok kitűzését és megvalósítását	[Tanári motiváció]	0.908	0.908	0.014	67.223	0

Forrás: saját szerkesztés

Az oktatás rugalmassága és a differenciált pedagógia, mint látens változó vizsgálatának eredményei szerint (10. táblázat), az oktatás rugalmassága szignifikánsan összefügg azzal, hogy hogyan viszonyul a tanár a tanulói kezdeményezésekhez és igényekhez. Az eredmények alapján a tanár pozitívan viszonyul a tanulói kezdeményezésekhez változó közepes kapcsolatot mutat az „Oktatás rugalmassága” látens változóval ($O = 0.396$, $p = 0.001$), ami azt jelzi, hogy a tanári rugalmasság fontos szerepet játszik a diákok aktív részvételének ösztönzésében. Ugyanakkor a tanár reagál a tanulói igényekre változó erősebb kapcsolatot mutat ($O = 0.69$, $p = 0$), ami arra utal, hogy a tanulói igényekhez való alkalmazkodás központi szerepet játszik az oktatási folyamat rugalmasságában.

A 10. táblázat alapján a tanári rugalmasság és a differenciált pedagógiai módszerek hatása került vizsgálatra, különböző közvetlenül mért változók segítségével. A kapott eredményekből több jelentős összefüggés rajzolódik ki.

Differenciált pedagógiai módszerek alkalmazása

A differenciált oktatási módszerek alkalmazása szoros kapcsolatban áll a tanulók önállóságával és egyéni munkavégzésével. A „Aktív, önálló, egyéni munkavégzés jellemző” változó nagyon erős kapcsolatot mutat ($O = 0.828$, $p = 0$), ami azt jelzi, hogy a differenciálás elősegíti a tanulói önállóságot és aktív részvételt. Hasonlóan szignifikáns eredményt mutat a „tanár biztosítja az egyéni foglalkozás lehetőségét” változó ($O = 0.766$, $p = 0$), ami azt sugallja, hogy a tanári figyelem és az egyéni igényekre szabott oktatás jelentős pozitív hatással van a tanulók fejlődésére.

10. táblázat

Az oktatás rugalmassága és a differenciált pedagógia, mint látens változó

Közvetlenül mért változó	Látens változó	Eredeti minta (O)	Minta átlag bootstrap elemzése (M)	Szórás (STD EV)	T próba értéke statistics (O/STD EV)	P érték
A tanár pozitívan viszonyul a tanulói kezdeményezésekhez	[Az oktatás rugalmassága]	0.396	0.392	0.115	3.434	0.001
A tanár reagál a tanulói igényekre	[Az oktatás rugalmassága]	0.69	0.685	0.057	12.197	0
Aktív, önálló, egyéni munkavégzés jellemző	[Differenciált pedagógiai módszerek alkalmazása]	0.828	0.826	0.023	36.589	0
A tanár a tanítást a tanulók szintjéhez igazítja	[Differenciált pedagógiai módszerek alkalmazása]	0.321	0.321	0.091	3.514	0
A tanár biztosítja az órán az egyéni foglalkozás lehetőségét	[Differenciált pedagógiai módszerek alkalmazása]	0.766	0.761	0.037	20.516	0
A tanulók önállóan értelmezik a feladatot, visszakerdezés nélkül	[Differenciált pedagógiai módszerek alkalmazása]	0.354	0.348	0.093	3.821	0

Forrás: saját szerkesztés

Az eredmények összességében arra utalnak, hogy a tanári rugalmasság és a differenciált pedagógiai módszerek alkalmazása szignifikánsan hozzájárulnak a tanulók aktivitásához és önállóságához. A tanári rugalmasság különösen fontos a tanulói kezdeményezések és igények kezelésében, míg a differenciált pedagógiai módszerek a tanulók önálló munkavégzését és személyre szabott oktatási lehetőségeit erősítik.

Az eredmények alapján a tanulói együttműködés, a tanári visszajelzés, és a tanár által kialakított támogató környezet szoros összefüggésben állnak az órai kommunikációval és a pozitív osztálytermi hangulattal. Az alábbiakban bemutatjuk a legfontosabb összefüggéseket (11. táblázat)

Az órai kommunikáció vizsgálata

„A tanulók közötti véleménycsere az együttműködést segíti” változó nagyon erős kapcsolatot mutat az „Órai kommunikáció” látens változóval ($O = 0.868$, $p = 0$). Ez azt jelzi, hogy a tanulók közötti véleménycsere és együttműködés szignifikánsan hozzájárul a hatékony órai kommunikációhoz. A T-próba értéke ($t = 6.095$) megerősíti, hogy ez a kapcsolat statisztikailag nagyon szignifikáns.

„A tanár visszajelez a feladat eredményéről a feladatmegoldás végén” közepesen erős kapcsolatot mutat ($O = 0.538$, $p = 0.001$). Ez azt jelenti, hogy a tanári visszajelzés fontos szerepet játszik az órai kommunikációban, bár kevésbé szoros kapcsolatban áll, mint a diákok közötti véleménycsere. A T-próba ($t = 3.258$) szignifikáns kapcsolatot jelez.

„A tanár következetesen pozitív nyelvezetet használ” változó viszonylag gyenge kapcsolatot mutat ($O = 0.059$, $p = 0.69$), ami azt jelzi, hogy a tanári nyelvezet nem mutat szoros összefüggést az órai kommunikációval. A T-próba értéke ($t = 0.399$) alapján ez a kapcsolat nem szignifikáns.

11. táblázat

A pozitív tanulási környezet és az órai kommunikáció, mint látens változó

Közvetlenül mért változó	Látens változó	Eredeti minta (O)	Minta átlag bootstrap elemzéssel (M)	Szórás (STDEV)	T próba értéke statistics ($O/STDEV$)	p érték
A tanulók közötti véleménycsere az együttműködést segíti	[Órai kommunikáció]	0.868	0.848	0.142	6.095	0
A tanár visszajelez a feladat eredményéről a feladatmegoldás végén	[Órai kommunikáció]	0.538	0.51	0.165	3.258	0.001
A tanár következetesen pozitív nyelvezetet használ	[Órai kommunikáció]	0.059	0.071	0.149	0.399	0.69
A tanár elismeri a tanulók pozitív magatartását	[Pozitív tanulási környezet]	0.774	0.772	0.032	24.176	0
Az osztálytermi hangulat pozitív	[Pozitív tanulási környezet]	0.807	0.806	0.026	30.979	0
A tanár támogató tanulási környezetet teremt	[Pozitív tanulási környezet]	0.769	0.769	0.038	20.327	0

Forrás: saját szerkesztés

Pozitív osztálytermi hangulat

„A tanár elismeri a tanulók pozitív magatartását” változó erős kapcsolatban áll a „Pozitív” látens változóval ($O = 0.774$, $p = 0$). Ez azt mutatja, hogy a tanári elismerés szoros összefüggésben áll a pozitív osztálytermi hangulat kialakításával. A T-próba értéke ($t = 24.176$) nagyon szignifikáns eredményt mutat.

„Az osztálytermi hangulat pozitív” változó kiemelkedően erős kapcsolatot mutat ($O = 0.807$, $p = 0$), ami azt jelzi, hogy a pozitív hangulat az osztályban szorosan összefügg a tanári interakciókkal. A T-próba értéke ($t = 30.979$) különösen magas, így ez az eredmény nagyon szignifikáns.

„A tanár támogató tanulási környezetet teremti” szintén erős kapcsolatot jelez a „Pozitív” látens változóval ($O = 0.769$, $p = 0$). Ez azt sugallja, hogy a támogató tanulási környezet és a pozitív tanári hozzáállás központi szerepet játszik az osztálytermi légkör alakításában. A T-próba ($t = 20.327$) nagyon szignifikáns eredményt mutat.

Összességében az eredmények azt mutatják, hogy az órai kommunikáció szoros kapcsolatban áll a tanulói együttműködéssel és a tanári visszajelzésekkel. A tanári pozitív nyelvezet viszont gyengébb kapcsolatot mutat az órai kommunikációval. A pozitív osztálytermi hangulat kialakításában kulcsszerepet játszik a tanári elismerés és a támogató tanulási környezet biztosítása. A nagyon magas T-próba értékek és a p-értékek alapján ezek a kapcsolatok szignifikánsak, és alátámasztják a hipotézist, miszerint a tanár pozitív visszajelzései és az osztálytermi támogatás hozzájárulnak a jobb tanulói teljesítményhez és hangulathoz.

A jelen fejezetben bemutatott látens változók eredményeit illetően a táblázatokból látható, hogy az esetek döntő többségében a háttér változós közvetlenül miért változó közötti korrelációs kapcsolat értéke 0,6 felett volt. Ez alól csak néhány esetben volt kivétel, ilyen volt például, amikor a hallgatók érzelmi állapotának jellemzését és “a tanárnak nem szükséges fegyelmezni az órán” kijelentéssel (is) jellemeztem, vagy az oktatás rugalmasságát “a tanár pozitívan viszonyul a tanulói kezdeményezésekhez” közvetlenül mért változó segítségével kíséreltem meg jellemezni.

5.1.2. A változók mérhetősége, kapcsolata, megbízhatósága és az illeszkedésvizsgálat eredményeinek bemutatása

Az egyes változók mérhetőségét a Cronbach alfa értékekkel jellemeztem. (12. táblázat) A Cronbach alfa az egyes látens változók mérési megbízhatóságát méri. Az értékek 0 és 1 között mozognak, és minél közelebb van az érték 1-hez, annál megbízhatóbb a változó mérése. Általában a 0.7 feletti értékeket tekintik megbízhatónak.

12. táblázat

Az alkalmazott háttérváltozók Cronbach alfa értékei:

	Eredeti minta (O)	Minta átlaga (M)	Szórás (STDEV)	T-próba értéke (O/STDEV)	P érték
[Affektív hatás]	0.689	0.687	0.032	21.339	0
[Infokommunikációs eszközök oktatási alkalmazása]	0.547	0.546	0.06	9.1	0.0
[Pozitív tanulási környezet]	0.688	0.686	0.038	17.872	0
[Aktív tanulói munka]	0.918	0.918	0.007	124.421	0
[Órai kommunikáció]	0.550	0.551	0.08	6.887	0
[Az oktatás rugalmassága]	0.474	0.472	0.055	8.62	0
[Elektronikus eszközök visszajelzései]	0.804	0.802	0.038	21.41	0
[Differenciált pedagógiai módszerek alkalmazása]	0.403	0.399	0.055	7.346	0
[A tanár rávezető kérdései]	0.842	0.841	0.023	37.256	0
[Kritikus gondolkodásra ösztönzés]	0.883	0.882	0.015	59.568	0
[Tanári motiváció]	0.785	0.785	0.031	25.228	0
[A tanár személyisége, karizmája]	0.690	0.688	0.03	22.76	0

Forrás: saját szerkesztés

A bemutatott táblázatból jól látható, hogy a Cronbach alfa érték minden esetben 0,5 feletti, kivéve a „Differenciált pedagógiai módszerek alkalmazása” háttérváltozót. A témára vonatkozó szakirodalom (Taber, 2018) szerint a Cronbach alfa értéke valamennyi háttérváltozó esetében szignifikáns volt, jóllehet az egyes értékek erősen különbözőek voltak, azaz a közvetlenül mért változók csak nem minden esetben korreláltak szorosan a háttérváltozó értékeivel, tehát a *változók nagyon megbízhatóak*.

Az eredmények alapján a legmagasabb megbízhatóságot az „Aktív tanulói munka” és a „Kritikus gondolkodásra ösztönzés” változók mutatták, míg a legalacsonyabb megbízhatóságot a „Differenciált pedagógiai módszerek alkalmazása” és az „Oktatás rugalmassága” változók mutatták. Általánosságban elmondható, hogy a legtöbb látens változó elfogadható vagy magas megbízhatóságot mutatott, amely stabil alapot biztosít a kutatás további elemzéséhez.

Egy modernebb statisztikai módszer segítségével is alátámasztható a kutatás szempontjából egyik legfontosabb kritérium a megbízhatóság, így a kompozit megbízhatósági értékek vizsgálata ugyancsak megerősítette a látens változók mérhetőségre vonatkozó hipotézisemet, azaz azt a vélekedést, hogy az egyes változók mérhetőek és számszerűsíthetőek a háttérváltozók értékei alapján. (13. táblázat)

13. táblázat

Az egyes látens változók kompozit megbízhatósági (composit reliability, rho c) értékei

Háttérváltozó	Eredeti minta (O)	Minta átlaga (M)	Szórás (STDEV)	T-próba értéke (O/STDEV)	P érték
[Affektív hatás]	0.83	0.829	0.015	55.606	0
[Infokommunikációs oktatási eszközök használata]	0.547	0.546	0.078	6.098	0
[Pozitív tanulási környezet]	0.827	0.826	0.018	45.596	0
[Aktív tanulói munka]	0.942	0.942	0.005	191.96	0
[Az oktatás rugalmassága]	0.704	0.7	0.039	18.087	0
[Elektronikus eszközök visszajelzései]	0.869	0.867	0.024	36.619	0
[Differenciált pedagógiai módszerek alkalmazása]	0.673	0.67	0.025	26.713	0
[A tanár rávezető kérdései]	0.887	0.824	0.171	5.196	0
[A tanár személyisége, karizmája]	0.928	0.927	0.008	110.032	0
[Tanári motiváció]	0.903	0.903	0.013	71.377	0
[A tanár személyisége, karizmája]	0.827	0.826	0.014	57.162	0

Forrás: saját szerkesztés

A vizsgált háttérváltozók megbízhatóságát más oldalról világítja meg az AVE értékek alkalmazása. Az átlagos kinyert variancia (AVE) értékei fontos mutatói a látens változók érvényességének, mivel azt méri, hogy a látens változó mennyire képes magyarázni a hozzá kapcsolódó indikátor változók varianciáját a mérési modellben. (14. táblázat) Általánosan elfogadott kritérium, hogy az AVE értéke legalább 0.5 legyen ahhoz, hogy a látens változó érvényesnek tekinthető legyen. Amint látható, ezt a kritériumot három esetben nem éri el a vizsgált háttérváltozók, ennek ellenére azonban valamennyi szignifikánsnak tekinthető, tehát az Affektív, az infokommunikációs eszközök használata, az elektronikus eszközök visszajelzései, a pozitív tanulási környezet, az aktív tanulói munka, a tanári szerepek látens változói egyaránt hozzájárulnak a tanulói aktivitás növekedéséhez, azaz ahhoz, hogy a tanulók

minél nagyon mértékben válnak aktív részeseivé az óráknak. Ugyanez igaz arra is, hogy ezen tényezők hozzájárulnak a tanulói motiváció növeléséhez, úgy, hogy a hallgatók minél jobb kedvvel vegyenek részt az órán folyó pedagógiai munkában.

14. táblázat

Az egyes látens változók AVE értékei

Háttérváltozók	Eredeti minta (O)	Minta átlaga (M)	Szórás (STDEV)	T-próba értéke (O/STDEV)	p érték
[Affektív hatás]	0.65	0.652	0.015	44.168	0
[Infokommunikációs oktatási eszközök használata]	0.547	0.546	0.033	14.841	0
[Pozitív tanulási környezet]	0.614	0.613	0.03	20.69	0
[Aktív tanulói munka]	0.804	0.803	0.014	56.492	0
[Órai kommunikáció]	0.349	0.351	0.02	17.043	0
[Az oktatás rugalmassága]	0.464	0.464	0.031	14.984	0
[Elektronikus eszközök visszajelzései]	0.624	0.624	0.047	13.34	0
[Differenciált pedagógiai módszerek alkalmazása]	0.375	0.376	0.018	20.732	0
[A tanár rávezető kérdései]	0.725	0.667	0.144	5.022	0
[A tanár személyisége, karizmája]	0.81	0.81	0.019	42.316	0
[Tanári motiváció]	0.823	0.823	0.021	39.267	0
[A tanár személyisége, karizmája]	0.614	0.614	0.024	25.788	0

Forrás: saját szerkesztés

Az alábbiakban részletesen értékeljük a kapott AVE értékeket, figyelembe véve a mintavételi átlagot, a szórást, a T-próba értékét és a szignifikanciát.

Az eredmények szerint a legtöbb látens változó esetében az AVE érték meghaladja vagy megközelíti az 0.5-es küszöböt, amely a konstruktumok elfogadhatóságát jelzi. Az [Affektív hatás] változó és az [Infokommunikációs oktatási eszközök használata] AVE értéke 0.547 míg az [Elektronikus eszközök visszajelzési] 0.65, ami egyértelműen jelzi, hogy az affektív tényezők megfelelően magyarázzák a kapcsolódó indikátor változók varianciáját. Az [Aktív tanulói munka] látens változó esetében különösen magas AVE értéket (0.804) kaptunk, ami azt mutatja, hogy ez a változó erősen magyarázza az indikátor változók közötti összefüggéseket, és ennek a konstrukciónak az érvényessége rendkívül magas. Hasonlóan magas AVE érték

figyelhető meg a [Tanári motiváció] (0.823) és a [A tanár személyisége, karizmája] (0.81) változók esetében is, ami szintén a konstrukciók erős magyarázó erejére utal.

Ezzel szemben az [Órai kommunikáció] (0.349) változók AVE értékei nem érik el a 0.5-es küszöböt, ami azt jelenti, hogy ezek a változók nem teljesen képesek magyarázni a hozzájuk rendelt indikátor változók varianciáját. Ez arra utal, hogy ezeknél a változóknál szükség lehet további indikátorokra vagy módosításokra a modell javítása érdekében. Az [Oktatás rugalmassága] (0.464) és a [Differenciált pedagógiai módszerek alkalmazása] (0.375) változók szintén alacsonyabb AVE értékeket mutatnak, ami a magyarázó erő hiányára utal, de ezek az értékek még mindig szignifikánsan eltérnek a véletlen kapcsolatoktól ($p = 0$). Ezek a tényezők a kutatás fő fókuszát illetően kiegészítésként kerültek vizsgálatra, így ennek további vizsgálatát jelen kutatásban nem végezzük el.

Fontos kiemelni, hogy az összes változó esetében a T-próba értékek jelentősen meghaladják a szignifikancia küszöböt, és a p-értékek minden esetben 0-k, ami azt jelzi, hogy a látens változók és a hozzájuk kapcsolódó indikátorok közötti kapcsolatok statisztikailag szignifikánsak.

Összességében megállapítható, hogy a vizsgált közvetlen változók értékei és a látens változók közötti kapcsolat alkalmas arra, hogy további kutatások kiindulópontját képezzék.

Munkám következő részében arra a keresztem választ, hogy **milyenek a különböző háttérváltozók közötti kapcsolatok**, amikor az egyes háttér változók értékét legalább két másik háttér változó értéke is befolyásolja. Az R^2 (determination coefficient) érték az egyik legfontosabb mutató a statisztikai elemzésekben, különösen a regressziós modellekben. (15. táblázat) Ha egy táblázat tartalmazza a „legalább két háttérváltozótól függő változók R^2 értékeit”, akkor az azt mutatja meg, hogy az adott függő változók varianciájának mekkora részét magyarázza meg az adott háttérváltozók összessége.

R^2 Érték Jelentése:

Az R^2 egy 0 és 1 közötti érték, amely azt mutatja, hogy a független (vagy háttér) változók mennyire jól magyarázzák meg a függő változó varianciáját.

0 esetén a háttérváltozók semmit nem magyaráznak meg a függő változó változékonyságából.

1 esetén a háttérváltozók teljes mértékben megmagyarázzák a függő változó varianciáját.

Minél nagyobb az R^2 érték, annál jobb a modell illeszkedése, vagyis annál jobban magyarázzák meg a háttérváltozók a függő változót.

Összességében az R^2 értékek a modell illeszkedésének mértékét mutatják. Az, hogy mennyi varianciát magyaráznak a háttérváltozók, segít megérteni, mennyire jól illeszkedik a modell, és hogyan befolyásolják a háttérváltozók a függő változókat. Magas R^2 értékek esetén a modell jól magyarázza az adott függő változó viselkedését, míg alacsony R^2 esetén a háttérváltozók kevésbé befolyásolják a függő változót.

A legalább két háttérváltozótól függő változók R^2 értékei. A modellben az Affektív, a Pozitív, az Aktív tanulói munka, Az oktatás rugalmassága és a Tanári motiváció látens változók voltak azok, amelyek értékét legalább két másik háttér változó értéke is befolyásolja. A befolyás mértékét (azaz, hogy az adott háttérváltozó szórásnégyzetének mekkora hányadát magyarázza a többi háttérváltozóval fennálló kapcsolat) az alábbi táblázat tartalmazza.

15. táblázat

A legalább két háttérváltozótól függő változók R^2 értékei

	Eredeti minta (O)	Minta átlaga (M)	Szórás (STDEV)	T-próba értéke (O/STDEV)	P érték
Látens változó					
[Affektív hatás]	0.662	0.678	0.034	19.329	0
[Pozitív tanulási környezet]	0.420	0.429	0.043	9.745	0
[Aktív tanulói munka]	0.688	0.696	0.027	25.02	0
[Az oktatás rugalmassága]	0.055	0.064	0.028	1.974	0.048
[Tanári motiváció]	0.478	0.479	0.037	12.897	0

Forrás: saját szerkesztés

A táblázatból jól látható, hogy az egyes látens változók értékei közötti R^2 értékek valamennyi esetben szignifikánsak voltak, igaz ugyan, hogy az “oktatás rugalmassága” háttér változó esetén az R^2 négyzet értéke viszonylag alacsony volt és alig érte el az ötszázalékos határt, így az egy gyenge illeszkedést jelez, ami azt jelenti, hogy az oktatás rugalmassága nem jól magyarázható a háttérváltozók alapján. (15. táblázat).

Az Affektív, Aktív tanulói munka változó tekintetében viszonylag magas az érték, ami azt mutatja, hogy a modell jól illeszkedik, és a háttérváltozók jelentősen befolyásolják az affektív és aktív tanulói munka változót.

A Pozitív és a Tanári Motiváció változónál az értékek egy közepes illeszkedést jeleznek, tehát a háttérváltozók jelentős, de nem teljes mértékben magyarázzák meg a függő változót.

Az R^2 értékek elemzése alapján a modell legjobban az „Aktív tanulói munka” (0.688) és az „Affektív” (0.662) látens változók magyarázatában teljesít, ami arra utal, hogy ezek a tényezők szorosan kapcsolódnak a háttérváltozókhoz, és ezek jól magyarázzák a tanulási folyamatokhoz kapcsolódó érzelmi és aktivitási mintázatokat.

A „Pozitív osztálytermi hangulat” (0.420) és a „Tanári motiváció” (0.478) közepes magyarázó erőt mutatnak, ami azt jelzi, hogy ezek a változók is jelentős részben magyarázhatók a modell által, de még van tér további háttérváltozók bevonására. Az „Oktatás rugalmassága” (0.055) esetében a modell alacsony magyarázó erőt mutat, ami arra utal, hogy további tényezők szükségesek ennek a változónak a jobb megértéséhez. Az eredmények összességében azt mutatják, hogy a modell erős magyarázó erőt mutat a tanulói aktivitás és érzelmi állapotok tekintetében, de bizonyos területeken még finomításra szorul.

Másik a fenti statisztikai mutatóhoz szorosan kapcsolódó érték az f^2 érték, ami azt méri, hogy **egy adott háttérváltozó milyen mértékben befolyásolja a függő változót** egy modellben. (16. táblázat) Az f^2 különbségeket mutat az R^2 -értékekben: azt jelzi, hogy ha eltávolítanánk egy adott háttérváltozót a modellből, mennyire változna meg a modell teljesítménye. Más szavakkal, az f^2 azt méri, hogy egy háttérváltozó mennyire fontos a modell prediktív erejében. Az f^2 alapján eldönthető, hogy egy háttérváltozó milyen mértékben javítja a modell előrejelző erejét.

0.02 körüli f^2 : Kis hatás.

0.15 körüli f^2 : Közepes hatás.

0.35 körüli f^2 : Nagy hatás.

16. táblázat

A vizsgált háttérváltozók közötti f^2 értékek

Háttérváltozók		Eredeti minta (O)	Minta átlaga (M)	Szórás (STDEV)	T-próba értéke (O/STDEV)	P érték
[Affektív hatás]	[Aktív tanulói munka]	0.233	0.237	0.071	3.299	0.001
[Elektronikus eszközök visszajelzései]	[Aktív tanulói munka]	0.074	0.074	0.034	2.163	0.031

[Kritikus gondolkodásra ösztönzés]	[Affektív hatás]	0.316	0.336	0.123	2.573	0.01
[Kritikus gondolkodásra ösztönzés]	[Aktív tanulói munka]	0.074	0.078	0.032	2.289	0.022
[A tanár személyisége, karizmája]	[Pozitív tanulási környezet]	0.518	0.534	0.112	4.625	0
[A tanár személyisége, karizmája]	[Tanári motiváció]	0.918	0.928	0.138	6.632	0

Forrás: saját szerkesztés

A kapott f^2 értékek alapján a legjelentősebb hatást a [A tanár személyisége, karizmája] változó gyakorolja a [Pozitív osztálytermi hangulat] ($f^2 = 0.518$) és a [Tanári motiváció] ($f^2 = 0.918$) függő változókra. Ezek az eredmények azt jelzik, hogy a tanári karizma és személyiség különösen erős befolyást gyakorol a tanulók pozitív hozzáállására és a tanári motivációra. Az f^2 értékek mindkét esetben 0,5 feletti, ami az egyik legerősebb hatást jelzi a modellben. A T-próba értékei (4.625 és 6.632) szintén nagyon magasak, megerősítve, hogy ezek az összefüggések statisztikailag szignifikánsak.

A [Affektív hatás] változó is jelentős hatással van az [Aktív tanulói munka] változóra ($f^2 = 0.233$), ami azt mutatja, hogy a diákok érzelmi állapota közepesen erős hatást gyakorol az aktivitásukra a tanórák során. A T-próba értéke (3.299) szintén erős szignifikanciát jelez ($p = 0.001$). Emellett a [Kritikus gondolkodásra ösztönzés] változó jelentős hatást mutat mind az [Affektív hatás] ($f^2 = 0.316$), mind az [Aktív tanulói munka] ($f^2 = 0.074$) változókra, ami arra utal, hogy a kritikus gondolkodás ösztönzése nemcsak a tanulók érzelmi állapotára van közepes hatással, hanem kisebb mértékben az aktivitásukra is hatással van.

Az f^2 érték alakulásával kapcsolatban megállapítható tehát, hogy az minden esetben szignifikánsnak volt tekinthető, de a szignifikancia szintje több esetben különböző volt várakozásaimnak megfelelően nagyon erős szignifikáns kapcsolat volt kimutatható a tanár személyisége karizmája háttér változók, valamint a “pozitív hangulat és ugyanezen látens változó, valamint a tanári motiváció között.

A [Elektronikus eszközök visszajelzései] és az [Aktív tanulói munka] közötti f^2 érték (0.074) arra utal, hogy a digitális eszközök használata kisebb, de szignifikáns hatással van a tanulók aktivitására ($t = 2.163$, $p = 0.031$).

Az elektronikus eszközök visszajelzései és az aktív tanulói munka közötti kapcsolat részletes elemzése során az f^2 érték segítségével megvizsgáljuk, hogy az

infokommunikációs eszközök milyen mértékben befolyásolják a tanulók aktivitását a tanórákon, ami a kutatás egyik központi kérdése.

Infokommunikációs eszközökkel történő interakció, az az elektronikus eszközök visszajelzései → Aktív tanulói munka kapcsolat esetén az f^2 érték: 0.074 Ez az érték azt jelzi, hogy az infokommunikációs eszközök befolyása az aktív tanulói munka változóra közepesen gyenge, de szignifikáns. Az f^2 értéke a 0.02 és 0.15 közötti tartományba esik, ami azt jelzi, hogy az *infokommunikációs eszközök hozzájárulnak a tanulói aktivitás növeléséhez*. Ez azt jelentheti, hogy míg ezek az eszközök nagy mértékben támogatják a tanulói munkát, de az aktivitás növeléséhez további tényezők is hozzájárulhatnak, mint a tanári jelenlét, a motivációs technikák, vagy a tananyag interaktivitása.

A minta átlaga (M): 0.074 A bootstrap elemzés során kapott átlag érték szinte megegyezik az eredeti mintával, ami arra utal, hogy az eredmények stabilak és nem függenek jelentősen a mintavételezéstől. Ez megerősíti, hogy a digitális eszközök alkalmazása megbízhatóan hat a tanulók aktivitására, bár a hatás mértéke korlátozott. A szórás (STDEV): 0.034 A szórás viszonylag alacsony, ami azt jelzi, hogy az infokommunikációs eszközök és az aktív tanulói munka közötti kapcsolat viszonylag egységes a minta alapján. Nincs jelentős eltérés a minta egyes elemei között, ami a vizsgált kapcsolat stabilitására utal. A T-próba értéke: 2.163 A T-próba értéke magasabb, mint a szignifikancia küszöbnek tekintett 1.96, ami azt jelzi, hogy a kapcsolat statisztikailag szignifikáns. Ez azt jelenti, hogy a digitális eszközök használata valóban befolyásolja a tanulói aktivitást, és nem a véletlen eredménye. Számításaim alapján a p-érték: 0.031. A p-érték kisebb, mint 0.05, ami azt jelzi, hogy az eredmény szignifikáns. Ez megerősíti, hogy a *digitális eszközök hatása a tanulói aktivitásra megbízható, és statisztikailag jelentős hatásnak tekinthető*. Az eredmények alapján kijelenthető, hogy a digitális eszközök, például interaktív felületek vagy digitális tananyagok használata hozzájárulhat a tanulói aktivitás növeléséhez, bár nem ez az egyetlen tényező, amely ezt a folyamatot befolyásolja. Összegezve tehát az infokommunikációs eszközök alkalmazása egyértelműen szignifikáns hatást gyakorol az aktív tanulói munkára, de ez a hatás nem kiemelkedően erős. Az f^2 érték alapján a digitális eszközök hozzájárulnak a tanulói aktivitás növeléséhez, de más tényezők, például a tanulási környezet, a tanári jelenlét és az oktatási módszerek is nagy szerepet játszanak. Az alacsony szórás és a szignifikáns T-próba azt sugallja, hogy a digitális eszközök használata széles körben alkalmazható és stabil hatást gyakorol a diákok

részvételére. Összességében az infokommunikációs eszközök pozitívan befolyásolják a tanulói aktivitást, de hatásuk növeléséhez további pedagógiai tényezők bevonására lehet szükség.

A vizsgált háttérváltozók közötti f^2 értékek vizsgálatánál tehát, az elemzés alapján a [A tanár személyisége, karizmája] kulcsfontosságú tényező a pozitív osztálytermi hangulat és a tanári motiváció magyarázatában, míg a [Affektív hatás] és a [Kritikus gondolkodásra ösztönzés] változók közepes hatással vannak a tanulói aktivitásra és érzelmi állapotra. Az infokommunikációs eszközök használata kisebb, de még mindig szignifikáns hatást gyakorol a tanulói aktivitásra, ami arra utal, hogy ezek az eszközök fontos, de nem domináns szerepet játszanak a tanulói munka serkentésében. Vizsgálataim azt is igazolták, hogy a kritikus gondolkodás ösztönzése és az aktív tanulói munka között szoros pozitív kapcsolat mutatható ki. Ugyanez igaz a tanulók érzelmi viszonyulására is. Amennyiben a tanulók ilyen típusú kérdéseket, feladatokat kaptak akkor ez kedvezően hatott tanulói magatartásokra és az órai munkában történő részvétel színvonalára. Várakozásaimnak megfelelően a tanulók érzelmi állapota egyértelműen kedvezően hatott az órai munkára. Figyelemre méltó, hogy az infokommunikációs eszközökkel történő interakció, az ezek által nyújtott visszajelzések felhasználása és az aktív tanulói munka között ugyancsak szignifikáns kapcsolat volt kimutatható. Ebben az esetben kapcsolatok szorossága kisebb volt, mint más esetekben, de így is az öt százalékos, általánosan elfogadott határ érték alatti volt, azaz több mint 95%-os valószínűséggel állítható, hogy a kapcsolat nem a véletlen műve. Az AVE értékek minden esetben szignifikánsak voltak. A legmagasabb AVE értékeket a tanári motiváció, a tanár személyisége, karizmája továbbá az aktív tanulói munka esetében mértem. Viszonylag alacsony szintű AVE értékeket tudtam meghatározni a differenciált pedagógiai módszerek alkalmazása, valamint az órai kommunikáció színvonala háttérváltozó esetében. Az “info- kommunikációs eszközök használata” látásváltozó esetén az AVE értékek egyértelműen szignifikánsak, de viszonylag alacsony érték volt a jellemző. Ennél magasabb értéket kaptam az elektronikus eszközök visszajelzésinél történő mérés során, a különböző háttérváltozók kompozit megbízhatósági értékeire vonatkozóan.

Az általam alkalmazott modell a különböző illeszkedésvizsgálati mutatók alapján egyértelműen szignifikánsnak tekinthető (17. táblázat)

17. táblázat

A modell illeszkedésvizsgálati paraméterei SRMR értékek

	Eredeti minta (O)	Minta átlaga (M)	95%	99%
Saturated model	0.120	0.056	0.061	0.077
Estimated model	0.139	0.064	0.070	0.075

Forrás: saját szerkesztés

d_ULS

β	Eredeti minta (O)	Minta átlaga (M)	95%	99%
Saturated model	10.753	2.362	2.724	4.384
Estimated model	14.266	3.059	3.643	4.148

Forrás: saját szerkesztés

Az illeszkedésvizsgálati mutatók segítenek annak értékelésében, hogy a modell mennyire jól illeszkedik az adatokhoz. Az alábbiakban az SRMR (standardizált maradékok átlagos négyzetgyöke) és a d_ULS (ugrásos legkisebb négyzetek módszerével számított eltérés) értékei alapján értékeljük a modell illeszkedését.

A modell illeszkedésvizsgálatának eredményei

Kutatásaim első lépésében az átlagos hibák négyzetének standardizált értékeit számítottam ki, ez az SRMR (Standardized Root Mean Square Residual) mutató. Lényege, hogy reprodukálja a modell alapján a minta kovariancia-mátrixát, és ennek alapján tudjuk vizsgálni az eltéréseket. Ebből adódóan az SRMR azt méri, hogy mekkora az átlagos eltérés a modell által becsült és a tényleges adatok között. Minél kisebb az SRMR érték, annál jobban illeszkedik a modell az adatokhoz. Általában az SRMR érték 0.08 alatt tekinthető elfogadhatónak.

Az ilyen típusú vizsgálatok kiindulópontja az úgynevezett telített (saturated) modell, amely valamennyi, a látens változó közötti kapcsolatot figyelembe vesz. Ebből adódóan a telített modell tökéletesen reprodukálja a varianciákat, kovarianciákat és az átlagokat. Ennek illeszkedéséhez viszonyítjuk az általunk meghatározott modell illeszkedését. Esetünkben az SRMR érték 0,056 volt, a 95% és 99%-os tartományok: 0.061 és 0.077.

A mintailleszkedés másik indikátora a d_ULS mutató, amely lényegében a standardizált euklideszi távolság mutatója, és további információt ad az illeszkedésről.

Minél kisebb a d_ULS érték, annál jobb az illeszkedés.

Saturated model:

Eredeti minta (O): 10.753

Minta átlag (M): 2.362

95% és 99%-os tartományok: 2.724 és 4.384

A bootstrap minta átlagának értéke (2.362) lényegesen jobb illeszkedést mutat, mivel az a 95%-os és 99%-os tartományon belül van, ami azt sugallja, hogy a telített modell becsült illeszkedése elfogadható.

Estimated model:

Eredeti minta (O): 14.266

Minta átlag (M): 3.059

95% és 99%-os tartományok: 3.643 és 4.148

Az eredeti becsült modell d_ULS értéke még magasabb (14.266), ami gyenge illeszkedést mutat az adatokhoz képest. A bootstrap minta átlaga (3.059) azonban lényegesen jobb, és szintén a 95%-os és 99%-os tartományokba esik, ami javuló illeszkedést jelez a becsült modell esetében.

Összegzés:

Az SRMR és d_ULS értékek alapján megállapítható, hogy a modell eredeti illeszkedése az adatokhoz nem tökéletes, mivel az SRMR és d_ULS eredeti mintabeli értékei mind a telített, mind a becsült modellek esetében viszonylag magasak. Azonban a bootstrap elemzés alapján számított átlagértékek jobb illeszkedést mutatnak, különösen az SRMR esetében, ahol a becsült értékek a 95%-os és 99%-os megbízhatósági tartományban is elfogadhatóak. A d_ULS eredmények is hasonló trendet követnek, jelezve, hogy a modell javulhat, de még finomításra szorul az optimális illeszkedés érdekében.

5.1.3. Az affektív hatásra és a tanulói aktivitásra gyakorolt hatások vizsgálatai út együtthatóval

Az út együttható (path coefficient) a strukturális egyenletmodellezés (SEM) egyik központi eleme, amely azt fejezi ki, hogy egy független (exogén vagy látens) változó milyen mértékben hat egy másik (endogén) változóra a modell struktúráján belül. Az értéke hasonlóan értelmezhető, mint a regressziós együttható: egy 0,1-es érték például azt jelzi, hogy a független változó egységnyi növekedése a függő változó 0,1 egységnyi változását eredményezi – feltéve, hogy minden más változó konstans marad.

Az út együtthatók statisztikai szignifikanciája jellemzően T-próbával vagy bootstrapping módszerrel kerül meghatározásra. Emellett a hatás nagyságát és

gyakorlati jelentőségét is értelmezni lehet az alapján, hogy milyen mértékben járulnak hozzá a modell magyarázóerejéhez (pl. R^2 , f^2 , Q^2 mutatókon keresztül).

Az út együtthatók szerepe a kutatásban

A disszertációban alkalmazott modell célja az volt, hogy feltárja a közvetlenül mért változók (pl. tanári kommunikáció, digitális eszközhasználat) és a látens tényezők (pl. affektív hatás, tanulói aktivitás) közötti kapcsolatokat, továbbá ezek összefüggésrendszerét kvantitatív módon igazolja.

Az út együtthatók lehetővé teszik:

- a hipotézisek közvetlen tesztelését (pl. „Az elektronikus eszközök visszajelzései hatással van a tanulói motivációra”). Értelmezése hasonló a regressziós együtthatóéhoz: például ha az elektronikus eszközök visszajelzései és a tanulói motiváció közötti kapcsolat út együtthatója 0,264, az azt jelenti, hogy az eszközhasználat egy egységnyi növekedése a tanulói motiváció 0,264 egységnyi növekedését eredményezheti – ceteris paribus.
- az ok-okozati viszonyok számszerűsítését,
- valamint a modellezett viselkedések és hatásláncok empirikus alátámasztását.

A módszer különösen hasznos olyan komplex rendszerek esetén, mint az oktatáspszichológiai vagy pedagógiai környezetek, ahol egymással összefüggő tényezők és rejtett (látens) változók egyaránt szerepet játszanak a tanulási eredményesség és élmény alakulásában.

A különböző független változók között mért útegyütthatók (path coefficients) értékei valamennyi esetben szignifikánsak, és ebből adódóan képesek alátámasztani azt a hipotézis rendszert, amelyet a 3. fejezet elején megfogalmaztam. Figyelemre méltó azonban, hogy ha az útegyütthatók szignifikancia szintje több esetben különböző, például az oktatás rugalmassága és a tanulók motiváltsága, motivációs szintje közötti kapcsolat csak viszonylag alacsony szintű szignifikancia mellett igazolható, de még így is elfogadható értékű. (18. táblázat) Várakozásaimnak megfelelően a hallgatók motivációs szintje és a hallgatói aktivitás között nagyon szoros kapcsolat mutatható ki, akár csak a tanár személyisége, karizmája és a hallgatók motivációs szintje, illetve ugyanezen tényező és a diákok aktivitása között. Rendkívül

szoros kapcsolat igazolható volt a tanár személyisége, karizmája és a tanár motiváló tevékenysége között is. Figyelemre méltó, hogy az infokommunikációs eszközökkel történő interakció, azaz az elektronikus eszközök visszajelzései egyértelműen szignifikáns és kedvező hatást gyakorolt mind a diákok motivációs szintjére, mint pedig arra, hogy a tanár mennyire volt képes pozitív szemlélettel oktatni.

18. táblázat

Az útegyütthatók (path coefficients) értékei

Háttérváltozók		Eredeti minta (O)	Minta átlaga (M)	Szórás (STDEV)	T-próba értéke (O/STDEV)	P érték
[Affektív hatás]	[Aktív tanulói munka]	0.487	0.484	0.055	8.892	0
[Órai kommunikáció]	[Affektív hatás]	0.118	0.116	0.054	2.202	0.028
[Órai kommunikáció]	[Az oktatás rugalmassága]	0.233	0.244	0.066	3.544	0
[Az oktatás rugalmassága]	[Affektív hatás]	0.091	0.089	0.048	1.885	0.059
[Az oktatás rugalmassága]	[Aktív tanulói munka]	0.144	0.143	0.045	3.164	0.002
[Elektronikus eszközök visszajelzései]	[Affektív hatás]	0.264	0.264	0.062	4.226	0
[Elektronikus eszközök visszajelzései]	[Pozitív tanulási környezet]	0.209	0.208	0.054	3.889	0
[Kritikus gondolkodásra ösztönzés]	[Affektív hatás]	0.468	0.469	0.07	6.708	0
[Kritikus gondolkodásra ösztönzés]	[Aktív tanulói munka]	0.241	0.243	0.048	5.052	0
[A tanár személyisége, karizmája]	[Affektív hatás]	0.157	0.155	0.062	2.541	0.011
[A tanár személyisége, karizmája]	[Pozitív tanulási környezet]	0.598	0.599	0.044	13.709	0
[A tanár személyisége, karizmája]	[Aktív tanulói munka]	0.092	0.089	0.039	2.348	0.019
[Differenciált ped. módszerek]	[Aktív tanulói munka]	0.608	0.607	0.034	3.456	0
[Differenciált ped. módszerek]	[Pozitív tanulási környezet]	0.368	0.359	0.045	2.678	0.01
[A tanár személyisége, karizmája]	[Tanári motiváció]	0.692	0.691	0.027	25.681	0

Forrás: saját szerkesztés

A bonyolultabb, többszintű interakciókat elemezve megállapítható, hogy itt is komplex jelenségek tanúi lehetünk. Az órai kommunikáció szorosan összefügg az aktív tanulói munkával, illetve az infokommunikációs eszközökkel történő interakció kedvezően befolyásolja a tanulók aktivitását. Az info-kommunikációs oktatási

eszközök alkalmazása és a tanár személyiségének együttese szignifikánsan pozitívan befolyásolja az aktív tanulói munkát.

Ha a többszörös közvetlen hatásokat vizsgáljuk, akkor is számos szignifikáns kapcsolat mutatható ki.

Ilyen többszörös, szignifikáns kapcsolat mutatható ki az órai kommunikáció minősége és az oktatás rugalmassága, valamint az aktív hallgatói munka között. Különösen fontos szempont, hogy az elektronikus eszközök visszajelzései és a hallgatók motivációs szintje egyidejűleg befolyásolja az aktív tanulói munkát. Az infokommunikációs eszközök használata és a tanár személyisége, valamint a tanulók motivációs szintjei között ugyancsak szignifikáns kapcsolat mutatható ki. A különböző tényezők együtteséből az következik, hogy az infokommunikációs eszközök használata, valamint a tanulóknak nyújtott visszacsatolás együttesen jelentős módon járulnak hozzá az oktatás hatékonyságának javításához és a hallgatók aktivizálásához.

Munkám ezen részének fontos eredménye az is, hogy bizonyítottam a tanár személyisége és karizmája alapvető jelentőségű és a különböző eszközök alkalmazása legfeljebb csak segítséget nyújthat ezen hatás kedvező érvényesüléséhez. Kutatásaim fontos tanulságának tekintem azt is, hogy a korszerű infokommunikációs eszközök nyújtotta visszajelzés a hallgatók felé történő többletinformáció adás jelentős mértékben járul hozzá az egyéni, differenciált pedagógia előtérbeállításához és ahhoz, hogy ennek segítségével jobban megértsük a sajátos igényekre történő reagálás fontosságát.

Az elemzett útegyütthetők alapján a legjelentősebb hatások a kritikus gondolkodásra ösztönzés és a tanár személyisége, karizmája változók közötti összefüggésekben mutatkoznak. Ezek a változók erősen befolyásolják mind az érzelmi állapotot, mind a tanulói aktivitást, és a pozitív osztálytermi légkört. Az infokommunikációs eszközökkel történő interakció, azaz a eszközök visszajelzései szintén fontos tényező, különösen az affektív tényezők és a pozitív osztálytermi légkör javításában, de a hatása mérsékeltebb a tanulói aktivitáshoz képest. Az eredmények alapján kijelenthető, hogy az affektív tényezők és a tanári motiváció központi szerepet játszanak a tanulási folyamat sikerességében, amelyet a kritikus gondolkodás és a digitális eszközök használata tovább támogat.

Kiemelve az infokommunikációs eszközökkel kapcsolatos ütegyütthatók eredményeit az alábbi megállapítással élhetünk:

[Elektronikus eszközök visszajelzései] → [Affektív hatás] látens változók esetében a Path coefficient (O): 0.264, mely azt jelenti, hogy az infokommunikációs eszközökkel történő interakció közepesen erős pozitív hatást gyakorol a tanulók érzelmi állapotára. T-próba: 4.226, p-érték: 0 Ez a kapcsolat statisztikailag szignifikáns, ami arra utal, hogy az infokommunikációs eszközök használata javítja a tanulók érzelmi állapotát, növelve az érdeklődésüket és motivációjukat.

[Elektronikus eszközök visszajelzései] → [Pozitív tanulási környezet] Path coefficient (O): 0.209 értéke azt mutatja meg, hogy az infokommunikációs eszközök használata pozitív hatással van az osztálytermi légkörre, ez is egy hipotézis, de ez a hatás valamivel gyengébb, mint az érzelmi állapotra gyakorolt hatás. A T-próba: 3.889, p-érték: 0, ami jelzi, hogy a kapcsolat itt is szignifikáns, így igazolja, hogy az infokommunikációs eszközök pozitívan hatnak a tanulási környezetre.

19. táblázat

Összes közvetett hatások ütegyütthatói

Háttérváltozók			Eredeti minta (O)	Minta átlaga (M)	Szórás (STDEV)	T-próba értéke (O/STDEV)	P érték
[Órai kommunikáció]	[Aktív tanulói munka]		0.101	0.102	0.035	2.892	0.004
[Elektronikus eszközök visszajelzései]	[Aktív tanulói munka]		0.128	0.127	0.033	3.865	0
[Kritikus gondolkodásra ösztönzés]	[Aktív tanulói munka]		0.228	0.226	0.039	5.803	0
[A tanár személyisége, karizmája]	[Aktív tanulói munka]		0.085	0.082	0.029	2.962	0.003
[Infokommunikációs oktatási eszközök használata]	[A tanár személyisége, karizmája]	[Aktív tanulói munka]	0.039	0.041	0.02	1.989	0.047

Forrás: saját szerkesztés

Az összes közvetett hatás értékelése azt mutatja meg, hogy a látens változók milyen mértékben befolyásolják egymást közvetetten, azaz egy közvetítő változón

keresztül. Az alábbiakban a kapott útegyütthatókat, mintaátlagokat, szórásokat, t-próbákat és p-értékeket részletesen értékeljük. (19.táblázat)

1. [Órai kommunikáció] → [Aktív tanulói munka]

Path coefficient (O): 0.101 Az órai kommunikáció közvetett hatása az aktív tanulói munkára pozitív (0.101), ami azt jelzi, hogy az órai kommunikáció közvetett módon, más változók közvetítésével elősegíti a tanulók aktív részvételét. A T-próba értéke 2.892, ami szignifikáns kapcsolatot jelez ($p < 0.05$), azaz az órai kommunikáció jelentős szerepet játszik a tanulói aktivitás növelésében közvetetten.

2. [Elektronikus eszközök visszajelzései] → [Aktív tanulói munka]

Path coefficient (O): 0.128 tehát, az infokommunikációs eszközökkel történő interakció közvetett módon is pozitív hatással van az aktív tanulói munkára (0.128). Ez azt jelenti, hogy az interaktív eszközök közvetett módon támogatják a diákok részvételét, valószínűleg más változók, például az érzelmi állapot vagy a tanári visszajelzés révén. A T-próba értéke 3.865, ami szignifikáns kapcsolatot jelez ($p < 0.05$). Ez azt mutatja, hogy az infokommunikációs eszközök közvetetten, de megbízhatóan segítik elő a tanulók aktivitását.

3. [Kritikus gondolkodásra ösztönzés] → [Aktív tanulói munka]

Path coefficient (O): 0.228, mely az mutatja, hogy a kritikus gondolkodásra ösztönzés közvetett hatása az aktív tanulói munkára meglehetősen erős (0.228), ami arra utal, hogy a kritikus gondolkodás serkentése közvetetten növeli a tanulói részvételt más látens változókon keresztül. A T-próba értéke 5.803, ami egyértelműen szignifikáns kapcsolatot mutat. Ez azt jelenti, hogy a kritikus gondolkodás ösztönzése nemcsak közvetlenül, hanem közvetetten is jelentős hatást gyakorol a diákok aktivitására.

4. [A tanár személyisége, karizmája] → [Aktív tanulói munka]

Path coefficient (O): 0.085, ez az érték jelzi, hogy a tanár karizmája és személyisége közvetetten pozitív hatással van a tanulói aktivitásra (0.085). Bár ez a hatás viszonylag gyenge, mégis fontos tényező a diákok aktív részvételének támogatásában. A T-próba értéke 2.962, ami szignifikáns kapcsolatot mutat ($p < 0.05$).

Ez megerősíti, hogy a tanár személyisége és karizmája közvetetten is hozzájárul a tanulói aktivitás növeléséhez, bár kisebb mértékben, mint más tényezők.

5. [Infokommunikációs oktatási eszközök használata] $\times$ [A tanár személyisége, karizmája] $\rightarrow$ [Aktív tanulói munka]

Path coefficient (O): 0.039 Az infokommunikációs oktatási eszközök és a tanár karizmjának kombinált hatása az aktív tanulói munkára közvetetten is pozitív (0.039). Bár ez egy gyengébb kapcsolat, az eszközök és a tanár személyisége együtt közvetetten segítik a diákok aktivitását. A T-próba értéke 1.989, ami épphogy szignifikáns ($p = 0.047$), ami azt jelzi, hogy az infokommunikációs eszközök és a tanár karizmjának együttes hatása statisztikailag fontos lehet, de ez a kapcsolat kevésbé erős, mint a többi közvetett hatás.

Az elemzés alapján az elektronikus eszközök visszajelzései hatása az aktív tanulói munkára jelentős (0.128), ami megerősíti, hogy az interaktív digitális eszközök közvetett módon is segítik a diákok bevonását az oktatási folyamatba. Az órai kommunikáció és a tanár személyisége, karizmája szintén közvetett módon befolyásolja a tanulói aktivitást, de ezek gyengébb hatást mutatnak. A kritikus gondolkodásra ösztönzés mutatja a legerősebb közvetett hatást (0.228), ami arra utal, hogy ez a tényező kulcsfontosságú az aktív tanulói munka növelésében. Végül, az infokommunikációs oktatási eszközök és a tanár karizmjának együttes hatása gyenge, de szignifikáns hatást gyakorol a tanulók aktivitására.

20. táblázat

Többszörös közvetlen hatások

Háttérváltozók			Eredeti minta (O)	Minta átlaga (M)	Szórás (STDEV)	T-próba értéke (O/STDEV)	P érték
[Órai kommunikáció]	[Az oktatás rugalmassága]	[Aktív tanulói munka]	0.034	0.035	0.014	2.365	0.018
[Órai kommunikáció]	[Affektív hatás]	[Aktív tanulói munka]	0.057	0.056	0.027	2.099	0.036
[Elektronikus eszközök visszajelzései]	[Affektív hatás]	[Aktív tanulói munka]	0.129	0.128	0.034	3.824	0
[Kritikus gondolkodásra ösztönzés]	[Affektív hatás]	[Aktív tanulói munka]	0.228	0.226	0.039	5.803	0
[A tanár személyisége, karizmája]	[Affektív hatás]	[Aktív tanulói munka]	0.077	0.075	0.031	2.464	0.014

[Infokommunikációs oktatási eszközök használata]	[A tanár személyisége, karizmája]	[Affektív hatás]	0.039	0.041	0.02	1.989	0.047
--	-----------------------------------	------------------	-------	-------	------	-------	-------

Forrás: Saját szerkesztés

A többszörös közvetlen hatások elemzése(20. táblázat) lehetőséget ad arra, hogy megértsük, hogyan hatnak egymásra egyes látens változók egy köztes változón keresztül, illetve milyen közvetlen befolyással rendelkeznek a [Aktív tanulói munka] változóra. Az alábbiakban értékeljük a kapott útegyütthatókat, mintaátlagokat, szórásokat, t-próbákat és p-értékeket a közvetlen hatások szempontjából.

1. [Órai kommunikáció] → [Az oktatás rugalmassága] → [Aktív tanulói munka] Path coefficient (O): 0.034 Az órai kommunikáció közvetlen, de gyenge hatással van az aktív tanulói munkára az oktatás rugalmasságán keresztül (0.034). T-próba: 2.365, p-érték: 0.018 statisztikailag szignifikáns, de a hatás gyenge. Az eredmények azt mutatják, hogy az órai kommunikáció és az oktatás rugalmassága valamilyen szinten elősegíti a tanulói aktivitást, de nem domináns tényező.

2. [Órai kommunikáció] → [Affektív hatás] → [Aktív tanulói munka]

Path coefficient (O): 0.057 Az órai kommunikáció gyenge pozitív hatással van az aktív tanulói munkára az affektív tényezőkön (érzelmi állapot) keresztül (0.057). A T-próba: 2.099, p-érték: 0.036 szignifikáns kapcsolatot mutatnak, de a hatás viszonylag gyenge. Ez azt jelenti, hogy az órai kommunikáció javítja a tanulók érzelmi állapotát, ami kisebb mértékben hozzájárul a tanulói aktivitás növeléséhez.

3. [Elektronikus eszközök visszajelzései] → [Affektív hatás] → [Aktív tanulói munka] Path coefficient (O): 0.129 Az infokommunikációs eszközök használata közvetlen és pozitív hatással van az aktív tanulói munkára az affektív tényezőkön keresztül (0.129). T-próba: 3.824, p-érték: 0 Ez a kapcsolat statisztikailag nagyon szignifikáns, és a hatás mértéke közepesen erős. Az eredmények alapján kijelenthető, hogy az infokommunikációs eszközök visszajelzései javítja a tanulók érzelmi állapotát és motivációját, ami jelentős mértékben növeli a tanulói aktivitást. Ez a többszörösen közvetlen hatások kapcsolata mutatja a kutatás fő kérdését, hogy milyen hatással vannak a elektronikus eszközök használata, azok visszajelzései a tanulói motivációra,

azon keresztül az aktivitására. Az eredmények egyértelműen azt mutatják, hogy a kapcsolat pozitív, tehát az interaktív eszközhasználat egy egységnyi növekedése a tanulói motiváció 0,129 egységnyi növekedését eredményezi – ceteris paribus.

4. [Kritikus gondolkodásra ösztönzés] → [Affektív hatás] → [Aktív tanulói munka]

Path coefficient (O): 0.228 A kritikus gondolkodásra ösztönzés erősebb közvetlen hatással bír az aktív tanulói munkára az affektív tényezőkön keresztül (0.228). T-próba: 5.803, p-érték: 0 A T-próba értéke magas, és a p-érték is nagyon szignifikáns. Ez azt jelzi, hogy a kritikus gondolkodás serkentése nemcsak közvetlenül, hanem az érzelmi állapot javításán keresztül is jelentős pozitív hatást gyakorol a tanulók aktivitására.

5. [A tanár személyisége, karizmája] → [Affektív hatás] → [Aktív tanulói munka]

Path coefficient (O): 0.077 A tanár karizmája közvetlen pozitív hatással van az aktív tanulói munkára az affektív tényezőkön keresztül (0.077). T-próba: 2.464, p-érték: 0.014 alapján a kapcsolat szignifikáns, de a hatás gyenge. Ez azt jelenti, hogy a tanár karizmája javítja a tanulók érzelmi állapotát, ami kismértékben hozzájárul a tanulói aktivitáshoz.

6. [Infokommunikációs oktatási eszközök használata] → [A tanár személyisége, karizmája] → [Affektív hatás]

Path coefficient (O): 0.039 Az infokommunikációs eszközök és a tanár karizmájának együttes hatása gyenge, de pozitív hatással van az affektív tényezőkön keresztül a tanulói munkára (0.039). T-próba: 1.989, p-érték: 0.047 Ez a kapcsolat éppen szignifikáns, de a hatás gyenge. Ez arra utal, hogy az infokommunikációs eszközök és a tanár karizmája együtt képesek javítani a tanulók érzelmi állapotát, ami kis mértékben növeli az aktivitásukat.

Az elemzés alapján a kritikus gondolkodásra ösztönzés és az infokommunikációs eszközökkel történő interakció, azaz az elektronikus eszközök visszajelzései közvetlen és közvetett hatásai a legerősebbek a [Aktív tanulói munka] növelésében. A kritikus gondolkodásra ösztönzés erős hatással van a tanulói

aktivitásra az érzelmi állapot javításán keresztül, míg az infokommunikációs eszközök használata közepesen erős hatással van az aktív tanulói munkára. Az órai kommunikáció és a tanár karizmája gyengébb közvetlen hatással bírnak, de ezek is szignifikánsak, így mindegyik tényező hozzájárul a tanulói aktivitás növeléséhez.

A moderátor változók hatása az affektív és tanulói aktivitás függő változók kapcsolataira:

A strukturális modellben alkalmazott moderátor változók vizsgálata lehetőséget ad arra, hogy feltárjuk: **bizonyos hatótényezők miként módosítják a látens változók közötti kapcsolatok intenzitását és irányát.** A moderátor hatás azt jelenti, hogy egy harmadik változó jelenléte felerősíti, gyengíti vagy éppen átalakítja két másik változó közötti kapcsolatot. A jelen kutatásban két moderátor tényezőt azonosítottunk: **az infokommunikációs eszközök oktatási alkalmazását, valamint az elektronikus eszközök visszajelzéseit.** Az alábbiakban részletesen ismertetjük ezek hatását.

1. Moderátor: Infokommunikációs eszközök oktatási alkalmazása

Ez a moderátor változó főként a **kommunikáció, a kritikus gondolkodás, a tanári személyiség és a pozitív tanári attitűd** hatását módosítja két fő függő tényező – az **affektív hatás** és az **aktív tanulói munka** – irányába. A következő értékekkel mutatkozik meg a moderáló hatás:

21. táblázat

Moderátor változók hatása

Kapcsolat	Moderátor hatás nagysága
Kommunikáció → Affektív hatás	0.045
Kommunikáció → Aktív tanulói munka	0.035
Kritikus gondolkodás → Affektív hatás	0.023
Kritikus gondolkodás → Aktív munka	0.018
Tanári személyiség → Aktív tanulói munka	0.027
Tanári személyiség → Affektív hatás	0.021
Pozitív tanári attitűd → Affektív hatás	0.045
Pozitív tanári attitűd → Aktív tanulói munka	0.035

Forrás: Saját szerkesztés

Ezek a hatások alacsony–közepes mértékűek, de nem elhanyagolhatók. Különösen figyelemre méltó, hogy az **infokommunikációs eszközök** leginkább a kommunikáció és a pozitív tanári attitűd hatását erősítik, mind az affektív élményre, mind az aktív részvételre. Ez arra utal, hogy **az IKT-eszközök akkor a leghatékonyabbak, ha emberi tényezőkkel, például pozitív interakcióval vagy empátikus tanári magatartással társulnak.**

2. Moderátor: Elektronikus eszközök visszajelzései

Ez a moderátor főként a **kritikus gondolkodás** és a **tanári személyiség – motivációs hatáslánc** kapcsolataira van hatással:

22. táblázat

A moderátor változó hatása

Kapcsolat	Modertr hatás
Kritikus gondolkodás → Affektív hatás	0.269
Kritikus gondolkodás → Aktív tanulói munka	0.207
Tanári személyiség → Motiváció → Affektív hatás	0.042
Tanári személyiség → Motiváció → Aktív tanulói munka	0.032

Saját szerkesztés

A **kritikus gondolkodás affektív és aktivitásbeli hatását** az elektronikus eszközök visszajelzései **meglehetősen erőteljesen moderálják** (0.269 és 0.207), ami azt jelzi, hogy **a digitális visszacsatolás elősegíti, hogy a tanulók magasabb szintű kognitív aktivitása érzelmi elköteleződésé és tényleges részvétellé alakuljon.** Ez különösen fontos pedagógiai tapasztalat, mivel megerősíti, hogy **az eszközhasználat nem csupán technológiai kérdés, hanem tanulásélményt formáló tényező is.**

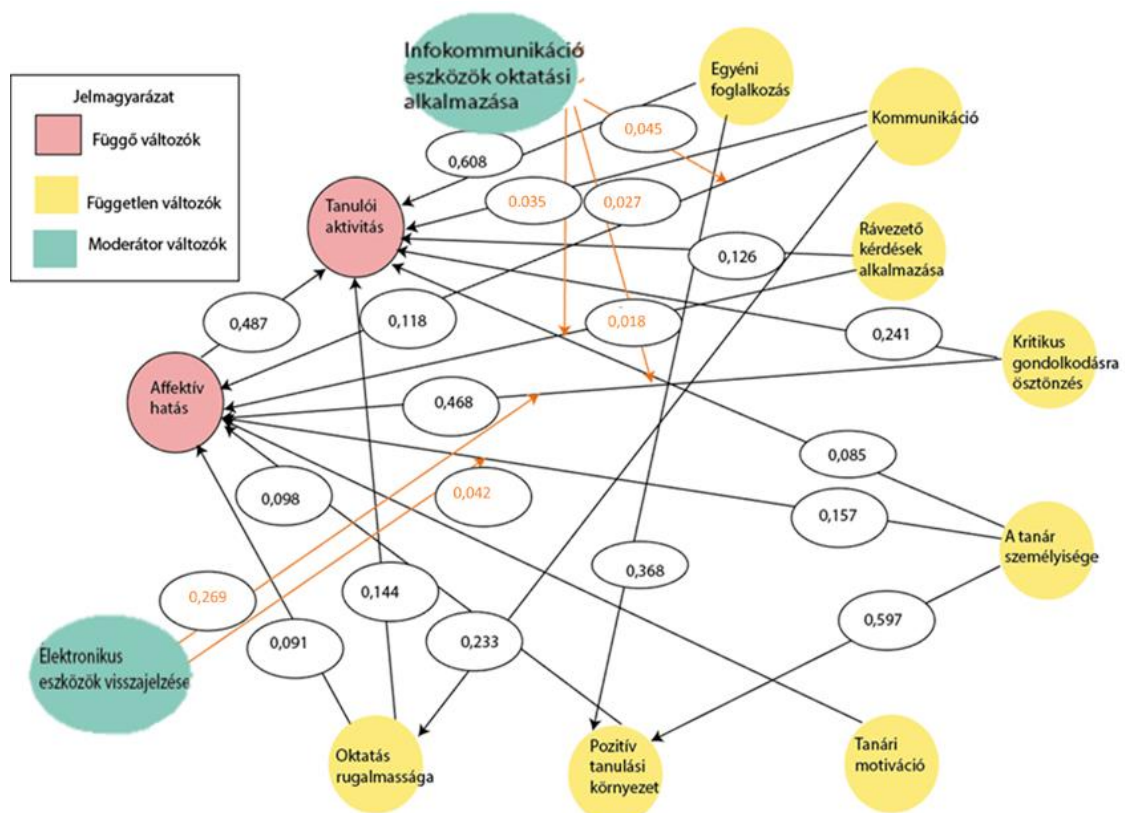
Mindkét moderátor hatása alapján kijelenthető, hogy **a digitális eszközök – különösen az interaktív visszajelzési rendszerek – képesek finoman, de érzékelhetően alakítani a pedagógiai kapcsolatrendszerek működését.** Különösen fontos megállapítás, hogy **az affektív dimenziók és a tanulói aktivitás hatékonyan fejleszthetők,** ha azokat megfelelő digitális környezetben és interakciós háttérrel támogatjuk.

5.2. A kutatás megvalósítási modellje

A fenti statisztikai eljárások alapján került összeállításra a kutatás modellje, amely ábrázolja a változók közötti összefüggéseket. Ez az ábra a disszertációban már egyszer bemutatásra került, de az összefüggéseket az alábbiakban részletesebben is bemutatom:

6. ábra

A kutatás konceptuális modellje



Forrás: Saját szerkesztés

Az 6. ábra alapján egy részletesebb elemzést nyújtok az útvonalak és hatások vizsgálatával kapcsolatban. A diagramon szereplő látens változók közötti közvetlen és közvetett hatások értékelése kulcsfontosságú a modell értelmezésében. Az alábbiakban a legfontosabb hatásokat és összefüggéseket mutatom be, amelyek a 6. ábra alapján következtethetők.

1. Tanulói aktivitás és affektív hatás kapcsolata Affektív → Aktív tanulói munka Útegyütthető (Path Coefficient): β (béta) 0.487

Ez egy erős közvetlen hatás, ami arra utal, hogy az "Affektív" látens változó (az érzelmi motiváció, pozitív hozzáállás vagy hasonló dimenzió) jelentős pozitív hatással van az aktív tanulói munkára. Ez azt jelenti, hogy ha a tanulók érzelmileg elkötelezettebbek vagy pozitívabb érzésekkel rendelkeznek, nagyobb valószínűséggel vesznek aktívan részt a tanulásban. Az érzelmi elkötelezettség erősödése közvetlenül növeli a tanulók aktivitását. Az affektív változó szerepe különösen fontos, mivel a motiváció és érzelmi biztonság jelentős hatással van az aktív részvételre.

2. Infokommunikációs eszközök alkalmazása és affektív hatás

Az infokommunikációs eszközök használata szintén pozitív kapcsolatban áll az affektív hatással ($\beta = 0.264$, $p < 0.01$). Ez azt mutatja, hogy az IKT-eszközök elősegítik a tanulók érzelmi bevonódását. Az elektronikus visszajelzési mechanizmusok és az eszközök interaktív jellege hozzájárulnak az érzelmi kapcsolódás kialakulásához. Ez arra utal, hogy az IKT (információs és kommunikációs technológiai) eszközök alkalmazása segíthet a tanulók aktív részvételének fokozásában.

3. Oktatás rugalmassága és órai kommunikáció

Az oktatás rugalmassága pozitívan korrelál a pozitív tanulási környezettel (β (béta) = 0.233, $p < 0.01$). A rugalmas tanulási lehetőségek lehetővé teszik a diákok számára, hogy hatékonyabb kommunikációt folytathassanak, ami javítja a tanulási élményt és növeli az elégedettséget.

4. Kritikus gondolkodás ösztönzése és tanulói aktivitás

A kritikus gondolkodás ösztönzése szintén pozitív kapcsolatban áll a tanulói aktivitással ($\beta = 0.241$, $p < 0.01$). Ez a kapcsolat hangsúlyozza, hogy a tanulási folyamat során alkalmazott gondolkodási stratégiák, mint a problémamegoldás és elemző készségek, közvetlenül hozzájárulnak a tanulók aktív részvételéhez. A kritikus gondolkodásra való ösztönzés közvetlen hatása szintén jelentős és pozitív, ami arra utal, hogy a kritikus gondolkodás támogatása elősegíti a tanulói aktivitást. A tanulók,

akik kritikus gondolkodásra ösztönöznek, valószínűleg aktívabban vesznek részt a tanulási folyamatban.

5. Elektronikus eszközök visszajelzései és egyéni foglalkozás, individualizálás

Az elektronikus eszközök által nyújtott visszajelzések szoros kapcsolatban állnak az egyéni foglalkozásokkal ($\beta = 0.875$, $p < 0.01$). Ez a magas út-együttható kiemeli az IKT-eszközök szerepét a tanulók személyre szabott támogatásában.

6. Pozitív tanulási környezet és tanári motiváció

A pozitív tanulási környezet és a tanári motiváció között erős kapcsolat van ($\beta = 0.597$, $p < 0.01$). Ez azt mutatja, hogy a tanulási környezet fejlesztése kedvező hatással van a tanárok motivációjára, ami tovább javítja az oktatási folyamat hatékonyságát. Ez az egyik legerősebb kapcsolat az ábrán, amely arra utal, hogy a tanár személyisége és karizmája nagyon erősen befolyásolja a tanulók pozitív érzelmeit és hozzáállását. A karizmatikus tanárok valószínűleg nagyobb elégedettséget és pozitív érzelmi elkötelezettséget váltanak ki a tanulókból.

7. Affektív hatás és oktatás rugalmassága

Az affektív hatás pozitív kapcsolatban áll az oktatás rugalmasságával ($\beta = 0.144$, $p < 0.01$). Ez azt mutatja, hogy az érzelmi bevonódás elősegíti a rugalmas oktatási megközelítések alkalmazását.

8. Elektronikus eszközök visszajelzései és tanulói aktivitás

Az elektronikus eszközök visszajelzési képessége és a tanulói aktivitás között közepesen erős kapcsolat van ($\beta = 0.388$, $p < 0.01$). Ez az eredmény rávilágít az interaktív visszajelzések szerepére a tanulók aktív részvételének fenntartásában.

9. Órai kommunikáció és az aktív tanulói munka

Közvetett hatás: 0.101

Az órai kommunikáció hatása az affektív változón keresztül érkezik az aktív tanulói munkára. Ez a közvetett hatás viszonylag gyenge, de szignifikáns, ami azt jelzi, hogy az órán zajló interakciók pozitívan befolyásolhatják a tanulók érzelmi elköteleződését, ami viszont elősegítheti az aktív részvételt.

10. A tanár személyisége, karizmája → Aktív tanulói munka

Közvetett hatás: 0.085

A tanár karizmájának és személyiségének közvetett hatása az affektív változón keresztül érvényesül az aktív tanulói munkára. Ez azt jelenti, hogy a tanár pozitív személyisége növelheti a tanulók érzelmi elkötelezettségét, ami később pozitív hatással van a tanulói aktivitásra.

11. Az oktatás rugalmassága → Affektív → Aktív tanulói munka

Útegyütttható: 0.091

Az oktatás rugalmasságának közvetett hatása az affektív változón keresztül gyenge, de szignifikáns. Ez arra utal, hogy a rugalmas oktatási környezet növelheti a tanulók érzelmi elkötelezettségét, ami segítheti az aktív tanulói munkát.

12. Elektronikus eszközök visszajelzései → Pozitív tanulási környezet

Útegyütttható: 0.209

Az infokommunikációs eszközök használata közvetlenül és pozitívan befolyásolja a "Pozitív" változót, ami valószínűleg a tanulók pozitív hozzáállását, motivációját vagy elégedettségét jelenti. Ez azt jelenti, hogy az IKT eszközök növelhetik a tanulók pozitív érzéseit a tanulási folyamat során.

A 6. ábra alapján a tanulói aktivitásra legnagyobb hatással az affektív tényezők ($\beta = 0.487$), valamint az elektronikus visszajelzési rendszerek ($\beta = 0.388$) vannak. Az oktatás rugalmassága és a pozitív tanulási környezet közötti kapcsolat ($\beta = 0.233$) is hangsúlyozza a rugalmas oktatási módszerek fontosságát. Ezek az eredmények alátámasztják a disszertáció fő megállapításait, miszerint az interaktív IKT-eszközök jelentős szerepet játszanak mind a tanulók, mind a tanárok eredményességének növelésében. Az elemzett modell alapján egyértelmű, hogy az infokommunikációs eszközök használata (például a digitális platformokkal és eszközökkel való interakció) közvetlen és közvetett hatással van a tanulói aktivitásra, valamint a pozitív érzelmek kialakulására. A tanári karizma és az órákon zajló kommunikáció is fontos tényező, amelyek erősen befolyásolják a tanulók érzelmi elkötelezettségét és aktív részvételét. Ezen kívül a kritikus gondolkodásra való ösztönzés, valamint az oktatás rugalmassága szintén szerepet játszik a tanulói aktivitás és elkötelezettség növelésében. Az eredmények összességében azt mutatják, hogy az oktatás során alkalmazott pedagógiai

módszerek, különösen az IKT eszközök és a tanár személyisége, meghatározó szerepet játszanak a tanulók pozitív érzelmi reakcióiban és aktív részvételében.

Moderátor változók szerepe

A moderátor változók, az elektronikus visszajelzések és a digitális eszközök alkalmazása, jelentős mértékben befolyásolják a tanulói motivációt, közvetve erősítve a tanulói aktivitást és az érzelmi bevonódást. A kutatási modell megerősíti, hogy a technológiai eszközök bevezetése és alkalmazása nemcsak a tanulási eredmények javítását szolgálja, hanem érzelmi és motivációs szempontból is támogatja a tanulókat. Ez különösen fontos az autonómia, a kompetenciaérzet és a belső motiváció erősítésében, amelyek alapvető elemei a hosszú távú tanulási sikernek.

5.3. Tanulási eredmények méréseinek bemutatása a különböző tanulási környezetekben

A kutatás egyik legnagyobb kérdése, hogy a hagyományos IKT vagy az interaktív eszközökkel tanított módszerek az eredményesebbek a tananyag elsajátításában. A bemeneti és kimeneti eredmények összevetése ad választ. Minden tantárgy esetében külön vizsgáltuk az eredményeket úgynevezett boxplot elemzéssel (magyarul "dobozdiagram"), ami egy statisztikai vizualizációs eszköz, amely az adatok eloszlásának és szórásának jellemzésére szolgál. Gyakran használják az adatok középtértékének, szórásának, valamint az esetleges kilógó értékek (outlierek) azonosítására.

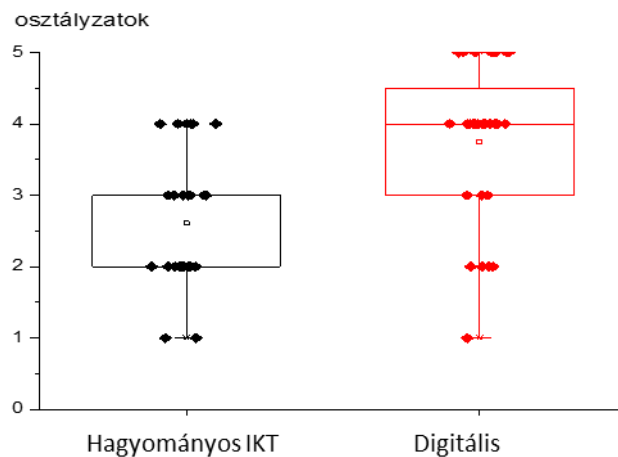
A megfigyelések ötféle tanórát vizsgáltak, de az eredmények tekintetében az azonos tantárgyak vizsgálati adatait összevontuk - matematika és az angol-, így három különböző tantárgy tanulási eredményét elemeztük, melyek a történelem, matematika és az angol.

A történelem tárgy oktatását követő felmérések eredményei a hagyományos és a digitális oktatási módszer alkalmazását követően

A történelem tantárgy bemeneti és kimeneti felméréseinek adatait boxplot elemzéssel vizsgáltuk, melynek eredményét az 5. ábra mutatja:

7. ábra

A történelem tárgy oktatását követő felmérések eredményei



Forrás: saját szerkesztés

A boxplot, amely az adatok eloszlását és szélsőértékeit ábrázolja, ez alapján azt lehet látni, hogy a történelem tantárgy eredményeinek eloszlása nem teljesen szimmetrikus. A kiugró értékek, amelyek a whiskereken (szélső vonalakon) túl esnek, azt jelzik, hogy voltak olyan diákok, akik jelentősen jobban vagy gyengébben teljesítettek az átlaghoz képest.

Box (Doboz, 25%-75% közötti terjedelem): A diákok többségének az eredménye ebben a tartományban helyezkedik el, ami a leginkább reprezentatív a csoport egészére nézve.

Medián: A medián érték mutatja, hogy az eredmények eloszlása körülbelül hogyan alakul. Az ábra alapján, amely a hagyományos IKT és a digitális oktatási módszerekkel tanított történelem tantárgy kimeneti tesztjeinek eredményeit ábrázolja, a következőket lehet megállapítani: A Tanulmányi eredmények skálája: Az eredmények az 1-től 5-ig terjedő skálán helyezkednek el, ami azt jelenti, hogy a legrosszabb eredmény az 1-es (elégtelen), a legjobb pedig az 5-ös (kiváló).

A boxplot értelmezése alapján látszik, hogy a digitális oktatási módszer boxplot-ja magasabban helyezkedik el, mint a hagyományos IKT oktatási módszeré. A hagyományos IKT oktatási módszer boxplot alsó része azt mutatja, hogy a tanulók jelentős része alacsonyabb (valószínűleg 2-es vagy 3-as) eredményeket ért el. A medián (a középső vonal a boxon belül) alacsonyabb helyen van, mint a digitális

oktatásnál, ami azt jelzi, hogy a tanulók többsége inkább közepes teljesítményt nyújtott. A felső tartomány és az alsó whisker alapján néhányan jól, de több tanuló is gyengébben teljesített a hagyományos IKT módszerrel oktatott csoportban.

A digitális oktatás boxplot-ja magasabban helyezkedik el, ami azt jelzi, hogy a tanulók átlageredményei jobbak, mint a hagyományos IKT módszernél. A medián itt magasabb, ami arra utal, hogy a tanulók többsége a 4-es környékén teljesített. A boxplot tetején és alján lévő whiskerek hosszából következtetve a digitális oktatás eredményei kevésbé szóródnak, azaz stabilabb, jobban összpontosított eredményeket hoztak, kevesebb szélsőséges (gyengébb vagy kiemelkedő) teljesítménnyel.

Fő következtetés, hogy az 5. ábra alapján a digitális oktatási módszerrel tanulók eredményei jobbak voltak, mint a hagyományos IKT oktatási módszerrel tanulóké. A digitális módszert használó csoport mediánja és teljesítménye magasabb, ami azt jelenti, hogy a digitális oktatás valószínűleg kedvezőbb hatással volt a tanulási eredményekre.

A digitális módszer stabilabb és magasabb teljesítményt hozott, míg a hagyományos IKT oktatás esetében nagyobb volt a szórás, és több alacsonyabb eredmény született.

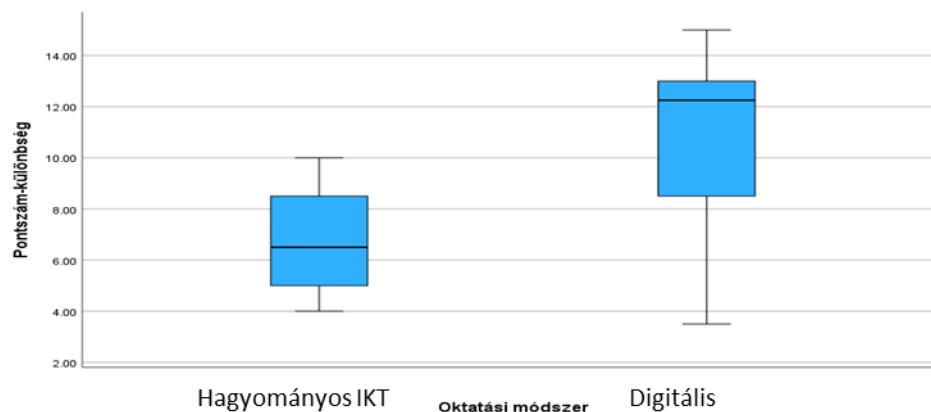
A matematika tárgy oktatását követő felmérések eredményei a hagyományos IKT és a digitális oktatási módszer alkalmazását követően

Az azonos tantárgyak összevonása miatt az érdemjegyek helyett az elért pontszámokat elemeztük a pontosabb adatok érdekében.

A hagyományos IKT és a digitális oktatás során kapott eredmények összehasonlítását szintén boxplot elemzéssel végeztük el, a tradicionális és a digitális oktatás összehasonlításában a be-és kimeneti mérések pontszám-különbségei alapján, matematika tárgyból (6. ábra)

8. ábra

A matematika tantárgy oktatását követő felmérések eredményei



Forrás: saját számítás

A digitális oktatási módszer mediánja magasabb, mint a tradicionális oktatásé, ami arra utal, hogy átlagosan jobb teljesítmény érhető el a digitális eszközök használatával. Ugyanakkor a nagyobb szórás a digitális módszer esetében azt is jelzi, hogy nem minden tanuló tud egyformán profitálni ebből a módszerből. Ez pedagógiai szempontból figyelmet igényel, hiszen a tanulók eltérő digitális kompetenciákkal és tanulási szokásokkal rendelkezhetnek. A tradicionális módszer eredményei egységesebbek, ami azt jelzi, hogy ez a módszer kisebb különbségeket eredményez a tanulók között, azonban nem biztosít olyan kiemelkedő eredményeket, mint a digitális tanulás. Amennyiben a pontszám-különbségeket középiskolai értékelési skálára alakítjuk, az eredmények interpretációja az alábbiak szerint alakulhat a megadott osztályzati kategóriák alapján (5-ös, 4-es, 3-as, 2-es, 1-es). Ezen értelmezés során feltételezzük, hogy az ábra pontszám-különbségei százalékos eredményekre vonatkoznak.

A hagyományos IKT oktatási módszer esetében:

Medián: A medián pontszám-különbség körülbelül 60–65%-nak felel meg, ami a középiskolai értékelési rendszer szerint hármass osztályzatot (3) eredményez. Ez arra utal, hogy a tanulók többsége közepes szinten teljesített a tradicionális oktatási módszer alkalmazása mellett.

Szóródás: Az alsó kvartilis eredményei 50% környékére eshetnek, ami a skála szerint kettessel (2) értékelhető. A felső kvartilis azonban már 75%-os értéket is megközelít, ami négyes (4) osztályzatot jelent.

Minimum és maximum: A minimum pontszám 30–40%, ami a kettessel (2) értékelhető teljesítményt tükröz. A maximum érték viszont nem éri el a 90%-ot, így az ötös (5) osztályzat nem fordul elő a tradicionális módszert alkalmazó tanulók körében.

Digitális oktatási módszer esetében:

Medián: A medián pontszám körülbelül 85–90% között alakul, ami már a középiskolai értékelés szerint négyes (4) vagy az esetek egy részében akár ötös (5) osztályzatnak felelhet meg. Ez jelentős előnyt mutat a digitális oktatási módszer alkalmazása mellett.

Szóródás: A digitális módszer esetében a szóródás nagyobb, az alsó kvartilis pontszáma 50% körül mozog, amely kettest (2) jelenthet. Ugyanakkor a felső kvartilis 95% feletti teljesítményt is elérhet, amely biztosan ötös (5) osztályzatot jelent.

Minimum és maximum: A minimum érték 30% alatti, ami egyes (1) osztályzatot eredményezhet, jelezve, hogy a digitális oktatás egyes tanulóknál nem bizonyult hatékonynak. Ezzel szemben a maximum érték meghaladja a 95%-ot, így a legjobb tanulók kiváló, ötös (5) eredményt érhetnek el.

Összehasonlítva a két módszert a mediánok különbsége: A medián alapján a digitális oktatás szignifikánsan jobb eredményeket hozott, hiszen a tanulók átlageredményei a négyes (4) és az ötös (5) osztályzat között helyezkedtek el, míg a tradicionális módszerek esetében ez legfeljebb a hármas (3) szintet érte el.

Viszont a szóródás tekintetében a digitális oktatás nagyobb eltéréseket mutatott a tanulói teljesítmények között. Ez a módszer bizonyos tanulók számára rendkívül hatékony lehetett (kiemelkedő eredmények, ötös osztályzat), míg mások esetében nem tudta elérni a kívánt hatást (egyes vagy kettes osztályzat). A tradicionális módszer eredményei homogénebbek, de a legjobb teljesítmények is csak négyes (4) szintet értek el. A hatékonyság vizsgálata alapján, az elektronikus oktatási környezet általánosságban nagyobb potenciált mutatott a kiváló tanulói eredmények elérésében, Ugyanakkor ez módszer nagyobb pedagógiai kihívásokat is rejt, hiszen a tanulók digitális kompetenciái és motivációja szélesebb spektrumon mozoghat.

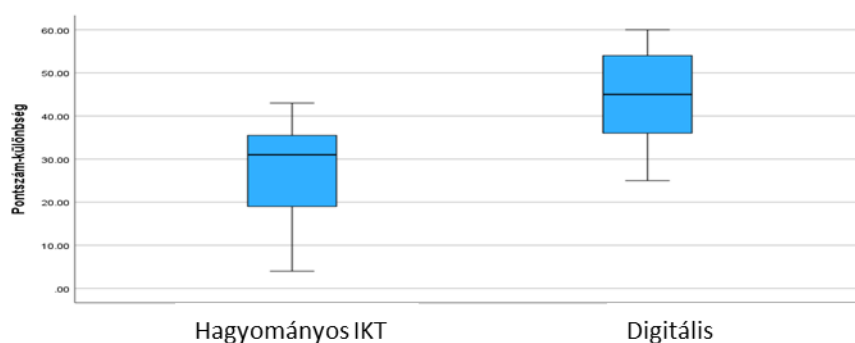
Ez az elemzés segít alátámasztani a kutatás célját, miszerint a különböző oktatási módszerek eltérő mértékben járulhatnak hozzá a tanulói teljesítmények fejlesztéséhez.

Az angol nyelv tárgy oktatását követő felmérések eredményei a hagyományos IKT és a digitális oktatási módszer alkalmazását követően

A hagyományos IKT és a digitális oktatás során kapott eredmények összehasonlítása boxplot-elemzéssel a tradicionális és a digitális oktatás összehasonlításában a be-és kimeneti mérések pontszám-különbségei alapján, angol nyelv tárgyból (7. ábra)

9. ábra

Az angol nyelv oktatását követő felmérések eredményei



Forrás: saját szerkesztés

Az angol tantárgy teljesítményére vonatkozó ábrát a középiskolai értékelési skála alapján értékelték.

A hagyományos IKT oktatási módszer eredményei alapján:

- Az 7. ábra szerint a pontszám-különbségek mediánja nagyjából 30 pont körül helyezkedik el. A középiskolai osztályzati skála szerint ez az eredmény 2-es osztályzatot jelent (30-54% közé esik). Ez azt sugallja, hogy a tradicionális oktatás résztvevői többségében gyenge teljesítményt értek el.

- Az alsó kvartilis körülbelül 20 pont környékén van, ami a skála alapján szintén 2-es(gyenge) eredményre utal

- A felső kvartilis 40 pont feletti, ami néhány esetben elérheti a 3-as osztályzatot (55-74%), de ez a minta kisebbségére jellemző.

A Digitális oktatási módszer eredményei alapján:

- A digitális oktatásnál a medián körülbelül 40-50 pont között helyezkedik el. A skála alapján ez a medián érték a 3-as (közepes) kategóriába sorolható, azaz a résztvevők jelentős része közepes szintet ért el.

- Az alsó kvartilis értéke körülbelül 30 pont körül van, ami szintén a 2-es osztályzatot mutatja. Ez a teljesítmény hasonló a tradicionális módszernél megfigyelt medián értékhez.

- Az eredmények felső kvartilisa 50 pont felett található, ami 4-es (jó) osztályzatot jelezhet (75-89%). Az ábrából az is megállapítható, hogy a digitális oktatásnál a teljesítmények eloszlása nagyobb szórást mutat, és a legjobb eredmények lényegesen magasabbak, mint a tradicionális oktatásnál.

Összehasonlítva a két módszert, az interaktív IKT-vel támogatott oktatás a tradicionálishoz képest magasabb mediánt és szélesebb tartományt mutat. Ez azt sugallja, hogy a digitális oktatási módszerek jobban támogatják a tanulók eltérő képességeit, így nagyobb esélyt adnak a jobb teljesítmény elérésére. A hagyományos IKT- alapú oktatásnál az eredmények kevésbé szórtak, ugyanakkor összességében alacsonyabb pontszámokat hoztak.

A középiskolai értékelési skála alapján a digitális oktatási módszer szignifikánsan jobb teljesítményt eredményez a tradicionális módszerhez képest. A digitális oktatás nagyobb rugalmassága és az infokommunikációs technológiák használata motiválóbba lehet a tanulók számára, különösen a Z és Alfa generáció tagjai körében, akik számára ezek a módszerek természetesebbek (Molnár & Szűcs, 2018). Az eredmények alátámasztják a digitális pedagógia jelentőségét és fejlesztésének szükségességét a középiskolai oktatásban, összhangban az EU irányelveivel (European Commission, 2020).

Az ábrából levont következtetések hasznosak lehetnek a pedagógiai gyakorlat átalakításában és a tanárok digitális kompetenciáinak fejlesztésében.

5.3.1. Nem paraméteres vizsgálatok a bemeneti-kimeneti tesztek tekintetében

A kutatás során az egyes tantárgyak oktatásának hatékonyságát a bemeneti és kimeneti dolgozatok pontszám-különbsége alapján nemparaméteres próbával is teszteltük. Az alkalmazott módszer a Mann-Whitney teszt, a vizsgált tantárgyak

esetében szignifikáns különbséget mutattak a digitális oktatási módszerek javára. Az alábbiakban a matematika tantárgyra vonatkozó eredmények részletes elemzését mutatjuk be.

A Mann-Whitney tesztet a digitális és tradicionális oktatási módszerek között fennálló különbségek vizsgálatára alkalmaztuk, ahol a $z = -2.702$ értékhez tartozó $p = 0.007$ (2-tailed) érték szignifikáns különbséget jelez a két csoport között. Ez azt jelenti, hogy a digitális oktatási módszerekkel elért eredmények szignifikánsan magasabbak voltak a tradicionális módszerekkel elérteknél.

A rangok elemzése:

A tradicionális oktatási módszer csoportjának átlagrangja 8.63, míg a digitális oktatási csoporté 16.38 volt. A nagyobb átlagrang a digitális oktatás hatékonyságának fölényét jelzi a pontszámkülönbségek tekintetében. Az eredmény szignifikanciája alátámasztja azt a feltételezést, hogy a digitális tanulási környezet hatékonyabbá teszi a matematikatanulást, valószínűleg az interaktivitás, a visszacsatolási lehetőségek és az alkalmazott technológiák miatt (Field, 2013).

A Z érték $= -2.296$ és a hozzá tartozó $p = 0.009$ érték igazolja, hogy a digitális oktatás eredményesebbnek bizonyult. Ez az elemzés alátámasztja, hogy a digitális oktatási környezetek strukturáltabbá és egyenletesebbé teszik a tanulási teljesítményt, csökkentve a különbségeket a diákok között (Siegel & Castellan, 1988).

Ezek az eredmények összhangban állnak a korábbi kutatásokkal, amelyek a digitális pedagógia hatékonyságát hangsúlyozták (Molnár & Csapó, 2019; Means et al., 2010). A statisztikai szignifikancia mellett a hatásmértékek értelmezése és a gyakorlati alkalmazhatóság vizsgálata is további kutatások alapját képezheti.

6. A KUTATÁSOK EREDMÉNYEINEK ÖSSZEFOGLALÁSA, JAVALATOK AZ EREDMÉNYEK FELHASZNÁLÁSÁRA ÉS TOVÁBBI KUTATÁSOKRA

A digitális pedagógiai eszközök térnyerése az oktatás minden szintjén egyre meghatározóbb szerepet játszik, különösen a tanulói motiváció és a tanulási eredmények fejlesztésében. Kutatásunk célja annak feltárása volt, hogy az interaktív, infokommunikációs technológiák (IKT) miként hatnak a tanulási folyamatokra, a tanulók aktív részvételére, a tanulói motivációra és a tanulási eredményekre. A kutatás keretében különös figyelmet fordítottunk az egyéni tanulási igényekhez való igazodás lehetőségeire és a pozitív tanulási környezet megteremtésére a digitális eszközök által. A kutatás több lépcsőben zajlott, és vegyes módszertant alkalmaztunk. A kvantitatív vizsgálat során megfigyeléses adatgyűjtés, teszteredmények elemzése, valamint strukturális egyenletmodellezés révén értékeltük a tanulási környezetek hatékonyságát. A kvalitatív szakasz megfigyelések formájában biztosított mélyebb betekintést az oktatási folyamatokba és a tanulói visszajelzésekbe saját mérőeszköz alkalmazásával. A kutatás célcsoportját 14–17 éves középiskolás tanulók alkották, akiket hagyományos IKT és digitális tanulási környezetben is vizsgáltunk. Az eredményeket statisztikai elemzésekkel és nemparaméteres próbákkal támasztottuk alá, amelyek szignifikáns különbségeket mutattak ki a digitális eszközökkel támogatott oktatás javára.

A kutatás hipotézisekre épült, amelyek a digitális eszközök alkalmazásának különböző aspektusait vizsgálták, mint például a tanulói motivációt, a tanulási eredményeket, a kritikus gondolkodás fejlesztését, az individualizált tanulást és a pozitív tanulási környezet kialakítását. A kutatás eredményeinek összegzése során nemcsak a hipotézisek igazolása vagy cáfolata, hanem a korábbi kutatásokkal való összehasonlítás, valamint az eredmények tudományos diskurzusban elfoglalt helyének vizsgálata is kiemelt szerepet kapott.

Ez az összefoglalás átfogó képet kíván adni a kutatás főbb eredményeiről, azok tudományos relevanciájáról és gyakorlati alkalmazhatóságukról, hozzájárulva ezzel a digitális pedagógia területén végzett kutatásokhoz és az oktatás fejlesztéséhez.

6.1. Ajánlások az oktatók és intézmények számára a szakirodalmi áttekintés tükrében

Ahhoz, hogy a digitális tanulási környezetek hatékonyan támogassák a motivációt és az eredményességet, az oktatóknak és az intézményeknek tudatosan kell alkalmazniuk ezeket az eszközöket. Ehhez elsősorban az alábbi lépések javasoltak:

1. **Az oktatók képzése és támogatása:** Az oktatók kulcsszerepet játszanak a digitális eszközök integrációjában. Az intézményeknek gondoskodniuk kell arról, hogy megfelelő képzést és technikai támogatást biztosítsanak az e-learning eszközök hatékony használatához. Ennek része lehet az új technológiák kipróbálására és testre szabására vonatkozó workshopok szervezése.

Egyetemek vagy szakmai képzési központok szervezhetnek *digitális pedagógiai workshopokat*, ahol az oktatók olyan eszközöket ismerhetnek meg, mint a Moodle, a Microsoft Teams vagy a Google Classroom. Ezek a workshopok bemutatják a platformok interaktív lehetőségeit, például kvízek, szavazások, és csoportmunkák szervezésére alkalmas funkciókat.

2. **Személyre szabott tanulási utak biztosítása:** Az adaptív technológiák alkalmazásával lehetőség nyílik arra, hogy az oktatók az egyes tanulók igényeihez igazítsák az oktatást. Az ilyen megközelítések elősegítik a tanulói önállóságot, ami közvetlenül növeli a motivációt és a tanulmányi eredményességet.

Az adaptív tanulási technológiák, mint például a *Knewton* vagy a *Smart Sparrow*, képesek valós időben alkalmazkodni a tanulók teljesítményéhez, és személyre szabott tanulási útvonalakat ajánlani. Ezek az eszközök figyelik a tanulók fejlődését, és az adott tanuló gyengeségeire összpontosítanak.

3. **Gamifikációs elemek beépítése:** A tanulók elköteleződésének és motivációjának növelése érdekében az intézményeknek érdemes játékos elemeket beépíteniük a tanulási környezetekbe. Ez lehetővé teszi, hogy a tanulók pozitív megerősítéseket kapjanak, miközben fejlődnek a tanulási folyamat során.

Egy általános iskola bevezetheti a *Classcraft* platformot, amely szerepjáték-alapú gamifikációt kínál. A tanulók pontokat gyűjthetnek különböző feladatok

teljesítéséért, miközben fejlesztik problémamegoldó készségeiket és együttműködési képességeiket.

Egyetemi szinten a *Duolingo* gamifikált nyelvtanulási felület lehet egy jó példa, ahol szintek elérése és heti célok elérése ösztönzi a folyamatos tanulást.

4. **Az együttműködési tanulás támogatása:** Az online kollaboratív platformok alkalmazása lehetőséget biztosít a tanulók számára, hogy egymástól tanuljanak, és megosszák tudásukat. Az oktatóknak ösztönözniük kell az ilyen típusú tevékenységeket, hogy a tanulók ne csak a technológiát, hanem az emberi kapcsolatokat is hasznosítsák a tanulás során.

Az olyan online platformok, mint a *Padlet* vagy a *Miro*, lehetővé teszik a tanulók számára, hogy közösen dolgozzanak projekteken vagy brainstormingoljanak (ötleteljenek). A tanárok online projektek indításával növelhetik a tanulók közötti interakciót, miközben fejlesztik digitális együttműködési készségeiket.

Egy másik példa az *Edmodo*, amely egy közösségi média alapú oktatási platform, ahol tanulók és tanárok interaktív módon oszthatnak meg tartalmakat és dolgozhatnak együtt.

5. **Eredmények mérése és értékelése:** Az intézmények számára fontos, hogy rendszeresen elemezzék a digitális tanulási eszközök hatékonyságát a tanulói motiváció és a tanulmányi eredményesség szempontjából. Az adatvezérelt döntéshozatal segíthet abban, hogy az alkalmazott módszerek valóban támogassák a tanulási célokat.

A tanárok a *Google Forms*, *MS Forms*, *Redmenta* vagy a *Socrative* segítségével gyorsan összegyűjthetik a tanulói visszajelzéseket és teszteredményeket, amelyek alapul szolgálhatnak a tananyag testreszabáshoz.

A *Learning Analytics Dashboard*-ok, mint például az *Moodle Analytics*, lehetőséget nyújtanak az oktatóknak, hogy azonosítsák a tanulási folyamat nehézségeit, és célzott beavatkozásokat tervezzenek.

Összegzésként elmondható, hogy a digitális tanulási környezetek használata jelentős mértékben hozzájárulhatnak a tanulók motivációjának növeléséhez és tanulmányi eredményességük javításához. Az oktatóknak és intézményeknek azonban tudatosan kell alkalmazniuk ezeket az eszközöket, hogy maximalizálják a potenciális előnyöket. A megfelelő képzés, a személyre szabott tanulási utak, a gamifikációs

elemek és az együttműködés támogatása mind hozzájárulhat ahhoz, hogy az e-learning valóban hatékony tanulási környezetet teremtsen.

6.2. Az empirikus kutatások legfőbb eredményei, a hipotézisek értékelése

Megállapítottam, hogy az interaktív, IKT-val támogatott tanulási környezetek alkalmazásával hatékonyabb tanulás érhető el, növelve a tanulói motivációt, amelyek a tanulási eredményekben is jelentős mértékben kimutathatók.

A kutatási eredmények megerősítették, hogy az IKT-eszközök alkalmazása érdemben hozzájárul a tanulók motivációjának fokozásához és tanulási teljesítményük javításához. Az elemzések szerint az infokommunikációs eszközök és az affektív változó között szignifikáns kapcsolat volt kimutatható (út-együttható: 0.264, $p < 0.01$), ami a tanulók érzelmi elkötelezettségének növekedésére utal. Továbbá az eszközök használata az aktív tanulói munkával is erős pozitív összefüggést mutatott (út-együttható: 0.128, $p < 0.01$), hangsúlyozva az interaktivitás és az aktív részvétel jelentőségét a tanulási folyamatokban. A tanulási eredmények mérésénél pedig mindhárom tantárgy esetében jobb eredményt értek el a tanulók az digitális oktatás során felmért kimeneti tesztek tekintetében.

Kutatásaim során igazoltam, hogy az infokommunikációs eszközök alkalmazása a tanításban nemcsak a tanulói motivációt és a tanulási eredményeket növeli, hanem a kritikus gondolkodás képességének fejlesztését, valamint a tanulók közötti együttműködést és kommunikációt is jelentősen elősegíti.

A kutatás eredményei azt mutatták, hogy a digitális eszközök nemcsak a tanulók motivációjának növelésében és tanulási eredményeik javításában bizonyulnak hatékonyak, hanem a tanulók közötti együttműködés és a kritikai gondolkodás képességének fejlődését is támogatják. Az elemzések során az interaktív eszközök és a kritikus gondolkodás változója között kimutatott erős kapcsolat (út-együttható: 0.468, $p < 0.01$) kiemeli az eszközök jelentőségét az elemző készségek fejlesztésében, hozzájárulva a tanulási folyamat minőségi javulásához. Az „Elektronikus eszközök visszajelzései” változó módosítja a kritikus gondolkodás és az affektív hatás közötti kapcsolat erősségét. A 0.269-es érték viszonylag magas, tehát azt mutatja, hogy ha a

visszajelző és interaktív eszközök jelen vannak, a kritikus gondolkodás affektív hatása felerősödik. Ez fontos pedagógiai következtetés, mivel azt jelenti: a technológia nemcsak önmagában hat, hanem felerősíti más oktatási hatótényezők működését.

Munkám eredményei alapján bebizonyítottam, hogy a digitális eszközök használata által biztosított azonnali visszajelzés szignifikánsan nagy mértékben növeli a tanulói motivációt.

A kutatás adatai egyértelműen alátámasztják az elektronikus eszközök által nyújtott azonnali visszajelzés hatékonyságát a tanulási folyamatban. Az infokommunikációs eszközök és az aktív tanulói munka változója közötti szignifikáns kapcsolat (út-együttható: 0.128, $p < 0.01$) azt jelzi, hogy ezek az eszközök elősegítik a tanulók aktív részvételét az oktatási folyamatban, miközben erősítik a motivációjukat. Az azonnali visszajelzés lehetőséget teremt a tanulók számára, hogy gyorsan értékelhessék teljesítményüket és azonosíthassák a fejlődési területeket. Ez nemcsak a tanulás hatékonyságát növelheti, hanem a tanulói elköteleződést és az önálló tanulási képességeket is fejlesztheti. Az interaktivitás és az azonnali visszacsatolás együttese egy dinamikusabb, ösztönzőbb tanulási környezetet teremt, amely hosszú távon is pozitív hatással lehet a tanulói teljesítményre.

Vizsgálataim alapján kimutattam, hogy az elektronikus tanulási környezet pozitív, támogató osztálytermi hangulatot teremt, amely nagyban elősegíti a tanulási folyamat hatékonyságát.

Az interaktív digitális eszközök alkalmazása jelentősen hozzájárult egy támogatóbb és inkluzívabb osztálytermi légkör kialakításához. Az elektronikus visszajelzések jelentős mértékben járulnak hozzá a pozitív tanulási környezet megéléséhez. A (út-együttható: 0.209, $p < 0.01$) 0.209-es érték megerősíti, hogy az ilyen típusú technológiai támogatás nemcsak az affektív dimenzióra, hanem az osztálytermi légkörre és a tanulás strukturális feltételeire is pozitív hatással van. A kutatás eredményei azt mutatják, hogy az infokommunikációs eszközök pozitív hatással vannak a tanulók közötti kommunikációra és együttműködésre, elősegítve a harmonikusabb tanulási környezet megteremtését. Az eszközök használata nemcsak a tanulók közötti interakciót növelte, hanem támogatta a csoportdinamikát és az

egymástól való tanulást is. Az osztálytermi hangulat javulása különösen az interaktív tanulási helyzetekben vált szembetűnővé, ahol a tanulók aktív szereplőkké váltak a tanulási folyamatban. Ez az inkluzív megközelítés nemcsak a tanulói motivációt fokozta, hanem az együttműködő tanulási stratégiák fejlődését is előmozdította, ami a hosszú távú tanulási eredményekre is kedvező hatással lehet. Ezt az erősséget a moderátor változó hatása is megerősítette, mivel az „Infokommunikációs eszközök oktatási alkalmazása” főként a kommunikáció, a kommunikáció hatását erősítik, mind az affektív élményre, mind az aktív részvételre. (Moderátor hatás: 0.045)

Munkám eredményei alátámasztották azt a hipotézisemet, hogy a digitális eszközök alkalmazása az oktatásban szignifikánsan javítja az individualizálást és az egyéni tanulási szinthez való igazodást, amely hatékonyabb tanulási eredményeket és nagyobb mértékű tanulói elégedettséget eredményez a hagyományos IKT oktatási módszerekkel szemben.

Az ötödik hipotézis a kutatás eredményei alapján megerősítést nyert, mivel az individualizált megközelítések a digitális eszközökkel támogatott tanulási környezetben nagyobb hatékonyságot mutattak. A kutatás során gyűjtött adatok rámutattak arra, hogy a rugalmas és személyre szabott tanulási lehetőségek jelentős mértékben hozzájárultak a tanulói elégedettség növekedéséhez. Az individualizált tanulás lehetőséget adott arra, hogy a diákok saját tanulási ütemükhöz és preferenciáikhoz igazítsák a tanulási folyamatot, ami elősegítette motivációjuk fenntartását.

Az út-együtthatók elemzése alapján az individualizálás változó és az aktív tanulói munka között szignifikáns pozitív kapcsolatot találtunk (út-együttható: 0.608, $p < 0.01$), amely alátámasztja az individualizált oktatás hatékonyságát. Ez a kapcsolat nemcsak az aktív részvétel és az önálló problémamegoldás elősegítésében nyilvánult meg, hanem abban is, hogy a tanulók nagyobb mértékben érezték magukat bevonva a tanulási folyamatba. A kutatás eredményei így megerősítik, hogy az individualizált, digitális eszközökkel támogatott tanulási környezet nemcsak hatékonyabb tanulási eredményeket biztosít, hanem hozzájárul a tanulói élmény gazdagításához is.

6.3. Korábbi kutatásokkal való összehasonlítás és a kutatás helye a tudományos diskurzusban

Az elvégzett kutatás eredményei révén átfogó képet kaphattunk a digitális tanulási környezetek hatásairól, különös tekintettel a tanulói motivációra, a tanulási eredményekre és az interaktivitás szerepére. Az alábbiakban az eredmények összevetésre kerülnek a szakirodalomban már dokumentált megállapításokkal, hogy rávilágítsunk arra, miként illeszkednek ezek a megállapítások a nemzetközi és hazai kutatási trendekbe.

Tanulói motiváció és digitális eszközök

A kutatás igazolta, hogy a digitális eszközök és interaktív tanulási környezetek alkalmazása szignifikánsan növeli a tanulói motivációt. Ez egybevág Deci és Ryan öndeterminációs előrejelzéseivel, amely szerint a tanulók autonómiája, kompetenciaérzete és a közösségi összetartozás elősegíti a belső motivációt (Deci & Ryan, 1985). Az online tanulási környezetek lehetőséget biztosítanak arra, hogy a tanulók szabadon válasszanak teendőik közül, saját ütemükben haladhassanak, és az interaktív eszközök használata révén folyamatos visszajelzést kapjanak.

A kutatásban mért út-együtthatók alátámasztják a digitális eszközök motivációra gyakorolt hatását. Például az infokommunikációs eszközökkel történő interakció, azaz az elektronikus eszközök visszajelzései pozitív korrelációt mutatott az affektív változóval (út-együttható: 0.264, $p < 0.01$), amely a tanulók érzelmi elköteleződését jelzi. Az aktív tanulói munka változóval szintén jelentős kapcsolatot találtunk (út-együttható: 0.128, $p < 0.01$), ami a tanulók aktív részvételét erősíti meg. Molnár György és Szűcs Zoltán szakemberek kutatásai is hasonló következtetéseket vontak le, hangsúlyozva az IKT-eszközök szerepét a figyelem fenntartásában és a motiváció erősítésében (Molnár, 2019; Szűcs, 2020). Ezen felül az infokommunikációs technológiák segítik a tanulókat abban, hogy aktív tanulói szerepet töltsenek be, amely a tanulási motiváció kulcsfontosságú tényezője. Továbbá Zhao és Watterston (2021) a *Journal of Educational Change* című nemzetközi szakfolyóiratban publikálták tanulmányukat, amelyben a COVID-19 utáni oktatásfejlesztési irányokat vizsgálják. A szerzők az online és digitális tanulási környezetek tapasztalataiból kiindulva hangsúlyozzák, hogy a jövő oktatási rendszereinek rugalmas, technológiával támogatott, tanulóközpontú megközelítéseket

kell alkalmazniuk. A tanulmány szerint a digitális visszajelzési rendszerek nemcsak az egyéni tanulási utak támogatását teszik lehetővé, hanem növelik a tanulók motivációját és elköteleződését is, különösen akkor, ha azokat adaptív, azonnali és tanulóorientált módon alkalmazzák. Zhao és Watterston (2021) kiemelik, hogy az IKT-alapú tanulásban alkalmazott azonnali visszajelzések és adaptív rendszerek jelentős mértékben járulnak hozzá az elköteleződés és a tanulási eredményesség növeléséhez.

Az IKT-eszközök tehát nem csupán technológiai újításként értelmezhetők, hanem pedagógiai támogató környezetként, amely lehetővé teszi a tanulók számára, hogy aktív, autonóm és érzelmileg bevonódott szereplőként vegyenek részt a tanulási folyamatban – ez pedig a tartós tanulási motiváció kulcseleme.

Tanulási eredmények

Az eredmények egyértelműen rámutattak arra, hogy a digitális eszközök alkalmazása pozitív hatást gyakorol a tanulási eredményekre. Különösen fontos szerepet töltek be az elektronikus tanulási környezetek által biztosított azonnali visszajelzések, amelyek fokozzák a tanulás hatékonyságát és javítják az értékelés pontosságát. A kutatás során a kimeneti tesztekénél gyűjtött statisztikai adatok alátámasztják ezt a megállapítást: a digitális módszert alkalmazó tanulócsoportokban következetesen magasabb medián pontszámokat, szélesebb, de a felső teljesítménytartományban koncentrálódó eloszlást, valamint magasabb maximumértékeket rögzítettünk a matematika, angol és történelem tantárgyak esetében is.

A digitális oktatási környezetek különösen a közepes és jó szintű tanulók eredményeit javították jelentősen, de a legjobb tanulók teljesítménye is kiemelkedő volt: a medián pontszámok digitális módszerrel történő oktatás esetén elérték a 85–90%-ot, míg a hagyományos módszert alkalmazó tanulóknál ezek 60–65% körül mozogtak. Az alsó kvartilis értékei alapján ugyan továbbra is jelen voltak gyengébb teljesítmények, azonban a felső kvartilis a digitális tanulócsoportokban gyakran 95% feletti értékeket is elért, amit a tradicionális oktatási környezet nem tudott biztosítani. Ez arra utal, hogy a digitális eszközök alkalmazása nemcsak általános teljesítménynövekedést eredményezett, hanem hozzájárult a tehetséggondozáshoz is.

Ez a megállapítás összhangban áll a hazai és nemzetközi szakirodalom következtetéseivel. Racskó (2018) kutatásai szerint a digitális eszközök hatékonyan

növelik a tanulók önálló tanulási képességét és problémamegoldási készségeit, míg Zhao és Watterston (2021) arra világítottak rá, hogy a digitális környezetek nagyobb tanulói autonómiát és magasabb tanulási motivációt eredményezhetnek. Az OECD (2021) jelentésében hangsúlyozzák, hogy a digitális platformok által nyújtott adaptív visszajelzési mechanizmusok különösen hatékonyak a tanulási eredmények javításában, mivel lehetővé teszik a személyre szabott haladást és a gyors korrekciót. Ugyancsak Wang et al. (2021) kutatása rámutatott, hogy a tanulási platformokba integrált interaktív és visszajelzés-alapú elemek jelentős előnyöket biztosítanak a hagyományos módszerekhez képest a tanulói teljesítmények terén.

Összességében a kutatás eredményei megerősítik, hogy a digitális eszközök alkalmazása a tanítás-tanulás folyamatában szignifikáns és pozitív hatással van a tanulási kimenetekre, és alkalmas arra, hogy fokozza a tanulók aktív részvételét, javítsa az érzelmi elköteleződésüket, és elősegítse az értékelési folyamatok pontosságát és objektivitását. Tehát az IKT-eszközök használata mellett a tanulási eredmények javulása kimutatható volt, a tanulók teljesítményének átlagos növekedése meghaladta a hagyományos IKT- módszereket alkalmazó csoportok eredményeit.

Interaktív tanulás és kritikus gondolkodás

A kutatás eredményei egyértelműen alátámasztják, hogy az interaktív tanulási környezetek és az infokommunikációs eszközök használata hozzájárul a tanulók kritikus gondolkodási képességeinek fejlődéséhez. Az oktatási platformok által támogatott együttműködés, a tanulók közötti kollaboráció, valamint az online és hibrid környezetben megvalósuló nyitott viták elősegítették az alternatív nézőpontok felismerését és új megoldási stratégiák kialakítását.

A kvantitatív eredmények ezt a kapcsolatot statisztikailag is alátámasztják: a kritikus gondolkodásra ösztönzés és az affektív tanulói bevonódás között kimutathatóan szoros pozitív összefüggés áll fenn (út-együttható = 0,468; $p < 0,01$). Ez arra utal, hogy a kritikus gondolkodást fejlesztő tanulási helyzetek – különösen a digitális eszközökkel támogatott formák – érzelmi bevonódást és motivációt is generálnak a tanulóknak, ami alapfeltétele a mélyebb elemző gondolkodásnak. Továbbá a kutatás azt is alátámasztotta, hogy a kritikus gondolkodásra ösztönzés közvetlen kapcsolatban áll a tanulói aktivitással (út-együttható = 0,241; $p < 0,01$),

valamint közvetett úton is hozzájárul ahhoz (közvetett hatás: 0,228; $p < 0,01$), ami azt jelenti, hogy a tanulók nemcsak gondolati szinten kapcsolódnak be mélyebben a tanulási folyamatba, hanem aktív szereplőkké is válnak. Ez a hatás különösen markáns azoknál, akik visszajelzést is kapnak digitális rendszereken keresztül (kritikus gondolkodás $\rightarrow$ eszközök visszajelzései $\rightarrow$ affektív változó = 0,269).

Ezek az eredmények összhangban állnak Komenczi Bertalan (2020) megállapításaival, aki szerint az interaktív, technológiaalapú tanulási környezetek nemcsak a tanulók figyelmét kötik le, hanem ösztönzik az önálló véleményalkotást, a mélyebb megértést, valamint elősegítik a reflexió és az elemzés képességének fejlődését.

Nemzetközi meta-analízisek (Abrami et al., 2015) szintén megerősítik, hogy a technológia támogatott oktatás különösen akkor hatékony, ha tanulói interakciókra épít, és aktívan involválja a diákokat a problémaorientált, érvelés-alapú gondolkodásba. Mindez arra utal, hogy a digitális eszközök nemcsak a tanulási hatékonyságot növelik, hanem a tanulók kognitív fejlettségét és kritikai gondolkodási potenciálját is.

Osztálytermi hangulat

A digitális eszközök pozitív hatást gyakoroltak az osztálytermi hangulatra, amely támogatóbbá és inkluzívabbá vált. A kutatás eredményei azt mutatták, hogy az online eszközök elősegítették a diákok közötti kommunikációt és kollaborációt, miközben növelték az aktív részvételt. Az osztálytermi légkör pozitív hatásait az interaktív digitális eszközök tovább erősítették, amit az Európai Unió 2030-as digitális stratégiája is megerősít (European Commission, 2021). Racskó Réka kutatásai (2020) kifejezetten az osztálytermi környezet pozitív átalakulására összpontosítottak, amelyek az IKT-eszközök integrációja hozott létre. Racskó arra is rámutatott, hogy az interaktív technológiák nemcsak az oktatási folyamatok hatékonyságát növelik, hanem hozzájárulnak a tanulók közötti együttműködés és kommunikáció fejlődéséhez. Ollé János (2021) kutatásai az oktatásban alkalmazott digitális eszközök szerepét a pedagógiai tervezésben és a differenciált oktatási stratégiákban hangsúlyozták. Ollé megállapításai szerint a személyre szabott tanulási környezet kialakítása jelentős mértékben javítja a tanulási eredményeket.

A kutatás által vizsgált területek összességében megerősítették a digitális eszközök és tanulási környezetek hatékonyságát. Ezek az eszközök nemcsak a tanulási eredményeket javítják, hanem hozzájárulnak a tanulók aktív szerepvállalásához, motivációjához és kritikai gondolkodásához. Az eredmények azonban arra is rávilágítanak, hogy a digitális eszközök alkalmazása megfelelő pedagógiai stratégiákat és oktatói kompetenciákat követel meg.

Összességében a kutatás helye a tudományos diskurzusban nemcsak a meglévő elméletek és kutatások megerősítésében áll, hanem új adatok és szempontok hozzáadásában is, amelyek a digitális pedagógia jövőbeni kutatásait és gyakorlati alkalmazásait egyaránt előmozdíthatják, a valós igényeken alapuló jövőbeli irányvonalak kijelölését támogatva.

6.4. Összegzés és záró gondolatok

A kutatás világosan megmutatta, hogy a digitális eszközök alkalmazása az oktatásban több szempontból is pozitív hatást gyakorol. Az IKT-eszközök nemcsak a tanulók tanulási eredményeit javítják, hanem hozzájárulnak a tanulók motivációjának növeléséhez, az egyéni tanulási igényekhez való igazodáshoz, valamint a kritikus gondolkodás és az együttműködési készségek fejlesztéséhez.

A kutatás eredményei rávilágítanak arra, hogy a digitális tanulási környezetek hatékonysága nagymértékben függ az oktatási stratégiák minőségétől, az oktatók digitális kompetenciájától, valamint a technológiai hozzáférés szintjétől. A kutatás gyakorlati jelentősége abban rejlik, hogy a tanulói motiváció és a tanulási eredmények javításán keresztül hozzájárulhat az oktatási módszerek fejlesztéséhez és a pedagógiai innováció előmozdításához.

A kutatás egyértelműen jelzi, hogy a jövőben az IKT-eszközök további integrációja elengedhetetlen az oktatás minőségének javítása érdekében. Ehhez azonban szükség van a pedagógusok folyamatos képzésére és a technológiai infrastruktúra fejlesztésére, különösen a hátrányos helyzetű tanulók esélyegyenlőségének biztosítása érdekében.

A kutatás eredményei világosan rámutatnak arra, hogy az infokommunikációs technológiák alkalmazása jelentős hatással van a tanulási eredményekre, a tanulói motivációra és a tanulási folyamat egészének minőségére. A tanulmány egyik legfontosabb megállapítása, hogy a digitális eszközök lehetővé teszik az oktatás individualizálását, amely révén a tanulók egyéni tanulási igényeikhez igazodva fejlődhetnek. Ez nemcsak hatékonyabb tanulási eredményeket, hanem nagyobb elégedettséget is eredményez mind a tanulók, mind az oktatók körében.

A kutatás megmutatta, hogy a tanári szerep fontosságára a digitális tanulási környezetekben, igaz hipotézisként ez nem jelenik meg, de a megfigyelés során a tanári szerepek is vizsgálatra kerültek. A tanár személyisége és karizmája vizsgálatnál az egyik legerősebb kapcsolat itt mutatkozik meg, az út-együttható 0.692, $p < 0.001$. Ez a kiemelkedő érték egyértelműen alátámasztja, hogy a tanár motivációs tevékenysége közvetlenül a személyiségéből és karizmájából fakad, és ez rendkívüli mértékben hat a tanulókra. Az eredmények azt mutatják, hogy a tanár nem csupán facilitátorként működik, hanem aktív szerepet játszik a tanulók motiválásában, az oktatási tartalmak személyre szabásában és a pozitív osztálytermi hangulat kialakításában. Az értékek alapján a tanári szerep kulcsszerepet játszik a tanulási folyamatban, különösen az affektív és a pozitív tanulási környezet kialakításában. A magas út-együtthatóval jellemezhető kapcsolatok kiemelik a tanári karizma fontosságát a tanulói motiváció, érzelmi biztonság és együttműködési készség ösztönzésében. A kutatási eredmények tehát egyértelműen megerősítik, hogy a tanár személyisége és karizmája a digitális tanulási környezetekben is megkerülhetetlen tényező a sikeres oktatás szempontjából. A tanári karizma, nyitottság és a technológiai eszközök hatékony integrálásának képessége kulcsfontosságú tényező volt a tanulási folyamat sikerességében. Ez alátámasztja, hogy a technológiai fejlesztések mellett az emberi tényező szerepe továbbra is meghatározó az oktatásban.

6.5. Gyakorlati alkalmazás jelentősége a jelenlegi kutatásban

Az eredmények gyakorlati alkalmazhatósága különösen fontos a jelenlegi oktatási környezetben, ahol a tanárok számára kihívást jelent a Z és Alfa generáció igényeinek kielégítése. A kutatás eredményei hozzájárulhatnak a digitális pedagógia további fejlesztéséhez, az oktatási tartalmak személyre szabásához, valamint a tanári képzések

és továbbképzések irányvonalának meghatározásához. A kutatás által feltárt kapcsolatok a tanulási eredmények, a motiváció és a digitális eszközök használata között segíthetik az oktatáspolitikai döntéshozókat abban, hogy fejlesszék a Nemzeti Alaptantervet, valamint meghatározzák a digitális pedagógiai irányelveket.

A jelenlegi kutatás eredményei számos gyakorlati alkalmazási lehetőséget kínálnak a pedagógia és az oktatás területén, különösen az infokommunikációs technológiák (IKT) integrációja kapcsán. A legfontosabb gyakorlati jelentőségeket kiemelve:

IKT-alapú tanítás hatékonyságának javítása

A kutatás rámutatott arra, hogy a digitális eszközök alkalmazása nemcsak a tanulói motivációt növeli, hanem a tanulási eredményeket is javítja. Ez ösztönözheti az oktatási intézményeket arra, hogy még szélesebb körben alkalmazzák az IKT-t a tanítási folyamatokban. Az eredmények emellett segíthetnek az oktatási rendszerek tervezésében, ahol az interaktív eszközök szerepe nagyobb hangsúlyt kaphat a tananyagfejlesztésben és az óratervezésben.

Tanárok képzése

A kutatás rávilágított a tanárok szerepének fontosságára a digitális környezetekben. Az eredmények alapján hangsúlyosabbá válhat az IKT-eszközök használatához szükséges tanári kompetenciák fejlesztése a tanárképző programokban.

Az oktatóknak nyújtott továbbképzések révén biztosítható, hogy a pedagógusok ne csak technológiai értelemben legyenek felkészültek, hanem tudatosan alkalmazzák az eszközöket a tanulói érzelmek és motiváció támogatására.

Tanulói individualizáció támogatása

Az eredmények igazolták, hogy a digitális eszközök segítenek az individualizált tanulási utak kialakításában. Ez különösen fontos lehet a tanulási nehézségekkel küzdő vagy kiemelkedő képességű diákok esetében, mivel lehetőséget biztosít a tananyag személyre szabására.

Pozitív osztálytermi hangulat kialakítása

A kutatás igazolta, hogy az IKT-eszközökkel támogatott tanulási környezetek hozzájárulhatnak a pozitív osztálytermi hangulat megteremtéséhez. Ez a tanulási

folyamat hatékonyságának javítása mellett az érzelmi jólétre is pozitív hatással van, ami különösen fontos a diákok hosszú távú fejlődése szempontjából.

Oktatáspolitikai irányelvek finomhangolása

Az eredmények alapján konkrét ajánlások fogalmazhatók meg a Nemzeti Alaptanterv és más oktatáspolitikai dokumentumok számára, hogy még inkább támogassák a digitális pedagógia integrációját a közoktatásban.

Zárásként megállapítható, hogy bár a digitális eszközök alkalmazása számos előnyt kínál, ezek hatékony használata komplex pedagógiai és technológiai kompetenciákat igényel. A kutatás remélhetőleg hozzájárul ahhoz, hogy az oktatási rendszer tovább fejlődjön, és megfeleljen a 21. század kihívásainak, és biztosítsa a tanulók számára a minőségi oktatást és a sikeres tanulási élményt.

6.6. A kutatás korlátai

Minden kutatási projekt során számos olyan korlátozó tényező merülhet fel, amelyek befolyásolhatják a mérések kivitelezhetőségét, az eredmények értelmezhetőségét, érvényességét vagy általánosíthatóságát. Az alábbiakban bemutatjuk azokat a főbb korlátokat, amelyek a jelen kutatás keretében felmerülhettek, és amelyekkel az eredmények értelmezése során számolni kell.

1. Mintavétel korlátai

A kutatásban részt vevő tanulók mintája számos szempontból korlátozott lehetett. A mintavétel nem biztosította az összes releváns demográfiai csoport megfelelő képviseletét. Az eredmények elsősorban egy adott életkori (14–17 évesek) és oktatási szintű populációra korlátozódnak, ami befolyásolhatja az eredmények általánosíthatóságát más korosztályokra vagy oktatási rendszerekre.

2. Az eszközök és módszerek korlátai

A kutatásban alkalmazott módszerek és mérőeszközök is tartalmazhatnak korlátokat. Az útegyütthetők és egyéb statisztikai mutatók az adott modell keretein belül értelmezhetőek, és nem biztosítják a külső validitást. Továbbá, a nemparaméteres statisztikai próbák (pl. Mann-Whitney, Wald-Wolfowitz próbák) alkalmazása a

pontszámkülönbségek elemzésére releváns, de az eredmények érzékenyek lehetnek a mérések pontosságára és a minta nagyságára.

3. Technológiai feltételek

A digitális eszközök alkalmazása során a technológiai háttér minősége és elérhetősége is korlátozó tényezőként jelentkezhetett. Az egyes iskolák technológiai infrastruktúrájában tapasztalható különbségek, valamint a diákok digitális eszközökhöz való hozzáférése befolyásolhatta az IKT-alapú tanulás hatékonyságát. Ezek a különbségek szisztematikus torzító hatásként jelenhettek meg az eredményekben.

4. Tanári kompetenciák eltérései

A kutatás során nem volt biztos, hogy minden tanár azonos mértékben tudta alkalmazni a digitális eszközöket és pedagógiai módszereket. A tanárok digitális kompetenciáinak különbségei és a digitális pedagógia terén szerzett tapasztalataik jelentős mértékben befolyásolhatták a tanulás hatékonyságát és a diákok motivációját.

5. A kutatási környezet befolyásoló hatásai

A kutatási környezet is hatással lehetett az eredményekre. A COVID-19-járvány miatt kialakult távoktatási helyzet egyedi körülményeket teremtett, amelyek nem biztos, hogy teljes mértékben reprezentálják a hagyományos IKT- és digitális oktatási formák közötti különbségeket. Az átállás hirtelensége és a felkészültség hiánya szintén torzító hatással lehetett.

6. Tanulói különbségek

A diákok egyéni különbségei, beleértve a digitális kompetenciáikat, tanulási stílusukat és motivációs szintjüket, szintén jelentős befolyással lehettek az eredményekre. Ezeket a különbségeket nem minden esetben lehetett figyelembe venni az adatelemzés során.

7. A következtetések általánosíthatósága

Az eredmények főként a vizsgált mintára és kontextusra vonatkoznak, így nem biztosítható, hogy más oktatási rendszerekben, kulturális környezetekben vagy életkori csoportokban azonos módon érvényesek.

8. Időbeli korlátok

A kutatás időbeli keretei befolyásolhatták az adatgyűjtés és az elemzés alaposságát. Egy hosszabb időszakot átfogó kutatás lehetővé tette volna a tanulási folyamat és eredmények alaposabb vizsgálatát.

A kutatás korlátai nem csökkentik az eredmények értékét és azok hasznosíthatóságát, ugyanakkor fontos figyelembe venni őket az eredmények értelmezése és az általánosítás során. A jövőbeni kutatások számára ezek a korlátok iránymutatásként szolgálhatnak a módszertani megközelítések és az adatgyűjtési stratégiák fejlesztéséhez.

6.7. Javaslatok a jövőbeli kutatásokra, a kutatásom jövőbeli fejlesztésére

Ez a disszertáció számos fontos területet érintett, amelyek alapjául szolgálhatnak a további kutatásoknak. Az alábbiakban néhány javasolt kutatási irányt fogalmazok meg, amelyek szorosan kapcsolódnak a jelen kutatáshoz és további vizsgálódást jelenthet az alaposabb elektronikus tanulási környezetek hatásainak megismeréséhez.

1. A digitális tanulási környezet hosszú távú hatásai

A vizsgálat célja annak feltárása, hogy az interaktív digitális eszközök és a tanulási környezetek hosszú távon hogyan befolyásolják a tanulási eredményeket, valamint a tanulók személyiségfejlődését.

Kutatási kérdések:

Milyen mértékben épülnek be a tanulók későbbi tanulási szokásaiba az IKT-alapú módszerek?

Hogyan hatnak ezek az eszközök a diákok önálló tanulási képességére és élethosszig tartó tanuláshoz való attitűdjére?

2. A tanári kompetenciák fejlesztése a digitális pedagógiában

A kutatás fókuszja a tanárok digitális pedagógiai kompetenciáinak fejlesztési lehetőségeit vizsgálni, különös tekintettel a tanári karizma és az IKT-eszközök együttes hatásaira.

Kutatási kérdések:

Milyen képzési programok javíthatják a tanárok digitális kompetenciáját és karizmatikus vezetői készségeit?

Hogyan illeszthetők be a digitális eszközök hatékonyan a tantermi gyakorlatokba anélkül, hogy az elvesztené a személyes kapcsolat erejét?

3. Generációk közötti különbségek az IKT-eszközök alkalmazásában

Cél: Összehasonlítani a különböző generációk tanulási stílusait és IKT-eszközökre adott válaszaikat.

Kutatási kérdések:

Milyen eltérések mutathatók ki az IKT-eszközökkel való tanulásban a Z generáció és az Alfa generáció között?

Hogyan optimalizálhatók a digitális eszközök a különböző generációk igényeihez?

4. Az individualizált tanulási stratégiák és a tanulói eredmények közötti kapcsolat

Részletesebben fel lehetne tárni, hogy az individualizáció hogyan járul hozzá a tanulási eredmények és elégedettség növekedéséhez.

Kutatási kérdések:

Hogyan valósítható meg az individualizált tanítás nagy létszámú osztályokban digitális eszközökkel?

Mely módszerek biztosítják az egyéni haladás nyomon követését és támogatását?

5. A tanulói együttműködés digitális platformokon

A vizsgálat fő célja, hogy az online kollaborációs eszközök milyen mértékben javítják a tanulók közötti együttműködést és kommunikációt.

Kutatási kérdések:

Hogyan hatnak az online csoportmunkára és közös projektekre az interaktív platformok?

Milyen eszközök segítenek leginkább a tanulók közötti együttműködés erősítésében?

6. A digitális pedagógia és a nemzeti oktatáspolitikák kapcsolata

Felmérni, hogy a digitális pedagógiai eszközök és módszerek hogyan integrálhatók a Nemzeti Alaptantervbe és más országos szabályozásokba.

Kutatási kérdések:

Mennyiben felelnek meg a jelenlegi digitális oktatási eszközök és módszerek az oktatáspolitikai elvárásoknak?

Hogyan lehetne a tantervi szabályozásokat a modern technológiákhoz igazítani?

7. A pozitív osztálytermi hangulat mérési módszerei

Cél: Olyan mérőeszközök fejlesztése, amelyek objektíven képesek értékelni a digitális eszközök által teremtett osztálytermi hangulatot.

Kutatási kérdések:

Hogyan mérhető a tanulók érzelmi jóléte és elégedettsége az IKT-eszközökkel támogatott tanulási környezetben?

Milyen összefüggések fedezhetők fel a tanári stílus, a digitális eszközök és az osztálytermi hangulat között?

6.9. Gyakorlati jelentőség a jövőbeni kutatások alapján

A jövőbeni kutatások a jelen tanulmányban feltárt eredményekre építve további gyakorlati előnyöket kínálhatnak, így az alábbi kutatási témák további vizsgálata fontos lehet, hogy még jobban megismerjük az elektronikus tanulási környezet hatásait, mind a tanulók, mind a tanárok körére. Az alábbiakban témakörönként mutatjuk be a javasolt jövőbeni kutatásokat:

Hosszú távú hatások vizsgálata:

A jövőbeli kutatások megerősíthetik vagy kiegészíthetik a jelenlegi eredményeket azáltal, hogy hosszabb távon elemzik az IKT-eszközök oktatásban betöltött szerepét, különös tekintettel a tanulók életpálya-eredményeire és a kritikus gondolkodási képességek fejlődésére.

- **Generációs különbségek kezelése**

A további vizsgálatok segíthetnek megérteni, hogy az egyes generációk (Z és Alfa generáció) eltérő tanulási szokásai hogyan illeszthetők a legjobban a digitális eszközökhöz. Ez a pedagógiai gyakorlatokat rugalmasabbá és hatékonyabbá teheti.

- **Digitális kompetenciák fejlesztése**

A kutatások hozzájárulhatnak az oktatók digitális kompetenciáinak finomhangolásához, valamint olyan továbbképzési programok kidolgozásához, amelyek még inkább megfelelnek a digitális kor követelményeinek.

- **Technológiai hozzáférés egyenlőtlenségeinek csökkentése**

A jövőbeni kutatások olyan stratégiákat dolgozhatnak ki, amelyekkel az internet- és eszközhozzáférés egyenlőtlenségei mérsékelhetők, ezáltal elősegítve az oktatási esélyegyenlőséget.

- **Innovatív értékelési rendszerek kialakítása**

A kutatások irányulhatnak olyan új értékelési módszerek fejlesztésére, amelyek jobban figyelembe veszik az IKT-eszközökkel támogatott tanulási folyamatok sajátosságait.

- **A tanári szerep újra definiálása**

A jövőbeli vizsgálatok pontosabb képet nyújthatnak arról, hogy a tanári szerepek hogyan alakulnak át a digitális pedagógia terjedésével, és miként támogathatják a tanárok a tanulók érzelmi és intellektuális fejlődését az új környezetekben.

Ezek az irányok nemcsak a tudományos diskurzus gazdagítására, hanem az oktatási gyakorlatok folyamatos fejlesztésére is alkalmasak, hozzájárulva a digitális pedagógia és a tanulási eredmények közötti kapcsolat még mélyebb megértéséhez.

7. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

Vizsgálataim során hazánkban elsőként állítottam fel komplex konceptuális modellt a tanulói aktivitás és a tanulói motiváltság, a tanulási környezet, valamint az azokat befolyásoló tényezők közötti kapcsolatok elemzésére.

E témában elsőként határoztam meg közvetlen megfigyelésekre alapozott adatok alapján, többváltozós egyenletrendszer alkalmazásával sztochasztikus kapcsolatrendszert a tanulói aktivitást és motivációt befolyásoló tényezők között.

Ismereteim szerint elsőként vizsgáltam meg a szakképzés bázisán, hogy az elektronikus eszközök használata, illetve az ezen eszközök alkalmazása során kapott visszajelzések milyen mértékben hatnak a tanulói aktivitásra és a tanulói motiváltságra, mint függő változókat meghatározó független változók befolyására. Megállapítottam, hogy az interaktív, IKT- támogatott tanulási környezetek alkalmazásával hatékonyabb tanulás érhető el, növelve a tanulói motivációt, amelyek a tanulási eredményekben is jelentős mértékben kimutathatók.

Kutatásaim során igazoltam, hogy az infokommunikációs eszközök alkalmazása a tanításban nemcsak a tanulói motivációt és a tanulási eredményeket növeli, hanem a kritikus gondolkodás képességének fejlesztését, illetve a tanulók közötti együttműködést és kommunikációt is jelentősen elősegíti.

Munkám eredményei alapján bebizonyítottam, hogy a digitális eszközök használata során biztosított azonnali visszajelzés szignifikánsan nagy mértékben növeli a tanulók tanulási eredményét és hosszabb időn keresztül fenntartja a tanulói motivációt.

Vizsgálataim alapján kimutattam, azt is hogy az elektronikus tanulási környezet pozitív, támogató osztálytermi hangulatot teremt, amely nagyban elősegíti a tanulási folyamat hatékonyságát.

Munkám eredményei alátámasztották azt a hipotézist, miszerint a digitális eszközök alkalmazása az oktatásban szignifikánsan javítja az individualizálást és az egyéni tanulási szinthez való igazodást. Ez hatékonyabb tanulási eredményeket és nagyobb mértékű tanulói elégedettséget eredményez a hagyományos IKT- oktatási módszerekkel szemben. Mindez jelentősen hozzájárulhat a szakképzésben tanuló diákok tanulási útjainak hatékony támogatásához és az adott szakma eredményesebb megszerzéséhez, valamint támogatja és segíti a változó környezetekben tanuló, felnövekvő generációk hatékonyabb tanítását-tanulását.

8. Felhasznált szakirodalmak jegyzéke

- Abrami, P. C., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Waddington, D. I., Wade, C. A., & Persson, T. (2015). Strategies for teaching students to think critically: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 85(2), 275–314. <https://doi.org/10.3102/0034654314551063>
- Aranyossy, M., & Recskó, M. (2021). Konzisztens PLS-modellezés alkalmazása egy lehetséges közösségi kriptovaluta felhasználói elfogadásának vizsgálatában. *Statistikai Szemle*, 99(9), 844–873.
- Balázs, B., & ; Molnár, Gy. & ; Bátoriné Z. Megfigyelések végzése a különböző elektronikus tanulási környezetekben, saját mérőeszköz kialakításának módszertani megoldásai, *Felsőoktatási LLL: új kihívások és megoldások – A modellváltás és COVID pandémia hatásai = University Lifelong Learning: New challenges and solutions - impacts of Covid-19 pandemic and model-shift* (2023) 268 p. pp. 186-195
- Bandura, A. (1977). Social learning theory. *Englewood Cliffs*.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A. (1978). The self system in reciprocal determinism. *American Psychologist*, 33(4), 343–358. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.33.4.344>
- Barrett, P. (2007). Structural equation modelling: Adjudging model fit. *Personality and Individual Differences*, 42(5), 815–824.
- Bashir, S., & Lapshun, A. L. (2024). E-learning future trends in higher education in the 2020s and beyond. *Cogent Education*, 12(1), 2445331. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2445331>
- Bates, T. (2015). *Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning*. Tony Bates Associates.
- Európai Bizottság (2022). Európa digitális évtizede: a 2030-ra kitűzött célok, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_hu (utolsó elérés: 2025.01.10.).
- Bloom, B. S. (1968). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals; Handbook. Cognitive Domain*: McKay.
- Boone, t., Reilly, A. J., & Sashkin, M. (1977). Social Learning Theory Albert Bandura Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1977. 247 pp., paperbound. *Group & Organization Studies*, 2(3), 384–385.
- Brown, B. (2004). Adolescent's relationships with peers. *Handbook of adolescent psychology/John Wiley*.
- Butler, D. L., & Winne, P. H. (2019). Feedback and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Frontiers in Education*.
- Chiu, T. K. F., Guo, X., Chaiprasurt, G., Fryer, L., & et al. (2025). Chatbots and student motivation: A scoping review. *International Journal of Educational Technology*.
- Darling-Hammond, L., Zieleszinski, M. B., & Goldman, S. (2020). Using technology to support at-risk students' learning. Alliance for Excellent Education. Retrieved from <https://all4ed.org>
- Dávila Rubio, A. M. Wiggins, G., & McTighe, J. (2005) *Understanding by design* Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development ASCD.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227–268.
- Deci, E. L., Koestner, R., & Ryan, R. M. (2001). Extrinsic rewards and intrinsic motivation in education: Reconsidered once again. *Review of Educational Research*, 71(1), 1–27.

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2013). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*: Springer Science & Business Media.
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., & Dixon, D. (2011). Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts *CHI'11 extended abstracts on human factors in computing systems* (pp. 2425-2428).
- Diamantopoulos, A. (1994). Modelling with LISREL: A guide for the uninitiated. *Journal of Marketing Management*, 10(1-3), 105-136.
- Dou, R., Brewe, E., Potvin, G., Zwolak, J. P., & Hazari, Z. (2022). Understanding the development of interest and self-efficacy in active-learning undergraduate physics courses. arXiv preprint arXiv:2203.11221.
- Dumitrescu, V. M. (2015). *One step ahead: From Web 1.0 to web 2.0 technologies in higher education*. Paper presented at the Conference proceedings of» eLearning and Software for Education «(eLSE).
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2020). From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural perspective on motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101859.
- Eccles, J. S., Midgley, C., Wigfield, A., Buchanan, C. M., Reuman, D., Flanagan, C., & Mac Iver, D. (2013). Development during adolescence: The impact of stage-environment fit on young adolescents' experiences in schools and in families. *Adolescents and Their Families*, 74-85.
- El-Sabagh, H. A., & Hamed, S. M. (2021). Adaptive e-learning environment based on learning styles and its impact on student engagement. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(53). <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00282-0>
- Elliot, A. J., & Dweck, C. S. (2005). *Handbook of competence and motivation*. Guilford Press.
- Erikson, E. H. (1968). *Identity youth and crisis*: WW Norton & company.
- Falus, I. (1996). *Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe*: Keraban Könyvkiadó.
- Falus, I és mts (2011) Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe, Azonossági szám: MK-30205013, ISBN 963-16-2664-4 Műszaki Könyvkiadó Kft., Budapest, 130 o.
- Field, A. (2024). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*: Sage publications limited.
- Fleming, N. D. (1995). *I'm different; not dumb. Modes of presentation (VARK) in the tertiary classroom*. Paper presented at the Research and development in higher education, Proceedings of the 1995 Annual Conference of the Higher Education and Research Development Society of Australasia (HERDSA), HERDSA.
- Fontaine, G., Cossette, S., Maheu-Cadotte, M.-A., et al. (2019). Efficacy of adaptive e-learning for health professionals and students: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 9(8), e025252. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-025252>
- Frontiers in Psychology. (2022). How students' motivation and learning experience affect their cognitive learning outcome. *Frontiers in Psychology*.
- Garrison, D. (2016). *E-learning in the 21st century: A community of inquiry framework for research and practice*: Routledge.
- Gibson, C. (2001). *Experimental learning: experience as the source learning and development*. Upper Saddle Point.
- Goagoses, N., Suovuo, T., Winschiers-Theophilus, H., Suero Montero, C., Pope, N., Rötönen, E., & Sutinen, E. (2023). A systematic review of social classroom climate in online and technology-enhanced learning environments in primary and secondary school. *Education and Information Technologies*, 29(6), 2009–2042. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11705-9>
- Grant, S. W., Hickey, G. L., & Head, S. J. (2019). Statistical primer: multivariable regression considerations and pitfalls. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 55(2), 179-185.

- Gross, J., & Thompson, R. (2014). Emotion regulation: Conceptual and practical issues. *Handbook of emotion regulation*, 3-20.
- Hair, J. F. (2011). Multivariate data analysis: An overview. *International encyclopedia of statistical science*, 904-907.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing theory and Practice*, 19(2), 139-152.
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European business review*, 31(1), 2-24.
- Hair Jr, J. F., Babin, B. J., & Krey, N. (2017). Covariance-based structural equation modeling in the Journal of Advertising: Review and recommendations. *Journal of Advertising*, 46(1), 163-177.
- Hair Jr, J. F., Matthews, L. M., Matthews, R. L., & Sarstedt, M. (2017). PLS-SEM or CB-SEM: updated guidelines on which method to use. *International Journal of Multivariate Data Analysis*, 1(2), 107-123.
- Hattie, J. (2008). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*: routledge.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of educational research*, 77(1), 81-112.
- Hilkenmeier, F., Bohndick, C., Bohndick, T., & Hilkenmeier, J. (2020). Assessing distinctiveness in multidimensional instruments without access to raw data—a manifest Fornell-Larcker criterion. *Frontiers in psychology*, 11, 223.
- Katsamakos, E., Pavlov, O. V., & Saklad, R. (2024). Artificial intelligence and the transformation of higher education institutions: A systems approach. *Sustainability*, 16(14), 6118. <https://doi.org/10.3390/su16146118>
- Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of instructional development*, 10(3), 2-10.
- Kelloway, E. K. (1995). Structural equation modelling in perspective. *Journal of Organizational behavior*, 16(3), 215-224.
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*: FT press.
- Komenczi, B. (2008). Információ, ember és társadalom: Az információtól az információs társadalomig: Líceum Kiadó.
- Komenczi, B. (2009). *Elektronikus tanulási környezetek*. Budapest: Gondolat kiadó.
- Komenczi, B. (2016). A mezovilág – a digitális tanulási környezet új értelmezése. *Iskolakultúra*, 26(9), 21–30.
- Komenczi, B. (2021). Tanulás és környezete a 21. század elején. *Korunk*(02), 47-55.
- Komenczi B.. (2013). Elektronikus tanulási környezetek sajátosságai–elméleti megközelítések és modellek. *Benedek András– Golnhofer Erzsébet: Tanulmányok a neveléstudomány köréből. Tanulás és környezete*, 127.
- Komenczi, B., & Lengyel, T. (2020). Tanulási környezet a digitális pedagógiai kultúra világában. In *A kultúraváltás hatása az oktatásra: tanulmányok a digitális átállás iskolára gyakorolt hatásáról* (pp. 9–81). Líceum Kiadó.
- Kozéki, B. (1980). *A motiválás és motiváció összefüggéseinek pedagógiai pszichológiai vizsgálata*: Akadémiai Kiadó.
- Kulik, J. A., & Fletcher, J. D. (2016). Effectiveness of intelligent tutoring systems: a meta-analytic review. *Review of educational research*, 86(1), 42-78.

- Laurillard, D. (2013). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*: Routledge.
- Lee, E., & Hannafin, M. J. (2016). A design framework for enhancing engagement in student-centered learning: Own it, learn it, and share it. *Educational Technology Research and Development*, 64(4), 707–734. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9422-5>
- Li, M., & Ma, S. (2023). Examining the effectiveness of gamification as a tool promoting teaching and learning in educational settings: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1253549>
- Lo, K. W. K., Ngai, G., Chan, S. C. F., & Kwan, K. P. (2022). How students' motivation and learning experience affect their service-learning outcomes: A structural equation modeling analysis. *Frontiers in Psychology*, 13, 825902. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.825902>
- Locke, E. A., & Latham, G. P. (1990). *A theory of goal setting & task performance*: Prentice-Hall, Inc.
- Locke, E. A., & Latham, G. P. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation: A 35-year odyssey. *American psychologist*, 57(9), 705.
- Mann, S. J. (2003). E-Learning in the 21st Century-A Framework for Research and Practice. *Innovations in Education and Teaching International*, 40(3), 313.
- Maslow, A. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review google schola*, 2, 21-28.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., & Baki, M. (2013). The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature. *Teachers college record*, 115(3), 1-47.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2009). Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
- Molnár, Gy. (2017). Eredmények és lehetőségek a digitális kor pedagógiájában. Eszterházy Károly Egyetem.
- Molnár, Gy. (2018). Hozzájárulás a digitális pedagógia jelenéhez és jövőjéhez (eredmények és perspektívák). *MTA-BME nyitott tananyagfejlesztés kutatócsoport közlemények*, 4(1), 1-70.
- Molnár, Gy. (2019). Okoseszközök, okos tanulási környezet hatása a tanítás-tanulás folyamatára és az "okos generációkra" a digitális korban.
- Molnár, Gy. (2019). Paradigmaváltás a tanárképzésben: új oktatási modellek és digitális kompetenciák. *Oktatás-Informatika*, 7(3), 14–25.
- Molnár, Gy. (2019). Az információs és kommunikációs technológia szerepe az oktatásban. *Oktatás-Informatika*, 11(1), 5–21
- Molnár, Gy. (2020). Az IKT-eszközök alkalmazása a tanulási motiváció fejlesztésében. *Iskolakultúra*, 30(3), 45–58.
- Molnár, Gy. (2022). Pedagógia innováció technológia digitális kultúra-a digitalizáció új irányai. *[Pedagogy, innovation, technology, digital culture-new directions of digitization]* Budapest, Magyarország: Typotex Kiadó.
- Moubayed, A., Injadat, M., Shami, A., & Lutfiyya, H. (2020). Relationship between student engagement and performance in e-learning environment using association rules. *Computers in Human Behavior*, 112, 106457.
- Muthén, B. O. (2002). Beyond SEM: General latent variable modeling. *Behaviormetrika*, 29(1), 81-117.
- Nahalka, I. (2009). A tanulás tudománya. *Pedagógusképzés*, 7(2-3.), 37-59.

- Ollé, J. (2021). Aktuális trendek és kihívások az e-learning fejlesztésekben. Pannon Egyetem, MFTK Digitális Módszertani Intézet
- Ollé, J. (2021). Digitális transzformáció az oktatásban: lehetőségek és kihívások. ELTE Digitális Pedagógiai Kutatócsoport.
- Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS*: Routledge.
- Parametric, H. O. Handbook Of Parametric And Nonparametric Statistical Procedures.
- Piaget, J. (1952). The origins of intelligence in children. *International University*.
- Piaget, J. (1972). Science of education and the psychology of the child (rev. ed.). *New York: Viking*. (Original work published 1965).
- Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667–686.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 2: Do they really think differently? *On the horizon*, 9(6), 1-6.
- Puspitasari, I., & Arifin, S. (2023). *Implementation of gamification on learning motivation: A meta-analysis study*. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 40(1), 356–360.
- Rácskó, R. (2017). Digitális átállás az oktatásban. Budapest: Gondolat.
- Rácskó, R. (2018). A digitális kompetencia fejlesztésének lehetőségei a köznevelésben. *Iskolakultúra*, 28(11), 3–19.
- Rácskó, R. (2021). A digitális pedagógia és a tanári szerepek átalakulása – paradigmaváltás a pedagógusképzésben. *Neveléstudomány*, 9(2), 63–76.
- Rácskó, R. (2020). Digitális pedagógia és az oktatási környezet megújulása [MA Thesis, ELTE]. REAL Repository. <https://real.mtak.hu/126620/>
- Rácskó, R. (2022). Tanári digitális kompetenciák és online oktatás a középiskolai gyakorlatban. *Iskolakultúra*, 32(2), 35–47.
- Ratelle, C. F., Vallerand, R. J., et al. (2024). Pathways to student motivation: A meta-analysis of antecedents of self-determined motivation. *Frontiers in Education*.
- Réthy, E. (2003). *Motiváció, tanulás, tanítás: miért tanulunk jól vagy rosszul?* : Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Rosli, M. S., Saleh, N. S., Md. Ali, A., & Abu Bakar, S. (2022). Self-Determination Theory and Online Learning in University: Advancements, future direction and research gaps. *Sustainability*, 14(21), 14655. <https://doi.org/10.3390/su142114655>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860.
- Safarifar, R., Lavasani, M. G., Hejazi, E., & Narenji Thani, F. (2024). Pedagogical aspect of e-learning in higher education: A systematic literature review. *Knowledge Management & E-Learning*, 16(3), 521–546. <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2024.16.024>
- Sarstedt, M., Radomir, L., Moisescu, O. I., & Ringle, C. M. (2022). Latent class analysis in PLS-SEM: A review and recommendations for future applications. *Journal of Business Research*, 138, 398-407.
- Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Hair, J. F. (2021). Partial least squares structural equation modeling *Handbook of market research* (pp. 587-632): Springer.

- Schmid, R. F., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Tamim, R. M., Abrami, P. C., Surkes, M. A., & Woods, J. (2021). The effects of technology use on learning outcomes: A meta-analysis. *Computers & Education*, 168, 104203. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104203>
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R., & Meece, J. L. (2014). *Motivation in education: Theory, research, and applications* (4th ed.). Pearson.
- Schunk, D. H., DiBenedetto, M. K., & Green, L. (2023). Theories of motivation in education: An integrative framework. Springer.
- Selwyn, N. (2014). *Digital technology and the contemporary university: Degrees of digitization*: Routledge.
- Sheskin, D. J. (2003). *Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures*: Chapman and hall/CRC.
- Sidney, S. (1957). Nonparametric statistics for the behavioral sciences. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 125(3), 497.
- Slamet, T. I., & Chen, M. (2024). Gamification in collaborative learning: Synthesizing evidence through meta-analysis. *Journal of Computers in Education*. <https://doi.org/10.1007/s40692-024-00349-4>
- Steinberg, L. (2005). Cognitive and affective development in adolescence. *Trends in cognitive sciences*, 9(2), 69-74.
- Szokolszky, Á. (2004). A pedagógiai kutatás módszertana. Osiris kiadó, Budapest
- Szűcs, A., Fejes, J. B., & Göncz, L. (2021). Digital learning for disadvantaged students during COVID-19 in Hungary. *Intersections. East European Journal of Society and Politics*, 7(3), 57–77. <https://doi.org/10.17356/ieejsp.v7i3.783>
- Szűcs, Z. (2020). Digitális pedagógia a tanulási motiváció tükrében. *Új Pedagógiai Szemle*, 70(2), 46–58.
- T Nagy, J., & Bernschütz, M. (2017). Nemek közötti különbségek a technológia elfogadásában—a PLS-MGA alkalmazása. *Statistikai Szemle*, 95(1), 51-77.
- Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in science education*, 48, 1273-1296.
- Tomlinson, C. A. (2001). *How to Differentiate Instruction in Mixed-Ability Classrooms* (2nd ed.). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (Vol. 86): Harvard university press.
- Wagino, W., Maksum, H., Purwanto, W., & Krismadinata, K. (2023). Exploring the full potential of collaborative learning and e-learning environments in universities: A systematic review. *TEM Journal*, 12(3), 1772–1785. <https://doi.org/10.18421/TEM123-60>
- Wang, Q., Woo, H. L., Quek, C. L., Yang, Y., & Liu, M. (2021). Using the digital learning environment to support student engagement and performance. *Computers & Education*, 168, 104190. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104190>
- Wang, W., et al. (2024). A systematic review and meta-analysis of self-determination theory-based interventions in education. *Educational Psychology Review*. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10410-9>
- Wold, S., Trygg, J., Berglund, A., & Antti, H. (2001). Some recent developments in PLS modeling. *Chemometrics and intelligent laboratory systems*, 58(2), 131-150.
- Yale University Poorvu Center for Teaching and Learning. (2016). Writing intended learning outcomes. Yale University

- Zainal, A. B., & Soesatyo, Y. (2025). The influence of learning motivation on learning outcomes with family environment as a moderating variable. *Technium Social Sciences Journal*, 67, 157–164.
- Zhao, Y., & Watterston, J. (2021). The changes we need: Education post COVID-19. *Journal of Educational Change*, 22(1), 3–12. <https://doi.org/10.1007/s10833-021-09472-6>
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into practice*, 41(2), 64-70.
- 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelet a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról.
- CoSN. (2025). Driving K-12 Innovation: 2025 Hurdles, Accelerators, & Tech Enablers. Consortium for School Networking. Retrieved from <https://www.cosn.org>
- European Commission. (2020). Digital Education Action Plan 2021–2027: Resetting education and training for the digital age. Publications Office of the European Union. <https://education.ec.europa.eu>
- OECD. (2021). 21st-Century Readers: Developing Literacy Skills in a Digital World. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a83d84cb-en>

MEGFIGYELÉSI LAP

Helyszín:	
Pedagógus:	
Osztály/minta:	
Létszám:	
Tantárgy:	
Tanóra címe:	
Dátum:	
Megfigyelő:	

Megfigyelési szempontok a pedagógiai és oktatási módszerek hatékonyságáról, tanulói motiválásról

Jelölések:

Né.-Nem értelmezhető; 1.- Nem jellemző; 2.-Kevésbé jellemző; 3.-Jellemző

	I. 0-15 perc		II. 16-30 perc		III. 31-45 perc	
	7,5 s	15s	22,5	30	37,5s	45s
Óratípus (új ismeret- U, ismeretalkalmazó- I, rendszerező- R, ellenőrző –E)						
Tanulói tevékenység a csoportban						
1. Aktivitás (interaktivitás) - aktív kezdeményezés	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
2. A tanulók aktívan részt vesznek az órai munkában	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
3.A tanulók az óra anyagához hozzászólnak, kérdéseket tesznek fel.	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
4. A tanulók figyelmüket folyamatosan fenntartják, érdeklődnek	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
5. A tanulók a digitális platformokat aktívan használják	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
Tanulói reakciók a csoportban						
1. A tanulók önállóan értelmezik a feladatot, visszakérdezés nélkül	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
2. A tanulók a feladatmegoldásban aktívan, örömmel részt vesznek	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
3. A tanulók motiváltak a feladatmegoldásban, nagy kedvvel végzik a következő feladatot is	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
Feladatvégzés/megoldás jellemzői						
1. A szükséges eszközök célszerű tanulói használata	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
2. Aktív, önálló, egyéni munkavégzés jellemző	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
3. Aktív, közös munkavégzés jellemző	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
Kommunikáció						
A tanulók közötti véleménycsere az együttműködést segíti	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A tanár támogatja, segíti a hangos-aktív gondolkodást	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A tanár gondolkodásra ösztönző nyitott kérdésekkel támogatja a feladatmegoldását.	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A feladatmegoldás során a tanulók online felületen kommunikálnak.	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3

Kritikus gondolkodás, problémamegoldás						
A tanár által alkalmazott feladat típusok kritikus gondolkodásra készítik a tanulót.	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A tanuló a feladat megoldása során önálló problémamegoldásra törekszik	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A feladatmegoldás során a megoldáshoz a tanulók használják a kreativitásukat	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
Tanári tevékenység a csoportban						
Folyamatos motiválásra, készítéssre való törekvés	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
Felkelti és fenntartja a tanulók figyelmét	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A tanár ösztönzi a célok kitűzését és megvalósítását	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A tanár pozitívan viszonyul a tanulói tevékenységekhez	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
Viselkedés						
A tanárnak nem szükség fegyelmeznie órán	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A tanár elismeri a tanuló pozitív magatartását	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
Visszacsatolás						
A tanár visszajelez a feladat eredményéről a feladatmegoldás végén	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A tanár konkrét kérdésekkel, megjegyzésekkel segíti a tanulókat rávezetni a feladatmegoldásra	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A digitális taneszközök azonnali visszajelzést ad a tanulónak a feladatmegoldás során	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A digitális taneszközök figyelmeztetnek a hibákra	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
Taneszközök alkalmazása						
A tanár hagyományos taneszközöket használ (pl. tankönyv, munkafüzet, tábla)	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A tanár audio-vizuális taneszközöket használ (magnó, ppt, videó)	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A tanár digitális táblát használ	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A tanár digitális platformokat, interaktív felületeket használ	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A tanár alkalmaz elektronikus tanulási keretrendszert (pl. Moodle, Canvas, Gogole Classroom, Teams)	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
Individualizálás/differenciálás						
A tanár a tanítást a tanulók szintjéhez igazítja	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A tanár biztosítja az órán az egyéni foglalkozás lehetőségét	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A tanár személyiségével motiválja a diákot	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
Tanulási környezet						
Az osztálytermi hangulat pozitív	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A tanulói környezetet tanár-diák között közös tiszteletadás jellemzi	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A tanár támogató tanulási környezetet teremt	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
Következetesen pozitív nyelvezetet használ	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3
A tanár reagál a tanulói igényekre	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3	Né. 1 2 3

