



Eszterházy Károly Katolikus Egyetem

Pedagógiai Kar

Digitális eszközök alkalmazása matematika órán

Készítette

Nyitrai Bettina

Tanító szak

Nappali Tagozat

Konzulens

Czapné dr. Makó Zita

Adjunktus

**Eger,
2025.**

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS	3
1.1. <i>A témaválasztás indoklása, a téma jelentősége</i>	3
2. A DIGITÁLIS ESZKÖZÖK „BEROBBANÁSA”	5
2.1. <i>Covid-19 hatása – digitális fellendülés</i>	5
2.2. <i>Covid-19 hatása – oktatás digitalizálása.....</i>	6
3. OKTATÁS A DIGITÁLIS ESZKÖZÖK BEOLVASZTÁSÁVAL	8
3.1. <i>A 2020-as Nemzeti Alaptantervben megjelenő változások a digitális eszközök témakörében.....</i>	8
3.2. <i>Digitális eszközök hatása az oktatásra és annak folyamatára.....</i>	10
3.3. <i>A tanár szerepe a digitális oktatásban</i>	12
4. DIGITÁLIS ESZKÖZÖK ÉS A MATEMATIKA KAPCSOLATA	14
4.1. <i>IKT eszközök használatának lehetőségei matematika órán</i>	14
4.2. <i>Módszertanok és munkaformák.....</i>	15
4.3. <i>Készség- és képességfejlesztés a digitális eszközökkel.....</i>	18
5. A KUTATÁS.....	21
5.1. <i>A kutatás célja</i>	21
5.2. <i>A kutatási módszer ismertetése</i>	21
5.3. <i>A kérdőív tartalma</i>	22
5.4. <i>A kutatás körülményeinek bemutatása.....</i>	22
5.5. <i>Hipotézisek.....</i>	23
5.6. <i>Eredmények bemutatása és értékelésük</i>	23
5.7. <i>Hipotézisek megválaszolása</i>	36
6. ÖSSZEGZÉS.....	41
7. ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK	44
8. IRODALOMJEGYZÉK.....	45

DIGITÁLIS ESZKÖZÖK ALKALMAZÁSA MATEMATIKA ÓRÁN

1. BEVEZETÉS

1.1. A témaválasztás indoklása, a téma jelentősége

A digitális technológia napjainkban alapjaiban formálja át életünket, beleértve magát az oktatást is. A matematika tantárgy jellegéből adódóan profitál a digitális eszközök oktatásba való integrálásának lehetőségéből. Ezek felhasználhatók az elvont fogalmak megértésének, a gyakorlat- és elméletalapú tanulásnak a megkönnyítésére. Vonatkozik az interaktív tananyagok, az online szimulációk és az adaptív platformok létrehozására, amelyeken keresztül a tanulók mélyebb áttekintést kaphatnak az adott tananyagról, és a tanárok számára is megnyílnak a tanulás-tanítás új eszközei a differenciált oktatás területén.

A témaválasztásomat számos tényező indokolta. Egyrészt a matematika tanításában és tanulásában felmerülő problémák (például a motiváció hiánya, az absztrakciós készségek fejlesztésének nehézségei) valóban hatékonyan kezelhetők a digitális eszközök célzott használatával. Másrészt a digitális technológiák oktatásban való alkalmazása egyre élesebb elvárássá vált a XXI. században.

A technológiai eszközök azonnali visszajelzést adnak a pedagógusoknak tanulóik előmeneteléről. Ez együtt jár az olyan szoftverek és alkalmazások elérhetőségével, amelyek elősegítik a differenciált oktatást, ami különösen fontos a heterogén osztályteremben.

A digitális technológia oktatásban való alkalmazása ma már nem lehetőség, hanem alapvető szükséglet. Az oktatás területén a fejlődésnek párhuzamosnak kell lennie a technológiák fejlesztésével, hogy a tanulók kompetenssé váljanak és készen álljanak szembenézni az IKT-világ kihívásaival. Úgy gondolom, hogy a matematika tantárgy digitális eszközökkel való bővítése nemcsak a diákok jövőbeli potenciálját, hanem a tanárok munkáját is formálja, lehetőséget adva számukra, hogy sokkal kreatívabb és rugalmasabb tanítási módszereket építsenek be a tudásátadás folyamatába.

Másik fontos szempont volt a gyerekek digitális környezethez való alkalmazkodása. A mai gyerekek életében fontos szerepet töltenek be a különböző digitális eszközök, mint a telefon, tablet, laptop, illetve az internet. A digitális eszközök használata lehetővé teszi a tanítás korszerűsítését, valamint segít fenntartani a tanulók figyelmét.

2. A DIGITÁLIS ESZKÖZÖK „BEROBBANÁSA”

2.1. Covid-19 hatása – digitális fellendülés

A Koronavírus világjárvány (Covid-19) jelentős hatással volt a digitalizációra. Felgyorsította a technológiai újítások és megoldások bevezetését és elterjedését a világon. Több területen globálisan figyelhetőek meg különböző változások, mint a munkavégzésben, kereskedelemben, egészségügyben, kultúrában, közigazgatásban, adatvédelemben és természetesen az oktatásban is.

„Pandémia következtében, néhány kompetencia felértékelődött, mint például az IT ismeretek, a vezetői képességek és az érzelmi intelligencia; ugyanakkor a személyes kapcsolatokon alapuló kommunikáció fontossága jelentősen csökkent.” ([Grotte et al. 2021, 81](#))

A munkavégzés területét tekintve a leginkább széleskörű változás a távmunkára történő átállás jelentette. Sok-sok munkahelynek, vállalatnak igen rövid idő alatt kellett átállniuk a távmunkára („Home Office-ra”). Ez a kormányrendelet hozzásegített a már fellendülésben lévő infokommunikációs technológia eszközök, (mint a laptop, számítógép, okostelefon, tablet, ...) szoftverek (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet) enciklopédikus terjedésében.

Voltak vállalatok, akik a hibrid munkarendet választották a pandémia utáni időszakban. Ez a munkarend lehetővé tette az irodai (jelenléti) és a távmunkai (Home Office) munkavégzést.

Az online tréningprogramok és platformok fellendülését növelte, hogy megnőtt az igény a digitális kompetenciák fejlesztésére.

A pandémia alatti kijárási tilalom következményeként a különböző streaming szolgáltatások (Netflix, Disney+, Skyshowtime) használata jelentősen megnőtt. A virtuális valóság (VR) és a kiterjesztett valóság (AR) megoldások iránti kereslet szintén nőtt, különösen a játék- és szórakoztatóiparban. A digitalizáció gyors terjedésével a cyber biztonsági fenyegetések is megnöttek. A cégek fokozott figyelmet fordítottak az adatvédelemre és a biztonsági rendszerek fejlesztésére.

A járvány alatt különösen gyakorivá váltak az adathalász-támadások és a zsarolóvírusok. Az adatgyűjtési gyakorlatok, különösen az egészségügyi adatok kezelésének etikai vonatkozásai kerültek előtérbe.

2.2. Covid-19 hatása – oktatás digitalizálása

A Koronavírus járvány elterjedését követő iskolabezárások és a digitális fellendülés az egész világra kiterjedő hatást gyakorolt az oktatás területén. Az iskolák áttértek a digitális oktatásra. Ebben az átállásban Magyarország alul teljesített. A digitális lehetőségek alacsonyok ezzel szemben alacsonyak a kockázati szintek, mint az internetes biztonság (személyes adatok védelme alacsony), a szélsőséges internethasználat a gyerekek körében, az internetes zaklatás és az álhírek növekvő terjedése. [\(Lannert 2022\)](#)

A hagyományos tantermi oktatást felváltotta a digitális oktatás, amelynek következménye, hogy az IKT eszközök elkezdtek beolvadni az oktatás folyamatába. Az online oktatás bevezetése globális jelenséggé vált, amely során a pedagógusok és a diákok is megismerkedtek a videókonferencia-platformokkal, mint a Zoom vagy a Microsoft Teams, valamint a virtuális tantermekkel, mint a Google Classroom vagy a Moodle. Ez számos kihívást is jelentett. A megfelelő digitális infrastruktúra hiánya megnehezítette a digitális oktatás gördülékeny működését.

Előrelépést jelentett a tananyagok digitálissá tétele, melynek következtében a tankönyvek, munkafüzetek, oktatási alkalmazások széles körben elérhetővé váltak. Az E-Learning platformok által a tanulási-tanítási folyamatok színesebbé, személyre szabottabbá váltak. Ezeket az online feladatokat az osztály képességeihez és készségeihez tudja a pedagógus alakítani.

A digitalizáció nem csak előnyöket, hanem hátrányokat is hordoz magában az oktatást tekintve. Megjelentek a társadalmi egyenlőtlenségek. Sok diák nem férhetett hozzá megfelelő IKT-s eszközökhöz vagy stabil internetkapcsolathoz, ami jelentős hátrányt okozott számukra. Különösen nehéz helyzetbe kerültek a sérült, különleges bánásmódot igénylő tanulók, akiknek támogatása az online környezetben korlátozottá vált.

„A digitálisan megváltozott tanulási világ nemcsak alternatív tanulási utakat igényel, ami új kihívásokat is jelent a tanítási rendszer számára. A tantervekben említett digitális

források kezelése kötelező része a tanárképzésnek, de a hangsúly inkább a technikai oldalra fókuszál, a módszertani és didaktikai ismeretek kevés teret kapnak.”[*\(Klein & Szederkényi 2021,23\)*](#)

A digitális oktatási technológiák fejlesztése továbbra is kiemelt szerepet kap, a mesterséges intelligencia, a virtuális valóság és az interaktív eszközök integrációja révén.

Figyelembe véve a gyerekek életkori sajátosságait a digitális kultúra már alsó tagozattól (első osztálytól) kezdve épül be a gyerekek tanulási folyamatába, játszva tanulás formájában. Felső és alsó tagozaton egyaránt folyik a diákok digitális kompetenciájának a fejlesztése, mint a digitális írástudás. [*\(Balázs 2022\)*](#)

Összességében a Covid-19 alapjaiban változtatta meg az oktatási rendszert. A digitalizáció már nem egy lehetőség, hanem elengedhetetlen feltétele a tanítás és tanulás folyamatának. A digitális világ számos kihívást rejt magában, az oktatás digitalizációja tartós változásokat hozott, amelyek hosszú távon is meghatározzák annak jövőjét.

3. OKTATÁS A DIGITÁLIS ESZKÖZÖK BEOLVASZTÁSÁVAL

3.1. A 2020-as Nemzeti Alaptantervben megjelenő változások a digitális eszközök témakörében

A 2020-as kerettantervi módosítások Magyarországon különös hangsúlyt helyeztek arra, hogy a digitális eszközök használatának oktatása ne csak a tanulók technikai ismereteinek bővítését szolgálja, hanem a modern oktatási környezet és a 21. századi készségek fejlesztésének alapjává váljon.

A digitális eszközök használata a generációk számára elengedhetetlen létszükségletté nőtte ki magát, különösen az Alfa és Z generációt tekintve. A szocializáció, vagyis a társadalomba történő beilleszkedés nagyban befolyásolja a digitalizációt.

A „Z” generációt tekintve ők a még meg nem értett generáció, akik számára a legfontosabb mozgatórugó maga az internet. Az online és az offline határok kezdenek elmosódni számukra, nem tudják mi a valóság. Sikert számukra az online világban szerzett elismerés jelenti, például egy játékban elért teljesítmény. (Steigervald,2024)

A 2020-as kerettanterv módosításainak célja az volt, hogy a tanulók ne csak az alapvető digitális készségeket sajátítsák el, hanem megértsék, hogyan lehet felelősségteljesen használni a digitális eszközöket. A tanterv hangsúlyt helyezett arra is, hogy a tanulók kritikusan tudjanak gondolkodni az online térben található információkról, és képesek legyenek felismerni és elkerülni a digitális világ veszélyeit, mint az álhírek és az internetes zaklatás.

Az egyik legjelentősebb változás az volt, hogy a digitális eszközök használata nem csupán az informatika tantárgyra korlátozódott. A kerettanterv azt szorgalmazta, hogy a digitális technológiát más tantárgyakba is beépítsék. Például a történelem oktatás során a tanulók megtanulhatták, hogyan használjanak online forrásokat és adatbázisokat történelmi kutatásokhoz. A földrajz órákon a digitális térképek és földrajzi információs rendszerek alkalmazása került előtérbe. Az irodalom és a művészetek oktatásában pedig lehetőség nyílt digitális eszközökkel, például prezentációs programokkal vagy kreatív szoftverekkel dolgozni.

A kerettanterv a projektalapú tanulási módszerek használatát is ösztönözte. Ebben a megközelítésben a tanulók csoportokban dolgoznak, és közösen használnak digitális

eszközöket egy-egy valós probléma megoldására. Ez a módszer nemcsak a technikai készségeket fejleszti, hanem az együttműködés, a kritikai gondolkodás és a kreativitás erősítését is szolgálja.

A 2020-as kerettanterv változtatásai támogatták az online tananyagok, e-tankönyvek és digitális tanulási platformok széleskörű bevezetését. Ez a lépés különösen fontosnak bizonyult a COVID-19 járvány idején, amikor az iskolák kényszerűen átálltak a digitális oktatásra. A tanterv hangsúlyozta a tanárok és diákok számára elérhető online források használatát, hogy az otthoni tanulás zökkenőmentesebb legyen.

Az új kerettantervben megjelent egy új, átfogó téma: a digitális állampolgárság. Ez magában foglalja az etikus internet-használat, az adatvédelem, az online zaklatás elleni védekezés és a felelős közösségi média-használat kérdéseit. Ezen ismeretek célja, hogy a tanulók tudatos digitális állampolgárokká váljanak, akik képesek felismerni az online tér előnyeit és veszélyeit.

A 2020-as NAT-ban minden évfolyamon megjelennek a digitális kompetenciák, mint fejlesztendő területek. A figyelmemet a matematika tantárgyra fókuszáltam.

1–4. évfolyamon a digitális kompetenciák fejlesztése: A tanuló már ebben a korai nevelési-oktatási szakaszban is használja a digitális eszközöket a tanulás és gyakorlás támogatására. Számológép segítségével egyszerű matematikai jelenségeket vizsgál, illetve számítógépes fejlesztő játékokat alkalmaz a műveletek és problémamegoldási készségek gyakorlására. A különböző tanulási igényekhez igazodva a digitális eszközök játékos feladatok megoldására vagy hosszabb ideig tartó használatra is alkalmasak. Időmérés tanulásánál a tanulók analóg és digitális órákról gyakorolják az egész órák és percek pontos leolvasását.

5–8. évfolyamon a természettudományos, digitális technológiai és gazdasági ismeretek beépítése révén a tanulók megértik a matematika gyakorlati alkalmazhatóságát és hasznosságát. IKT-eszközök és szoftverek használatát tekintve a tanulók biztonságosan használják a fejlesztő játékokat, számítógépeket, valamint olyan speciális matematikai szoftvereket, amelyek egyszerre támogatják a matematikai és digitális kompetenciák fejlesztését. Kiemelt szerepet kap a problémamegoldás és az algoritmikus gondolkodás. Ezeket a készségeket különféle matematikai szoftverek, alkalmazások és játékok segítségével fejlesztik, amelyek hozzájárulnak a tanulók digitális kultúrájának formálásához. Az órai és házi feladatok megoldásában, a gondolatmenetek bemutatásában, valamint a megértés elősegítésében nagy segítséget nyújtanak a tanulók által használt digitális eszközök, szoftverek és online felületek.

9–12. évfolyamon haladó digitális eszközhasználat jelenik meg A tanulók matematikai alkalmazásokhoz, szemléltetéshez, tapasztalatszerzéshez és felfedezéshez használnak digitális eszközöket. Különféle matematikai célú számítógépes programokkal ismerkednek meg, amelyek segítik a mélyebb tudás megszerzését. Ezeken az évfolyamokon is hangsúlyt kap az algoritmikus gondolkodás és a problémamegoldás. Ezek a készségek tovább erősítik a tanulók digitális kompetenciáit, hozzájárulva a modern digitális világban való magabiztos eligazodásukhoz.

3.2. Digitális eszközök hatása az oktatásra és annak folyamatára

Az oktatás folyamata sok változáson és újíton ment keresztül azáltal, hogy a digitális eszközök beépültek. Új lehetőségek jelentek meg a tudásátadásra, ellenőrzésre, értékelésre.

„A média, technológia és az oktatás kapcsolata rendkívül dinamikus, sokrétű, kérdésekkel és kihívásokkal teli terület. Egy új médium megjelenése általában egyszerre generál lelkesedést és félelmeket, valódi megismerése lassú, használatának lehetőségei is csak idővel kristályosodnak ki.” [\(Aknai & Fehér 2017, 186\)](#)

A digitális eszközök alkalmazásával a tanulási folyamat jelentős átalakuláson megy keresztül. Az oktatók először is kiválasztják a célnak legjobban megfelelő digitális eszközöket, programokat legyen az egy interaktív tábla, laptop, tablet, online tananyag, vagy egy tanulást segítő applikáció (Matific, Learningapps, Kahoot vagy WordWall). Az eszközök kiválasztása után a tanár megtervezi az órát, hogy az megfeleljen a tantervi követelményeknek, ugyanakkor maximálisan kihasználja a technológia nyújtotta lehetőségeket.

Az órák során a diákok interaktív módon vesznek részt a tanulásban, ahol a technológia nemcsak az információk bemutatását, hanem azok gyakorlatba formálását is támogatja. Például egy interaktív táblán a diákok csoportosan oldhatnak meg feladatokat, miközben az eredményeket azonnal láthatják és megbeszélhetik. Ezáltal pontos, közvetlen visszajelzés kapnak a munkájukkal, teljesítményükkel kapcsolatban. Az online platformokon keresztül benyújtható feladatok és tesztek lehetőséget adnak a tanárnak, hogy valós időben kövesse a diákok fejlődését.

Fontos tényező, hogy a pedagógus ismerje az adott IKT-s eszköz pontos működését. A számítógépes játékok és platformok működését meg kell ismertetnie a gyerekekkel. Óralátogatások (hospitálások), illetve tanítási gyakorlatok ideje alatt tapasztaltam, hogy a

pedagógusok a digitális eszközöket inkább szemléltetésre használják, mint a prezentáció vagy videóanyag bemutatása frontális munkaformában.

„A mobil eszközökkel alkalmazható oktatási tartalmak szempontjából digitális tananyagokról (például nagy tankönyvkiadók által készített tartalmak), online szoftverekről, megoldásokról és a mobil eszközökre telepíthető alkalmazásokról beszélhetünk” ([Aknai & Fehér 2017, 249](#))

A digitális eszközöknek köszönhetően azok a tanulók, akik valamilyen tanulási zavarral küzdenek, dolgozhatnak a számukra legmegfelelőbb formával, hiszen az információ szöveges, audio, képes formában is jelen van a tanítási órákon. Mivel ezek összekapcsolódnak, kielégíthetik a különféle tanulási szükségleteket.

Az előnyök mellett azonban számos kihívás is felmerül a digitális eszközök alkalmazásával kapcsolatban. Az egyik leggyakoribb aggodalom a figyelemelterelés kérdése. Az okostelefonok és egyéb eszközök nem csupán oktatási célokra használhatók, hanem szórakozásra is, ami zavarhatja a tanulási folyamatot.

Továbbá, a tanároknak is szembe kell nézniük az átállás kihívásaival. Az új technológiák használata sokszor továbbképzést igényel, és a pedagógusoknak alkalmazkodniuk kell az átalakuló oktatási környezethez. Vannak online elérhető kurzusok, viszont sok pedagógus önállóan kezdi el magát fejleszti a lehetőségekhez mérten.

A digitális eszközök hatása az oktatásra megkérdőjelezhetetlen, és a technológia fejlődésével ezek a hatások még erőteljesebbek lesznek. A mesterséges intelligencia és a virtuális valóság alkalmazása még izgalmasabbá teheti az oktatási folyamatokat, és segíthet a tanulás hatékonyságának növelésében.

Fontos azonban, hogy a technológia ésszerű és tudatos használatára törekedjünk, és biztosítsuk, hogy a digitális eszközök hozzájáruljanak a minőségi oktatáshoz, ne pedig gátolják azt. A pedagógusok és a szülők együttműködése kulcsfontosságú abban, hogy a diákok megtanulják a technológia felelős és eredményes használatát.

3.3. *A tanár szerepe a digitális oktatásban*

A gyorsan fejlődő oktatási környezetben a digitális technológiák integrálása átalakította a hagyományos tanítási paradigmákat, ami szükségessé tette a tanár tanulási folyamatban betöltött szerepének újraértékelését. Amellett, hogy a diákokat a technológia használatában irányítják, a tanárok feladata olyan alapvető digitális írástudás fejlesztése, amely képessé teszi a tanulókat arra, hogy kritikusan értékeljék az online elérhető hatalmas mennyiségű információt. Ezenkívül a tanulói elkötelezettség fenntartásának kihívása a digitális környezetben hangsúlyozza az innovatív tanítási stratégiák és a személyre szabott tanulás támogatás fontosságát.

A konstruktív pedagógiában megjelent a projekt módszer és a prezentáció alkalmazása, ezáltal pedig az IKT-s eszközök.

Az IKT eszközök tantárgyi oktatásba való bevonása érdekében többféle szervezési módot alkalmazhatnak a pedagógusok, például olyan házi feladatokat adhatnak, amelyek IKT eszközökkel oldhatók meg, beépíthetik azokat az órák ráhangolási vagy reflektálási szakaszába, valamint egyéni, páros vagy csoportos munkák során használhatják ezeket az eszközöket. A pedagógiai célok között szerepelhet az ellenőrzés, értékelés, önálló feladatvégzés, gyakorlás és összefoglalás, miközben a tanórát interaktívvá, játékosá és szemléletessé tehetjük. Az eszközök, mint például a digitális tananyagtár, a Redmenta, a szófelhők és a tankocka, illetve a számítógép, okostelefon, interaktív tábla, laptop és tablet, lehetővé teszik a játékos tanulást és a diákok motiválását. A tanulók motivációját növelhetik a pedagógusok azáltal, hogy ellenőrzést, gyakorlást vagy szorgalmi feladatokat adnak nekik, amelyeket saját eszközeiken kezelhetnek, illetve játékos feladatokkal, versenyhelyzetek teremtésével, valamint páros és csoportos munkákkal ösztönözhetik őket. Az adott tantárgyi órákon a tanulók IKT eszközöket használhatnak például kiselőadások készítéséhez, időszalagok, fogalomtárak vagy szófelhők létrehozásához, illetve a Zanza TV tartalmaival való munkához. Matematika órán például a függvények megjelenítésére, visszacsatolásra vagy értékelésre alkalmazhatjuk ezeket az eszközöket. [\(Lanszki & Faragó 2020\)](#)

A tanárok a tanulás elősegítőiként szolgálnak azáltal, hogy digitális erőforrásokon és eszközökön keresztül vezetik a tanulókat. Az információkkal teli digitális környezetben az oktatók kulcsfontosságúak abban, hogy segítsenek a tanulóknak eligazodni ezekben az erőforrásokban. A tanárok megbízható, ellenőrzött, hitelesített forrásokból származó

tartalmakat válogathatnak össze, így biztosítva, hogy a diákok kiváló minőségű információkhoz jussanak, miközben fejlesztik készségeiket. Emellett egyre jelentősebbé vált az együttműködésen alapuló tanulás népszerűsítése az online platformokon, például a Google Classroomon vagy a Microsoft Teams-en keresztül. Ezek a platformok nemcsak a társak közötti interakciót segítik elő, hanem arra is ösztönzik a tanulókat, hogy vegyenek részt csoportos projektekben. Ezenkívül a tanároknak úgy kell módosítaniuk tanítási módszereiket, hogy alkalmazkodjanak a különféle tanulási stílusokhoz a digitális környezetben. Például egy tanár vizuális prezentációk, interaktív szimulációk és írásos anyagok kombinációját biztosítva, hogy minden diák megtalálja a tartalom megértésének módját. E szerepek felvállalásával a tanárok nemcsak a tanulmányi sikert segítik elő, hanem egy befogadóbb és dinamikusabb tanulási élményt is létrehoznak.

A tanárok digitális oktatásban betöltött szerepének másik lényeges szempontja a tanulók digitális írástudásának fejlesztése. Ezenkívül a digitális állampolgárság tantervbe való integrálása létfontosságú ahhoz, hogy a tanulókat felkészítse az online interakciók összetettségei közötti felelősségteljes navigációra.

Ezen túlmenően a tanárok kulcsszerepet játszanak az oktatási technológia és szoftver használatáról szóló képzésben. Azáltal, hogy megismertetik a tanulókkal az olyan eszközöket, mint a tanulásirányítási rendszerek vagy platformok, az oktatók képessé teszik őket arra, hogy hatékonyan használják fel a technológiát tanulmányaikban.

Összefoglalva, a tanárok szerepe a digitális oktatásban sokrétű, és elengedhetetlen a hatékony tanulási környezet kialakításához. A tanulás elősegítőiként bemutatják a tanulóknak a digitális eszközök nyújtotta lehetőségeket, ösztönzik az együttműködést, és tanításukat a különböző tanulási stílusokhoz igazítják.

Ezenkívül a tanárok jelentős szerepet játszanak a digitális írástudás fejlesztésében, felvértezve a tanulókat az információban gazdag interneten való felelősségteljes használatához szükséges kritikai gondolkodással. Végül pedig a vonzó, interaktív élmények megteremtésével és a személyre szabott támogatással az oktatók jelentősen növelik a tanulók motivációját és részvételét a tanórákon.

4. DIGITÁLIS ESZKÖZÖK ÉS A MATEMATIKA KAPCSOLATA

4.1. *IKT eszközök használatának lehetőségei matematika órán*

A digitális eszközök használatának széles tárháza van, melyeket a különböző tantárgyaknál többféleképpen lehet alkalmazni, és ez nincs másképp a matematika tantárggyal kapcsolatban sem.

Az információs és kommunikációs technológiai (IKT) eszközök alkalmazása nemcsak a tanórák hatékonyságát növeli, hanem lehetőséget ad arra is, hogy a tanulók számára érdekesebb és élménygazdagabb legyen a tanulási folyamat. Ezek az eszközök megkönnyítik a matematika fogalmainak megértését, gyakorlását és alkalmazását.

A matematika órákon az IKT eszközök számos területen hasznosíthatók. Segítségükkel szemléltethetőek az absztrakt fogalmak, amelyek hagyományos módszerekkel nehezebben érthetőek meg. Az interaktív táblák, tabletek és számítógépes szoftverek lehetőséget adnak a dinamikus szemléltetésre, például geometriai alakzatok forgatására, méretezésére vagy grafikonok elemzésére.

Az online platformok, mint a GeoGebra, a Desmos vagy a Redmenta, Matific lehetővé teszik, hogy a diákok egyéni ütemben gyakoroljanak, miközben azonnali visszajelzést kapnak a megoldásaikról. Ezek az eszközök hozzájárulnak az algoritmikus gondolkodás és a problémamegoldó képességek fejlesztéséhez.

Az IKT eszközök alkalmazása a matematika tanításának minden szakaszában megvalósítható. Az órák elején ráhangolódásként interaktív feladatok, szöfelfhők vagy játékos kvízek segíthetik az érdeklődés felkeltését esetleg az elmúlt órai tananyag ismétlést. Az óra közbeni magyarázatok során az interaktív tábla és a digitális tananyagok szemléletesen mutatják be az új tananyagot.

A jelentésteremtés szakaszban a tanulók egyéni, páros vagy csoportos munkában dolgozhatnak. Például matematikai problémák megoldását támogató alkalmazások, mint a Khan Academy vagy a Tankocka, lehetőséget adnak arra, hogy a diákok különböző nehézségi szinteken dolgozhassanak.

Az IKT eszközök használatával a matematika tantárgyat közelebb hozhatjuk a diákok mindennapjaihoz. A valószínűesszámitást játékos, interaktív feladatokon keresztül gyakorolhatják.

Geometria órákon a diákok 3D modelleket készíthetnek, amelyeket virtuálisan manipulálhatnak, így jobban megértik a térbeli viszonyokat. Függvények ábrázolásánál és elemzésénél a Desmos vagy a GeoGebra, ActivInspire szoftver alkalmazása vizuálisan is bemutatja a változók közötti összefüggéseket. [\(Budai 2013\)](#)

Az IKT eszközök használata jelentősen növeli a tanulók motivációját. A játékos elemek, mint például a versenyhelyzetek elősegítik a tananyag elsajátítását. Az interaktív feladatok és a digitális tananyagok lehetőséget adnak arra, hogy a tanulók aktív részesei legyenek a tanulási folyamatnak.

Az eszközök változatos használata segíti a diákokat abban, hogy a matematika ne csak egy tantárgy legyen számukra, hanem olyan eszköz, amelyet a mindennapi életben is sikeresen alkalmazhatnak

4.2. Módszertanok és munkaformák

„A matematikai fejlesztés fontos eszköze a játék, mely személyiségfejlesztő és közösségépítő hatása mellett minden témakör esetében élvezetes módot kínál problémafelvetésre, problémaelemzésre, problémamegoldásra és gyakorlásra. A matematikai gondolkodás fejlesztése szempontjából kiemelt szerepe van a logikai, a stratégiai és a véletlennel kapcsolatos játékoknak. A számítógépes oktatóprogramoknak is hatalmas motiváló erejük van.” [\(Csapodi et al. 2020, 12\)](#)

A módszertanok és munkaformák tudatos megválasztása hozzájárul a matematikai kompetenciák, a digitális írástudás és az életkészségek fejlesztéséhez.

A matematika órák módszertani gazdagsága lehetővé teszi, hogy a digitális eszközök sokrétűen integrálhatóak legyenek.

1. Interaktív tanítás: Az interaktív tábla és a GeoGebra segítségével a tanár valós időben szemléltetheti a matematikai fogalmakat, mint például a függvények ábrázolását vagy geometriai alakzatokat. Az interaktív elemek bevonása a tanulókat aktív részvételre ösztönzi, míg a vizualizáció segít a fogalmak jobb megértésében elmélyítésében.

2. játékos tanulás: Digitális platformok, mint a Kahoot! Quizizz vagy a Wordwall, lehetőséget adnak arra, hogy a tananyagot játékos formában gyakorolják a diákok. Ezek az eszközök képesek versenyhelyzetet teremteni, amely motiváló hatású, miközben elősegíti a matematikai készségek elsajátítását és fejlesztését.

3. Projekतालapú tanulás: A diákok csoportosan vagy egyénileg dolgozhatnak összetett matematikai projekteken, amelyekhez digitális eszközöket használnak. Például statisztikai adatok gyűjtéséhez és elemzéséhez táblázatkezelő szoftverek (pl. Microsoft Excel vagy Google Sheets) segítenek. Emellett a prezentációkészítés (pl. Canva vagy PowerPoint) is fontos szerepet kaphat.

4. Differenciált oktatás: Az olyan online tanulási platformok, mint a Khan Academy vagy a Matific, lehetőséget adnak arra, hogy a diákok egyéni ütemben haladjanak. A rendszer automatikus visszacsatolást ad, amely lehetővé teszi a hibák azonnali javítását. Ezen túl az adaptív tanulási rendszerek személyre szabott feladatokat is kínálnak.

5. Problémaalapú tanulás: Való életből vett matematikai problémák megoldása digitális eszközök segítségével, mint például költségvetések készítése vagy valós adatok elemzése, erősíti a tananyag életközelségét.

Az IKT eszközök használata rugalmasabbá és változatosabbá teszi a tanórai munkaformákat, amelyek közül az alábbiak emelhetők ki:

1. Egyéni munka: A diákok saját eszközeiken (pl. tablet, laptop) dolgozva oldhatnak meg interaktív feladatokat. Ez lehetőséget ad az önálló feladatmegoldás, az önellenőrzés és az egyéni tanulási tempó figyelembevételére.

2. Páros munka: Két tanuló közösen dolgozhat egy digitális feladaton. Ez erősíti az együttműködési képességeket és a problémamegoldási stratégiák megosztását.

3. Csoportos munka: Nagyobb létszámú csoportok közös feladatokon dolgozhatnak, amelyekhez különböző digitális eszközöket használnak. Például egy statisztikai kutatás adatait összegezhetik és elemezhetik, majd prezentáció formájában bemutathatják. Ez fejleszti a csoportdinamikát és a kommunikációs képességeket.

4. Frontális oktatás: A tanár interaktív tábla vagy vetítő segítségével mutatja be a tananyagot, amelyet a diákok valós időben követhetnek. Ez a munkaforma különösen hatékony lehet az új anyagok bemutatásánál vagy az óra keretében történő összefoglalás során.

5. Kooperatív tanulás: A diákok kiscsoportos formában dolgoznak össze, ahol minden tagnak egyedi feladata van.

A digitális eszközök alkalmazása a matematika órákon olyan módszertani és munkaformákat eredményez, amelyek összekapcsolják a hagyományos pedagógiai elveket a modern technológia nyújtotta lehetőségekkel. Az IKT eszközök segítik a diákok aktív részvételét, élvezetesebbé teszik a tanulási folyamatot, és hozzájárulnak a matematika alaposabb megértéséhez, valamint a digitális kompetenciák fejlesztéséhez. A tanár számára mindez lehetőséget ad arra, hogy rugalmasabban alkalmazkodjon a diákok igényeihez és a modern oktatási kihívásokhoz.

Az IKT eszközök hatása az oktatásban az utóbbi évtizedekben egyre nagyobb jelentőségre tett szert. Az informatika és a digitális technológia fejlődése alapvetően megváltoztatta a tanulási és tanítási folyamatokat. Az IKT nemcsak az eszközöket, hanem a tanulási módszereket és a pedagógiai gyakorlatot is átalakította, különösen a személyre szabott tanulás lehetőségének növekedésével.

Az innovatív pedagógia azokat a módszereket jelenti, amelyek a hagyományos oktatás mellett új megközelítéseket és technológiákat integrálnak. Az IKT kulcsszereplője ebben a folyamatban, mivel számos új módszert tesz lehetővé:

1. Flipped classroom (fordított osztályterem): Ebben a modellben a tanulók otthon, önállóan ismerkednek meg az új tananyaggal digitális eszközökön keresztül, míg az órákon inkább a mélyebb megértést, alkalmazást, csoportos munkát gyakorolják. Ez a módszer a tanulók aktív részvételére és együttműködésére épít.

2. Gamifikáció: Az oktatási játékok, amelyek tanulási célokat szolgálnak, segítenek a tanulók motiválásában és elköteleződésében. A gamifikációs elemek, mint például a pontok, szintek és jutalmak, egy szórakoztató és vonzó tanulási élményt biztosítanak.

3. Kollaboratív tanulás: Az online platformok és eszközök lehetővé teszik a tanulók közötti folyamatos interakciót, csoportmunkát. A kollaboratív eszközök segítenek abban, hogy a tanulók közösen dolgozzanak projekteken, megosszák gondolataikat, és egymástól tanuljanak.

Az IKT egyik legnagyobb előnye, hogy a tanulás nem korlátozódik az iskolai órákra. Az online tanulás, ami szinkronos vagy aszinkronos formában történhet, mindkét módon

lehetőséget biztosít a diákoknak, hogy a hagyományos osztályterem határaitól függetlenül tanuljanak.

A szinkronos tanulás típusú tanulás a hagyományos értelemben vett valós idejű oktatást jelenti, amelyben a tanár és a diákok egyszerre, azonos időben kommunikálnak. Példák erre az élő online órák, videokonferenciák vagy élő chat-szobák. Az ilyen típusú tanulás során az interakció közvetlen és azonnali visszajelzéseket ad.

Az aszinkronos tanulási forma nem igényel, hogy a tanulók és a tanárok ugyanabban az időben online legyenek. A tanulók bármikor hozzáférhetnek az előre rögzített anyagokhoz, például videókhoz, olvasnivalókhoz, vagy fórumokhoz, ahol kérdéseket tehetnek fel és válaszokat kaphatnak. Az aszinkronos tanulás nagyobb rugalmasságot ad a diákoknak, hiszen saját időbeosztásuk szerint végezhetik el a feladatokat. [\(Francisco et al. 2022\)](#)

Az IKT segítségével például a matematikai problémák interaktív módon történő megoldása lehetővé teszi a diákok számára, hogy különböző stratégiákat alkalmazzanak a feladatok megoldására, és azonnali visszajelzéseket kapjanak, amelyek segítenek a hibák kijavításában. Az IKT alkalmazása különösen a gyengébb tanulók számára hasznos lehet, mivel a digitális eszközök gyakran olyan vizuális és játékos elemeket tartalmaznak, amelyek segítenek a matematikai fogalmak jobb megértésében.

Az IKT eszközök alkalmazása az oktatásban új lehetőségeket kínál a tanulás, tanítás és pedagógiai gyakorlat szintjén. Az online jelenlét, az innovatív pedagógiai módszerek és az egyéni igényekhez igazodó fejlesztési eszközök segítik a tanulókat abban, hogy aktívan részt vegyenek a tanulásban, és sikeresen fejlődjenek különböző területeken.

4.3. Készség- és képességfejlesztés a digitális eszközökkel

Az IKT-eszközök matematikatanításban betöltött szerepe döntő fontosságú a tanulók egyénre szabott fejlődésének elősegítésében. A gyermek intellektuális foka és személyisége ennek megfelelően adaptálja a fejlesztés módszerét, hogy a digitális eszközök hatékony támogatásával személyre szabott tanulási élményt nyújtson. Konkrétan a matematikai készségek fejlesztéséhez interaktív feladatok, szemléltető eszközök és különböző szintű alkalmazások segítik a fogalom tanuló általi megértését és alkalmazását.

A jelenlegi digitális korszakban a technológiát integrálni kell az oktatásba, hogy javítsák a tanítási és tanulási folyamatokat. A matematika olyan tantárgy, ahol a digitális eszközök nagymértékben befolyásolhatják a tanulási eredményeket azáltal, hogy a hagyományos órákat interaktív tapasztalatokká alakítják át a tanulók számára, hogy elsajátítsák a kulcsfontosságú készségeket.

Kezdetben az elektronikus eszközök lehetővé teszik a tanulók számára, hogy gyakorolják és elmélyítsék a matematikai fogalmakat. Az oktatási alkalmazások, az internetes platformok és a szoftverek lehetővé teszik a diákok számára, hogy matematikai problémákkal foglalkozzanak. Ez az interaktív módszer segít a tanulóknak elmélyedni és kezelni a különböző matematikai ötleteket, elősegítve a tantárgy jobb megértését. Ezen túlmenően a digitális eszközök gyakran azonnali választ adnak, ami lehetővé teszi a tanulók számára, hogy nyomon kövessék fejlődésüket, és felismerjék a gyenge területeket. Ez az azonnali visszajelzés elengedhetetlen ahhoz, hogy segítse a tanulókat problémamegoldó képességeik fejlesztésében, és elősegítse a matematikához való pozitív hozzáállást.

Ezenkívül az elektronikus eszközök segítségével egyéni tanulási tapasztalatokat szerezhetnek a matematika osztályában. A személyre szabott módszer nemcsak növeli a tanulók részvételét, hanem a tanulók sokféleségét is kielégíti az osztályteremben, végső soron minden tanuló számára elérhetőbbé és befogadóbbá teszi a matematikát.

Ráadásul a technológiai eszközök javíthatják a csapatmunkát és az interakciót a matematika órákon. Az online együttműködési eszközök és a virtuális osztálytermek használatával a tanulók együttműködhetnek matematikai feladatokban, beszélhetnek érvelésükről, és azonnal bemutathatják válaszaikat. Ez a kooperatív módszer nem csak azt támogatja, hogy tanuljanak, hanem arra is ösztönzi a tanulókat, hogy precízen fejezzék ki matematikai logikájukat. Az együttműködés révén a tanulók fejleszthetik kommunikációs képességeiket, elmélyíthetik a matematikai ötletek megértését, és betekintést nyerhetnek az osztálytársak különböző nézőpontjaiból és a problémák megoldásának megközelítéseiből.

Ezen túlmenően a digitális anyagok és eszközök széles skáláját kínálják a tanulóknak matematikai tanulásuk javítása érdekében. Az interneten elérhető rengeteg oktatási tartalom révén a diákok interakciós szimulációkat, videós útmutatókat és tevékenységeket fedezhetnek fel, amelyek különböző betekintést és nézőpontokat nyújtanak matematikai témákról. A különféle digitális eszközök segítségével a tanulók átfogóan megismerhetik a matematikát, és fejleszthetik a tantárgy iránti érdeklődést és lelkesedést.

Végső soron a digitális források beépítése a matematika órákba megváltoztathatja tantárgyhoz aló hozzáállásukat és kapcsolatukat. Az interaktív és testre szabott tanulási tapasztalatok révén a technológia képessé teszi a tanulókat matematikai készségeik fejlesztésére.

A digitális eszközöket az oktatásban hasznosító tanárok fejleszthetik a kritikus gondolkodást, a problémamegoldó képességeket, a kreativitást és a matematikai műveltséget a tanulók körében.

5. A KUTATÁS

5.1. *A kutatás célja*

A digitális eszközök az oktatás minden területén egyre nagyobb szerepet kapnak, így a matematika tanításában is. A kutatásomban arra kerestem választ, hogy milyen mértékben alkalmazzák a matematikát tanító pedagógusok ezeket az eszközöket, és hogyan befolyásolják a tanítás hatékonyságát. A célom az volt, hogy a pedagógusok tapasztalatait felhasználva átfogó képet kapjak a digitális eszközök oktatásban betöltött szerepéről.

A kutatásom célja volt feltárni a digitális eszközök alkalmazásának gyakoriságát és típusait a pedagógusok körében, másrészt megérteni, hogy milyen tényezők (például az életkor, a tapasztalat vagy a képzettség) befolyásolják ezek használatát.

5.2. *A kutatási módszer ismertetése*

Kutatási módszernek az online kérdőíves formát választottam (Google Űrlap), melynek kérdés- és választípusait a hipotéziseknek megfelelően fogalmaztam meg. A kutatási kérdőívet az internet segítségével több platformon közzétettem.

A kérdőívben alkalmaztam nyílt és zárt, illetve feleletválasztós és eldöntendő kérdéstípusokat.

A kutatási módszer kiválasztását számos tényező befolyásolta, mint a széleskörű elérhetőség. Az online kérdőív gyors elérése lehetővé teszi, hogy minél rövidebb idő alatt eljuttassam azt a célcsoport több tagjához különböző platformokon keresztül (Facebook, e-mail).

A másik tényező az időhatékonyság, amely a válaszadók számára gyors kitöltést eredményez, illetve számomra a beérkezett adatok azonnal elérhetőek, ezáltal az adatgyűjtés és az adatelemzés folyamata felgyorsul.

A Google Űrlap összefoglaló diagrammokat, százalékos arányokat készít, ami gyorsítja, pontosítja a kutatás előrehaladását.

5.3. *A kérdőív tartalma*

A kérdőívben direkt és nyílt végű kérdéseket tettem fel a matematikát tanító pedagógusoknak. A direkt kérdéseknél előre megadott lehetőségek közül kellett kiválasztaniuk a számukra leginkább jellemző válaszlehetőséget. A nyílt végű kérdéseknél a maguk a kitöltők fogalmazták meg a válaszukat. A kitöltés teljes mértékben önkéntes és anonim volt, vagyis semmilyen adatot/információt nem hoztam nyilvánosságra és nem azonosítottam.

A kérdőívet három fő részre osztottam fel. Az első részben demográfiai adatokat gyűjtöttem. A második részben a pedagógiai módszerekre és észrevételekre koncentráltam. A harmadik részben személyes tapasztalatokról és preferenciákról kérdeztem

5.4. *A kutatás körülményeinek bemutatása*

A kutatás célcsoportját a matematikát tanító pedagógusok alkották. Beletartozott minden olyan pedagógus, aki az általános iskola alsó- és felső tagozatán, illetve a középiskola bármely évfolyamán a kérdőív kitöltésének a pillanatában tanít matematika tantárgyat.

A kérdőív kitöltésére rendelkezésre álló időszak 2024. augusztus 29-től kezdődött. Ez az időpont volt az, amikor a kutatási kérdőívet nyilvánosságra hoztam, a kitöltése elérhetővé a célcsoport számára. A kitöltések egészen 2024. december 29-ig érkeztek, ezután megtörtént a kérdőív lezárása.

Az online kérdőív platformja a már említett Google Űrlap volt. A platform megfelel az adatvédelemmel kapcsolatos előírásoknak, egyszerűen kezelhető és rugalmas. A kérdőív bármilyen digitális eszközön (számítógépen, okostelefonon, tableten) könnyen megnyitható és kitölthető.

A matematikát tanító pedagógusok figyelmét, kitöltési szándékát rövid, tömör leírással keltettem fel, amely tartalmazta a kutatási témám, a kutatás célját, illetve a kérdőív kitöltése várhatóan mennyi percet vesz igénybe.

5.5. Hipotézisek

A témaválasztás, illetve a kutatási folyamat során több kérdés fogalmazódott meg bennem, amelyekre választ kerestem. A kutatás lezárásának a végére összesen négy hipotézist fogalmaztam meg, melyek a következők:

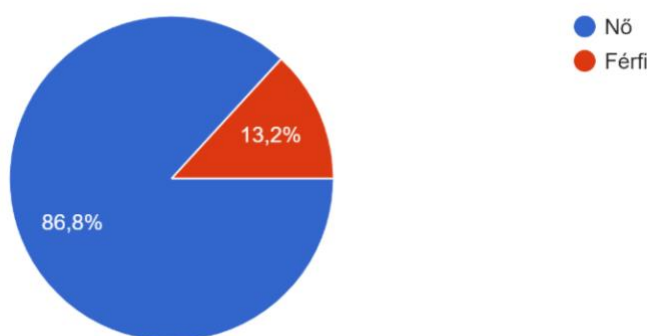
1. A fiatalabb generáció több alkalommal alkalmaz digitális eszközöket a matematika órákon, mint az idősebb generáció.
2. Minden generációban a leggyakrabban használt digitális eszköz a laptop vagy az interaktív tábla.
3. Magasabb digitális kompetenciával rendelkezők kaptak oktatást a digitális eszközök alkalmazásáról a matematika oktatásában.
4. A digitális eszközök alkalmazásának a legfőbb célja matematika órán minden kompetenciaszinten, az interaktív feladatok megoldása.

5.6. Eredmények bemutatása és értékelésük

A kutatási eredmények bemutatása során ambícióm, hogy minél átláthatóbban és strukturáltan ismertessem a beérkezett adatokat, azokból összefüggéseket mutassak be, majd ezek alapján levonjam a következtetéseket. Ezt mind a demográfiai kérdéseknél, mind a pedagógiai módszerek és észrevételeknél, majd pedig a személyes tapasztalatoknál elvégzem.

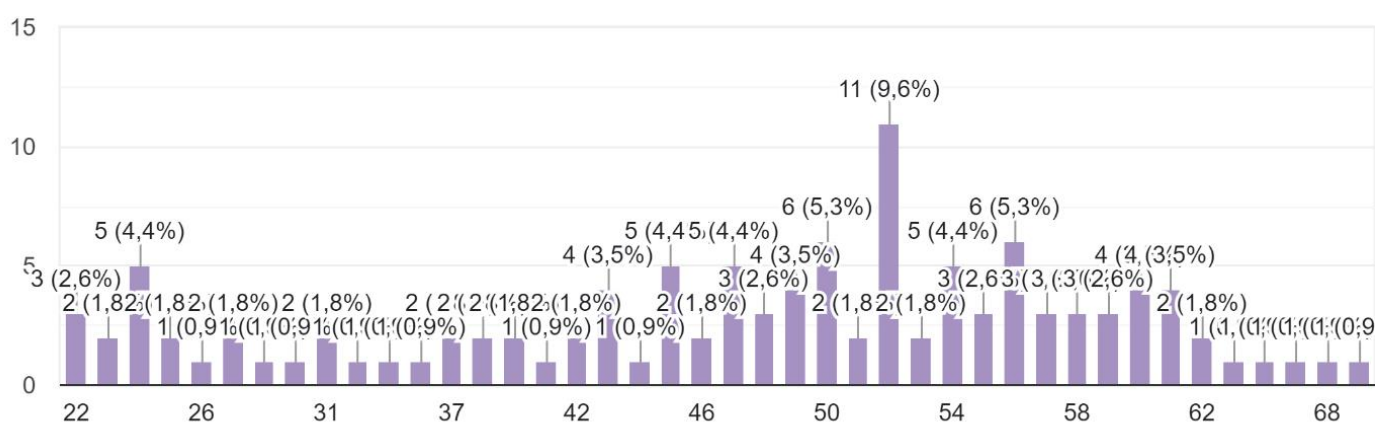
A kitöltésre szánt intervallumban összesen 114 kitöltés érkezett a rendszerbe. A kitöltők alapján 13,2 %-a (15 fő) férfi, míg 86,8 %-a (99 fő) nő volt.

1. ábra
A válaszadók nemeinek százalékos aránya.



A válaszadók között széles életkori spektrum figyelhető meg. 20 és 30 év közöttiek közül összesen 16-an töltötték ki a kérdőívet. A 30 és 40 közöttieknél érkezett be a legkevesebb kitöltés, összesen 12 darab. Ezt követte a 40 és 50 éves intervallumban lévők, akikről a második legtöbb kitöltés érkezett be, szám szerint 27. A legtöbb kitöltés az 50 és 60 év közöttiekhez köthető, összességében 45 olyan kitöltés érkezett, ami ehhez a korosztályhoz kapcsolható. Meglepően a 60 év felettiek is egész jó arányban töltötték ki a kérdőívet, mégpedig 15 darab.

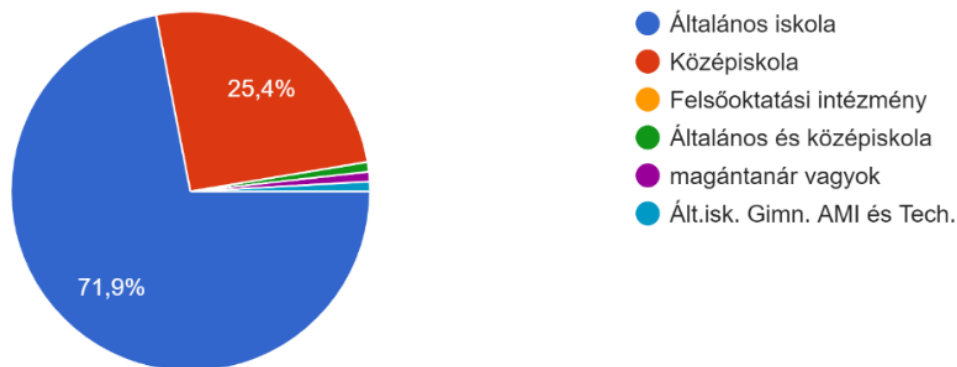
2. ábra
A kitöltők életkorának százalékos aránya.



A számadatokat tekintve levonható következtetés, hogy az internet kihasználtságának köszönhetően a kérdőív sok korosztályhoz eljutott, amely a kutatás reprezentativitását erősíti.

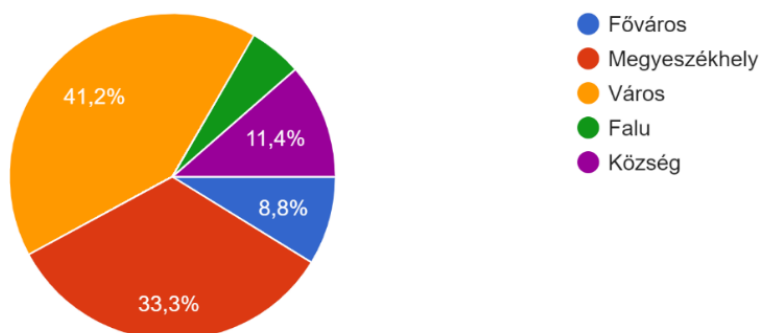
Az ezt követő három kérdés arra az intézményre vonatkozott, amelyben a matematikát tanító pedagógus jelenleg munkaviszonnyal rendelkezik, tanít. Az intézmény típusát tekintve a legtöbb pedagógus az általános iskolát jelölte meg (összesen 82 fő, vagyis a válaszadók 71,9 %-a). Ezt követte a középiskola 29 fővel (25,4%). Mivel ez a kérdés nyílt kérdésnek volt megadva, ezáltal a válaszadók írhattak be maguk is válaszlehetőségeket, ezáltal a maradék 3 fő (összesen 2,7 %) az alábbi válaszokat adta: Általános és Középiskola (1 fő), Általános iskola, Középiskola, Alapfokú Művészeti Iskola és Technikum (1 fő), illetve 1 kitöltő pedig magántanár.

3. ábra
A kitöltő iskola típusainak százalékos aránya.



Az intézmények településtípusa szerinti elosztásából kiderül, hogy a kitöltő pedagógusok közül legtöbben városban (42 fő, 41,2%) tanítanak, legkevesebben pedig faluban (6 fő, 5,3%). A válaszlehetőségek között megjelent még a megyeszékhely (38 fő, 33,3%), a község (13 fő, 11,4%), és a főváros (10 fő, 8,8%).

4. ábra
Iskolák településtípusok szerinti felosztása.



A régiós felosztást tekintve Magyarország minden régiójából volt olyan pedagógus/pedagógusok, aki kitöltötték a kérdőívet. A legtöbb az észak-magyarországi régióból érkezett, szám szerint 34, ami 29,8%-nak felel meg. Szorosan követte az észak-alföldi régió 27,2%-os (31 darab) és a közép-magyarországi régió 19,3%-os (22 darab) aránnyal.

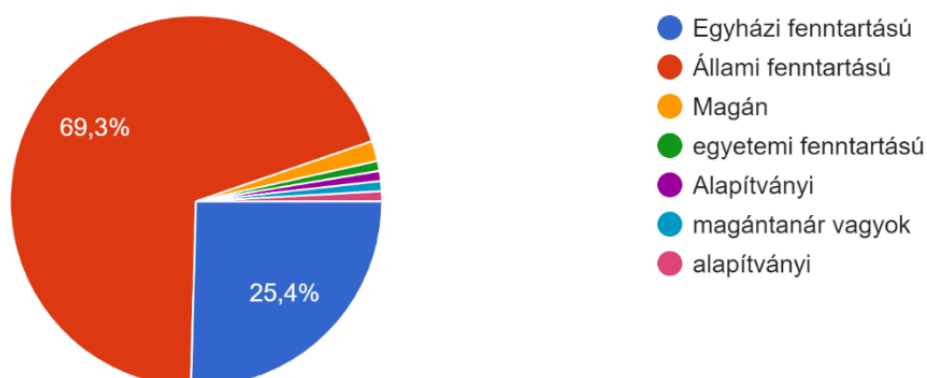
5. ábra
Iskolák régiós felosztása.



Ez a három szempontot figyelembe véve az a következtetés vonható le, hogy az általános iskolák túlsúlya főként a kisebb városi és vidéki településtípusokhoz, valamint az Észak-Magyarország és Észak-Alföld régióhoz kapcsolódik. A középiskolák leginkább közép-magyarországi régióban lévő megyeszékhelyekkel hozható összefüggésbe.

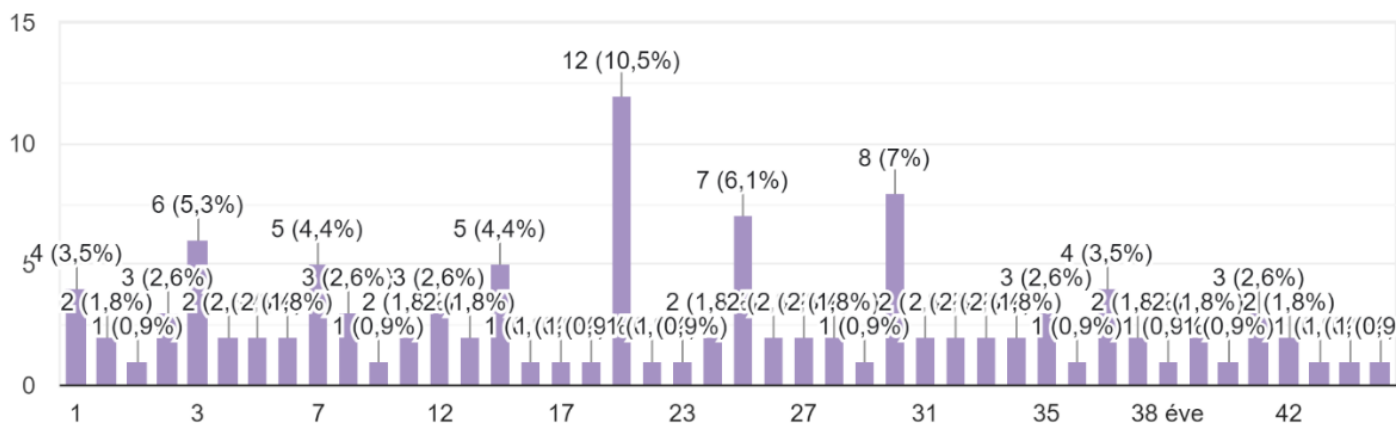
Az intézmények a kitöltők válaszai alapján túlsúlyban állami fenntartású (69,3 %, vagyis 79-en jelölték ezt a lehetőséget), viszont a második a sorban az egyházi fenntartású intézmények (25,4%, amelyet 29-en választottak). Nyílt kérdésként a kitöltők adhattak meg maguk is válaszlehetőséget a meglévőkön túl, ennek következtében összesen 5 választási lehetőség jött létre, amelyek az alábbiak lettek: állami fenntartású, egyházi fenntartású, magán, egyetemi fenntartású és alapítvány.

6. ábra
Intézmények fenntartójuk szerinti százalékos aránya.



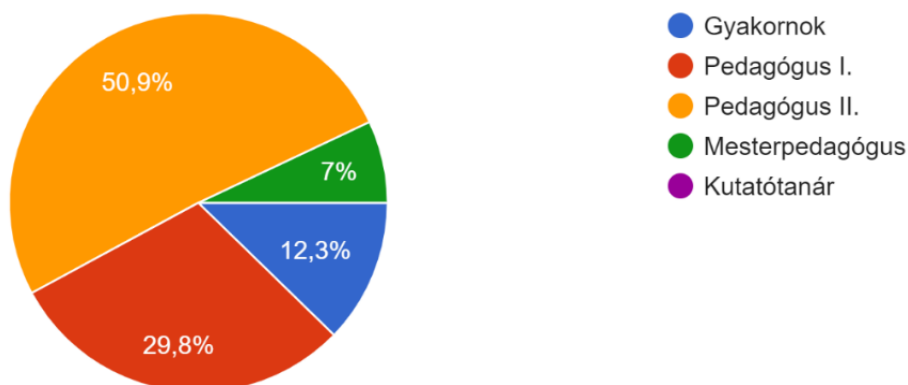
A kérdőívet kitöltő, matematikát tanító pedagógusok többsége 20 éve tanít matematikát, viszont a szórás széleskörű időintervallumot ölel fel (1 évtől egészen 47 évig). Kiemelkedik a 20 éve (10,5%), a 25 (6,1%) és a 30 (7%) éve matematikát tanítók köre.

7. ábra
A kitöltők matematikát tanításának aránya.



A pedagógusi minősítési rendszer alapján a pedagógusok több, mint fele a Pedagógus II. fokozatban van/volt a kérdőív kitöltésének a pillanatában (58 pedagógus választotta ezt a lehetőséget, ami a válaszadók 50,9%-a). A másik nagyobb csoportot alkotó pedagógusok a Pedagógus I. minősítési fokozatba tartoznak/tartoztak (34 fő, ami az összes válasznak a 29,8%-a). Voltak olyanok, akik gyakornok és mesterpedagógus fokozatot választották, kutatótanár fokozatban lévő pedagógus pedig nem töltötte ki a kérdőívet.

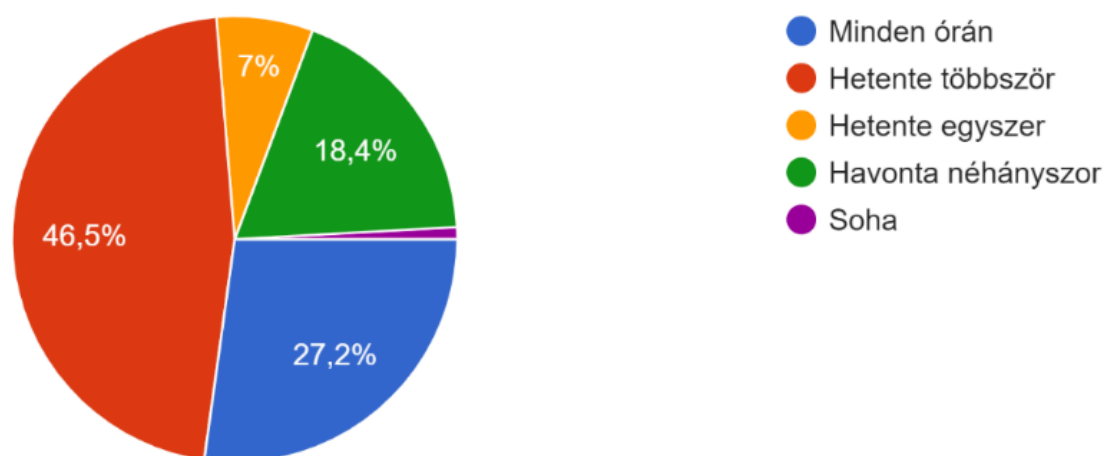
8. ábra
Pedagógus minősítési rendszer szerinti százalékos aránya.



Ezt követte a pedagógiai módszerekre és észrevételekre összpontosított kérdések. Az első ilyen kérdés a digitális eszközök használatára vonatkozott, hogy használ-e a kitöltő pedagógus egyáltalán digitális eszközöket a matematika óráin. A többség használ ilyen eszközöket a matematika órákon, a maradék 3 fő (2,6%) pedig a nem lehetőséget választotta.

A következő zárt kérdésnél arra voltam kíváncsi, hogy ha használnak eszközöket, akkor azokat mégis milyen rendszerességgel. A pedagógusok az alábbi lehetőségek közül választhattak: minden órán, hetente többször, hetente egyszer, havonta többször, soha. A legnagyobb csoportot azok a pedagógusok alkotják, akik hetente többször alkalmaznak digitális eszközöket a matematika óráikon, ez összesen 53 pedagógust jelent, ami a beérkezett kitöltések számának a 46,5%-a. Viszont elég nagy arányban vannak azok a pedagógusok is, akik minden órán használják az eszközöket (összesen 31 fő, 27,2%).

9. ábra
A digitális eszközök alkalmazásának gyakorisága.



Megvizsgáltam, hogy a válaszadók milyen szintű digitális kompetenciákkal rendelkeznek. Öt digitális kompetenciaszintre osztottam fel a válaszlehetőségeket. Kezdő: alapvető ismeretekkel rendelkezik, de segítségre szorul az új eszközök és szoftverek használatában. Alapszintű: képes a leggyakrabban használt eszközök és programok önálló használatára, de nem ismer minden funkciót. Középhaladó: magabiztosan használja a digitális eszközöket a mindennapi munkában, képes problémákat megoldani, és néhány új alkalmazást is gyorsan elsajátít. Haladó: széleskörűen ismeri és alkalmazza a digitális eszközöket, képes

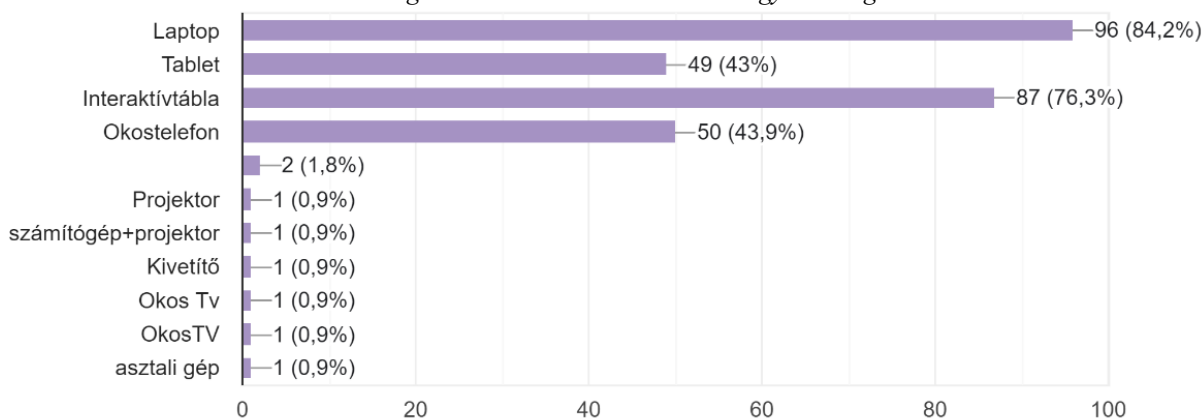
másokat is segíteni és oktatni ezek használatában. Szakértő: kiváló digitális készségekkel rendelkezik, új technológiákat és megoldásokat vezet be, valamint rendszeresen oktat és mentorál másokat ezen a területen. A Google Űrlap automatikusan létrehozott kördiagrammja alapján szemmel láthatóan kettő nagyobb digitális kompetenciaszint a kiemelkedő, mégpedig a haladó és a középhaladó. A legnagyobb rész a középhaladó csoport (45 pedagógus, ami 39,5%), szorosan követi 40 pedagógussal (35,1%-kal) a haladó digitális kompetenciaszinttel rendelkezők.

10. ábra
Digitális kompetenciaszintek százalékos aránya.



A pedagógusok (az eszközfajtákat tekintve) leginkább az interaktív táblát (84,2 %) és a laptopot (76,3 %) alkalmazzák a tanítási órák ideje alatt (a kérdésre több válaszlehetőséget is meg lehetett jelölni). Ezt követte, hogy kaptak-e valamilyen formában oktatást vagy képzést digitális eszközök alkalmazásáról. Az igen/nem válaszlehetőség által közel azonos végeredmény jött létre. 52,6%, vagyis összesen 60 pedagógus semmilyen képzést nem kapott, 47,4% (56 pedagógus) viszont kapott valamilyen fajtájú képzést vagy oktatást.

11. ábra
Digitális eszközök alkalmazásának gyakorisága.



A következő kérdés ehhez kapcsolódott. Le kellett írniuk a pedagógusoknak, hogy amennyiben kaptak képzést, fejtse ki, hogy milyen jellegűt. A beérkezett válaszok elemzése alatt kiderült, hogy a többség online tanfolyamokon vett részt. Ezeken szereztek új ismereteket, alkalmazhatósági formákat a digitális eszközökkel, alkalmazásokkal kapcsolatban. A válaszok között volt egy, ami számomra a leginkább emlékezetes, és produktívabb válasz volt az összes közül:

„Egy matematika műhely keretében tanultam meg használni pl. a redmentát és a kahootot. Online továbbképzéseken ismerkedtem egyéb matematika órán is használható, vagy kifejezetten matekos app-pal, programmal. Bár ezeket bátoritanabban használom, mivel ezt nem gyakoroltatták velem úgy, ahogy a műhely keretein belül tudtam.”

Amiatt volt érdekes számomra ez a válasz, mivel itt megjelent a jelenléti és az online tanfolyamok között egy jelentős különbség. Míg a műhely keretében sikeresen elsajátította a pedagógus a platformokat, addig ezzel szemben az online térben történő továbbképzés alatt megismert applikációkat nem olyan mértékű magabiztossággal alkalmazza.

Ezt követte több egyéni kifejtést igénylő kérdés, ahol a pedagógusoknak kellett kifejteniük a személyes tapasztalataikat. Első körben az óravezetési stílusokra összpontosítottam. Arra a kérdésre kerestem a választ, hogy változtak-e az óravezetési stílusai a pedagógusnak a digitális eszközök oktatásba történő bevezetése óta.

A válaszokból levonható, hogy a matematikaórákra történő előkészülés több időt igényel, mint ahogy az a digitális eszközök használata előtt történt. A legtöbb idő az interaktív tábla és a laptop összehangolását jelenti, amely esetleges hiánya megnehezítheti a tanítási óra végbemenetelét. Az eszközök által a pedagógusok több fajta munkaformát alkalmaznak megadott témaköröknél, illetve több lehetőség nyílt meg az egyéni differenciálás lehetőségére (a feladatokat személyre szabottabbá képesek tenni). Sokan az óra ráhangolódás részében alkalmaznak digitális eszközöket, alkalmazásokat ismétlésre, házi feladat ellenőrzésre, bemelegítésre.

A digitális eszközök hatása a gyerekekre és a teljesítményükre a matematika órákon is megjelent a kitöltők válasza alapján. Összességében lesűrhető következtetés, hogy a gyerekek érdeklődőbbek a matematika óra iránt, szívesebben végeznek interaktív feladatokat, ahol azonnali visszacsatolást kapnak a munkájukról, élvezik a feladatvégzést, motivációjuk megnőtt. A tanulási nehézséggel küldő tanulóknak segítség a digitális eszközök, hiszen könnyebben, egyéni tempóban képes megoldani a személyre szabott feladatait, nehezebben marad le,

amennyiben igen, akkor könnyebben képes pótolni azokat. A válaszok között ismét felkeltette a figyelmemet egy pedagógus mondanivalója:

„Ritkán fordul elő, hogy a digitális eszközök alkalmazása miatt a diákok figyelme elterelődik órán, és mással foglalkoznának. Viszont egyértelműen meg kell mutatni nekik, milyen alkalmazást és hogyan érdemes használni bizonyos matematikafeladatok megoldásához, hogyan tudják jól használni a digitális eszközeiket matematikatanulás céljára.”

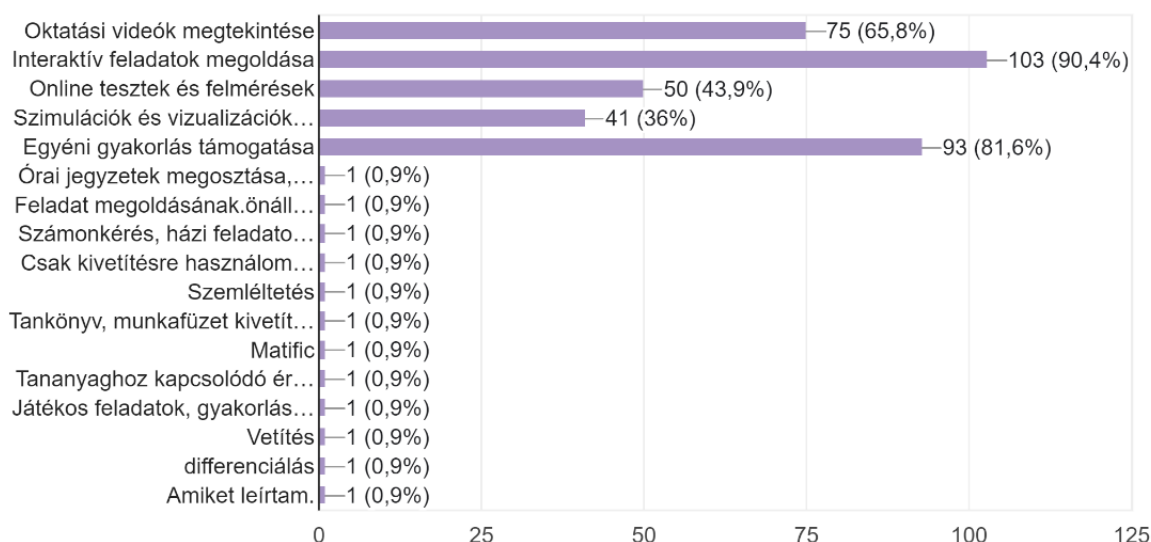
Véleményem szerint a pedagógus egy, a mai világban nagy problémára hívja fel a figyelmet, mégpedig a digitális eszközök megfelelő használatára. Fontos, hogy a gyerekekben tudatosítsuk azt, hogy például az okostelefon vagy a laptop nem feltétlen csak játékra és beszélgetésre használható, hanem tudásszerzésre és oktatásközpontú elmélyítésre is. Viszont a hatékony és biztonságos alkalmazásához elengedhetetlen, hogy bemutassuk a megfelelő használat lehetőségeit a gyerekek számára.

A gyerekek teljesítménye a digitális eszközöknek hatására javult (a kitöltő pedagógusok többsége szerint). Az érdemjegyekben történtek jelentős változások, illetve a munkavégzésben. Az órák lendületesebbek lettek és több helyen előkerült a válaszok között, hogy a gyerekek jobban vissza tudnak emlékezni és jobban elmélyül a digitális eszközök használatával tanított tananyag, mint az, amit anélkül tanítanak a pedagógusok.

„Segít a megértésben, játékosak a feladatok, munkatempó gyorsult, versenyeztek a saját idejükkel. Ellenőrzés, azonnali visszacsatolás az eredményről megerősíti a diákokat a képességeikben, jobb teljesítmény elérésére sarkall.”

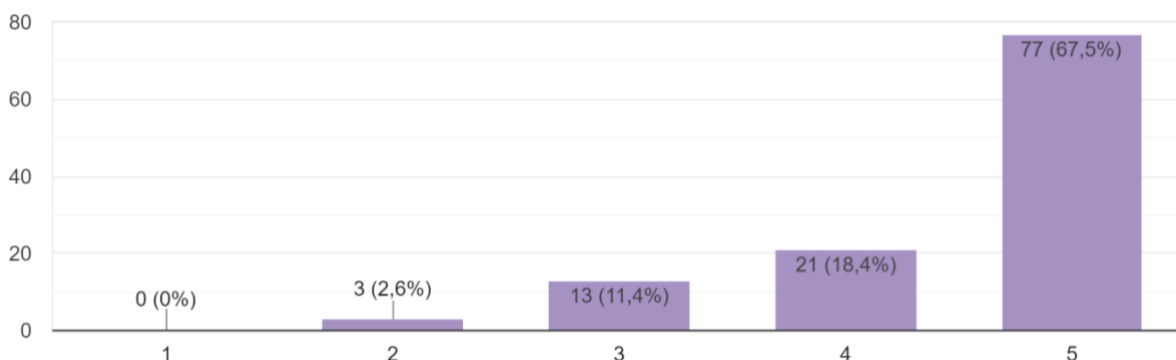
A soron következő kérdés ismét a pedagógusokra fókuszált. Arra a kérdésre kerestem a válaszokat, hogy milyen célokra használják a digitális eszközöket a pedagógusok a matematika órákon (több választ is meg lehetett jelölni). Öt válaszlehetőséget adtam meg, amelyek mellett maguk a pedagógusok is írhattak egyéb felhasználási célokat. Az eredeti, általam megadott válaszlehetőségek az alábbiak voltak: oktatási videók megtekintése, interaktív feladatok megoldása, online tesztek és felmérések, szimulációk és vizualizációk készítése, egyéni gyakorlás támogatása. Ezek közül magason három válaszlehetőség emelkedett ki. Az oktatási videók megtekintése, amit összesen 75-en jelöltek meg (a válaszadók 65,8%-a), Az egyéni támogatás gyakorlása, amire 93 szavazat érkezett (81,6%) és az interaktív feladatok megoldása (erre érkezett a legtöbb szavazat, összesen 103, ami a kérdőívet kitöltő pedagógusok 90,4%-át jelenti).

12. ábra
Digitális eszközök céljai a matematika órán.



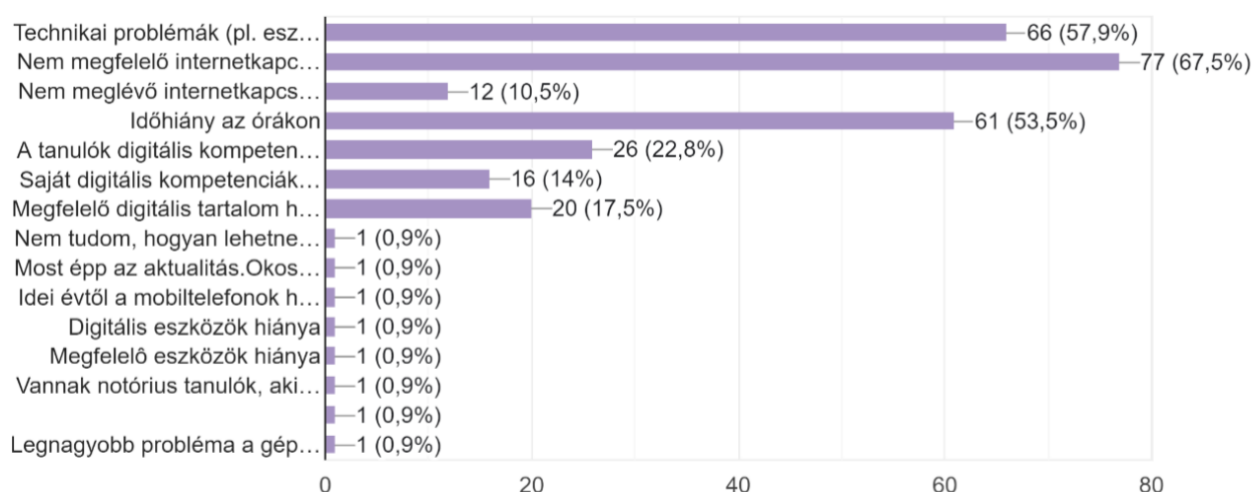
Ezután megkérdeztem a pedagógusokat, hogy az az intézmény, ahol jelenleg matematikát tanítanak, milyen mértékben támogatja a digitális eszközök alkalmazását a matematika oktatásában. Egy 1-től 5-ig terjedő skálán kellett bejelölniük a válaszukat, ahol az 1 jelentette, hogy egyáltalán nem támogatja, az 5 pedig, hogy teljes mértékben támogatja. A kiértékelt oszlopdiagramm alapján megállapítható, hogy az intézmények többsége teljes mértékben támogatja a digitális eszközök alkalmazását, összességében pedig a többség valamilyen mértékben támogatja az alkalmazásukat, hiszen összesen 98 pedagógus a 4-es és az 5-ös lehetőséget jelölte be (85,9%), 13-an a hármas lehetőséget, ami a semlegesnek felel meg (11,4%), és mindössze 3 pedagógus szavazott a kettesre, ami az inkább nem támogatja lehetőségnek felel meg (2,6%).

13. ábra
Digitális eszközök támogatása intézmények szempontjából.



A digitális eszközök alkalmazása a tanítási órákon negatívumokkal, kihívásokkal és problémákkal is járhat. Aziránt érdeklődtem a pedagógusoknál, hogy a matematika órák ideje alatt milyen kihívásokkal szembesül a digitális eszközökkel kapcsolatban. Ismét egy olyan kérdést került eléjük, ahol megadtam különböző kihívásokat, viszont maguk is írhattak. Azok, amiket megadtam számukra nem volt más, mint a technikai problémák (pl. eszközök meghibásodása), nem megfelelő internetkapcsolat, nem meglévő internetkapcsolat, időhiány az órákon, a tanulók digitális kompetenciáinak hiánya, saját digitális kompetenciák fejlesztésének szükségessége, megfelelő digitális tartalom hiánya. Itt szintén három kihívás emelkedett ki a többi közül. Ezek jelennek meg leginkább a pedagógusok véleményes és saját tapasztalataik szerint nagyobb arányban a matematika órákon.

14. ábra
Digitális eszközök kihívásai.



Az egyik és legalapvetőbb probléma az időhiány az órákon. Ezt saját tapasztalat alapján is alá tudom támasztani, hiszen nem egyszer fordult már elő, hogy az órán nem jutott idő egy interaktív feladat megoldására, vagy éppen befejezésére. Ezt sok tényező befolyásolhatja, mint például az órán történő időgazdálkodás, és a munkatempó. Összesen ezt a lehetőséget 51 pedagógus jelölte meg problémaként, vagyis a 53,5%-a az összes kitöltőnek.

A második a technikai problémák (például eszközök meghibásodása) volt. A digitális eszközök alkalmazásának a velejárója, hogy egy-egy eszköz váratlanul meghibásodik, esetleg

egy kábel nem megfelelően működik, vagy megtörik. Ilyenkor már nem lesz megfelelő a csatlakozás és akár a képátvitel is akadózhat, el-el tűnhet az óra folyamán. A 114 pedagógusból 66-an, vagyis az 57,9%-a jelölte meg ezt a válaszlehetőséget.

A legtöbb visszajelzés a nem megfelelő internetkapcsolatra érkezett, 77 pedagógus, vagyis 67,5 százaléka a válaszadóknak mondja azt, hogy ez a kihívás megjelenik az órákon. Az internetkapcsolat problémát egyes esetekben ki lehet küszöbölni azzal, ha például egy videóanyagot letöltünk a laptopra, amely megakadályozza, hogy az megálljon, így a lejátszás zavartalan lesz. Viszont abban az esetben, ha egy online platformon tervezünk egy feladatot, és az internetkapcsolat nem megfelelő, akkor az az óra előre menetelét befolyásolhatja, ezért érdemes mindig tervezni egy „B” tervet, amivel probléma esetén kiküszöbölhető a feladat elhagyása (kinyomtatni az adott feladatot amennyiben lehetséges, vagy kézzelfoghatóvá tenni, a táblán megvalósítani), illetve az időbeli csúszás.

Ehhez kapcsolódik a következő, ismét a pedagógusok által kifejtendő kérdés, amelyben arra kerestem a választ, hogy az általuk megjelölt problémát, kihívást hogyan képesek megoldani, ha az a matematika óra ideje alatt következik be.

A legtöbben olyan megoldásokat írtak, amelyet magam is megemlítettem korábban, ez nem más, mint a „B” terv opció, ahol megjelennek a következők: több feladattal készülnek a pedagógusok, átváltanak hagyományos (digitális eszköz nélküli) oktatásra, az interaktív feladatot a krétás táblán oldják meg, amennyiben ez lehetséges. Az internet problémát esetlegesen rendszergazda segítségével vagy saját mobil internet megosztásával oldják meg a pedagógusok.

Az alábbiakban megosztok néhány lehetséges megoldást egy-egy problémára, amit a kitöltő pedagógusok írtak:

„Igyekszem mindig készülni másik opcióval is, vagy improvizálok és egyéb eszközök segítségével dolgozunk, esetleg másik órára rakom át azt a tananyagot, ha van ilyen lehetőségem”

„Kreatívan. Internet hiány esetén hívom az iskola titkárt, vagy másképp folytatom az órát. A saját hiányosságomat mindenféle témába vágó továbbképzéssel, gyakorlással. Időhiány esetén digitális házit adok.”

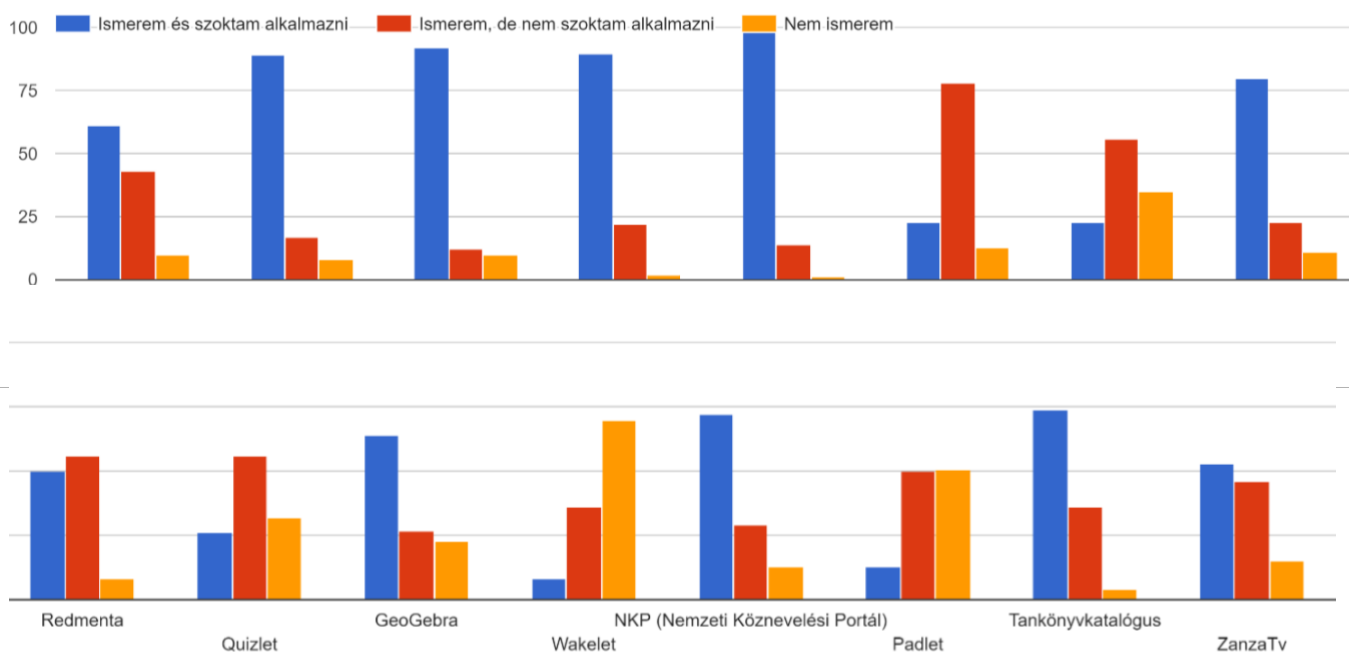
„A technikai problémákat, illetve az esetleges időhiányt pl. teremcserével, esetleg a tananyag átcsoportosításával, saját net megosztásával tudjuk megoldani. A tanulók digitális kompetenciáinak hiányát csak egyéni megsegítéssel lehet feloldani.”

Az utolsó két kérdés a tanulástámogató weboldalakra és alkalmazásokra összpontosított. Elsőnek felmértem, hogy a pedagógusok milyen arányban alkalmaznak tanulástámogató alkalmazásokat és weboldalakat a matematika óráikon. Kiderült, hogy 92,1% (105 fő) használ és 7,9% (9 fő) nem használ olyan oldalakat és alkalmazásokat.

Végül pedig megadtam weboldalakat és alkalmazásokat, amelyekről az alábbiakat kellett eldöntenie a célcsoportnak: ismerem és szoktam alkalmazni, ismerem, de nem szoktam alkalmazni, nem ismerem. Az alkalmazások és a weboldalak pedig az alábbiak voltak: Kahoot, Learningapps, Wordwall, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Prezi, Matific, Okosdoboz, Redmenta, Quizlet, GeoGebra, Wakelet, NKP (Nemzeti Köznevelési Portál), Padlet, Tankönyvkatalógus, Zanza Tv.

Számomra kettő meglepő kiértékelő eredmény volt, a Microsoft Word és PowerPoint. Mind a két alkalmazásnál voltak olyan pedagógusok, akik nem ismerték az alkalmazást. Viszont az életkorukból kiderült, hogy az idősebb korosztályba tartozó pedagógusokról van szó (55+).

15. ábra
Tanulástámogató alkalmazások ismertségének és használatának aránya.

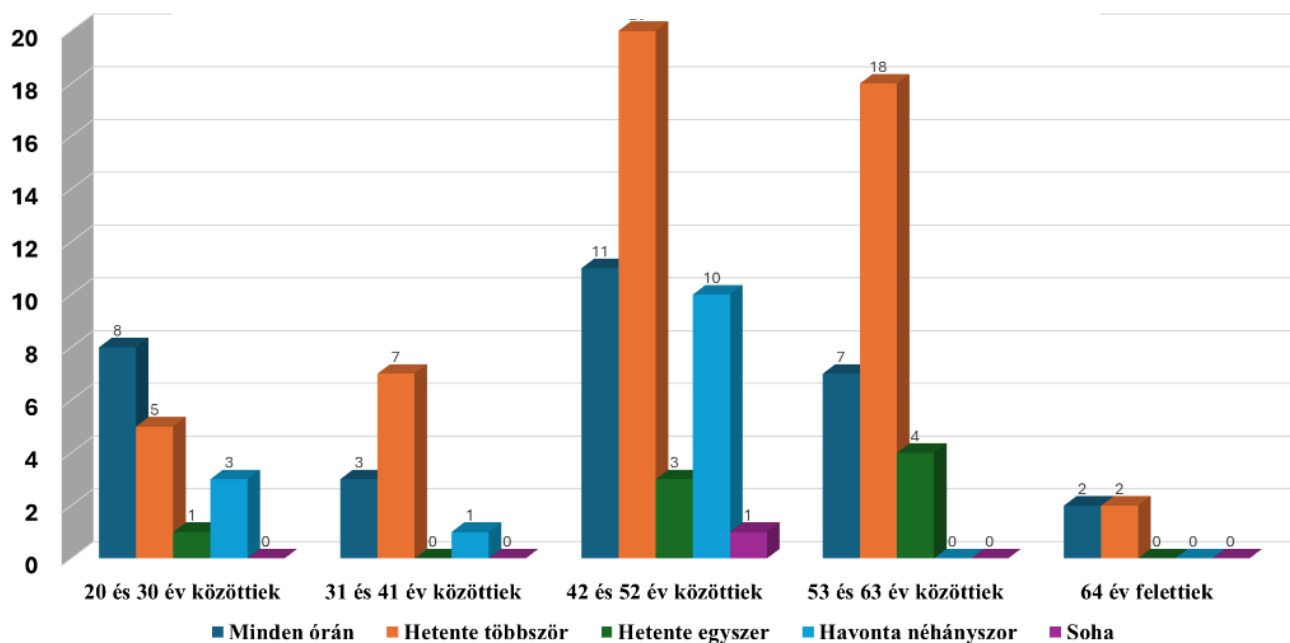


5.7. Hipotézisek megválaszolása

A következőkben a kutatási folyamatot megelőző és a kutatási folyamat során felmerülő hipotéziseket fogom megválaszolni, a levont következtetéseket bemutatni.

Az első hipotézisem az alábbi megfogalmazás volt: A fiatalabb generáció több alkalommal alkalmaz digitális eszközöket a matematika órákon, mint az idősebb generáció. Erre a megfelelő választ a kérdőív második (Kérem adja meg az életkorát!) és tizedik (Milyen gyakran alkalmaz digitális eszközöket a matematika óráin?) kérdése adta meg. Az eredmények megvizsgálása után az következő diagram készült el.

16. ábra
Életkor és digitális eszközök alkalmazásának aránya.

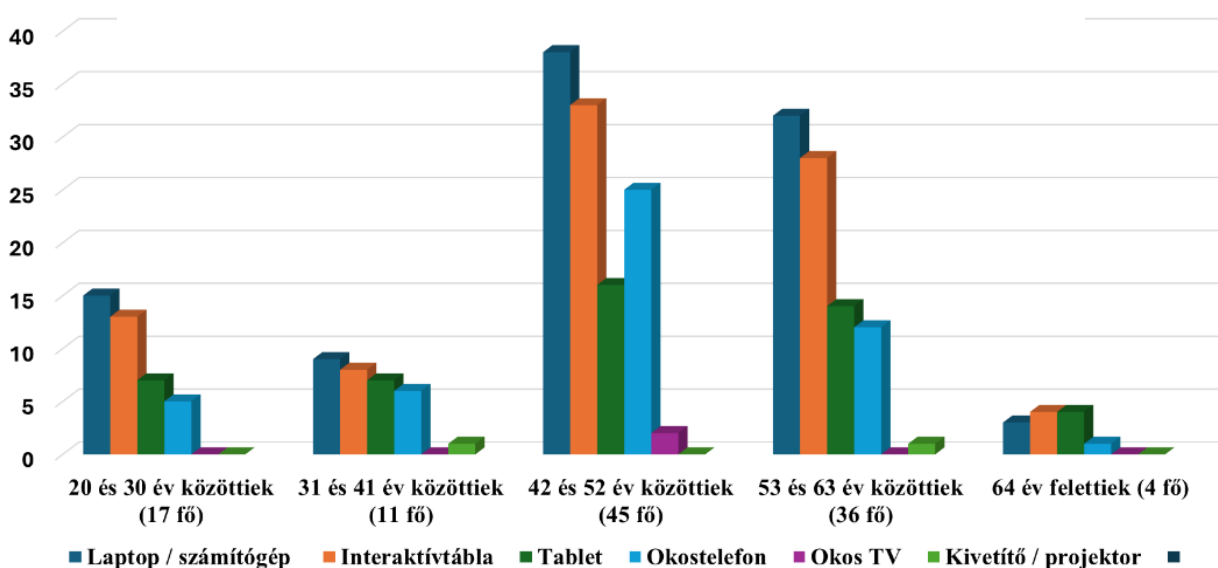


Az oszlopdiagram alapján megállapítható, hogy a 20 és 30 év közöttiek többsége minden órán alkalmaz digitális eszközöket a matematika óráin. A 31 és 41 év közötti pedagógusok nagyobb része már csak hetente többször és csökkent azok aránya, akik minden órán alkalmaznak. Kiemelkedő a 42 és 63 évesek intervalluma. Náluk magasan a hetente többször lehetőség jelenik meg, viszont már megjelent olyan válaszlehetőség, hogy soha, vagyis az adott pedagógus nem alkalmaz egyáltalán digitális eszközöket a matematika óráin.

A diagramból levonható következtetés, hogy a középkorosztály minden szám adatot összevéve gyakrabban alkalmazza a digitális eszközöket a megtartandó matematika óráikon, mint a fiatalabb korosztály. Ezáltal ez a hipotézisem megcáfolódott.

Második hipotézisem vizsgálatához szintén az életkorok kérdését vizsgáltam, illetve, hogy milyen eszközöket használnak leggyakrabban a pedagógusok a tanítási órákon. Az általam megfogalmazott hipotézis: Minden generációban a leggyakrabban használt digitális eszköz a laptop vagy az interaktív tábla. Ennek felderítésére a kérdőív második és a tizenkettedik kérdését vettem alapul.

17. ábra
Életkor és a digitális eszközök aránya.

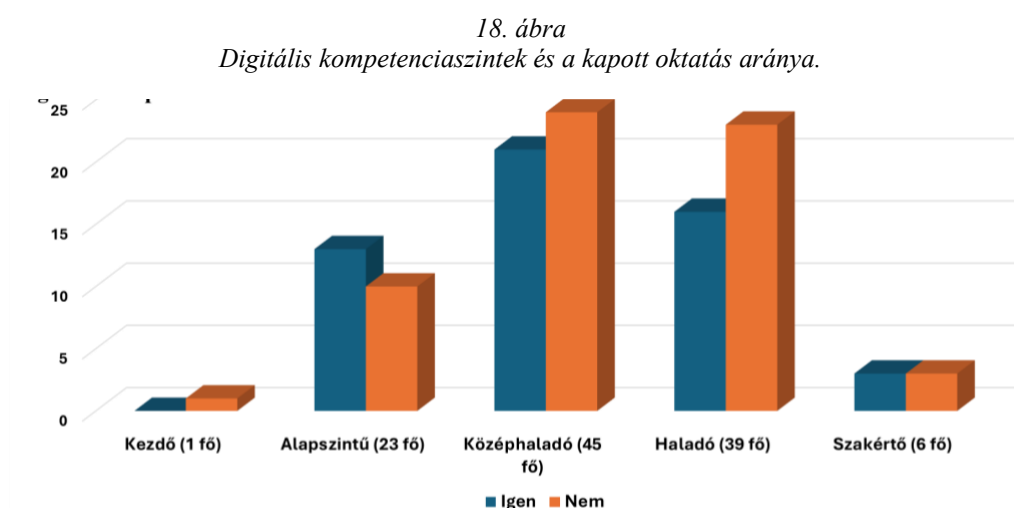


Az elkészített diagram alapján szemmel láthatóak a kiértékelt eredmények. A kék színnel jelölt laptop/számítógép egyedül a 64 életév feletti pedagógusok körében nem emelkedik ki a többi eszköz közül. A másik négy életév szerinti csoportban ezek az eszközök az iránymutatóak. A narancssárgával megjelölt interaktív tábla minden csoportban nagy számban előfordul, gyakoriság szempontjából mindent összeszámolva a második leggyakrabban alkalmazott digitális eszköz a matematika órákon.

A hipotézis megfogalmazása saját tapasztalaton alapult, hiszen a tanítási gyakorlatok ideje alatt szinte kivétel nélkül, minden órán eltérő formában, de alkalmaztam laptopot, interaktív táblát. Ahogy megfigyeltem a hospitálások folyamán, az idősebb pedagógusok is szívesen alkalmazták az eszközöket. Ezek és a kutatási eredmények összefoglaló eredménye

alapján az a hipotézis, hogy minden generációban a leggyakrabban használt digitális eszköz a laptop vagy az interaktív tábla teljes mértékben beigazolódott.

Az utolsó előtti bizonyítási feltevés nem volt más, mint a „Magasabb digitális kompetenciával rendelkezők kaptak oktatást a digitális eszközök alkalmazásáról a matematika oktatásában.” Ennek megvizsgálásához a beérkezett kérdésekre adott válaszok közül a következőkből készítettem egy diagrammot. 11. kérdés: Milyen szinten érzi magát a digitális eszközök használatával kapcsolatban? és a 13. kérdés: Kapott-e valaha oktatást vagy képzést a digitális eszközök alkalmazásáról a matematika oktatásában? A kitöltőket csoportba rendeztem, mégpedig az alábbiak szerint: Kezdő, alapszintű, középhaladó, haladó, szakértő, majd mindenhol kettő további halmazt alakítottam ki, azok szerint, hogy kapott oktatás vagy nem kapott oktatást a pedagógus.



A leolvasott adatokból a következő adatok olvashatóak le: Az az egy pedagógus, akinek a digitális kompetenciaszintje kezdő, nem kapott képzést vagy oktatást a digitális eszközök alkalmazásáról a matematika oktatásában. Az alapszintű pedagógus kitöltők között már figyelhetők meg eltérések. A 23 válaszadó közül 13-an kaptak oktatást az IKT eszközökről, mint az online platformon történő képzések, illetve sokaknál megjelent egyetemi kurzus formájában történő képzés, tudásbővítés, ami az alapszintű csoportba tartozóknak az 56,5%-a.

„Egyetemi kurzus keretében applikációk, weblapok ismerete és alkalmazása”

A középhalaó digitális kompetenciaszintbe tartozó 45 pedagógusnál az arány megfordult. 24-en nem kaptak képzést, 21-en pedig igen. (A kompetenciaszintbe tartozók 46,6%-a). Akik kaptak oktatást vagy képzést közöttük nagyobb arányban van jelen az olyan pedagógus, aki az egyetemi/főiskolai tanulmányai ideje alatt az ott meghirdetett kurzusok által tett szert nagyobb ismeretre, tudásra, ezáltal könnyebben képes kezelni a digitális eszközöket, megoldani a felmerülő kisebb problémákat.

A haladó csoportba tartozóknál nagy számbeli különbség figyelhető meg azok között, hogy kik kaptak, illetve kik nem kaptak képzést. A 39 főből mindösszesen 16-an kaptak egyetemi, vagy online formájú képzést, ami a tagok 41,02%-át jelenti, és 23-an nem. A 16 pedagógusnak a nagyobb százaléka egyetemi kurzuson szerzett ismereteket, de volt olyan is, aki kifejezetten informatika szakot végzett.

Végül pedig összesen hat pedagógus sorolta magát a szakértői szintbe. Az oszlopdiagram alapján megfigyelhető, hogy 50-50%-a kapott és nem kapott képzést a digitális eszközök alkalmazásával kapcsolatban. A három pedagógus közül, akik kaptak képzést ketten egyetemi kurzus formájában, egy pedig több továbbképzés keretein belül szerzett ilyen mértékű tudást

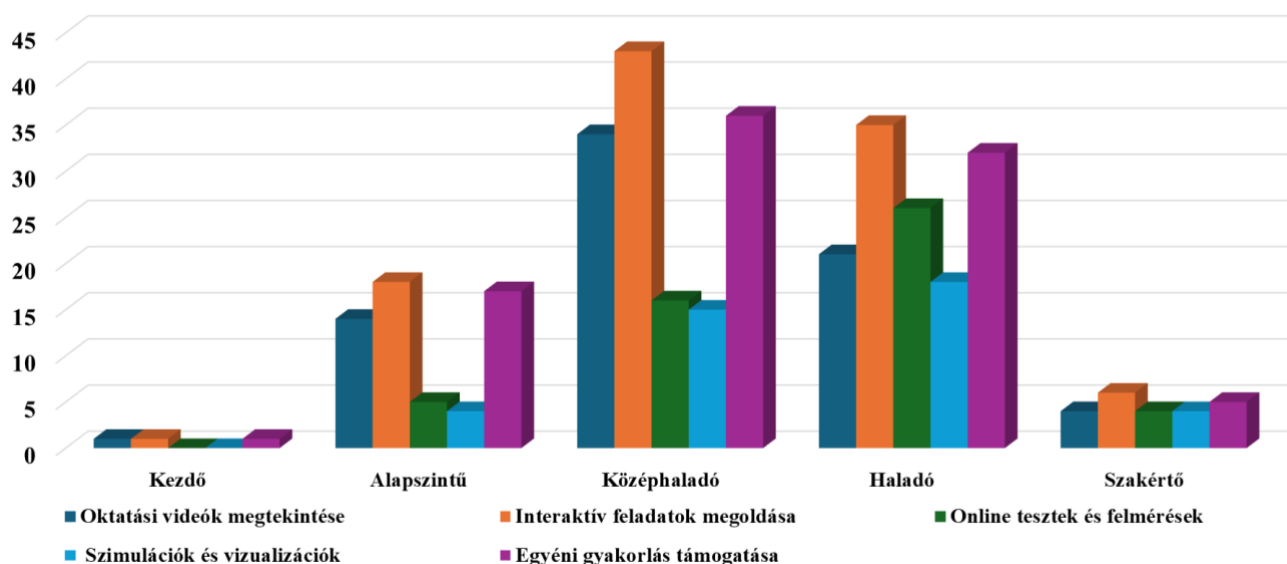
A statisztikai számadatokat összemérve megállapítható, hogy a magasabb digitális kompetenciaszinttel rendelkező pedagógusok nem feltétlen kaptak minden esetben valamilyen képzést/oktatást a digitális eszközök alkalmazásáról a matematika órákon, legyen az egyetemi/főiskolai kurzus vagy továbbképzés, ezzel ez a hipotézisem is megcáfolódott, nem bizonyosodott be.

Az utolsó bebizonyításra történő hipotézisem a következő: A digitális eszközök alkalmazásának a legfőbb célja matematika órán minden kompetenciaszinten, az interaktív feladatok megoldása. Ehhez ismét a kérdőív 11. kérdését használtam, illetve továbbá a 18-as kérdést, ahol arra a kérdésre kerestem a válaszokat, hogy milyen célokra használják a digitális eszközöket a pedagógusok a matematika órákon. Összesen öt válaszlehetőséget adtam meg, amelyek mellett maguk a pedagógusok is írhattak egyéb felhasználási célokat. Az általam megadott válaszlehetőségek az oktatási videók megtekintése, az interaktív feladatok megoldása, az online tesztek és felmérések, a szimulációk és vizualizációk készítése, az egyéni gyakorlás támogatása voltak.

A digitális kompetenciaszintek szerint ismételten kialakítottam a már előzetesen alkalmazott négy csoportot (kezdő, alapszintű, középhalaó, haladó, szakértő). Mindegyik

csoporton belül külön-külön létrehoztam az általam megadott felhasználási célok csoportjait, ezáltal kialakult 4 főcsoport és mindegyiken belül 5 alcsoport.

19. ábra
Digitális kompetenciaszintek és a digitális eszközök alkalmazásának céljai.



A célokat különböző színekkel jelenítettem meg a könnyebb elkülönítés és megkülönböztetés érdekében. Sötétkék az oktatási videók megtekintése, világoskék a szimulációk és vizualizációk, narancssárga az interaktív feladatok megoldása, lila az egyéni gyakorlás támogatása, zöld az online tesztek és felmérése.

A diagramról jól leolvasható, hogy minden digitális kompetenciaszinten kiemelkedik és a legtöbb szavazatot az interaktív feladatok megoldása kapta, ezáltal a hipotézisem szemmel láthatóan bebizonyosodott, hiszen a 114 kitöltő közül 103-an (90,4%) jelölték meg ezt a lehetőséget is. Ami számomra a leginkább meglepő volt, hogy a haladó kompetenciaszintben levő pedagógusok nagy számban alkalmazzák a digitális eszközöket az online tesztek és felmérések elvégzésének a céljából. A 39 főből 26-an választották ezt a lehetőséget is, ami a csoportba tartozók 66,6 %-a.

6. ÖSSZEGZÉS

A dolgozatom célja volt, hogy feltárjam a digitális eszközök alkalmazásának a lehetséges módjait a matematika oktatásában és választ találgak azokra a kutatási kérdésekre, hipotézisekre, amelyek a dolgozatban megfogalmaztam. Az elméleti háttér feltárásával és az empirikus vizsgálatok elvégzésével igyekeztem egy átfogó képet nyújtani a témáról.

A témaválasztásomat számos tényező indokolta. Egyrészt a matematika tanításában és tanulásában felmerülő problémák valóban hatékonyan kezelhetők a digitális eszközök célzott használatával. Másrészt a digitális technológiák oktatásban való alkalmazása egyre élesebb elvárássá vált a XXI. században.

Az elméleti háttér ismertetése során kitértem a digitális eszközök „berobbanására”, amely leginkább a Covid-19-es pandémia alatti időszakban vált jelentőssé. Megjelent a digitális, online oktatás. Elengedhetetlen volt a digitális eszközök, a kollaborációs platformok használata.

Összességében a pandémia alapjaiban változtatta meg az oktatási rendszert és annak folyamatát. A digitalizáció már nem egy lehetőség, hanem elengedhetetlen feltétele a tanítás és tanulás folyamatának.

A dolgozatban kiemelt szerepet kapott a digitális eszközök beolvasztása az oktatásba. Bemutattam a Nemzeti Alaptantervet, annak változásait a digitalizációval kapcsolatban. Az IKT eszközök tantárgyi oktatásba való integrálása során a pedagógusok számos szervezési módot alkalmazhatnak. Az eszközöket használhatja ellenőrzésre, értékelésre, önálló feladatvégzésre, gyakorlásra és összefoglalásra.

Megvizsgáltam azt, hogy a digitális eszközök milyen kapcsolatban állnak a matematikával, milyen lehetőségeik vannak a használatukkal kapcsolatban. Kitértem a módszertanokra és a különböző munkaformákra, illetve a készség- és képességfejlesztésre a digitális eszközök segítségével.

Az IKT eszközök számos módon támogatják a matematika tanítását és tanulását. Segítenek az absztrakt fogalmak szemléltetésében. Az interaktív táblák, tabletek és szoftverek, például a GeoGebra, a Desmos vagy a Redmenta lehetővé teszik a dinamikus bemutatást, a geometriai alakzatok és grafikonok elemzését.

A diákok játékos, interaktív feladatok segítségével sajátíthatják el a megtanulandó fogalmakat, összefüggéseket.

Ezek az eszközök nemcsak a tanulók motivációját növelik, hanem segítenek abban is, hogy a matematika közelebb kerüljön a tanulók mindennapjaihoz, segítve az algoritmikus gondolkodás és a problémamegoldás fejlesztését.

Az IKT-eszközök matematikatanításban betöltött szerepe döntő fontosságú a tanulók egyénre szabott fejlődésének elősegítésében. A digitális eszközök hatékony támogatásával személyre szabott tanulási élményt nyújtanak.

Hazai és nemzetközi szakirodalmak alapján a legfontosabb fogalmak, elméletek, kerültek feltárára, amelyek támogatják a kutatás irányának meghatározását. Ezt követően primer kutatásom bemutatására került sor, részletezve a választott módszert, a kutatás lépéseit, valamint az adatgyűjtési és elemzési eszközöket. A vizsgálat során arra törekedtem, hogy a kidolgozott kutatási kérdésekre és célokra egyértelmű és koherens válaszokat kapjak. Bemutattam a vizsgálat célcsoportját (a matematikát tanító pedagógusokat), ismertettem az alkalmazott módszert (online kérdőív), és kitértem az elemzéshez használt eszközökre, megközelítésre.

A célom az volt, hogy a pedagógusok tapasztalatait felhasználva átfogó képet kapjak a digitális eszközök oktatásban betöltött szerepéről és azok jelenlegi használatáról, eszközök alkalmazásának gyakoriságáról és típusairól a pedagógusok körében, másrészt megérteni, hogy milyen tényezők befolyásolják ezek használatát.

Kutatási módszernek egy online kérdőívet alkalmaztam, melyet Google Űrlap segítségével hoztam létre. Az elkészült kérdőívet közösségi média platformokon osztottam meg a célcsoporttal (Facebook csoportok, közösségi oldalak, saját idővonalam és E-mail segítségével).

A kérdőívben jelentek meg nyílt és zárt végű kérdések, melyeket 3 fő részre tagoltam. A demográfiai kérdések, a pedagógiai módszerek és észrevételek, végül pedig a személyes tapasztalatok.

A kutatási kérdőív kiértékelése során számok konzekvenciát sikerült feltárnom és levonnom. A statisztikai számadatokról kiderült, hogy a középkorosztály minden számadatot összevéve gyakrabban alkalmazza a digitális eszközöket a megtartandó matematika óráikon, mint a fiatalabb generáció. A kitöltők életkori felosztását és a digitális eszközhasználatot

összevetve feltárult az az eredmény, hogy minden korosztályban (10 éves időintervallumokra lebontva) a leggyakrabban használt és alkalmazott digitális eszköz a laptop vagy az interaktív tábla.

A harmadik hipotézis megvizsgálatakor a végül szem elé táruló bizonyítás az volt, hogy azok a pedagógusok, akik magasabb digitális kompetenciaszinttel rendelkeznek, nem minden esetben kaptak a digitális eszközök alkalmazásáról (a matematika órán) konkrét képzést vagy oktatást. Akik kaptak általában online térben történő kurzust választottak, továbbképzésre mentek vagy még az egyetemi, illetve főiskolai képzés keretein belül szerezték meg a meglévő tudásukat az IKT eszközök alkalmazhatóságáról.

A digitális kompetenciaszinteket figyelembe véve megállapítható, hogy a matematikát tanító pedagógusok az IKT-s eszközöket, mint a laptop, interaktív tábla, illetve az internetek platformokat, mint a redmentát, Learningapps, Kahoot-ot leginkább az interaktív feladatok megoldására használják a tanítási órákon.

A továbbiakban véleményem szerint mindenféleképpen érdemes lenne a digitális eszközök alkalmazását és azok hatását megvizsgálni a tanórákon 2 külön osztályban. Az egyikben a hagyományos tantermi feltételekkel (digitális interakció nélkül, hagyományos tábla, kréta, tankönyv, munkafüzet és füzet használatával) majd a másikban digitális eszközök használatával ugyan azt a tananyagot megtanítani az osztállyal. Ezután felmérni a különbségeket: milyen fogalmakat milyen mértékben voltak képesek a tanulók elsajátítani, majd felidézni azokat akár egy dolgozat formájában. Lehetséges, hogy megjelenének az a különbségek mint, hogy a digitális eszközök alkalmazásával a gyerekekben jobban elmélyülnek a fogalmak, szókapcsolatok, megértési folyamatok.

7. ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK

1. ábra A válaszadók nemeinek százalékos aránya.	23
2. ábra A kitöltők életkorának százalékos aránya.	24
3. ábra A kitöltő iskola típusainak százalékos aránya.	25
4. ábra Iskolák településtípusok szerinti felosztása.	25
5. ábra Iskolák régiós felosztása.	26
6. ábra Intézmények fentartójuk szerinti százalékos aránya.	26
7. ábra A kitöltők matematikát tanításának aránya.	27
8. ábra Pedagógus minősítési rendszer szerinti százalékos aránya.	27
9. ábra A digitális eszközök alkalmazásának gyakorisága.	28
10. ábra Digitális kompetenciaszintek százalékos aránya.	29
11. ábra Digitális eszközök alkalmazásának gyakorisága.	29
12. ábra Digitális eszközök céljai a matematika órán.	32
13. ábra Digitális eszközök támogatása intézmények szempontjából.	32
14. ábra Digitális eszközök kihívásai.	33
15. ábra Tanulástámogató alkalmazások ismertségének és használatának aránya.	35
16. ábra Életkor és digitális eszközök alkalmazásának aránya.	36
17. ábra Életkor és a digitális eszközök aránya.	37
18. ábra Digitális kompetenciaszintek és a kapott oktatás aránya.	38
19. ábra Digitális kompetenciaszintek és a digitális eszközök alkalmazásának céljai.	40

8. IRODALOMJEGYZÉK

- Aknai, D. O., & Fehér, P. (2017). Mobil-Vilás-Iskola. I. Mobil eszközök az oktatásban konferencia. Veszprém: Debreceni Egyetemi Kiadó.
<https://mek.oszk.hu/18300/18338/18338.pdf>
- Csapodi, C., Hegyi, G., Kosztolányi, J., Kulman, K., Móricz, M., Pintér, K., & Vancsó, Ö. (2020). Útmutató a matematika tantárgy tanításához. Tantervi és módszertani útmutatók, 20. <https://www.oktatas2030.hu/wp-content/uploads/2020/10/utmutato-a-matematika-tantargy-tanitasahoz.pdf>
- Dr. Kosztolányi, J. (2013). A matematika tanítása. Budapest: MOZAIK kiadó Kft.
https://www.mozaik.info.hu/Homepage/pdf/folyoirat/A_matematika_tanitasa_2013-2.pdf
- Fernández-Martín, F., Romero-Rodríguez, J.-M., Gómez-García, G., & Ramos Navas-Parejo, M. (2022). Active Methodologies for the Promotion of Mathematical Learning. *Mathematics*.
https://mdpi-res.com/bookfiles/book/5580/Active_Methodologies_for_the_Promotion_of_Mathematical_Learning.pdf?v=1737338635
- Fodorné Dr. Tóth, K. (2021). LLL 4.0 Hogyan alakítja át a digitalizáció az. (old.: 198). Budapest: MELLearn.
https://real.mtak.hu/153027/1/Konferenciaabsztrakt_LLL4.0.pdf
- Grotte, J., Pató Gáborné Szűcs, B., & Hollósy-Vadász, G. (2021). HR KIHÍVÁSOK A PANDÉMIA IDEJÉN A HAZAI SZÁLLODAIPARBAN ÉS. Új munkaügyi szemle, 81.
<https://real.mtak.hu/154585/1/Grotte.pdf>
- Judit, L. (2022). A pandémia miatti iskolabezárások és a digitális. Társadalmi Riport. Budapest: TÁRKI. https://tarki.hu/sites/default/files/2022-12/307_324TRIP2022_Lannert.pdf
- Krisztián, S. (2024). Generációk harca. Hogyan értsük meg egymást? Budapest: Partvonal Könyvkiadó.
- Lanszki, A., & Faragó, B. (2020). Tanító- és tanárszakos hallgatók elképzelései IKT-eszközök használatáról az oktatásban. *Opus et Educatio* - 7. évfolyam, 30.

https://epa.oszk.hu/02700/02724/00024/pdf/EPA02724_opus_et_educatio_2020_01_030-046.pdf

NYILATKOZAT

Kijelentem, hogy mesterséges intelligencia alkalmazást/programot (pl. képképző, szövegalkotó) nem használtam a dolgozat készítése során. Jelen nyilatkozat aláírásával tudomásul veszem, hogy amennyiben bizonyítható, hogy a dolgozatot nem magam készítettem, illetve mesterséges intelligencia alkalmazás/program segítségével vettem igénybe vagy a dolgozattal kapcsolatban szerzői jogi jogsértés ténye merül fel, a Szekció megtagadja a dolgozat befogadását.

Dátum: 2025. 01. 21.



Aláírás

NYITRAI BETTINA...

Név