

Debreceni Egyetem

Bölcsészettudományi Kar

Nevelés- és Művelődéstudományi Intézet



***A szociokulturális és digitális háttértényezők szerepe
a tanulmányi eredményességben***

**Összehasonlító vizsgálat három ország tanulói körében
a PISA 2022 mérés háttérkérdőíve alapján**

Témavezető
Dr. Kovács-Nagy Klára

Hallgató
Csajkos Balázs János

Debrecen, 2024

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	1
1. A vizsgált országok oktatáspolitikai jellemzői a PISA-felmérések tükrében.....	5
1.1. Az osztrák oktatási rendszer	5
1.2. Az észt oktatási rendszer	7
1.3. A magyar oktatási rendszer.....	9
2. A kutatás elméleti háttere, kérdései és hipotézisei.....	11
3. A kutatás módszertani háttere, adatbázisa.....	14
3.1. Adatfelvétel és minta jellemzői	14
3.2. Vizsgált változók és alkalmazott statisztikai módszerek.....	17
4. A vizsgálat eredményei.....	20
4.1. A szociokulturális háttértényezők és az eredményesség	20
4.2. A digitális háttértényezők és az eredményesség	21
4.3. Magyarázó változók mérlegen	23
5. Az eredmények értelmezése országonkénti bontásban	25
5.1. Ausztria eredményei	25
5.2. Észtország eredményei.....	28
5.3. Magyarország eredményei.....	30
6. Összegzés	32
7. Nyilatkozat a mesterséges intelligencia (AI) használatáról	34
8. Irodalomjegyzék.....	34
9. Dokumentumok, egyéb források	36

Bevezetés

A posztindusztriális társadalmak kialakuláskor új elméleti megközelítések láttak napvilágot a szociológia területén, amikor a hagyományos gazdasági szektorok (ipar és mezőgazdaság) mellett megjelent az új szektor, a szolgáltatás, amelyben domináns szerepet a tudás és az információ töltött be (Bell, 1973). A tudás és az információ megközelítésében az 1900-as évek derekán következett be a változás, hiszen egyre többen magyarázzák a társadalmi egyenlőtlenségek alakulásának viszonyait a gazdasági, a kulturális és a társadalmi tőke együttes formálódásával. Ennek eredményeképpen a posztindusztriális társadalmakban a kulturális és társadalmi tőke egyre értékesebbé vált (Erdős, 2015).

Az 1990-es években a társadalomtudományi kutatásokban új fogalomként jelent meg az információs társadalom. Az ipari társadalom mint régi és az információs társadalom mint új különbségének magyarázatára egyaránt születtek kontinuitást és paradigmaváltást hangsúlyozó elméletek is. A paradigmaváltás mellett érvelők elsősorban azt hangsúlyozzák, hogy a régebbi társadalmi rétegeket merőben újak váltják fel, míg a kontinuitást képviselők ezt merőben elvetik (Castells, 1996). Véleményük szerint az információk másfajta feldolgozása nem változtatja meg lényegében a társadalmakat. 2001-ben DiMaggio és Hargittai szerint az új információs technológiák (elsősorban az internet) nem hasonlítanak a korábbi kommunikációs technológiákhoz, hanem más szolgáltatásokhoz hasonlíthatóak. Gondolataikat azzal magyarázzák, hogy az új eszközök és technológiák új oktatási formákat hoznak létre, szakirodalmakhoz biztosítanak hozzáférést, amely átveheti a hagyományos közösségek szerepét (DiMaggio és Hargittai, 2001).

Az információs társadalommal egyidős fogalom a digitális szakadék kifejezés, amely többnyire a nemzedékek közötti eszközhasználati különbségek kapcsán merül fel. Beszélhetünk erről a definícióról földrajzi értelemben is, akár kontinensek, országok, vagy országon belüli szakadékokat is prezentálhatunk a fogalommal (Fehérvári, 2017).

Gyakran hallhatjuk, hogy a digitalizáció a tudás demokratizálódását hozta el, de elemzések és tapasztalatok alapján a különböző társadalmi csoportok másra használják a digitális eszközöket. Minden egyes társadalmi csoport, más-más “valóságokkal” találkozik az internetkapcsolattal rendelkező digitális eszközén. Ennek eredményeképpen is, a digitális kompetenciához kapcsolódó faktorok különbözőek az egyes demográfiai csoportok között. A differenciák csökkentésének érdekében elengedhetetlen a társadalmi egyenlőtlenségek mérséklése, a periférián élők felkarolása (GKI, 2024).

Az elemzési keretek a XXI. század első éveiben változtak, amikor a digitális eszközhasználat kérdése mellett más dimenziók léptek be, mint az eszközök minősége, használatuk célja, illetve a használatához szükséges tudások megléte. Ezen elemzési keretek miatt a digitális szakadék fogalmának vizsgálata helyett a digitális egyenlőtlenségek elemzései kerültek előtérbe. A fogalom és az elemzések előrehaladtával meghatározták az elsődleges digitális egyenlőtlenség fogalmát, amely a hozzáférés, a használat, illetve nem használat kérdését járja körül, illetve a másodlagos digitális egyenlőtlenség definícióját, amely a használat szerinti különbségek (azaz a tartalmak, célok) körülírására összpontosít (Erdős, 2015).

A digitális eszközök használata támogatja a tanulók kreativitását, segíti gyorsabban ismeretekhez jutni, együttműködést tud kialakítani, és így támogatja az egymástól való tanulást. Többek között a digitális színtéren történő tanulás támogatja a tanulókat, azon gondolat megerősítésében, hogy ne féljünk hibázni. Viszont ahhoz, hogy a tanórán magabiztosan alkalmazhatóak legyenek az infokommunikációs eszközök, nélkülözhetetlen, hogy a pedagógus birtokában legyen az IKT-eszközök használatának ismereteivel és koordinátori szerepet készségesen vállalja a tanórán. Ha ezek közül bármelyik is hiányzik, előfordulhat, hogy negatív hatások lépnek fel a tanórán, hosszútávon pedig a tanulói teljesítményben (Szűts, 2020).

DiMaggio és munkatársai nevéhez köthető elsősorban a digitális egyenlőtlenség megalkotása, akik öt szempontot is meghatároztak ahhoz, hogy valódi egyenlőtlenségi mechanizmusokat regisztrálhassunk. Véleményük szerint vizsgálnunk kell: a használt eszközök minőségét, illetve autonómiáját, a kompetenciák és tudások meglétét, a társadalmi támogatást és a használat pontos céljának dimenzióját. Az oktatásban is megjelennek a digitális egyenlőtlenségek, amelyet szintén több dimenzióon keresztül vizsgálhatunk. Itt négy szempontot határozhatunk meg: az intézmények ellátottsága, az IKT-infrastruktúra, a pedagógusok képzettsége és felkészültségük fejlesztése, továbbá a digitális kompetenciák elsajátítása (DiMaggio és Hargittai, 2001; Erdős, 2015).

A digitális egyenlőtlenségi kutatások során nem szabad figyelmen kívül hagyni a társadalmi háttér és a társadalmi egyenlőtlenségek vizsgálatát sem, amely továbbra is jelen van az oktatásban. Ezek dimenziói: a terület, a településtípus, a szociális háttér, a nemi és etnikai hovatartozás. Az oktatásban megjelenő digitális és társadalmi egyenlőtlenségeket nevezhetjük együttesen oktatási egyenlőtlenségeknek, melynek vizsgálatát, illetve tanulói eredményességre való következményét a hazai és nemzetközi mérések segítségével vizsgálhatjuk (Fehérvári, 2017).

A nemzetközi szintű mérések fontos jellemzője, hogy az oktatási rendszertől részben független háttérváltozókat is vizsgálhatjuk az eredmények alakulásának elemzése során. Ilyen például a családi-kulturális háttér jellemzőinek értékelése (Csíkos és Vidákovich, 2012). Ugyanezek az adatbázisok lehetővé teszik annak vizsgálatát, hogy milyen hatással van a tanulók eredményességére a digitális eszközök használata.

A kutatásunk célja a PISA nemzetközi mérésen keresztül megvizsgálni az oktatási egyenlőtlenségek szerepét a 15 éves tanulók matematikai kompetenciáira vonatkozóan Ausztria, Észtország és Magyarország adatait felhasználva. Ausztria és Magyarország szomszédos országok, történelmi múltjuk az első világháború végéig összefonódott, de az elmúlt évszázadban mind a két országban olyan politikai, társadalmi és gazdasági események következtek be, amelyek jelentősen befolyásolták a két ország oktatását, gazdasági és politikai folyamatait. Amíg a második világháború utáni években Ausztria a független országok tagjainak vallotta magát, addig Magyarország politikáját – és így oktatási rendszerét is – áthatotta szovjet elnyomás és a szocialista ideológia, a diktatúra rendszere. A közel 35 éve független Magyarország mára gyakran tekinti példaképnek Ausztriát többek között az oktatás terén is. A két ország lélekszáma, területe, elhelyezkedése közel azonosnak mondható. Az 1940-es években Szovjetunióhoz csatolt, majd 1991-ben függetlenedett, kevesebb, mint másfél millió lelket számláló Észtország korán felismerte a lehetőséget a digitalizációban és az oktatásban. Így következett be náluk az „észt csoda” jelenség, melyet a későbbi fejezetekben bővebben tárgyalunk. Mind a három ország részt vesz a PISA méréseken, így a tanulói képességszintek és a háttérkérdőívek alapján összehasonlíthatóak. Már régóta vita tárgyát képezi annak gondolata, hogy az IKT-eszközök használata a tanulók eredményességére pozitív hatást fejt-e ki (Bulman és Fairlie, 2016; PISA 2022 ICT Framework). Ez a kutatás ehhez az el nem döntött kérdéshez is kíván hozzájárulni.

Kutatásunk további célja feltárni a szociokulturális tényezők szerepét a tanulói eredményességben. Kérdésünk, hogy vajon mely tényezők játszanak inkább szerepet, s milyen mértékben a matematikai kompetenciák eredményeiben a különböző országokban. A szociokulturális egyenlőtlenségek jelentős mértékben befolyásolják hazánkban a tanulói teljesítményeket, mind az OKM, mind a PISA-felmérések adatai alapján, így ennek vizsgálata elengedhetetlen, hogy objektív képet kapjunk a tanulói teljesítményeket befolyásoló háttértényezőkről (PISA 2022 összefoglaló jelentés, 2024).

Kutatásunkban azért választottuk a matematikai kompetenciaeredményeket mint tanulói teljesítménymutatót, mert mind a hazai, mind a nemzetközi szakirodalomban nagyobb hangsúlyt fektetnek a szövegértési kompetenciákra, hiszen ezek elengedhetetlenek a

mindennapi életben, illetve a munkaerőpiacon való boldoguláshoz. A matematikai kompetenciák háttéréről kevesebb információnk van. Emellett azonban a matematikai kompetenciákat mérő tesztek nagy része szöveges feladat, aminek megoldásukban jelentős szerep jut a szövegértő- és értelmező képességeknek is.

Galilei a következőképp vélekedett a matematikáról: “A matematika a kulcs és az ajtó a tudományokhoz.” Véleménye szerint tehát a matematikának kiemelkedő szerepe van a többi tudomány közül, hiszen a matematika az a diszciplína, amely megfelelő, tudományos gondolkodásmódot közvetít. Viszont ezen tudás meglétére nem csak a tudósoknak van szükségük, hanem más hétköznapi embereknek is. A matematika olyan kompetenciákat hordoz, amelynek birtokában képesek lehetünk a problémahelyzeteinket, a pénzügyeinket rendezni, átgondolni. Mindezek mellett egyre több olyan szakma van, ahol a matematikai tartalom egyre nagyobb szerepet kap (Rausch, 2022).

A digitális technológiák a matematikai oktatásba való beépülésével egyre gyakoribb az olyan példa, amikor a diákok egyszerre használják és fejlesztik matematikai és digitális kompetenciáikat (Geraniou és Jankvist, 2019).

A PISA mérés a matematikát is a mindennapi életben történő boldogulás, az abban zajló cselekvés és döntéshozás eszközének tekinti. A matematikai mérés során három dimenziót alkalmaz a PISA, amely a tartalom, a kognitív tevékenység és a nehézségi szintek egymásra vetítése. Ezen típusok számos feladatot generálnak, amelyek segítségével kaphatunk összképet a 15 éves tanulók matematikai teljesítményéről. Gyakran előfordul, hogy a matematikai műveltséget mérő feladatsor során a gazdasági-társadalmi és a családi-kulturális tényezőket is kiemelten kezelik (Csíkos és Vidákovich, 2012).

1. A vizsgált országok oktatáspolitikai jellemzői a PISA-felmérések tükrében

1.1. Az osztrák oktatási rendszer

Ausztria 84 ezer km²-es területével és 9 milliós lakosságával Magyarország nyugati szomszédja. A második világháború után hasonlóan alakult a helyzete, mint Németországnak, hiszen 1945-ben szovjet, amerikai, brit és francia megszállási övezetekre bontották. Az ország függetlenné válását az 1955-ös államszerződéssel érte el. Ez teremtett arra lehetőséget, hogy független és semleges államként kezdjen fejlődni. Az országot az azóta eltelt időkben nagyon fejlett piacgazdaság jellemzi. Az Osztrák Köztársaságban magas az életszínvonal, többször is választották fővárosát, Bécszet a legélhetőbb nagyvárosnak (Németh, 2006).

Az osztrák szövetségi alkotmány szerint Ausztriában a demokrácia, az emberiség, a szolidaritás, a béke és az igazságosság, a fajtól, társadalmi helyzettől és pénzügyi háttértől függetlenül mindenkivel szembeni nyitottság és tolerancia az oktatás alapvető elve. 2010 óta minden 5. életévét betöltött gyermeknek kötelező részt vennie óvodai képzésben. Az általános tankötelezettség 15 éves korig tart, de a 2016/17-es tanévtől kezdődően minden fiatal, aki még nem töltötte be 18. életévét, olyan kötelező oktatásban vagy képzésben kell részt vennie, amely túlmutat az érettségin (Eurydice Austria, 2024).

„Az osztrák oktatást „teljesítményorientáltság” jellemzi, amely megmutatkozik a szabványosított, kompetenciaorientált érettségiben és diplomában, a nemzeti oktatási szabványokban.” Többször készít az állam nemzeti jelentést az oktatásról, ahol a különböző oktatási eredményeket monitorozzák, illetve létrehozták a felsőoktatás minőségbiztosítására az Ausztriai Minőségbiztosítási és Akkreditációs Ügynökséget (AQ Austria) (Eurydice Austria, 2024).

Ausztriában azok a gyermekek, akik szeptember 1-jéig betöltik 6. életévüket el kell kezdeniük az alapfokú oktatást. Általános iskolában a gyermekek diákéveik első 4 évét töltik. Az iskolakezdés előtt minden diák iskolai felvételi szűrésen vesz részt, amely megmutatja a gyermek fejlettségi állapotát, és lehetővé teszi a gyermek megfelelő támogatását. Az oktatás nyelve a német, de nyelvi kisebbségek számára biztosított a kisebbségi nyelven történő oktatás.¹ Az alapfokú oktatás egyik fő célkitűzése, hogy az esélyegyenlőséget megteremtse és minél inkább támogassa az egyén fejlődését egészen az általános iskola kezdetétől. Az általános iskolák 96%-a állami iskola, amelyek a települések vagy települési társulások hatáskörébe

¹Ausztriában délen és keleten élnek elsősorban kisebbségiek: horvátok, romák, szlovákok, szlovének, csehek és magyarok.

tartoznak. Nincs tandíj. Az iskolai tankönyveket ingyenesen bocsátják a gyermekek részére. A kisiskolásoknak házi feladatot hétfőig, munkaszüneti napokra, iskolai szünetekre nem szabad adni. Mivel az általános iskola egész napos, így a gyakorlásra, támogatásra és a házi feladatra az iskolában van megfelelő idő (Eurydice Austria, 2024; Oktatási utak Ausztriában 2022/2023, 2022).

Az alsó középfokú (5-8. évfolyam) és a felső középfokú (9. évfolyam) oktatás első osztálya kötelező mindenki számára. Az alsó középfokú szintet, az 5-8. évfolyamot két intézménytípusban oktatják: kötelező középiskola, a középiskola alsóbb szintje. A 8. évfolyam elvégzése után a tanulók a felsősokú iskolákba teljesítményük alapján jutnak be. Az általános felső középfokú oktatást a felsőfokú középiskolai végzettség (9-12. évfolyam) adja. A felső középfokú szakképzés több iskolában és lehetőséggel megszerezhető. Említhetjük itt a részmunkaidős szakiskolákat, a középfokú szakoktatási és -képzési iskolákat, a felsőfokú szakoktatási és szakképzési főiskolákat, illetve a szakképzési programokat is. A tanterveket minden iskolában a szövetségi oktatási, tudományos és kutatási miniszter írja elő, amelyben az általános oktatási cél, a didaktikai elvek, a tanított tantárgyak, óraszámok és tartalma szerepel. A legtöbb iskola záróvizsgával vagy oklevéllel zárul (Eurydice Austria, 2024; Oktatási utak Ausztriában 2022/2023, 2022).

A „Digitális tanulás” elnevezésű kezdeményezés az 5. évben a részt vevő iskolák tanulóit notebookkal vagy táblagéppel látja el. A kezdeményezés célja, hogy megteremtse az informatika által támogatott oktatás pedagógiai és technikai feltételeit, és egyenlő feltételek mellett biztosítsa a tanulók számára a digitális oktatáshoz való hozzáférést. Ez magában foglalja a digitális készségek oktatását és a mobil eszközök helyes használatának megtanulását, valamint ezen eszközök lehető legjobb kihasználását a tanulási lehetőségek javítása érdekében. Az alkalmazott módszerek a tanár-input oktatás, a páros- és csoportmunka, a tanórán átívelő oktatás, a projektalapú képzés, valamint az egyéni munka. Különösen támogatják az egyéni tanulási formákat (pl. saját kutatás végzése), többek között a diákok egész életen át tartó tanulásra való felkészítése tekintetében (Eurydice Austria, 2024).

Ausztriában 22 osztrák állami egyetem kínál alapképzési, mesterképzési és PhD-képzési képzéseket és programokat, amely mellett 17 akkreditált magánegyetem is működik. Az egyetemek egyik fő célja a tudósok utánpótlás-képzése. A pedagógusképzéseket az egyetemek mellett 14 tanárképző főiskola bonyolítja le. Az osztrák tanárképzés egyik legfontosabb jellegzetessége, hogy duális rendszerben működik. Ez azt jelenti, hogy a tanárok között különbséget tesznek aszerint, hogy milyen intézményben szereztek meg a végzettségüket és milyen intézménytípusban szeretnének tanítani (Eurydice Austria, 2024; Virág, 2018).

Az Osztrák Köztársaság 15 éves tanulói minden PISA mérésen – a matematika eredmények tekintetében – az OECD átlag felett teljesítenek, de évről évre csökkenő pontszámot mutatnak (PISA 2022 Results (Volume I and II) – Country Notes: Austria, 2023).

1.2. Az észti oktatási rendszer

Észtország Európa északi felén, az 1,33 millió lakosával, a 20. század végén hasonló adottságokkal rendelkezett, mint a többi posztsovjeti állam. Az 1991-ben kikiáltott Észt Köztársaság pozíciója egyáltalán nem volt irigylésre méltó. Etnikai problémák jelentkeztek, hiszen az ország lakosságának csak 68,7%-át alkotják észtek, 24,8%-ban orosz, 6,4%-ban más nemzetiségűek éltek az Észtország területén. Mindemelett gazdasági nehézségek (hiperinfláció) és a nemzetállami működéshez elengedhetetlen intézményi feltételek is nehezítették az észtek mindennapjait. A problémákra megoldást jelentett a neoliberais átalakulás, amellyel egyszerre indult el a stabilizáció, a liberalizáció, az intézményi átalakulás és a privatizáció is. Egyértelmű célként határozták meg az Európai Unió és Skandinávia felé fordulást, illetve a szovjet örökség teljes elutasítását. Két egyértelmű és világos fejlesztéspolitikai prioritás volt az állam és a kormányzat részéről, amelyben a versenyképességet látták. Ez volt az oktatás és a digitalizáció (Eurydice Estonia, 2024; Simon, 2015).

A rendszerváltozás után több komoly feladat is várt a politikusokra az oktatási területtel kapcsolatosan. A szovjet oktatási modell elutasítása egyértelmű volt a társadalom körében, ezért kezdetben a nyugat-európai, majd a finn oktatási modellt vették alapul oktatási reformjaikhoz. Minden egyes beavatkozást tudományos eredményekre alapozva hoztak meg. Ezekben az időkben Észtország humánerőforrás-költsége jelentősen meghaladta az Európai Unió tagországok átlagát. A hatalmas költségek már korán megtérülni látszottak, amikor nemzetközi összehasonlításokat figyelembe véve Észtországban lett a legalacsonyabb az írástudatlanság. A digitalizációs és az oktatási reformokat hamar összeegyeztették, hiszen már 2000-ben elkezdődött az internet bevezetése az iskolákba. A reformok a felsőoktatást is elég korán elérték. 2003-ban létrehozták a Kutatási és Fejlesztési Tanácsot, ahol az Oktatási és Kutatási Minisztérium együttműködött a Gazdasági és Kommunikációs Minisztériummal. A tanács kidolgozta az észti felsőoktatási modernizáció programját (Simon, 2015).

Az ország gazdaságát az egyszerűség, kiszámíthatóság és átláthatóság elvei szerint alakították. Bevezették a valutatanácsot, amely kezdetekben az észti koronát a német márkához, majd az euróhoz kötötték. Az alkotmányban rögzítették az egyensúlyi költségvetést, bár fontos hozzátenni, hogy a posztkommunista periódust államadóság nélkül kezdték. A bankokat konszolidálták, rendkívül szigorú számviteli szabályokat alakítottak ki. Az észtek korán

megalapozták versenyképességüket. Az „észt csoda” alappillére az állam pozitív és hiteles szerepvállalása. A Világgazdasági Fórum 2014-es versenyképességi rangsorában az észtek a 29. helyet szerezték meg. (Magyarország ugyan ezebben a rangsorban a 60. helyen szerepel.) (Simon, 2015; Szentmihályi, 2023.)

Az oktatási rendszer kiválóan teljesít, de meg kell jegyezni, hogy még nem képes a gyorsan fejlődő gazdaság megváltozott igényeihez szükséges mértékben és színvonalon tudósokat és mérnököket biztosítani. Az életminőséggel és egészségüggyel összefüggő mutatószámok is egyelőre kedvezőtlenek, de az országépítésük tudatosan lépésről lépésre folyik (Simon, 2015).

Az észtek már a rendszerváltás után nyitottak voltak az internet felé, hiszen nem kötődik szoros infrastruktúrához, azaz egy decentralizált rendszer. Már korán létrehozták a digitális kormányzatot megvalósító „e-Észtország” („E-stonia”) nevű projektet. Az első információs társadalmi stratégia, már 1994-ben megszületett „Észtország útja az információs társadalomhoz” címmel, majd 4 évvel később a parlament jóváhagyta az észt információs társadalmi politika fő dokumentumát (Principles of Estonian Information Policy). Ezt a programot 2004-ben megerősítették, majd 2013-ban újabb program jött ki, amely előírja, hogy a fejlődés során nem lehetnek egyenlőtlenségek, szakadékok, a már meglévőket pedig csökkenteni kell. Már 2002-ben elindították azt a programot, amely a kistelepülésekre is internet-hozzáférési pontokat telepített. Észt szoftervállalatok jöttek létre például a Skype. Észtország kimagasló számokat mutat internet-penetráció terén a világban, így természetes, hogy a munkahelyek laptopot és okostelefont biztosítanak az alkalmazottjaiknak. Digitális honvédelmi alakulat jött létre, a Cyber Defence League. 2000-ben már törvény szabályozta a digitális aláírások rendszerét (Simon, 2015; Szentmihályi, 2023).

Észtországban az oktatás a bölcsődével indul, ahová a gyermekek 3 éves korukig járhatnak. A bölcsőde után 3 és 6 éves koruk között óvodába járnak a gyerekek, ahol foglalkozások észt nyelven folynak, de más nyelvű foglalkozásokat is lehet igénybe venni. A nem észt gyerekek támogatást kapnak az észt nyelv elsajátításához. Az óvodákat az önkormányzat tartja fenn. Léteznek magánóvodák is, de azt egy átlagos állampolgár nem engedheti meg magának, így csak a gyermekek 3%-a jár ilyen intézménybe. A nemzeti tanterv szerint az oktatási intézményeknek segítenie kell a diákjaikat abban, hogy kreatív, sokoldalú egyénekké váljanak, akik jól tudnak működni az élet különböző területein, például a családban, a munkában vagy a nyilvános megjelenésben (Eurydice Estonia, 2024; Simon, 2015).

Az alapfokú oktatás 9 osztályt foglal magában. Azok a gyermekek számítanak tankötelesnek, akik október 1-ig betöltik a hetedik életévüket. A tankötelezettség 17 éves korig tart. Minden gyermek iskolába felvétel előtt iskolaérettségi vizsgálaton vesz részt. Az értékelés

ötfokú skálán zajlik, de megengedett, hogy a magániskolák ettől eltérjenek. A testi, beszéd- vagy szellemi fogyatékos gyermekeknek külön iskolák működnek. Észtországban 2015-ös adat szerint 7 gyógypedagógiai iskola van, amelyből 1 önkormányzati, a többi állami. A tanulók már az alapfokú oktatásban matematikai adatokkal (grafikonok, táblázatok) és sablonokkal folyamatosan nyomon tudják követni teljesítményüket, tanulási útjukat (Simon, 2015).

Az általános iskola után a diákoknak lehetőségük van 3 éves gimnáziumi képzést, vagy 3 éves szakképzést választani. A gimnáziumokban van lehetőség nappali, esti és levelező tagozaton részt venni. Többségük állami fenntartású, de van 3 állami és 6 magángimnázium is. Ha valaki szeretne továbbtanulni a felsőoktatásba, akkor állami vizsgát kell tennie, amit az Oktatási Minisztérium és a Vizsga- és Kvalifikációs Központ szervez (Simon, 2015).

A felsőoktatás általános jogi elveit az Észt Köztársaság oktatási törvénye, a felsőoktatási törvény és a magániskolákról szóló törvény határozza meg. A felsőoktatás 3 fokozatú. A bachelor képzés 3-4 éves, a mesterképzés 2 éves, még a doktori iskola 3-4 év. Nem tandíjköteles. A professzori fokozattal rendelkezők évente legalább 3 hónapot külföldi egyetemen töltenek, akiknek nemzetközi projekteket, kutatási és fejlesztési lehetőségeket kell hozniuk az adott egyetemnek (Eurydice Estonia, 2024; Simon, 2015).

A „hagyományos” oktatási intézmények mellett léteznek ún. hobbi iskolák, amelyből jelenleg több, mint 300 darabot számolnak Észtországban. Itt van lehetőség zenét, táncot, sportot, képzőművészetet, színészetet és nyelvet is tanulni (Simon, 2015).

Az Észt Köztársaság és polgárai az egész életen át tartó tanulás stratégiáját követik, amely kitejed a gyerekekre, fiatalokra, felnőttekre egyaránt. A stratégia alapelve, hogy a tanulás legyen az egyén életének szerves része. A tanuló felelősséget vállal a saját tanulásáért (Simon, 2015).

Észtországban az „észt-csoda” egyik alappillére, hogy az oktatási eredmények többnyire javuló tendenciát mutatnak. Szövegértésből, matematikából és természettudományból is jelentősen az OECD átlag felett teljesítenek a tanulók minden évben a PISA-méréseken. (PISA 2022 Results (Volume I and II) – Country Notes: Estonia, 2023).

1.3. A magyar oktatási rendszer

A központi irányítás vagy felügyelet elsősorban az oktatásért és képzésért felelős két minisztériumhoz tartozik. A Belügyminisztériumhoz a köznevelés és azok intézményei (óvoda, általános iskola, gimnázium, szakgimnázium, szakiskola és készségfejlesztő iskola), a Kulturális és Innovációs Minisztériumhoz pedig a felsőoktatás és intézményei (egyetem, főiskola), a szakképzés és intézményei (technikum és a szakképző iskola) és a felnőttképzés tartozik. Az oktatás tartalmi szabályozásának legfelső szintje a Nemzeti alaptanterv (NAT),

amelyet egy oktatási/tantervi szakértőkből álló bizottság állít össze, majd szakmai vita után módosít és terjeszt a kormány elé. A NAT-ot felülvizsgálták, így 2020-ban tartalmi változásokat tartalmazó új szabályozó jelent meg. A változásokat általánosan felmenő rendszerben vezetik be, így a jelenlegi módosítás a 2020. szeptember 1-jétől első, ötödik, és kilencedik évfolyamos tanulókat érintették. A tanítási-tanulási folyamatban alkalmazott módszerek tekintetében az iskolák és a tanárok teljes szabadságot élveznek, semmiféle központi dokumentum nem szabja meg az alkalmazandó eljárások körét. Az elmúlt években a kompetencialapú oktatás bevezetésével kapcsolatosan jelentősen gazdagodott a pedagógusok módszertana, de a napi rutin során alkalmazott módszerek között, továbbra is a frontális óravezetés a domináns. A NAT 2007. évi módosítása vonta be az IKT-eszközöket a tanulási, tanítási és nevelési folyamatokba. Az iskolákban megvalósuló oktatásfejlesztési programok és eszközfejlesztések hatására egyre jobban terjed az infokommunikációs eszközökkel támogatott tanulás. A fejlesztések jellemzően az interaktív tábla bevezetését, internethozzáférés biztosítását, illetve az ehhez kapcsolódó pedagógus továbbképzések elvégzését jelentették (Eurydice Hungary, 2024).

A köznevelési törvény szerint minden tanuló részt vesz az Országos kompetenciamérésben, amely 4-5. évfolyamon vizsgálja a szövegértést, a matematikai eszköztudást, illetve 6-11. évfolyamon a szövegértést, matematikai, természettudományi, idegen nyelvi, illetve célnyelvi kompetenciákat (Eurydice Hungary, 2024).

Az oktatásban és nevelésben részvétel 3 és 16 év között kötelező. Az első oktatási-nevelési intézmény, amely a gyermekjóléti alapellátás (nem köznevelés) része, s elsősorban 20 hetestől 3 éves korú gyermekek napközbeni ellátását, szakszerű gondozását, illetve nevelését vállalja az a bölcsőde (Eurydice Hungary, 2024).

Magyarországon az alapfokú oktatás színtere a szakmai szempontból önálló, általános iskola, ahol a diákok 8 évig járnak. Célja, hogy a tanulókat érdeklődésüknek, képességeiknek és tehetségüknek megfelelően felkészítse a középfokú iskolai továbbtanulásra. A tankötelezettség abban, vagy legkésőbb az azt követő évben kezdődik, amelynek augusztus 31. napjáig a gyermek betölti 6. életévét. Az alapfokú oktatás két szakaszra tagolódik: alsó tagozat (1-4. évfolyam) és felső tagozat (5-8. évfolyam) (Eurydice Hungary, 2024).

A középfokú oktatás intézményeibe felvételi eljárással kerülhetnek be a diákok, amely szövegértési és matematikai kompetenciáikat méri. A (felső) középfokú oktatás a 9. évfolyammal kezdődik, amely leggyakrabban általános képzésben négy évig tart, szakképzésben pedig programtól függően öt vagy három évig. A gimnáziumok képzése általánosan négy év, de az előkészítő évfolyamok, illetve tehetséggondozó programok megszervezésével öt évfolyamos oktatás is elképzelhető. A gimnáziumi oktatás ún.

szervezetváltó gimnáziumokban is folyhat, ahol a hagyományos négy évfolyam helyett, hat vagy nyolc évfolyamon folyik az oktatás és nevelés. Ezen gimnáziumok programjaikat ötödik vagy a hetedik évfolyamon indítják és (a négy évfolyamos gimnáziummal megegyezően) a 12. évfolyamon zárják. A 2021/22-es tanévben a tanulónépesség 44,7%-a tanult gimnáziumban. A szakképzés két szintén folyik, a technikumokban és a szakképző iskolákban. A technikusképzés öt éves. Az első két év ágazati ismereteket adó képzése után a második ciklusban duális képzés folyik. A szakképző iskola 3 éves. Az első év ágazati ismereteket adó képzés, az azt követő két évben duális képzés folyik (Eurydice Hungary, 2024).

A felsőoktatási intézmények a kutatás és a tanítás tartalmát, módszereit illetően önállóak, szerveződésüket és kereteiket törvény szabályozza. Magyarországon felsőoktatási intézmény az egyetem és a főiskola (Eurydice Hungary, 2024).

A magyar 15 éves diákok a matematikai PISA mérés tekintetében minden évben az OECD átlag alatti eredménnyel rendelkeznek. Teljesítményük (2012 óta 473 és 481 pont között) stagnál (PISA 2022 Results (Volume I and II) – Country Notes: Hungary, 2023).

2. A kutatás elméleti háttere, kérdései és hipotézisei

A szakirodalomban már a hatvanas évek folyamán elkezdtek alkalmazni olyan függvényeket az oktatási infrastruktúra mérésében, ahol az outputot a tanulói eredményesség, illetve teljesítmény, az inputot pedig a felszereltség jelentették. Ezeknek a kutatásoknak a PISA-mérések megjelenése újabb lendületet adott. Az OECD mérése a tanulói teljesítményeket részben iskolai mutatókhoz köti (tanárok képzettsége, iskolaméret stb.), de kezdetekben csak elenyésző esetben talált szignifikáns kapcsolatot ezen a területen. Az idő előrehaladtával és a nemzetközi mérések megjelenésével egyre több elemzésben állapították meg, hogy az iskola elhelyezkedése és felszereltsége hat a tanulói eredményességre és kompetenciákra (Knowledge and Skills for Life, 2001; Lannert, 2006). A PISA mérésekben állítható, hogy a szülők iskolai végzettsége országonként más-más mértékben lehet meghatározó és ez Magyarországon erősebb az OECD országok átlagától (Csíkos és Vidákovich, 2012).

Ausztriában, ahol 2008 óta folyamatosan végeznek kísérleteket az oktatás és a digitális eszközök egymásra ható folyamataival kapcsolatosan 137 tanárt kérdeztek meg arról, hogy hogyan hatottak az új eszközök az oktatási módszerekre, a tanulók eredményeire. A válaszok alapján körvonalazódik, hogy az eszközök változatosabbá és érdekesebbé formálják a tanórákat, viszont a válaszadók többsége szerint nem befolyásolják a tanulók eredményességét, de nem is terelik el a figyelmüket az iskolai munkáról. Viszont azt is megfigyelték a

pedagógusok, hogy többek között a problémamegoldó gondolkodás és az önfelfedező tanulás kompetenciái erősen fejlődtek az IKT-eszközökkel tanuló diákok körében (Antal et al., 2015).

Lannert a 2012-es PISA-mérés adatainak vizsgálata során fedezte fel, hogy az olyan országokban, ahol a PISA-átlagon felüli kompetenciát mért a problémamegoldás terén, ott sokkal jobban kihasználják az IKT-eszközök nyújtotta lehetőségeket. Ezzel összefüggésben megállapították, hogy ezekben az országokban a pedagógusok is nyitottak és kompetensek az IKT-eszközök használatára, így motiválják a tanulókat is (Lannert, 2014).

A 2015-ös PISA mérés adatsorát elemezve azok a tanulók, akik a háttérkérdőívben adott válaszok alapján nem szeretik a digitális eszközöket, nem használják őket szívesen, mind a három tudásterületben jelentősen gyengébb eredményt értek el a mérés lebonyolításakor. Viszont azon tanulóknak, akik nem kedvelik a digitális eszközöket – saját bevallásuk szerint – 44%-a magabiztos IKT-eszköz felhasználó. A tanulói kérdéssor és a mérésen elért eredményeket összehasonlítva érdekes eredményt fedezhetünk fel. Azok a tanulók érik el a magasabb eredményeket, akik soha vagy szinte soha nem használnak digitális eszközöket például házi feladat elkészítéséhez vagy a tárgyi felkészüléshez. Azon diákok, akik mindennap használják a digitális eszközöket, azok matematika, szövegértés és természettudományi eredménye a legalacsonyabb társaikéhoz képest (Erdős, 2015).

Amint arra a közelmúltbeli szakirodalmi áttekintések rámutattak, pusztán az IKT-eszközök megléte nem elegendő, annak biztosításához, hogy azokat hatékonyan használják fel a tanulók a kognitív teljesítményük javulásához, jóllétükhöz, IKT-kompetenciáik javításához. Továbbra is vita tárgyát képezi annak gondolata, hogy az IKT-eszközök használata a tanulók eredményességére pozitív hatást fejt-e ki (Bulman és Fairlie, 2016; PISA 2022 ICT Framework).

Az IKT technológia megjelenésével a pedagógusok tevékenysége, eszközrendszere jelentősen átalakult. Tapasztalható, hogy a már megszokott “hagyományos” megoldások ma már nem vezetnek sikerre. Buda eredményéből látszik, hogy bár a tankönyv és a krétás tábla szerepe továbbra is meghatározó, de egyre csökkenő tendenciát mutat (Buda, 2017).

Czékman 2023-ban a diákok matematikai kompetenciáit az elemi számolási készségen keresztül mérte két mérésen keresztül. Az első (bemeneti) mérés során a diákok előzőleg nem alkalmaztak tableteket a matematikaoktatás során, majd a második (kimeneti) mérés előtt élvezetes mobilalkalmazásokon és online felületeken oktatták számukra a matematikát. A két mérés összehasonlítása során nem találtak statisztikailag bizonyítható eltérést a tablettel és a tablet nélkül tanuló diákok fejlődésének mértékében (Czékman, 2023).

A szociokulturális háttér és a matematikai kompetenciaeredmények összefüggéseit vizsgálta Molnár 2016-ban az Országos Kompetenciamérés és háttérkérdőíve elemzésével. Eredményei szerint az édesanyák iskolai végzettsége és a diákok problémamegoldó képességszintje alacsony szinten függ össze. Kutatásában a szülők iskolai végzettségénél meghatározóbb tényezőnek bizonyult a tervezett legmagasabb iskolai végzettség (Molnár, 2016).

Ausztria részletes 2012-es PISA-jelentése kiemeli a szoros összefüggést a tanulók szociális-gazdasági háttére és a tanulók eredményei között. Az elemzések szerint a hátrányos helyzetű, alacsonyabb szociokulturális háttérrel rendelkező tanulók a hátrányukat az oktatás-nevelésben sem tudják leküzdeni. Az ausztriai adatokat tekintve a szülők iskolai végzettsége is szoros összefüggést mutat a tanulók teljesítményeivel. A legalacsonyabb, kötelező iskolai végzettségű szülők és a legmagasabb, egyetemi diplomával rendelkező szülők gyermekeinek teljesítménye között több mint 100 pontos különbség van (Bereczky, 2015).

A 2018-as PISA nemzetközi eredményeit vizsgálva körvonalazható, hogy azokban az országokban és régiókban, amelyekben az tanulói átlageredmények magasak, a tanulói teljesítmény és a családi háttér kapcsolatának aránya csekély, a diákok (elsősorban szorgalmuknak és oktatási közegüknek köszönhetően) eredményei közel függetlennek mondhatóak az otthoni háttértől. Ezen állítás fordítottja mondható el azon országok oktatásaitól, amelyek a családi-otthoni háttérre is erősen építenek. Ezen régiókban a tudásszerzés és képességfejlesztés tekintetében a tanulók eredményessége között magas szintű differencia keletkezik, hiszen oktatási rendszerük nem képes kiaknázni a tanulóknak a potenciális lehetőségeket. A szociálisan hátrányos helyzetű diákok oktatási, nevelési és fejlődési lehetőségei korlátozottak. A 2018-as PISA szövegértésfelmérésének és a diákok szociális, gazdasági és kulturális háttérüknek (ESCS-index) kapcsolata alapján az OECD-országok átlaga 12%. Magyarország és Ausztria esetében szignifikánsan magasabb eredmények mutatkoznak, míg Észtország esetében szignifikánsan alacsonyabb a kapcsolat a két érték között az OECD-országok átlagával összevetve. Ausztriában 14%, Észtországban 7%, Magyarországon 18%-ban magyarázzák a szövegértés-eredmények szórásnégyzetét a szocioökonómiai státusz (PISA 2018 Összefoglaló jelentés).

Vizsgálatunk elméleti háttérét a digitális és társadalmi háttér összefüggései adják a kompetenciákkal és az eredményességgel. Az elemzésünk során szeretnénk megválaszolni azokat a kérdéseket, hogy a van-e kapcsolat az egyes tanulók családi és digitális háttére, valamint PISA eredményeik között, tehát ténylegesen a több IKT-eszközzel, digitális eszközhasználattal (iskolában és otthon), kompetenciákkal, illetve a magasabb szintű szociokulturális háttérrel rendelkező diákok teljesítenek jobban a matematika eredmények

tekintetében? Mely tényezők, milyen mértékben befolyásolják a matematika kompetenciákat a három vizsgált országban? Milyen különbségek vannak ezekben az összefüggésekben Magyarország, Észtország és Ausztria között? Az „észt csoda” jelenség felzárkózást vagy előrelépést jelent valójában? Ezen kérdések köré fogalmaztuk meg hipotéziseinket.

H1. A jobb szociokulturális és digitális háttérrel rendelkező tanulók magasabb kompetenciaeredményeket érnek el a rosszabb háttérrel jellemezhető tanulóknál mindhárom országban.

H2. A magasabb digitális kompetenciával jellemezhető tanulók jobb eredményeket érnek el mindhárom országban.

H3. Az iskolai digitális eszközhasználathoz kapcsolódó pozitívabb attitűdök magasabb, míg az otthoni digitális eszközhasználathoz kapcsolódó pozitív attitűdök alacsonyabb kompetenciaeredményekkel járnak együtt.

H4. A magasabb társadalmi státusz növeli a kompetenciaeredményeket mindhárom országban, az iskolai digitális eszközhasználat viszont csökkenti Ausztriában és Magyarországon, ugyanakkor növeli Észtországban.

3. A kutatás módszertani háttere, adatbázisa

3.1. Adatfelvétel és minta jellemzői

A PISA-programot az OECD, azaz a Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD) szervezi, éppen ezért a mérés maga a mindennapi életben használható tudást vizsgálja. Magyarország 1996 óta tagja az OECD-nek. A felméréseket háromévente tartják, ahol 3 területen (matematika, szövegértés, természettudomány) mérik fel az országok 15 éves diákjainak képességeit, hiszen ezek a diákok a tankötelezettség végéhez közelítenek (kb. 1-3 év van hátra tankötelezettségük teljesítéséig). Az első PISA-mérést 2000-ben tartották (Turner et al., 2007).

Minden egyes mérés során 1-1 műveltségi terület kap nagyobb hangsúlyt a többinél. 2000-ben a szövegértés, 2003-ban a matematika, 2006-ban a természettudomány kapott nagyobb figyelmet, majd 2009-től újra kezdődött a sorozat. A legutóbbi, 2021-es mérést a COVID-19 világjárvány okozta akadályok miatt 2022-ben bonyolították le, ahol a matematika került előtérbe. A csúszás miatt a következő PISA-mérés 2025-ben várható, amelynél a természettudományok lesznek az érdeklődés középpontjában. A PISA-mérésekben viszont általánosan kijelenthető, bármelyik terület kerül vizsgálatra, hogy felméri a diákok olvasási készségét, a különféle írásos anyagok megértésére és értelmezésére, amelyekkel valószínűleg

találkoznak mindennapi életük során, illetve méri a diákok írásalkotási készséget is (Turner et al., 2007; PISA 2022 összefoglaló jelentés, 2024).

A mérések mellé rendszeresen társulnak az ún. háttérkérdőívek, amelyek információkat gyűjtenek az oktatási intézményekről, a pedagógusokról és a tanulókról egyaránt. Ezek segítségével megfelelő kontextusban értelmezhetjük az eredmények alakulását is, hiszen többek között képet kaphatunk az iskolák felszereltségéről és a diákok családi hátteréről is, tehát a családi-pedagógiai háttér is jól követhető, mérhető adatok formájában összevethető (Turner et al., 2007; Bereczky, 2015).

A 2000-es, 2003-as, 2006-os és 2009-es PISA-mérések tervezése és megvalósítása az Ausztrál Oktatáskutató Tanács (ACER) által vezetett konzorcium feladata volt, amit Ray Adams nemzetközi projektigazgató vezetett. A konzorcium további partnerei a Német Nemzetközi Oktatáskutató Intézet (DIPF), illetve más holland, belga, amerikai és japán oktatáskutatói és oktatásszervezői intézetek (Turner et al., 2007).

A PISA feladatok és háttérkérdőívek eredményei és értékelései lehetővé teszik azt, hogy rendszeresen felülvizsgálásra kerüljenek az egyes országok kerettantervi kompetenciái. A kutatásban a 2022-es PISA-mérés adatbázisát, azaz a PISA 2022 Database adatait használtuk fel, amelyek elérhetőek az OECD weboldalán. Az adatbázis elemei közül elsősorban a tanulói adatbázis (Student questionnaire data) elemeit használtuk fel, ahol képet kaphatunk a tanulói háttérkérdőív válaszairól, illetve a tanulói teljesítményről. A PISA-mérés a háttérkérdőívek segítségével képes adatokat gyűjteni az eredményeket befolyásoló társadalmi-kulturális-gazdasági változókról, a családi és otthoni tényezőkről, az intézmények felszereltségéről (PISA 2022 összefoglaló jelentés, 2024).

A vizsgált populáció tehát a 2022-es PISA-vizsgálat során résztvevő osztrák ($n = 6151$), észt ($n = 6392$) és magyar ($n = 6198$) tanulók. A minta teljes elemszáma 18741 fő. A tanulók a kérdőívet digitális környezetben töltötték ki. Mivel 2022-ben a PISA vizsgálat középpontjában a matematika állt, a szövegértés és a természettudomány kiegészítő területek voltak, így a tanulói kérdőívben is a legtöbb kérdés a matematikára fókuszált. A tanulói háttérkérdőív eredményeit a teszteredményekkel összekapcsolva és a változók hatásait vizsgálva lehetővé válik számunkra, hogy megvizsgáljuk kutatási kérdéseinket, elérjük kutatási céljainkat, igazoljuk vagy cáfoljuk hipotéziseinket.

Az OECD alapkritériumnak tekinti azt, hogy a PISA mérések segítségével összehasonlíthatóak legyenek a nemzetközi eredmények, éppen ezért a mérés minden egyes részjelzését (mintavétel, fordítás, felmérésvezetés, kódolás, adatmenedzselés, szoftverek) részletesen leírt és szabályozott formában valósítják meg. Az egyes szövegek, kérdések

nyelvtani megformálására is kiemelt figyelmet fordítanak, annak érdekében, hogy a tesztanyagok nyelviileg összehasonlíthatóak legyenek és minden nyelven ugyan azt jelentsék. Ezen szttenderdek mellett az országoknak van lehetőségük, úgynevezett kulturális adaptáció bevezetésére, amellyel némi önállóságot kapnak például a szövegben található nevek vagy mértékegységek átfomálására (PISA 2022 összefoglaló jelentés, 2024).

A 2022-es PISA tanulói adatbázisából vizsgálatunk során az egyes diákok ország és egyéni azonosító kódjai segítségével felhasználtuk a kutatási kérdéseink számára releváns adatokat.² A kérdésre adott válaszokat, mint változókat tekintettük. A minta országokénti főbb jellemzőit, tehát a nem, az iskolai évfolyam, a kulturális tőke (könyvek darabszáma, szülők iskolai végzettsége) az 1. sz. melléklet tartalmazza.

Az adatokat vizsgálva láthatjuk, hogy az országokban a 15 éves lányok és fiúk körülbelül egyenlő arányban vettek részt a mérésben minden vizsgált országban, viszont az évfolyam vizsgálatában már nagyobb eltérésekre lehetünk figyelmesek. Ausztriában a 15 éves diákok nagy része kilencedik, illetve tizedik évfolyamos, viszont Észtországban és Magyarországon több, mint kettőharmaduk kilencedik évfolyamos. Hazánk esetében láthatjuk, hogy a vizsgált diákok 0,6%-a még a hetedik évfolyam teljesítésén sincs nincs túl.

Ha a kulturális adatok eredményeit tekintjük, megállapíthatjuk, hogy a magyar diákok háztartásai több könyvet birtokolnak, mint a többi vizsgált ország tanulói. A magyar diákok 27,4%-a több, mint 200 könyvvvel rendelkezik otthon. Ausztriában és Észtországban a legtöbb családban 26-100 közé esik a birtokolt könyvek száma, ebbe a kategóriába tartozik a vizsgált családok közel harmada. Az Ausztriában vizsgált családok 3,3 és 3,1 százalékában az anyának és/vagy az apának nincs semmilyen iskolai végzettsége, ami egy kiugró adatnak mondható a másik két ország adatsorához képest, hiszen ott ezek az adatok a fél százalékot sem érik el, viszont az osztrákoknál, aki a felső középfokú oktatást elvégzi, az mindenképp az érettségi vizsgakövetelményeknek is eleget tesz. A magyaroknál és az észteknél jóval magasabb ez az adat az anyák és az apák adatai között is. Észt- és Magyarországon jóval több szülő rendelkezik felsőfokú végzettséggel (a rövidciklusú felsőoktatási képzéseket kivéve), mint Ausztriában. A magyarországi szülők szerzik meg legtöbben a doktori fokozatot. A három ország adatait összevetve kijelenthetjük, hogy lényeges különbség mutatkozik az egyes országok diákjainak kulturális háttérében. Elsősorban ez a differencia a szülők iskolai végzettségében figyelhető meg.

²A kérdőívbl számtalan kérdésblokk nem kapcsolódik kutatásunkhoz, így csak a témánk szempontjából releváns kérdésköröket mutatjuk be.

3.2. Vizsgált változók és alkalmazott statisztikai módszerek

Kutatásunkban több kérdéskörön tudjuk vizsgálni a tanulók digitális és szociokulturális háttérét a PISA 2022 háttérkérdőívének segítségével. A háttérkérdőív adatait összekapcsoltuk a matematikai kompetencia összevont változójának eredményeivel. A vizsgálat során független változónk az otthoni és iskolai digitális és szociokulturális indexek, függő változónk a matematika kompetencia összevont változója. A szociokulturális háttér vizsgálatához a nem és az évfolyam, mint demográfiai tényezők adatait és a könyvek számát, a szülők iskolai végzettségét, mint kulturális tőke mutatóit vontuk be. A PISA 2022 tanulói kérdőívben több kérdés kapcsolódott a diákok otthoni anyagi helyzetéhez, illetve IKT-eszközeinek számához, amit szintén az anyagi helyzet mutatójának tekintünk. A tanulók anyagi helyzetéhez kapcsolódóan 11 kérdés segítette a kutatásunkat, amelyből öt eldöntendő kérdés volt, amelyek azt vizsgálták, hogy a tanuló rendelkezik-e saját szobával, számítógéppel (amin képes tanulni), oktatási szoftver hozzáféréssel, okostelefonnal, internet elérhetőséggel. Ezekre igen vagy nem választ lehetett adni a kérdőívben. A maradék hat kérdésben, azt mérték fel, hogy a diákok családjában hány darab autóval, motorkerékpárral, fürdőszobával, vízöblítéses WC-vel, hangszerrel és műalkotással (pl. festmény, szobor) rendelkezik. A kérésekre négy számunkra releváns válaszlehetőséggel válaszolhattak: nulla, egy, kettő, három vagy több. A 11 kérdés eredményeit pontszámokká alakítottuk. Az eldöntendő kérdésekből igen válasz esetén 1-1 pontot lehetett elérni, a kérdőszavas kérdéseknél pedig 0-3 pontot szerezhettek a kitöltők a válaszuknak megfelelően. Így az anyagi helyzet bemutatására egy nullától 23-ig terjedő skála áll rendelkezésünkre. Az IKT-eszközök számát is hasonlóan vizsgáltuk az elemzés során. Ehhez kapcsolódóan hat kérdés állt rendelkezésünkre. Itt a televíziók, asztali számítógépek, laptopok és notebookok, tabletek, e-book olvasók, okostelefonok darabszámát vizsgálta a kérdőív. Itt is az egyes kérdésekre három pontot szerezhettek a tanulók, de itt a pontozás kissé másképp alakul. Egy pontot kapott a diák, ha egy vagy kettő eszköze van, kettőt, ha 3 és 5 között, hármat, ha 5 felett van az adott IKT-eszköz darabszáma otthonában. Így az IKT-eszközök darabszámának indexére maximálisan 18-at érhetnek el a vizsgált személyek. Moksony (2018) az ordinális szintű változók (pl. iskolai végzettség) esetében két módszert javasol, hogy bevonhassuk ezeket a többváltozós (regressziós) elemzésekbe: a növekedés mértékével azonos módon adunk értéket az egyes válaszlehetőségekhez, s folytonos változóként kezeljük őket. Tehát mind az anyagi helyzet, mind az IKT ellátottság tekintetében összevont változókat alkalmaztunk. Az anyagi helyzet tekintetében a 11 kérdés, 11 változót jelentett, amelyet összevonva hoztuk létre az anyagi helyzet változóját. Az IKT-eszközök számát is hasonlóan

vizsgáltuk. Itt a 6 kérdésből 6 változót hoztunk létre, amelyből később 1 összevont változót készítettünk. Ezen módszerek segítségével létrejött a 1. sz. táblázat.

A digitális háttér otthoni, iskolai és individuális szinteken vizsgáltuk. 5 dimenziót határoztunk meg az adatok feldolgozása során, amelyek az eszközhozzáférés (fent bemutatott index), az eszközhasználat otthon és az iskolában (összesen 13 item, Chronbach α =0,773 és 0,681; KMO=0,833 és 0,724, $p < 0,001$; Magyarázott variancia: 43,109 és 40,123%), a digitális felszereltség és a tanárok felkészültsége az iskolában (9 item, Chronbach α =0,891, KMO=0,908, $p < 0,001$; Magyarázott variancia: 53,948%), a tanuló digitális kompetenciái (2 faktor: tartalomgyártás, online felületek használata) (18 item, Chronbach α =0,916, KMO=0,942; $p < 0,001$; Magyarázott variancia: 50,722%) és a digitális eszközhasználatához kapcsolódó attitűdök (2 faktor: iskolai kontroll, tanulás) (9 item, Chronbach α =0,743, KMO=0,776; $p < 0,001$; Magyarázott variancia: 54,785%). Az eszközhasználat kérdései azt vizsgálták, hogy milyen gyakran használják a tanulók a különböző IKT-eszközöket, platformokat és az internetet az iskolában, illetve otthon. A következő kérdésblokk arra volt kíváncsi, hogy mennyire elégedettek a diákok az iskola digitális felszereltségével (eszközök/internet-hozzáférés, működés) és a tanárok digitális felkészültségével, és a hajlandóságukkal az IKT-eszközök alkalmazására az órákon. A digitális kompetenciákat két területen mérték: milyen gyakran szoktak különböző anyagokat, tartalmakat (dolgozatokat, videókat, anyagokat), adatokat keresni, rendszerezni, elemezni, létrehozni, illetve használják a különböző internetes felületeket ezekre vagy játéka, kommunikációra, tanulmányokhoz kapcsolódó teendőkre. A digitális eszközhasználatához kapcsolódó attitűdök is két faktorba rendeződtek: az elsőben kaptak helyet azok az állítások, melyek az iskola és a tanárok felelősségét hangsúlyozzák az eszközök (kifejezetten az okostelefonok) helyes használatában (azok tiltásával vagy éppen erős tanári kontroll mellett), a másik faktor állításai arra vonatkoznak, hogy a tanuló érdeklődik-e a digitális eszközhasználat és a programozás alapismereteinek elsajátításában általánosságban, illetve a jobb munkahely reményében. A főkomponenseket és faktorokat 0-100 fokú skálává, illetve kétértékű változókká kódoltuk át (átlag felett és átlag alatti csoportokká). Az átlagokat és szórásokat országonként az alábbi 1. sz. táblázat mutatja be.

1. sz. táblázat. A tanulók anyagi és digitális háttértényezőiben lévő különbségek országonként (indexek és faktorszámok átlagai, szórása, $p < 0,001$).

Forrás: PISA 2022 Database.

Anyagi és digitális háttérváltozók	Ausztria		Észtország		Magyarország		F	N
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás		
Otthoni anyagi helyzet	13,79	4,1	12,4	3,44	12,05	3,86	359,452	18741
Otthoni IKT eszközellátottság	7,27	2,37	6,38	1,96	6,5	2,28	289,114	18741
Eszközhazsnálat az iskolában	46,02	19,28	40,5	17,62	48,12	18,27	260,224	16805
Eszközhazsnálat otthon	52,48	16,71	52,25	15,79	55,22	16,32	57,543	16679
Digitális felszereltség és felkészültség az iskolában	58,88	21,85	60,73	15,68	58,49	17,07	23,759	16223
Tartalomgyártás	39,4	17,28	35,24	17,25	40,86	17,86	141,626	14777
Online felületek használata	54,08	16,25	61,75	16,67	61,41	16,81	323,204	
Iskolai kontroll	23,69	22,19	30,81	20,27	29,67	21,91	164,481	15711
Tanulás	55,74	27,29	60,11	22,97	49,69	24,57	233,984	

Az anyagi indexek esetében körvonalazódik, hogy a diákok Ausztriában vannak a legjobb helyzetben, mind anyagi, mind IKT tekintetben, de a szórás értékéből következtethetünk arra, hogy az egyes vizsgált tanulók között nagyobb differencia figyelhető meg az országban. Magyarország kis lemaradással Észtország után következik. Az IKT-ellátottság differenciája Észtországban a legalacsonyabb az egyes diákok között, amelyet a sok-sok már korábban említett fejlesztés és felzárkózási programmal magyarázhatunk. Online felületeket a tanuláshoz Észtországon és Magyarországon használnak a leggyakrabban, Ausztria ebben a területben kissé visszaszorul. Ugyanez figyelhető meg ez iskolai kontroll attitűdjében is. Az iskolai IKT-eszközhazsnálat Magyarországon mutat legmagasabb értéket, kis lemaradással Ausztria követi hazánkat. Igazán érdekes, hogy míg Észtországban a legalacsonyabb a három vizsgált ország közül az iskolai eszközhazsnálat indexe, addig ugyanebben az országban a legmagasabb az iskolai felszereltség és felkészültség mutatója. Az online felületek használata és a tartalomgyártás tekintetében Magyarország kimagasló indexet mutat, de Észtországban az online felületek alkalmazása, Ausztriában pedig a tartalomgyártás közel azonos értéket mutat hazánk értékével. A legtöbben Észtországban értenek egyet azzal, hogy szabályozni kell az iskolában a digitális eszközhazsnálatot, hiszen az iskolai kontroll értéke ott a legmagasabb, de szignifikánsan hasonló Magyarország értékéhez. Ausztria e tekintetben lényegesen eltér a

másik két ország eredményétől. A digitális tanulás egyértelműen Észtországban a legelterjedtebb. Ebben a faktorban Magyarország a másik két ország mögött helyezkedik el.

Az elemzéseket IBM SPSS Statistics 29.0.0.0 (241) program verziójával végeztük. Faktor- és főkomponenselemzést, ANOVA-t és lineáris regressziót alkalmaztunk. A normalitást Kolmogorov-Smirnov tesztel ellenőriztük.

4. A vizsgálat eredményei

A vizsgálatot a matematikai kompetencia országokénti átlageredményeivel kezdtük, amelyet a 2. sz. táblázat prezentál.

2. sz. táblázat. *A tanulók matematikai kompetencia átlagértékei országoként
(kompetencia értékek átlagai, szórása, $p < 0,001$).*

Forrás: PISA 2022 Database.

	Ausztria		Észtország		Magyarország		F	N
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás		
Átlageredmény	4909	881,8	5127	803	4797	885,2	242	18741

Az eredmények alapján látható, hogy a legjobb átlageredmények Észtországban születtek a három vizsgált ország közül, a leggyengébbek pedig Magyarországon. Ugyanakkor a szórás vizsgálata alapján Magyarországon és Ausztriában a legnagyobb a differencia az egyes tanulói eredmények között.

4.1. A szociokulturális háttértényezők és az eredményesség

A háttérkérdőívek eredményeinek vizsgálata után összekapcsoltuk a háttérkérdőív válaszait a matematikai kompetenciák összevont értékeivel. Először a tanulói kérdőív szociokulturális kérdéseinek vizsgálatával kezdtünk, így született meg a 2. sz. melléklet adatsora.

A 2. sz. melléklet adatsora alapján kijelenthető, hogy a nemek szerinti eloszlás tekintetében a matematika eredmények mind a három országban a fiúknál magasabbak. A legjobb átlageredményt az észt fiúk, a legrosszabbat a magyar lányok hozták. 434 a pontszámok közötti differencia esetükben. Az észt lányok viszont jobb átlageredménnyel teljesítenek az osztrák vagy a magyar fiúktól.

A könyvek száma szerinti matematika eredmények átlagát tekintve láthatjuk, hogy azok a tanulók teljesítenek jobban, akiknél a könyvek száma magasabb, de érdekes módon ahogy a táblázatot vizsgáljuk, megnő (esetenként stagnál) a szórás is a nagyobb darabszámú könyvekhez tartozó tanulók adatai között. Ausztria esetében láthatunk egyedül nagyon kiugró értéket. Azok a tanulók, akiknél otthon több mint 500 könyv van, közel azonos értéket értek el,

mint azok, akiknél 26-100 db könyv van. Ez az érték nem követi a másik két ország által felállított trendet. Az adatokat összehasonlítva, itt is Észtország mutat a legnagyobb értékeket.

Az szülők iskolai végzettségét vizsgálva is észrevehetjük, hogy minél magasabb az anya és/vagy az apa iskolai végzettsége, annál valószínűbb, hogy a gyermeke magasabb pontszámot ér el a PISA mérés eredményeinek tekintetében. Fontos megjegyezni, ahogyan már az előző fejezetben tárgyaltuk Ausztriában nincs olyan az adatsorunkban, akinek édesanyja vagy édesapja a felső középfokú oktatásig jutott volna és nem érettségizett le. Az is megállapítható, hogy a magyar diákok akkor érnek el magasabb átlageredményt, ha az apa magasabb iskolai végzettséggel rendelkezik. Az osztrák és észt adatokban nincs szignifikáns különbség.

Az otthoni anyagi helyzet és digitális ellátottság indexek alapján az átlag alatti és átlag feletti értékek szerint vizsgáltunk. Mind a három ország esetében megállapíthatjuk a számok alapján, hogy a tanulók tanulmányi eredményességét leginkább az otthoni anyagi helyzet indexe határozza meg. A legkiemelkedőbb adatokat mind az anyagi helyzet, mind a digitális ellátottság tekintetében Észtország esetében kapjuk. Fontos megjegyezni, hogy a digitális ellátottság nevezhető szociokulturális tényezőnek is, hiszen az ellátottsági mutatókkal szintén képesek vagyunk anyagi helyzetet felmérni.

4.2. A digitális háttértényezők és az eredményesség

A matematikai kompetencia értékének eredményét a háttérkérdőív IKT-eszköz használatának és kompetenciáinak értékeivel vetettük össze, ezt a 3. sz. táblázat prezentálja.

3. sz. táblázat. A tanulók matematikai kompetencia értékei a digitális kompetenciájuk és iskolai, illetve otthoni eszközhasználatuk háttértényezőihez kapcsolódó kérdésekben adott válaszaik alapján országonkénti bontásban (kompetencia értékek átlagai, szórása, $p < 0,001$).

Forrás: PISA 2022 Database.

		Ausztria			Észtország			Magyarország		
		Átlag	Szórás	F/N	Átlag	Szórás	F/N	Átlag	Szórás	F/N
Iskolai IKT eszközhasználat	Átlag alatt	5011	838,3	1/	5279	784,8	181,1/	4870	890,5	0,3/
	Átlag felett	4988	847,2	5415	4989	782,3	5709	4883	833,2	5511
Otthoni IKT eszközhasználat	Átlag alatt	4947	827,7	24,3/	5142	791,4	8,1/	4726	877	122,3/
	Átlag felett	5061	859,4	5369	5201	796,8	5750	4980	827,8	5560
IKT-eszközök használatának	Soha vagy majdnem soha	4962	788,6	39,8/5565	5230	798,1	58,7/5892	4935	820,6	36,4/5780

gyakorisága matematikaórán	Kevesebb, mint az órák felén	5121	884		5257	778,1		4890	889	
	Kb. az órák felén	4868	890,1		4940	758,3		4694	861,8	
	Több, mint az órák felén	4915	915,6		4747	742,7		4668	892,1	
	Minden vagy majdnem minden órán	5119	845,7		4685	706,5		4630	965,8	
	Nincs jelenleg ilyen tantárgya	4354	598,4		4697	828,6		3825	770,9	
Az iskola digitális felszereltségével való elégedettség	Átlag alatt	5013	868,3	2,6/ 5127	5175	805,9	0/ 5639	4879	899,5	0/ 5431
	Átlag felett	5051	807		5176	792,5		4882	826,7	
Tartalomgyártás	Átlag alatt	5148	813,6	34,1/ 4580	5294	797,7	81,4/ 5167	5009	888,2	34,2/ 5026
	Átlag felett	5002	838,3		5095	781,6		4864	825,4	
Online platformok használata	Átlag alatt	4998	844,5	42/ 4574	5028	791,7	173,5/ 5169	4708	886,3	217,3/ 5026
	Átlag felett	5161	800,7		5319	776,5		5062	796,9	
Iskolai kontroll	Átlag alatt	4829	864,8	160,7/ 5024	5117	800,2	46,3/ 5542	4782	854,8	93,4/ 5145
	Átlag felett	5133	805		5265	784,7		5013	837,9	
Tanuláshasználat	Átlag alatt	4832	799,9	197,6/ 5024	4989	777,8	142,1/ 5542	4727	810,4	184,2/ 5145
	Átlag felett	5161	846,1		5261	791,8		5045	871,7	

Az iskolai IKT-eszközök használatának gyakorisága alapján megállapítható, hogy Ausztriában és Észtországban azon diákok érnek el magasabb eredményeket, akik átlag alatt használják ezeket az eszközöket. Magyarország azon tanulói, akik az IKT-eszközöket átlag felett használják néhány képességponttal magasabb eredményeket értek el. A meglepő eredmény, hogy az otthoni eszközhasználat viszont éppen az ellenkezőjét mutatja. Azok a tanulók érnek el magasabb pontokat a PISA mérésen, akiknek otthoni IKT-eszköz használata átlag feletti. Magyarország esetében az átlag felett eszközt használók és az átlag alatt eszközt használók közötti differencia a legnagyobb a három vizsgált ország közül, de így sem érnek el átlagban olyan magas eredményeket, mint észt társaik.

A matematika órai eszközhasználat tekintetében országonként az adatok között kis eltérés figyelhető meg. Ausztria esetében azon diákok érik el a legmagasabb átlagpontoszámot, akik kevesebb, mint az órák felén alkalmaznak digitális eszközöket, de két pont lemaradással követik

őket azok, akik minden vagy majdnem minden órán használják az IKT-eszközöket matematika tanórákon. A legalacsonyabb pontszámot azok érik el, akik kb. az órák felén használják az eszközöket (kiugró szórásértékkel). Észtország esetében is kissé hasonlóan alakul a pontszámok trendje, mint Ausztriában. A legmagasabb átlagpontszámot elérő tanulók a matematikaórák kevesebb, mint felén használnak digitális eszközöket, őket viszont azok követik, akik soha, vagy szinte soha nem használnak ilyen eszközöket. A leggyengébb eredményt azok az észt tanulók érték el, akik minden vagy majdnem minden matematika órán használnak digitális eszközöket. Magyarország esetében a legmagasabb átlageredménye azon diákoknak van, akik soha vagy szinte soha nem alkalmazzák a digitális eszközöket matematikaórán. A leggyengébb eredményt azok érték el, akik a teszt kitöltésének idején nincs matematikaórájuk. Ők kiugróan alacsony pontot értek el ezen a mérésen.

Az iskolák digitális felszereltségével való elégedettség alapján nincs jelentős különbség az átlageredmények között. Minden országban néhány ponttal jobb eredményt érnek el azok a diákok, akik átlag felett elégedettek iskolájuk felszereltségével.

A tanulók digitális kompetenciáival kapcsolatosan a tartalomgyártást és az online platformok használatát vizsgáltuk. Mind a három országban azok a diákok értek el magasabb eredményt, akik a tanulói kérdőíven saját elmondásuk szerint és az ez alapján végzett számításaink alapján átlag alatti kompetenciákkal rendelkeznek a tartalomgyártásban. Az online platformok használatánál viszont ellentétes eredmény született. Azok a diákok érnek el legjobb eredményeket átlagosan a matematika tesztfeladatsoron, akiknek a legmagasabb az ilyen oldalak használatához kapcsolódó kompetenciájuk.

Azok, akik átlag felett egyetértene az IKT-eszközhasználat (leginkább mobiltelefon) erős iskolai kontrolljával, mind a három országban jobban teljesítenek, mint azok, akik átlag alatt értenek ezzel egyet. Ausztria és Magyarország tekintetében elég magas differencia mutatkozik pontszámok tekintetében. Hasonló trend mutatkozik azoknál a tanulóknál, akiknek a tanulás iránti orientációja magasabb, tehát nyitottak és szeretnének fejlődni a digitális eszközhasználatban, esetleg programozásban. Jellemzően ők érnek el magasabb pontszámokat a három országban.

4.3. Magyarázó változók mérlegen

Kétlépcsős lineáris regresszióval vizsgáltuk meg a bevont magyarázó változók összefüggéseit a matematika kompetenciaeredményekkel országonként (4. táblázat).

4. sz. táblázat. A szociokulturális és digitális háttérváltozók hatása
a matematikai kompetencia értékére (N=18741).

Forrás: PISA 2022 Database.

	Ausztria		Észtország		Magyarország	
	1. modell β	2. modell β	1. modell β	2. modell β	1. modell β	2. modell β
Évfolyam	0,194***	0,185***	0,152***	0,138***	0,167***	0,160***
Nem	0,190***	0,176***	0,103***	0,111***	0,167***	0,135***
Könyvek darabszáma otthon	0,392***	0,360***	0,327***	0,294***	0,350***	0,313***
Anya iskolai végzettsége	-0,054***	-0,054**	-0,102***	-0,084***	-0,113***	-0,099***
Apa iskolai végzettsége	-0,057**	-0,047**	-0,077***	-0,058***	-0,134***	-0,110***
Otthoni anyagi helyzet indexe	0,025	0,038*	0,064***	0,058***	0,061***	0,062***
Otthoni digitális ellátottság indexe	-0,002	0,002	-0,017	-0,010	-0,010	-0,011
Iskolai IKT eszközhasználat		-0,082***		-0,147***		-0,061***
Otthoni IKT eszközhasználat		0,047*		0,071***		0,099***
IKT-eszközök használatának gyakorisága matematikaórán		-0,015		-0,097***		-0,071***
Az iskola digitális felszereltségével való elégedettség		0,040*		0,051***		0,037**
Tartalomgyártás		-0,154***		-0,091***		-0,133***
Online platformok használata		0,076***		0,118***		0,075***
Iskolai kontroll		-0,103***		-0,055***		-0,089***
Tanulásorientáltság		0,167***		0,128***		0,168***

*** $p \leq 0,001$, ** $p \leq 0,01$, * $p \leq 0,05$.

A lineáris regresszió eredményeit elemezve láthatjuk, hogy a legtöbb esetben szignifikáns eredményt kaptunk. Az otthoni digitális ellátottság indexe egyik országban és egyik modellben

sem vezetett szignifikáns eredményre. Ausztriában van a legkevesebb szignifikáns eredmény érdekes módon.

A magyarázó változók alapján a legerősebb kapcsolatot az otthoni könyvek darabszáma mutatja a matematikai kompetenciaértékkel. Szintén pozitív a kapcsolat az iskolai évfolyam szintje, a nem, az otthoni anyagi helyzet, otthoni IKT eszközhasználat, az iskolai felszereltséggel kapcsolatos elégedettség, az online platformok használata és a tanulóorientáltság témakörökben a matematikai kompetenciaértékkel kapcsolatosan.

A regresszió elemzés során negatív értéket kaptunk a szülők iskolai végzettsége és a matematikai kompetencia kapcsolata között, amely a kérdőív vizsgálatának típusa miatt történt. Az egyes ISCED szintek és a hozzájuk kapcsolódó kérdések miatt negatív hatás valójában pozitív, tehát minél magasabb a szülők iskolai végzettsége, annál magasabb a kompetenciaeredmény.

Érdekes módon negatív összefüggés jelenik meg a regresszió alapján az iskolai IKT eszközhasználat, a matematikai IKT eszközhasználat, a tartalomgyártás, mint digitális kompetencia és az iskolai kontroll mint attitűd tekintetében. A következő fejezetekben ezen eredményeken keresztül vizsgáljuk az elemzések eredményeit.

5. Az eredmények értelmezése országonkénti bontásban

5.1. Ausztria eredményei

Ausztria tanulóinak eredményei vizsgálata során már több megállapítást tettünk, most szeretnénk ezeket összegezni. Az osztrák diákoknál a matematikai kompetencia átlagértéke: 4909. A szociokulturális eredmények tekintetében a fiúk 193 magasabb kompetencia értéket szereztek a lányoknál. A fiúk eredményénél magasabb a szórás érték is, tehát nagyobb különbség van az adatok között, mint a lányok esetében. A regressziós elemzés is alátámasztja ezt, hiszen ott a pozitív érték jelentése, hogy a fiúk teljesítenek jobban a lányoknál. Az otthoni könyvek darabszámának és a matematikai kompetencia értékek alakulása Ausztria esetében a legmeglepőbb. Azoknak, akiknek otthon több, mint 500 könyvük van alacsonyabb átlagértékkel teljesítettek, mint azok, akiknek 26-100 között van a könyvek darabszáma. Az 500 feletti könyvekkel rendelkezők teljesítményének szórása a legmagasabb, tehát valószínűleg itt is elég nagy különbség lehet az egyes tanulók kompetenciaértékei között. A regresszió eredményei alapján Ausztriában van legerősebb szerepe a könyvek darabszáma és matematikai kompetencia kapcsolatának.

Ausztria esetében jellegzetesen körvonalazódik, mekkora szerepe is van a szülői háttérnek, mint szociokulturális tényezőnek a tanulmányi eredményességben. Azok a diákok rendelkeznek

magasabb fokú matematikai kompetenciákkal, akiknek az édesanyjuk és/vagy édesapjuk magas iskolai végzettséggel rendelkezik. A legmagasabb pontszámot azok érték el, akiknek édesanyjuk és/vagy édesapjuk diplomával rendelkezik. Ha ezeket az adatokat összevetjük azzal, amikor az anya és az apa nem rendelkezik iskolai végzettséggel, akkor 1029 és 988 érték differenciát kapunk eredményül. Az elemzés alapján egyértelmű, hogy Ausztriában van a három vizsgált ország közül a legalacsonyabb összefüggés a szülők végzettsége és az eredményesség között, amelyet a regresszió is prezentál. Ezeket az eredményeket prezentálta Bereczky 2015-ben is a szociokulturális háttérre vonatkozóan.

Bár a PISA-mérést 15 éves tanulók töltik ki, de ők nem feltétlenül ugyanazon az évfolyamon végzik jelenlegi tanulmányaikat, amelyet az 1. és 2. sz. mellékletben rögzített táblázat adatai is megerősítenek. Ausztriában nyolcadik, kilencedik és tizedik évfolyamos 15 éves diákok töltötték ki a mérést és háttérkérdőíveit. A legjobb eredményeket a tizedik évfolyam tanulói érték el, a leggyengébben a nyolcadikosok teljesítettek. A konklúzió egyértelmű: az osztrák oktatásban a diákok gondolkodásmódja, kompetenciái folyamatosan fejlődnek tanulmányaik előrehaladtával. (Ez a kijelentés a többi ország esetében is megerősíthető.) A lineáris regresszió mind a két modellje (4. sz. táblázat) szintén deklarálja azt, hogy az oktatásban való feljebb lépés pozitív hatással van a matematikai kompetencia eredményére. A regresszió alapján Ausztriában a legerősebb a kapcsolat az évfolyam és az eredményesség között a három ország tekintetében.

Az otthoni anyagi helyzet és digitális eszközellátottság indexeket összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy mind a kettő befolyásolja a tanulmányi eredményességet. A legnagyobb különbség az egyes értékek között az anyagi helyzet indexében van, amely 490, de az otthoni digitális eszközellátottság eredményében is észlelhető differencia, amely 328 pont. Az adatok alapján arra a következtetésre juthatunk, hogy a tanulóknál inkább az otthoni anyagi helyzet befolyásolja a tanulmányi eredményességet, mint a digitális ellátottság, de ez a következtetés semmiképp sem azt jelenti, hogy ezen eszközök megléte, darabszáma és minősége nem befolyásolja a matematika tanulás sikerességét. A regressziós értelmezés vizsgálatai alapján viszont a regresszió első modellje nem szignifikáns az otthoni anyagi és digitális ellátottság indexek tekintetében. A második modellben már gyenge, de már szignifikáns eredmények születtek az otthoni anyagi helyzet tekintetében, amely gyenge kapcsolatot mutat az otthoni anyagi helyzet indexe és a matematikai kompetenciaeredménye között.

A digitális háttértényezők vizsgálata során Ausztriában is az a meglepő eredmény született, hogy azok a tanulók rendelkeznek magasabb digitális kompetenciával, akik az iskolában átlag alatt, otthon pedig átlag felett alkalmazzák az IKT-eszközöket a tanulási folyamataikhoz. Ezen

adatokkal párhuzamosan, ha megtekintjük a matematikaórai eszközhasználatot, megfigyelhetjük, hogy az iskolai eszközhasználat eredményeit részben igazoló eredmények születtek, hiszen azon tanulók értékei a legmagasabb, akik kevesebb, mint az matematikaórák felén alkalmazzák a digitális eszközöket. Kis lemaradással követik őket azok a tanulók, akik minden vagy majdnem minden matematikaórán alkalmazzák a digitális eszközöket. Az adatok differenciája 2. A regressziós értelmezés alapján is hasonló eredményeket figyelhetünk meg. Az iskolai információs és kommunikációs technológiák (IKT) használata negatív kapcsolatot mutat a matematikai kompetenciaeredményekkel, viszont az otthoni IKT-eszközök használatánál éppen ellenkező eredmény figyelhető meg. Ezen eredmények alátámasztják a már korábban említett Antal és társai által megfigyelt modellt szintén Ausztria esetében. Ők is azt állapították meg, hogy a tanulói eredményességre kevésbé van hatással az IKT eszközök bevonása az oktatásba. A matematikaórai eszközhasználat tekintetében Ausztriában nem született szignifikáns eredmény a regresszióban. Az osztrák iskolák digitális felszereltségével átlag felett elégedett tanulók átlagosan magasabb matematikai eredményekkel rendelkeznek. Ezt az OECD már a 2000-es PISA mérés vizsgálatakor alátámasztotta a Knowledge and Skills for Life c. munkájában, így ez a 2022-es mérésen is megerősítést nyert.

A tanulók digitális kompetenciáinak vizsgálata során a tartalomgyártás és az online platformok használata került a fókuszba. A tanulók azon csoportja ér el magasabb eredményeket, akik a tartalomgyártást átlag alatt, az online platformokat pedig átlag felett képesek használni. Ezek szerint a tanulók matematikai képességének fejlesztéséhez elsősorban az online platformok nyújtotta lehetőséget érdemes kihasználni. A regressziós elemzés is ezeket az adatokat igazolja a tanulói digitális kompetenciák tekintetében.

Az IKT-eszközhasználat tanári felügyelete átlag alatti és feletti támogatása nagyobb differenciát mutat a képességpontok alakulásában is. Azoknak magasabb a matematikai kompetenciája, akik átlag felett támogatják az iskolai eszközhasználat kontrollálását. A kompetencia értékek differenciája az átlag feletti és átlag alatti támogatók között 304. A regresszió érdekes módon negatív összefüggést mutat az iskolai eszközhasználat kontrollja és a matematikai kompetenciaértékek alakulása között.

A tanulóorientáltság is kiemelkedő fontosságúnak bizonyul a kompetencia értékek számának alakulásánál. Azok a diákok, akik átlag felett motiváltak a tudás megszerzése iránt jóval magasabb (pontosan 329) átlagértékkel többet szereztek az átlag alatt motivált társaiknál. A lineáris regresszió alapján is pozitív a kapcsolat a kompetenciaeredmény és a tanulóorientáltság között.

5.2. Észtország eredményei

Észtország vizsgált tanulójának matematikai kompetenciai átlagértéke 5127. A nemek esetében (akárcsak Ausztriában) fiúk érnek el jobb átlageredményeket, viszont ebben az országban csak 60 pont a differencia a két nem átlagos kompetenciaeredménye között. A szórás is jóval alacsonyabb Ausztria diákjaiéhoz képest, így valószínűsíthető, hogy sokkal kisebb a differencia az egyes tanulói értékek között. A regresszió alapján Észtországban a legkisebb a kapcsolat a három vizsgált országban a nem és a kompetenciaeredményesség között. Az otthoni könyvek darabszámára vonatkozóan sokkal egyszerűbb megállapításokat tehetünk. A könyvek darabszámával fokozatosan nő a diákok átlag kompetenciaeredménye. A legkevesebb (0 darab) és a legtöbb könyvet (500 felett) birtoklók közötti átlagos pontszám differenciája 1187. Az adatok jelentését a regresszió szignifikáns adatai is alátámasztják.

Az észt diákok esetében is kimagaslóan látszik mekkora jelentőséggel bír a szülői iskolai végzettség. Jellemzően azok az iskolások érik el a legmagasabb kompetenciaeredményeket, akik édesanyja és/vagy édesapja magasabb iskolai végzettséggel rendelkezik. Azok rendelkeznek a legjobb eredményekkel, akiknek szülei diplomával rendelkeznek. A szélsőséges esetek³ vizsgálatával 748 és 753 differenciaértéket kapunk a kompetenciaértékek átlageredményeire. A regresszió alapján gyenge, de szignifikáns pozitív együttjárás van a szülők végzettsége és a tanulók eredményessége között.

Észtországban a 15 éves tanulók évfolyameloszlása jóval szerteágazóbb az osztrák eredményeknél, amelyet az 1. sz. és 2. sz. melléklet adatsorán is észlelhetünk. Hetedik évfolyamtól egészen tizenkettedikig részt vettek a tanulók a 2022-es PISA mérésen. Az adatok alapján a hetedikesek matematikai kompetenciaeredménye a legalacsonyabb, míg a tizenkettedikes tanulóé a legmagasabb. Itt is levonható az a következtetés, mint Ausztriában, tehát az észt diákok kompetenciái folyamatosan emelkednek, ahogyan haladnak előre az egyes iskolai évfolyamokon, ugyanezt a lineáris regresszió modelljei is alátámasztják.

Az eredményeket tovább tekintve megállapíthatjuk, hogy jelentősen befolyásolja mind az otthoni anyagi helyzet és az otthoni digitális eszközellátottság a tanulmányi eredményességet. Ebben az országban is elsősorban az anyagi helyzet befolyásolja a kompetenciaeredményeket, de a digitális ellátottság indexének eredményeit sem szabad félvállról venni, hiszen az átlagon aluli felszereltséggel rendelkezők rosszabb eredményeket prezentálnak, mint azok, akik átlagon felüli eszközszámmal rendelkeznek. A regresszió eredményei Észtország esetében

³ Azokat az eseteket hasonlítottuk össze, ahol az anyának/apának nincs iskolai végzettsége, azokkal az esetekkel, ahol legalább az egyik szülő doktori fokozattal rendelkezik.

szignifikánsak, gyenge kapcsolatot mutatnak az otthoni anyagi helyzet indexe és a kompetenciaeredmények között. Az otthoni digitális ellátottság indexének regressziós elemzése alapján nincs szignifikáns kapcsolat az eredményességgel.

Észtországban is az az eredmény született a digitális háttértényezők vizsgálata során (3. sz. táblázat), akárcsak Ausztriában, hogy az iskolai eszközhasználatra vonatkozó attitűdök negatívan befolyásolják a kompetenciaeredményeket, viszont az otthoni eszközhasználat éppen ellenkezőleg. Azok a diákok, akik átlag felett alkalmazzák az IKT-eszközöket az iskolában átlagosan 290 értékkel kevesebb pontot szereztek a matematikai kompetenciaeredményen, mint azok, akik átlag alatt használják ezeket az iskolában. Ugyanezek az eredmények köszönnek vissza az IKT-eszközök matematikaórai használatának gyakorisági mutatóival kapcsolatosan. Tehát az egyes diákok minél kevesebbet alkalmazzák a digitális eszközöket a matematikaórán, annál inkább magasabb eredményeket érnek el ugyanezen tantárgyból. Az adatok között mindössze annyi kiugrás figyelhető meg, hogy azon tanulók, akik a matematika tanórák kevesebb, mint felén használnak ilyen eszközöket, 27 ponttal magasabbat érnek el, mint azok, akik soha vagy majdnem soha. Az otthoni IKT eszközhasználatban viszont átlagosan 59 ponttal jobb értéket értek el azok a tanulók, akik otthon átlag felett alkalmazzák ezeket az eszközöket tanulási folyamataikhoz. Az észt tanulók iskolai digitális elégedettségfelmérése alapján az eredmények között nincs lényeges különbség a kompetenciaeredmények tekintetében. Erdős a 2015-ös PISA mérés vizsgálatakor is ezt az eredményt állapította meg.

A digitális kompetenciák vizsgálatában is Ausztria eredményeire lehet hivatkozni. A tartalomgyártás tekintetében azok teljesítenek jobban a matematikai kompetenciaeredményekben, akik átlag alatti képességekkel rendelkeznek ezen a területen, az online platformok használatában viszont éppen ellenkezőleg: azok a diákok érnek el magasabb eredményeket, akik átlag felett képesek használni azokat. A differencia viszont sokkal nagyobb, mint Ausztria esetében. Ausztriában az online platformok használatát átlag alatt és átlag felett használók esetében a kompetenciaérték differenciája 163, addig Észtországban 291. A regresszió is ezen eredményeket és együttjárásokat támasztja alá. A tartalomgyártás negatívan, az online platformok alkalmazása pozitívan járul hozzá a matematika kompetenciaeredményekhez. Bulman és Fairlie 2016-ban, illetve a 2022-es PISA ICT Framework is rávilágít arra, hogy az IKT-eszközök megléte nem elegendő, azokat szükséges úgy és olyan kompetenciák fejlesztésére felhasználni, amelyek a tanulói eredmények javulását eredményezik. Ezek az eredmények is ezt támasztják alá.

Az eszközhasználat kontrollja tekintetében azok a diákok érnek el magasabb kompetenciaértékeket, akik átlag felett támogatják az iskolai eszközhasználat felügyeletét,

használatának módját és gyakoriságát. A regressziós elemzés alapján viszont negatív az összefüggés az iskolai kontroll és az eredmények között.

A tanulásorientáltságot vizsgálva Észtországban is azok a diákok, akik nyitottabbak a digitális tanulási folyamatok és az ismeret iránt 272 ponttal többet értek el átlagosan a matematikai kompetenciaeredményekben, mint átlag alatti orientáltsággal rendelkező társaik. A lineáris regresszió alapján is kulcsszerepet játszik a kompetenciák fejlesztésében a tanulásorientáltság.

5.3. Magyarország eredményei

A magyar tanulók átlagos kompetenciaeredménye 4797. Ezzel a magyar diákok érték el a három ország közül a legalacsonyabb átlagos kompetenciaértéket. A szociokulturális háttértényezőket vizsgálva (2. sz. melléklet) megállapíthatjuk Magyarország esetében is, hogy a fiúk magasabb matematikai kompetenciával rendelkeznek a lányoknál. Az egyes tanulók közötti szórás viszont magasabb, mint Észtországban. Azok a diákok, akik több könyvet birtokolnak, azok jóval magasabb eredményeket prezentálnak. A 0 darab könyvet és az 500 könyv felett birtokló tanulók közötti különbség Magyarország esetében a legmagasabb. A differencia értéke 1538. A könyvek darabszáma mint a kulturális tőke indikátora a regressziós modellek alapján is erősen befolyásolja a matematikai kompetenciaeredményt.

A szülők iskolai végzettségét vizsgálva szintén erősen megmutatkozik, hogy minél magasabb az iskolai végzettségük, annál magasabb kompetenciaeredményeket érnek el a tanulók. A legjobb eredménnyel (akárcsak Észtország és Ausztria tekintetében) azon diákok rendelkeznek, akiknek édesanyja és/vagy az édesapja diplomával rendelkezik. Ezen adatokat összevetve azon tanulók adataival, ahol a szülők nem rendelkeznek iskolai végzettséggel, 1423 és 1332 differenciaértéket kapunk. A lineáris regresszió alapján Magyarországon van a legerősebb kapcsolat a szülői iskolai végzettség és a tanulói eredményesség között. Molnár a 2016-os Országos Kompetenciaméréssel kapcsolatos kutatásában azt írta, hogy a tanulói problémamegoldó képességszinttel alacsony szinten függ össze az édesanyák iskolai végzettsége, ezt meg kell cáfolnunk a 2022-es PISA mérés során, hiszen az eredményeink alapján nem beszélhetünk alacsony szintű összefüggésről. Csíkos és Vidákovich 2012-es munkájának állítását viszont megerősíthetjük, hiszen a 2022-es PISA mérésben ténylegesen befolyásolja a szülők iskolai végzettsége a tanulói eredményességet.

Magyarországon azok a 15 éves diákok, akik részt vettek a 2022-es PISA mérésben eléggé szerteágazó évfolyam-összetétellel rendelkeznek. A mintában hetedikétől tizenegyedik évfolyamig fordulnak elő tanulók. A hetedikes tanulók érték el a legalacsonyabb átlagos

kompetenciaeredményt, számszerűen 3525 pontot, a tizenegyedikesek a legmagasabbat 5279 pontot. Magyarország esetében is érvényes az a megállapítás, hogy a diákok az iskolázottságuk, iskolai évfolyamuk számának emelkedésével egyre jobb eredményeket reprezentálnak. Az állítás alátámasztása a regressziós értelmezés első és második modelljének tekintetében is megfigyelhető.

Az otthoni anyagi és otthoni digitális ellátottság indexek vizsgálata során is azt láthatjuk, hogy az átlag feletti index-szel rendelkező tanulók kimagaslóbb eredményeket érnek el. Elsősorban Magyarország esetében is megállapítható, hogy az otthoni anyagi helyzet index a befolyásoló tényező, hiszen 463 ponttal többet érnek el átlagosan azon tanulók, akik átlag feletti otthoni anyagi helyzettel rendelkeznek. A digitális ellátottság tekintetében ez az érték 278. A regresszió alapján az otthoni anyagi helyzet indexe Magyarországon alacsony, de szignifikáns értéket mutat, de az otthoni digitális ellátottság indexe jelen esetben sem szignifikáns. A 2018-as PISA Összefoglaló jelentésben megállapított együttjárás az eredményesség és a családi háttér között megfigyelhető a 2022-es PISA adataiban is.

Magyarországon kissé eltérő eredmény született a digitális háttértényezők (3. sz. táblázat) vizsgálatában. Bár a differencia elenyésző (13 pont), de azok a tanulók értek el magasabb kompetenciaeredményt, akiknek az iskolai eszközhasználatuk átlag feletti. Átlagosan 254 ponttal magasabb kompetenciaeredményt értek el azoknál, akik otthoni digitális eszközhasználatuk átlag feletti. Ha a matematikaiórai eszközhasználatot tekintjük, akkor ott már megfigyelhetjük a másik két ország trendjét, tehát azok a diákok értek el magasabb pontszámot, akik soha vagy majdnem soha nem használnak digitális eszközöket a matematikaórákon. Az iskola digitális felszereltségével kapcsolatos átlag alatti és feletti elégedettség tekintetében nincs lényeges különbség a tanulói kompetenciaeredmények között. A regresszió is alátámasztja ezeket az eredményeket. A regresszió adatai szerint Magyarországon (a három vizsgált ország közül) a legerősebb a kapcsolat a matematikai kompetenciaeredmények és az otthoni IKT-eszközök használata között.

A digitális kompetenciák vizsgálatánál szintén az előzőleg vizsgált országokhoz hasonló eredmény köszön vissza. A tartalomgyártás nem, míg az online platformok átlag feletti használata pozitívan befolyásolja a matematikai kompetenciaeredmények alakulását. A regresszió eredményei is ezt tükrözik. A tartalomgyártás negatívan, míg az online platformok pozitívan járulnak hozzá a matematikai eredményekhez.

Az iskolai kontroll tekintetében azok a diákok érnek el lényegesen magasabb átlageredményt, akik átlag felett támogatják azt. Az értékek közötti differencia 231. A regresszió viszont meglepően ellentétes eredményt mutat. Negatív a kapcsolat a nagyobb tanári

kontroll támogatottsága és a matematikai eredményesség között (akárcsak a másik két országban). Ennek háttérben valószínűsíthetjük a kompetenciaeredmények és az attitűdök fordított összefüggését: akik jobb kompetenciákkal, eszközellátottsággal rendelkeznek, illetve képesek ezeket hatékonyabban használni (elsősorban otthon), kevésbé támogatják, hogy az iskolában a tanárok, illetve az intézményvezetés erősebben kontrollálja az IKT-eszközhasználatot. A tanulásorientáltság függvényében az átlag felett motiváltak lényegesen jobb, 318 átlagpontszámmal magasabb eredményt értek el kevésbé orientált társaiknál. A regresszió is alátámasztja azt az állítást, hogy a digitális tanulás iránt nyitottabb diákok magasabb kompetenciaértékeket képesek nyújtani a matematikai felmérésen.

6. Összegzés

Az elemzések eredményei alapján hipotéziseink egy része igazolható, egy másik részre cáfolható. Az eredmények alapján igazolt a H1 hipotézis. (A jobb szociokulturális és digitális háttérrel rendelkező tanulók magasabb kompetenciaeredményeket érnek el a rosszabb háttérrel jellemezhető tanulóknál mindhárom országban.) Mind a három országban láthatjuk, hogy azok a diákok érnek el legjobb kompetenciaeredményeket, akiknek minél több könyvük van, illetve a szülők iskolai végzettsége minél magasabb. A digitális háttérre vonatkozó állítás is helytálló az adatokat függvényében, bár a regresszió alapján nincs szignifikáns eredmény a tanulmányi eredményesség és a digitális eszközhasználat kapcsolatára vonatkozóan.

A 2. számú hipotézis részben igazolt, hiszen azok a tanulók, akik magasabb digitális kompetenciával jellemezhetőek, jobb eredményt képesek mind a három országban generálni. Ezen eredmény értékelésénél fontos tisztázni azt, hogy a digitális kompetenciánál az online platformok és azok használatának pozitívabb attitűdjei járnak jobb eredményességgel, míg a tartalomgyártás kevésbé. Ezek alapján megállapítható az, hogy a tartalomgyártás talán túlságosan idő- és erőforrásigényes, így elterelheti a figyelmet a matematikai tananyag elsajátításától, illetve a matematikai kompetenciákkal kevésbé van kapcsolatban. Megállapításaink alapján a tartalomgyártás mint digitális kompetencia, inkább a humán tantárgyaknál (pl. idegen nyelv, történelem) lehet hasznos kompetenciafejlesztő eszköz, mint a matematikánál. A matematikai kompetenciákat elsősorban (ahogyan az elemzés megállapítja) az online platformok használata segíti elő, hiszen ezek hasznos tananyagokat biztosítanak, kritikai gondolkodást, térlátást, számolási készségeket fejleszthetnek megfelelő használattal. A vizsgálat eredményei alapján érdemes így ezeket a platformokat bevonni a matematikaoktatásba.

A H3 hipotézis egyértelműen cáfolható minden ország esetében. Eszerint az iskolai digitális eszközhasználathoz kapcsolódó pozitívabb attitűdök magasabb, míg az otthoni digitális eszközhasználathoz kapcsolódó attitűdök alacsonyabb kompetenciaeredményekkel járnak együtt. Az eredmények alapján pontosan az állítás fordítottja igaz. Ennek magyarázatában valószínűleg az állhat, hogy az IKT-eszközöket nem minden esetben megfelelően integrálják az oktatásba. Ezzel könnyen visszautalhatunk a második hipotézisnél megfogalmazott következtetésekhez. Könnyen lehet, hogy matematikaórán nem a megfelelő programokat alkalmazzák a diákok számára. Viszont az otthoni IKT-eszközhasználat pozitívan járul hozzá a kompetenciaeredmények alakulásához, ami annak lehet a következménye, hogy a tanulók otthon saját időráfordítással, saját eszközeikkel sokkal kényelmesebben tudnak a digitális eszközök nyújtotta lehetőségekkel fejlődni. Valószínűleg az iskolában ezek alapján érdemes lehet kikérni a diákok véleményét a saját eszközhasználati szokásaikról, hogyan is használják tanulási célra eszközeiket és ezen eredményeket az oktatásba, a tanórákba integrálni.

A negyedik hipotézis Magyarország és Ausztria esetében igazolt, viszont Észtország vizsgálatában egyértelműen cáfolható, így részben igazolódott. A hipotézisünk az volt, hogy a magasabb társadalmi státusz növeli a kompetenciaeredményeket mindhárom országban, az iskolai digitális eszközhasználat viszont csökkenti Ausztriában és Magyarországon, ugyanakkor növeli Észtországban. Ezt a hipotézist az „észt-csoda” jelenségre alapozva alkottuk meg. A magasabb társadalmi státusz ténylegesen növeli az eredményeket mind a három országban, de az iskolai digitális eszközhasználat valójában csökkenti mind a három országban. Az „észt-csoda” jelenség és az ezzel kapcsolatos eredmények ellenére is (a 2022-es PISA mérés adatai alapján) a diákok nem a digitális eszközhasználat gyakoriságának köszönhetően értek el magasabb kompetenciaértékeket az osztrák és a magyar adatoknál, tehát nem ez növelte, segítette őket elő eredményességükben. Talán ez azzal magyarázható, hogy az iskolákban nem az eszközhasználat sűrűségét, hanem az eszközök hatékonyságát növelték meg, korszerűbb eszközök telepítésével, a hálózatok kiterjesztésével, amely elsősorban az online platformok használatára nagyobb hangsúlyt fektetett. Ezek a gondolatok jelen kutatásunkban nem igazolhatóak, inkább egy későbbi vizsgálat körvonalazódását jelenthetik.

A hipotéziseink és a dolgozat összegzésekképp megfogalmazhatjuk, hogy a szociokulturális tényezők közül a kulturális tőkének van a legerősebb hatása a kompetenciaeredményekre országoktól függetlenül, hiszen a könyvek száma és a szülők iskolai végzettsége tekintetében láthatjuk a legnagyobb különbségeket. A digitális eszközhasználat esetében pedig nem a gyakoriság, hanem a hatékonyság és használatuk megtanulása iránti nyitottság számít a tanulói eredményesség szempontjából. Bár igazolódott, hogy a szociokulturális háttér a tanulói

eredményesség szempontjából kiemelkedően fontos mind a három országban, amely szintén egy fontos eredmény, de arra csak részben kaptunk választ, hogyan is a használjuk hatékonyan a digitális eszközöket a matematikaórákon, amellyel az eredményességet pozitívan tudjuk befolyásolni. Ahhoz, hogy pontosan megtudjuk, hogy az IKT-eszközök hatékony használata és az „ész-t-csoda” jelenség miben is rejlik további kutatásokra van szükség. További ellentétes eredmény az, hogy az iskolai eszközhasználat negatív, míg az otthoni pozitív kapcsolatban áll az eredményességgel. Ezen eredmények tisztázására, összefüggéseire is további elemzések szükségesek, hogy megfelelően használjuk az IKT-eszközöket a tanórai keretek között.

7. Nyilatkozat a mesterséges intelligencia (AI) használatáról

Alulírott Csajkos Balázs János nyilatkozom, hogy „A szociokulturális és digitális háttértényezők szerepe a tanulmányi eredményességben” c. munkám elkészítéséhez nem használtam a mesterséges intelligenciát saját gondolataim, kutatási eredményeim, elemzéseim helyettesítésére. A mesterséges intelligenciát (OpenAI, ChatGPT-4o, <https://chatgpt.com>, 2024. 08. 20.) kizárólag forráskeresésére alkalmaztam, amelyek megfelelnek a tudományetikai normáknak.

8. Irodalomjegyzék

- Antal P., Kárpáti A., Kis-Tóth L., Racskó R. (2015). Mobil infokommunikációs eszközök a közoktatásban: iskolai bevételek-vizsgálatok. *Információs Társadalom* 15(1), 7-25. Forrás: <https://infars.infonia.hu/pub/infars.XV.2015.1.1.pdf> (Letöltés dátuma: 2024. 09. 15.)
- Bell, D. (1973). *The coming of post-industrial society: A venture in social forecasting*. Basic Books. ISBN: 978-0465097135
- Bereczky J. (2015). „Így nevelnek ők.” Svájc, Ausztria és Észtország közoktatási intézkedéseinek elemzése a 2012. évi PISA-vizsgálatokban elért tanulói teljesítményeivel összefüggésben. *Opus et Educatio*, 2(4), 203-218. Forrás: <http://opuseteducatio.hu/index.php/opusHU/issue/view/20> (Letöltés dátuma: 2024. 09. 13.)
- Buda A. (2017). *IKT és oktatás: Együtt vagy egymás mellett?* Belvedere Meridionale kiadó. Forrás: <https://real.mtak.hu/53587/> (Letöltés dátuma: 2024. 12. 10.)
- Bulman G., R. Fairlie (2016). *Technology and Education: Computers, Software, and the Internet*. NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH Forrás: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w22237/w22237.pdf (Letöltés dátuma: 2024. 09. 07.)

- Castells, M. (1996). *The rise of the network society* (1st ed.). Blackwell Publishers.
- Czékmán B. (2023). *Tabletek az iskolában. Kérdések és válaszok az intézményi bevezetéstől a hatékonyságig*. Oktatóskutatás a 21. században 11. Debreceni Egyetemi Kiadó. Forrás: <https://dupress.unideb.hu/hu/termek/tabletek-az-iskolaban-e-konyv/> (Letöltés dátuma: 2024. 12. 10.)
- Csíkos Cs., Vidákovich T. (2012). *A matematikatudás alakulása az empirikus vizsgálatok tükrében. Mérlegen a magyar iskola*. Nemzeti Tankönyvkiadó. Forrás: <https://mek.oszk.hu/12300/12314/12314.pdf#page=83> (Letöltés dátuma: 2024. 11. 04.)
- DiMaggio, P., Hargittai, E. (2001). *From the “Digital Divide” to “Digital Inequality”: Studying Internet Use as Penetration Increases*. Center for Arts and Cultural Policy Studies, Princeton University (Working Paper Series, 15). Forrás: https://culturalpolicy.princeton.edu/sites/culturalpolicy/files/wp15_dimaggio_hargittai.pdf (Letöltés dátuma: 2024. 08. 03.)
- Erdős A. (2015). *Digitális egyenlőtlenségek és eredményesség – PISA 2015*. Oktatási Hivatal. Forrás: https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/KEJ/Digitalis_egyenlotlensegek_PISA2015.pdf (Letöltés dátuma: 2024. 10. 02.)
- Fehérvári A. (2017). Digitális egyenlőtlenségek Magyarországon. *Educatio*, 26(2), 157-168. Forrás: <https://akjournals.com/view/journals/2063/26/2/article-p157.xml> (Letöltés dátuma: 2024. 10. 04.)
- Geraniou, E., Jankvist, U. T. (2019). Towards a definition of “mathematical digital competency”. *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 29–45. Forrás: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-019-09893-8> (Letöltés dátuma: 2024. 11. 23.)
- Lannert J. (2006). Az iskolaeredményességi kutatások nemzetközi tapasztalatai. In Lannert J., & Nagy M. (szerk.): *Az eredményes iskola*. Országos Közoktatási Intézet. Forrás: <https://ofi.oh.gov.hu/en/az-iskolaeredmenyessegi-kutatasok-nemzetkozi-tapasztalatai> (Letöltés dátuma: 2024. 08. 23.)
- Lannert J. (2014). A magyar tanulók digitális írástudása a 2012-es PISA adatok alapján. *Oktatás-Informatika. Digitális Pedagógus Konferencia 2014*. 5-18. Forrás: https://www.eltereader.hu/media/2014/11/Okt_inf_DPK_READER.pdf (Letöltés dátuma: 2024. 08. 20.)
- Moksony F. (2018). *Gondolatok és adatok: Társadalomtudományi elméletek empirikus ellenőrzése*. Budapest: Budapesti Corvinus Egyetem.

- Molnár Gy. (2016). Technológiaalapú tesztelés az oktatásban: A problémamagoldó képesség fejlődésének értékelése. Akadémiai Doktori értekezés. MTA. Forrás: https://real-d.mtak.hu/920/1/dc_968_14_tezisek.pdf (Letöltés dátuma: 2024. 10. 22.)
- Németh I. (2006). Ausztria. In Németh I. (szerk.): *20. századi egyetemes történet. I. Európa.* 310-317. Forrás: <https://www.szaktars.hu/osiris/view/nemeth-istvan-szerk-20-szazadi-egyetemes-tortenet-i-europa-osiris-tankonyvek-2006/?pg=13&layout=s> (Letöltés dátuma: 2024. 05. 10.)
- Rausch A. (2022). Korai numerikus készségek online mérése. Doktori értekezés, Szegedi Tudományegyetem.
Forrás: https://doktori.bibl.u-szeged.hu/id/eprint/9796/1/Rausch_PhD_ertekezes.pdf (Letöltés dátuma: 2024. 12. 10.)
- Turner, R., Raymond, J. A. (2007). The Programme for International Student Assessment: An Overview. *Journal of Applied Measurement* 8(3), 237-248. Forrás: <https://www.acer.org/files/turner.pdf> (Letöltés dátuma: 2024. 10. 01.)
- Simon T. (2015). Az észt információs társadalom és oktatási rendszere. *Információs társadalom: Társadalomtudományi Folyóirat* 15(3), 102-119. Forrás: <https://real.mtak.hu/148206/> (Letöltés dátuma: 2024. 09. 10.)
- Szentmihályi Sz. (2023). Digitalizáció és felzárkózás – Észtország példája. *Hitelintézeti Szemle*, 22(1), 145-160. Forrás: <https://hitelintezetiszemle.mnb.hu/letoltes/hsz-22-1-szc1-szentmihalyi.pdf> (Letöltés dátuma: 2024. 09. 12.)
- Szűts Z. (2020). A digitális pedagógia egységes elméleti kerete és alkalmazása a tanítás és tanulás folyamatában. Doktori értekezés, Eszterházy Károly Egyetem. Forrás: <https://disszertacio.uni-eszterhazy.hu/82/> (Letöltés dátuma: 2024. 11. 13.)
- Virág I. (2018). A tanári pálya Ausztriában. *Acta Universitatis de Carolo Eszterházy Nominatae. Sectio Paedagogica*, 41. 111-133. Forrás: <http://publikacio.uni-eszterhazy.hu/4089/> (Letöltés dátuma: 2024. 09. 12.)

9. Dokumentumok, egyéb források

- Bundesministerium Bildung, Wissenschaft und Forschung (2022). Oktatási utak Ausztriában 2022/23. Forrás: https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:ea17e702-a11e-44a7-996b-b90045ce780d/bw_2223_ung.pdf (Letöltés dátuma: 2024. 10. 15.)
- European Commission (2024). Eurydice Austria. Forrás: <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/national-education-systems/austria/overview> (Megtekintés dátuma: 2024. 10. 10.)

European Commission (2024). Eurydice Estonia. Forrás:

<https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/national-education-systems/estonia/overview>

(Megtekintés dátuma: 2024. 10. 12.)

European Commission (2024). Eurydice Hungary. Forrás:

<https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/national-education-systems/hungary/overview>

(Megtekintés dátuma: 2024. 10. 16.)

GKI Gazdaságkutató Zrt. (2024). Digitális kompetenciák Magyarországon. Forrás:

<https://gki.hu/wp-content/uploads/2024/08/Digitális-kompetenciák.pdf> (Letöltés dátuma:

2025. 01. 03.)

OECD (2001). Knowledge and Skills for Life. First Result from PISA 2000. Forrás:

[https://www.oecd-ilibrary.org/education/knowledge-and-skills-for-life_9789264195905-](https://www.oecd-ilibrary.org/education/knowledge-and-skills-for-life_9789264195905-en)

[en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/knowledge-and-skills-for-life_9789264195905-en) (Letöltés dátuma: 2024. 11. 10.)

OECD (2023). PISA 2022 ICT Framework. Forrás: [https://www.oecd-ilibrary.org/pisa-2022-](https://www.oecd-ilibrary.org/pisa-2022-ict-framework_9bd299c1-en.pdf?itemId=%2Fcontent%2Fcomponent%2F9bd299c1-en&mimeType=pdf)

[ict-framework_9bd299c1-en.pdf?itemId=%2Fcontent%2Fcomponent%2F9bd299c1-](https://www.oecd-ilibrary.org/pisa-2022-ict-framework_9bd299c1-en.pdf?itemId=%2Fcontent%2Fcomponent%2F9bd299c1-en&mimeType=pdf)

[en&mimeType=pdf](https://www.oecd-ilibrary.org/pisa-2022-ict-framework_9bd299c1-en.pdf?itemId=%2Fcontent%2Fcomponent%2F9bd299c1-en&mimeType=pdf) (Letöltés dátuma: 2024. 10. 21.)

OECD (2024). PISA 2022 Database. Forrás: [https://www.oecd.org/en/data/datasets/pisa-2022-](https://www.oecd.org/en/data/datasets/pisa-2022-database.html)

[database.html](https://www.oecd.org/en/data/datasets/pisa-2022-database.html) (Letöltés dátuma: 2024. 10. 20.)

OECD (2023). PISA 2022 Results (Volume I and II) – Country Notes: Austria. Forrás:

[https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-](https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/austria_69ba01bc-en.html)

[notes_ed6fbcc5-en/austria_69ba01bc-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/austria_69ba01bc-en.html) (Megtekintés dátuma: 2024. 12. 10.)

OECD (2023). PISA 2022 Results (Volume I and II) – Country Notes: Estonia. Forrás:

[https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-](https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/estonia_dafed886-en.html)

[notes_ed6fbcc5-en/estonia_dafed886-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/estonia_dafed886-en.html) (Megtekintés dátuma: 2024. 12. 10.)

OECD (2023). PISA 2022 Results (Volume I and II) – Country Notes: Hungary. Forrás:

[https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-](https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/hungary_3df2ae68-en.html)

[notes_ed6fbcc5-en/hungary_3df2ae68-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/hungary_3df2ae68-en.html) (Megtekintés dátuma: 2024. 12. 10.)

Oktatási Hivatal (2019). PISA 2018 összefoglaló jelentés. Forrás:

https://www.oktatas.hu/kozneveles/meresek/pisa/pisa_2018_meres (Letöltés dátuma:

2024. 07. 13.)

Oktatási Hivatal (2024). PISA 2022 összefoglaló jelentés. Forrás:

[https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/nemzetkozi_meresek/pisa/PISA2022.](https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/nemzetkozi_meresek/pisa/PISA2022.pdf)

[pdf](https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/nemzetkozi_meresek/pisa/PISA2022.pdf) (Letöltés dátuma: 2024. 10. 24.)