

Eszterházy Károly Katolikus Egyetem
Neveléstudományi Doktori Iskola



Doktori iskola vezetője: Dr. habil. Pukánszky Béla DSc,
egyetemi tanár, az MTA doktora

Doktori iskola program igazgatója: Dr. habil. Szűts Zoltán PhD,
egyetemi docens, dékán

Doktori (PhD) disszertáció tézisei

Kertész Tamás

**Tanórai koordinációs képességfejlesztés hatása a matematika elsajátítására:
alsó tagozatos tanulók a célkeresztben**

Témavezetők:

Prof. Dr. Bognár József PhD, egyetemi tanár

Prof. Dr. Szakály Zsolt PhD, egyetemi tanár

Eger

2024.

Tartalom

BEVEZETÉS	3
CÉLKITŰZÉS.....	5
KUTATÁSI KÉRDÉSEK ÉS HIPOTÉZISEK.....	5
Kutatási kérdések	5
A kutatás hipotézisei	5
ANYAG ÉS MÓDSZER.....	6
Mintavétel.....	6
A tanulói minta sajátosságai.....	6
A tanítói minta sajátosságai.....	7
Adatfeltáró módszerek	7
EREDMÉNYEK	9
Kognitív területek eredményei	9
Affektív területek eredményei.....	9
A tanítói interjúk eredményei.....	10
KÖVETKEZTETÉSEK – GYAKORLATI HASZNOSÍTHATÓSÁG	14
A TÉZISFÜZETBEN HIVATKOZOTT IRODALOM	16
SAJÁT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE.....	17

BEVEZETÉS

A harmadik évezred kihívásai az oktatás területét sem hagyják érintetlenül. Az új korszak beköszönte, az oktatási környezet fejlődésének felgyorsulása a változás igényét hozza magával oktatásmódszertani szempontból is. Egyre nyilvánvalóbbá válik, hogy az alfa generáció számára az oktatásban alkalmazott korábbi jól bevált munkaformák és módszerek kevésbé vonzóak és hatékonyak. Ezekkel az el- és megkerülhetetlen változásokkal szemben olyan kérdésekre kívánatos választ keresnie a pedagógus társadalomnak, amelyekre nehéz egyértelmű választ adni. Milyen oktatási módszereket és taneszközöket kell és érdemes használni óravezetésünk során, hogy támogatni tudjuk a tanítás és nevelés holisztikus megközelítését? Léteznek-e olyan egyetemleges munkaformák és módszerek, amelyek megfelelnek a 21. század oktatási igényeinek? Képes-e támogatni a korszerű/innovatív tanulási környezet tervezését, ahol a fókuszpontokban a következők állnak:

- legyen tanulóközpontú,
- legyen tudásközpontú,
- legyen értékelésközpontú,
- legyen közösségközpontú,
- vegye figyelembe az előzetes ismereteket és egyéni különbségeket,
- olyan tanulási programokat kínáljon, melyek mindenki számára kihívást jelentenek,
- támogassa a horizontális hálózati kapcsolatokat a tudásterületek és tantárgyak vonatkozásában,
- támogassa a kooperatív tanulást,
- végül számoljon a motivációval és érzelmekkel a várható eredmények aspektusában (Komenczi, 2016; OECD, 2017; Révész, 2019).

Mint ismert, a Nemzeti Alaptanterv a magyarországi oktatás egyik alapvető, tartalmi szabályozó dokumentuma. Hatályos változatában, a NAT2020-ban hangsúlyosan jelenik meg az *aktív tanulás*, és annak pedagógusi oldalról történő támogatása, amely a tanulóktól a tanulási tevékenységekben történő cselekvő részvételt irányozza elő. A tanulási tevékenység legfőbb céljaként a tanulói kompetenciák olyan fejlesztését határozza meg, amelyek lehetővé teszik az elsajátított ismeretek különböző helyzetekben történő alkotó felhasználását. Továbbá, a

tevékenységekre épülő tanulószervezési formák segítik a diákokat az ismeretek mélyebb elsajátításában. Pedagógusi oldalról támogatni kívánatos a társas tanulás természetéből adódó kooperációra építő előnyök, és a *differenciált egyéni munka* adta lehetőségek kihasználását. Továbbá, az iskoláknak törekedniük kell olyan tanórák beillesztésére a helyi tantervükbe, amelyekben több *tantárgy ismereteinek összekapcsolását* igénylő (*multidiszciplináris*) téma kerül a fókuszba. Az értekezés is a tantárgyköziség szellemében született, ahol a matematikai tananyagrészek elsajátítása mozgásos tanórávezetéssel valósul meg, egy innovatív sportszer használatával.

A fizikai aktivitás jótékony hatásait a sportteljesítmények mellett már számos mutató mentén igazolták (Vazou et al, 2019). Megfigyelhető, hogy folyamatosan nő azon kutatások száma, amelyek az iskolaidőhöz köthetően vizsgálják a fizikai aktivitás tanulási folyamatokra gyakorolt jótékony hatását. A kutatók és oktatási szakemberek érdeklődése egyre inkább az osztálytermi testmozgások felé fordul, mert azok kedvezően képesek befolyásolni a tanulás eredményességét, és pozitív változásokat idézhetnek elő a személyiség széles spektrumában és „nem csupán” a gyermekek fizikai aktivitási szintjét képesek növelni. Az osztály szintű szisztematikus áttekintések és metaanalízisek arra engednek következtetni, hogy a rövid és hosszabb ideig tartó mozgásalapú beavatkozások egyaránt jótékony hatással vannak az egészségre, a megismerésre és a tanulmányi teljesítményre (Daly-Smith és mtsai., 2018; Martin és Murtagh 2017; Norris és mtsai., 2020; Watson és mtsai., 2017).

Így érkezünk el a *fizikailag aktív tanulás* – továbbiakban FAT – megszületéséhez. A FAT egy pedagógiai megközelítés, ahol a tanuló fizikai aktivitása közben tanulmányi tartalmat sajátít el (Bartholomew és mtsai., 2017).

Az új módszerben a FAT-tanórávezetésben alkalmazott tanulástámogató eszközökre FAT-taneszközként hivatkozom. A primer kutatásban használt FAT-taneszköz a Variálható Sport Létra 3D, röviden VSL3D volt.

CÉLKITŰZÉS

A kutatás fő célja a *Fizikailag Aktív Tanulás* (FAT) hatékonyságának vizsgálata az alsó tagozatos tanulók matematika tantárgyi tartalmának elsajátítására, a tanulók algebrai és geometriai teljesítményének javítására, illetve tantárgyi preferenciájára.

KUTATÁSI KÉRDÉSEK ÉS HIPOTÉZISEK

Kutatási kérdések

1. Milyen kapcsolat mutatható ki a FAT-tan eszköz tanórai használata és a matematikai teljesítmény változása között?
2. Hogyan jellemezhető a FAT-intervenció hatásrendszere a különböző évfolyamokon?
3. Milyen változás következik be az algebrai és/vagy geometriai típusú feladatok esetében az intervenció hatására?
4. Hogyan változik a tanulók a matematikával kapcsolatos attitűdje az intervenció hatására?
5. Milyen tanítói tapasztalatok, vélemények és értékelések jellemzik a FAT-gondolatmenet keretében alkalmazott VSL3D sport/rend/szert és annak használatát?

A kutatás hipotézisei

H1: Feltételezem, hogy a rendszeres matematikaórai FAT-tan eszközhasználat és a tantárgyi teljesítmények változása között kimutatható pozitív kapcsolat.

H2: Feltételezem, hogy a FAT-tanórávezetés hatására az intervencióba bevont tanulók kognitív és affektív szférájában pozitív változás lesz kimutatható.

H3: Feltételezem, hogy az algebrai típusú feladatok esetében a teljesítményjavulás nagyobb mértékű lesz, mint a geometriaiaké.

H4: Feltételezem, hogy a tantárgyi attitűd és a matematika helye a tantárgyi preferencialistán az intervenció hatására pozitív irányba változik.

H5: Feltételezem, hogy a tanítók pozitívan értékelik az intervenciót és felfedezik a FAT-tanórávezetésben rejlő differenciált fejlesztési lehetőségeket.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Mintavétel

A kutatássorozathoz öt oktatási intézmény (A–E), tíz alsó tagozatos (kivéve az 1. évfolyamot) osztálya csatlakozott. Az alapvetően kétszoros pedagógiai kísérlet mintáját az osztálytanítók és alsó tagozatos tanulók alkották: N=240.

Intézmény	Régió	Vizsgált évfolyam	Tanulócsoportok száma az évfolyamon	Vizsgálatba vont tanulók száma/fő
A	Nyugat-magyarországi	4.	2	55
B	Nyugat-magyarországi	3.	2	47
C	Közép-dunántúli	3.	2	65
D	Nyugat-magyarországi	2.	2	46
E	Nyugat-magyarországi	2.	2	42

A tanulói minta sajátosságai

Minden évfolyamon két tanulócsoport vett részt a pedagógiai kísérletben. Az egyik hagyományos tanórávezetéssel dolgozott (kontrollcsoport), a másik csoport fizikailag aktív tanórávezetést (FAT) alkalmazott (kísérleti csoport). Évfolyamonként különböző gyakorisággal használták a létrát matematika műveltségterületen. Ennek okaként a hatásrendszer mélyebb megismerését nevesítem.

Szakirodalmi ajánlások figyelembevételével a vizsgálatból kizárásra kerültek azok a tanulók, akik:

- ✓ tanulási nehézségekkel, figyelemzavarral küzdöttek, illetve olyan egészségügyi állapotban voltak, ami korlátozta a fizikai aktivitásukat,
- ✓ további kizáró feltétel volt az, ha valaki a FAT-matematikaórák 5%-ánál többet hiányzott,

A kizárásokat követően a tanulói minta elemszáma: $n_{\text{tanuló}} = 230$.

A tanítói minta sajátosságai

Az osztályok tanítóit vontuk be a mintába. Esetükben nem történt kizárás. A program teljes ideje alatt minden tanító a saját osztályával végezte pedagógiai munkáját, azonos tananyagot dolgozott fel. A tanítói csoport elemszáma az öt intézményből: $n_{\text{tanító}} = 10$.

Adatfeltáró módszerek

A FAT-tanóravezetés hatékonyságát a tanulók kognitív és affektív területein detektált változások segítségével kívánom bemutatni és igazolni.

A vizgálatsorozat – adatfeltáró és adatelemző – módszereit mutatja be a táblázat vizsgált személyek, vizsgált területek, évfolyamok, eszközök és azok jellemzői ismertetése által.

Vizsgált személyek	Vizsgált terület	Évfolyam	Vizsgálati eszközök/ módszerek	Vizsgálat jellemzője	Adatelemzés
Tanulók	Kognitív	2., 3., 4.	Tudásmérő feladatlap	94 pontos, 6 feladat 100 pontos, 10 feladat	kvantitatív
	Affektív	2., 3.	Tantárgy szeretetének mérése	1–5 módosított Likert-skála	kvantitatív
		3.	Tantárgy preferáltságának mérése	1–8 preferencia lista	kvantitatív
Tanítók	Komplex	2., 3., 4.	Félig strukturált interjú	15 kérdés a programról	kvalitatív

A fentiekén kívül a kutatási eredmények érvényességének, megbízhatóságának és alaposágának javítása érdekében triangulációt is alkalmaztam.

A *kognitív területek* változásainak nyomon követése: a FAT-tanórávezetés hatékonyságát az adott évfolyam tananyagán alapuló – tanulók számára összeállított – algebrai és geometriai feladatlapok kitöltésével vizsgáltam. A feladatlapok felépítése az általános didaktikai elveket követve az egyszerűbb feladatoktól az összetettebbek felé haladt. A matematikai fejlesztés területein a feladatok között szerepelt a mennyiségi viszonyokban való tájékozódás (természetes számok és viszonyaik, helyértékszámok, negatív számok, alpműveletek), valamint a térben és síkban való tájékozódás és alkotás (térben és síkban való alkotás, átalakítások, különbségek megfogalmazása, alakzatok jellemzése, tájékozódás térben és síkban. Az évfolyamokhoz tartozó tudásmérők a NAT műveltségterülethez köthető kimeneti követelményeit szem előtt tartva, és fentiek figyelembevételével, szaktanári bevonással készültek.

Az *affektív területek* változásainak nyomon követése: a vizsgálat első szakaszában a 4. évfolyamon még nem képezte a vizsgálódás tárgyát az affektív területeken bekövetkező változások nyomon követése. A bővülő szakirodalmi ismereteknek és szélesedő kutatói látókör együttes eredményeként a vizsgálatsorozat második és harmadik szakaszában már igen. A változások nyomon követése egyrészt a tantárgy szeretetét vizsgáló 1–5 módosított Likert-skála segítségével valósult meg a 3. és 2. évfolyamon, másrészt a tantárgyak kedveltségét *preferencialista* segítségével vizsgáltam, melynek során a tantárgy mellé írt számmal jelenítették meg véleményüket a 3. osztályosok. A legkedveltebb tantárgy mellé az 1-es szám került, míg a legkevésbé kedvelt mellé a 8-as szám. Minden szám csak egyszer szerepelhetett. A vizsgálatsorozat harmadik szakaszában az *adatfeltáró módszerek* köre minimálisan szűkült a 3. évfolyamhoz képest. Tanítói konzultációt követően a tantárgyi preferencialista nehéz értelmezhetősége miatt kikerült a vizsgálat adatfeltáró módszerei közül. Az affektív területek vizsgálatai elő- és utómérés keretében öltöttek testet.

A tanítók intervencióval kapcsolatos tapasztalatainak vizsgálata: a tanítói vélemények és FAT-tanórávezetési tapasztalataik megismerése érdekében, a szóbeli kikérdezés során, interjú és félig strukturált interjú módszereit alkalmaztam. A kutatás első szakaszában az osztálytanítóval készítettem interjút, előre összeállított kérdéssor alapján. A kutatás második és

harmadik szakaszában a növekvő tanítói létszám, a bővülő szakirodalmi ismeretek, a válaszok egyeztetetősége és más tanulmányokkal történő összehasonlíthatóság indokolta a félig strukturált interjúk használatát. A félig strukturált interjúk 15 kérdésből álltak, alapvetően két részre tagolódtak. Az 1–8. kérdés szorosan a FAT-órávezetéshez kötődött. A 9–15. kérdés a jövőbeli kutatások támogatását kívánta elősegíteni, a tanítói javaslatok és vélemények tükrében. A felvételük a program befejezését követően – személyes vagy telefonos interjú keretében – tíz napon belül valósult meg.

EREDMÉNYEK

A főbb eredmények rövid bemutatása a következő sorrendben történik: kognitív területek, affektív területek és interjúk.

Kognitív területek eredményei

A kognitív területek összetett vizsgálati eredményei a 4. és 3. évfolyamokon szignifikáns komplex különbséget mutattak a csoport, idő és változó faktorban ($F=4,369$; $p=0,0002$; $\eta^2=0,04$ illetve $F= 2,31$; $p= 0,0008$; $\eta^2=0,04$), így az intervenció hatásrendszere igazolt. A 2. évfolyamon a kísérleti csoportoknál öt változóban volt szignifikáns javulás, míg a kontrollcsoportok esetében két változónál.

Affektív területek eredményei

A terület főbb eredménye az, hogy a FAT-megközelítés pozitív irányba mozdította el a tanulók matematika iránt tanúsított szeretetét. A matematika tantárgy kedveltségi szintje a 3. és 2. évfolyamos kísérleti csoportokban nőtt, míg a kontrollcsoportoknál csökkent. A preferencialistán a matematika tantárgy a kísérleti csoport esetében közel egy helyet javított, míg a kontroll esetében hátrébb sorolódott. A FAT-módszerek használata támogatta a tanulók tantárgy iránti elköteleződését és preferáltságának megerősítését.

A tanítói interjúk eredményei

Az innovatív pedagógiai módszer bevezetésével az aktív matematikatanítást és a klasszikus osztálytermi óravezetést állítottam szembe egymással. A módszertani újításhoz való viszonyulásukat, és annak számukra nyújtott élvezeti szintjét vizsgáltam a kezdeti kérdésekben.

Az öt osztály tanítói válaszai közül négyben abszolút pozitív visszajelzés érkezett az új tanórávezetésekkel kapcsolatban (könnyű volt a gyermekeket motiválni; a tanórákra a felkészülés nem jelentett sokkal több feladatot; hasznosak voltak a mini-tanmentek; kézzelfoghatóbbá váltak a fogalmak), míg egy kisebb nehézségekről számolt be (helyszűke, kihívást jelentett a megosztott tanórávezetés). A félig strukturált interjú további kérdéseinek válaszai beszámolnak a tanulói viselkedésben és hozzáállásban történt változásokról. Elsődlegesen az élvezeti szint növekedéséről tudósítanak, amelyet a gyermeki mosolyok növekvő számával igazoltak. Kulcsmomentumként azonosították be a pedagógusok a megnövekedett tanórai mozgást, mely lehetőséget biztosított a padoktól való elszakadásra. A tanítók fokozódó tanulói együttműködésről, egymás támogató segítségéről számoltak be a FAT-tanórávezetések ideje alatt. A fizikailag aktív matematika tanórák előnyei közt beazonosították és megnevezték a legitimizált mozgás lehetőségét, a gyerekek létrás órák iránt mutatott szeretetét, a térben való aktivitásra váltást (2D-ről 3D-re), a tízes átlépések plasztikussá tételét. Az interjúalanyok szívesen terjesztenék a módszert más tanítók körében. A terjesztők igénye mögött a személyes tapasztalatszerzés és a szülők részéről érkező pozitív visszajelzések álltak.

A DISSZERTÁCIÓ HIPOTÉZISEINEK VIZSGÁLATA

Az *első hipotézisem (H1)* az intervenciókra vonatkozott. Feltételeztem, hogy a rendszeres matematikaórai FAT-taneszköz és a tantárgyi teljesítmények változása között kimutatható pozitív kapcsolat áll fent.

Az alsó tagozat három évfolyamán megvalósított pedagógiai kísérletben a tantárgyi fejlesztőhatást az életkori sajátosságoknak megfelelő, alapvetően algebrai és geometriai feladatokból összeállított tudásmérők eredményváltozásainak elemzésével vizsgáltam.

A mérési eredmények arról tanúskodnak, hogy a rövid ideig tartó (6–10 hetes) intervenciók során létrát használó csoportok (kísérleti) tudásmérőinek összpontszám-változásaiban pozitív irányú és nagyobb mértékű javulás volt beazonosítható, mint a létrát nem használó

kontrollcsoport esetében. A 4. és 2. évfolyamos, kétszoros pedagógiai kísérletekben szignifikáns javulást detektáltunk kísérleti csoportjainknál, míg a kontrollcsoportok esetében nem. A 3. évfolyamon a heti kétszeri létrahasználat esetében igazoltunk teljesítményjavulást, azonban itt nem volt statisztikailag igazolt eredményváltozás. A kontroll- és kísérleti csoportjaink matematikai tananyagai nem különböztek egymástól, mindkettő szigorúan a tantervet követte. Különbség pusztán a csoportok közt a pedagógiai megközelítés mivoltában volt. Ennek értelmében a tapasztalt és mért teljesítménybeli különbségeket elsődlegesen a FAT-tanészke használataának tulajdonítom. A H1 hipotézisem így igazolást nyert.

Második hipotézisem (H2) a tanulók kognitív és affektív szféráira vonatkozott. Feltételeztem, hogy a FAT-tanórávezetés hatására az intervencióba bevont tanulók kognitív és affektív szférájában pozitív változás lesz kimutatható. Az alsó tagozatos kísérletsorozat fejlesztőhatását a kognitív területeken szaktanárok által összeállított tudásmérők segítségével vizsgáltam. Az írásbeli feladatlapon tartalmaztak algebrai, geometriai, figyelemtartási feladatokat. Az egyes feladattípusok eredményváltozásai mellett figyelembe vettem az alsó tagozatos tanulók által megszerzett összpontszám módosulásait is. A mért eredmények azt sejtetik (lásd H1 hipotézis), hogy a VSL3D sport/rendszerrel megvalósított FAT-tanórávezetés elősegítette az intervencióba vont tanulók kognitív területein a pozitív eredményváltozásokat. A FAT-tanórávezetés affektív területekre gyakorolt hatásainak nyomon követésére módosított Likert-skálát használtam (a 3. és 2. évfolyamon). A tantárgyi attitűd nagysága rögzítésre került a hetes pedagógia kísérlet előtt és annak lezárultával. Az eredményeket vizsgálva megállapítható, hogy hogy a létrát nem használó kontrollcsoportok esetében, a matematika tantárgy szeretetének változása negatív előjelű lett. Csökkent a tantárgy iránt tanúsított szeretet mérhető nagysága, ez 3. évfolyamon -0,04, míg 2. évfolyamon -0,21 pontértékkel csökkentek a Likert-skála átlagai. A kísérleti csoportok esetében a tantárgyi attitűd pozitív irányba mozdult el, ennek számított nagysága a 3. évfolyamon +0,06, a 2. évfolyamon +0,08 pontérték volt. A tanítói interjúk is alátámasztották, hogy a gyermekek a FAT-tanórávezetések során motiváltak voltak. Az új típusú tanórávezetésnek és módszereknek köszönhetően pozitív érzésekkel energizálódtak. Alapvetően változott meg a tanóra hangulata. A fentiek értelmében a FAT-módszerek pozitív hatásai alátámasztást nyertek. A H2 hipotézisem igazolódott.

Harmadik hipotézisem (H3) az algebrai és geometriai feladatokban bekövetkező intervenciós hatásokra vonatkozott. Feltételeztem, hogy az algebrai típusú feladatok esetében a teljesítményjavulás nagyobb mértékű lesz, mint a geometriaiában. Az alsó tagozatos matematikai tudásmérő feladatlapok mérési eredményváltozásai összesítésre kerültek feladattípusonként. Az összesített geometriai feladatok elemzése alapján megállapítható, hogy a három évfolyam 11 ilyen típusú feladatában három helyen statisztikailag igazolt teljesítményjavulás, hat helyen javulás és csupán két item esetében igazolódott romlás. Míg a 28 algebrai feladat elemzése alapján megállapítható, hogy kilenc helyen történt szignifikáns javulás, három esetben szignifikáns romlás, további hét-hét esetben javulást és romlást azonosítottunk, és két feladatnál nem volt mérhető teljesítményváltozás. Az eredmények tükrében megállapítható, hogy a geometriai és téri tájékozódási feladatok során érvényesült jobban a FAT-tanórávezetés fejlesztő hatása. A H3 hipotézisem nem tekinthető bizonyítottnak.

Negyedik hipotézisem (H4) az affektív szférán bekövetkező változásokra irányult. Feltételeztem, hogy a tantárgyi attitűd és a matematika tantárgy helye a preferencialistán az aktív létrás tanórávezetés hatására pozitív irányba változik. Korábbi tanulmányok eredményei azt mutatták, hogy a tanórába integrált fizikai aktivitások nem csak a kognitív területeken váltanak ki mérhető javulást, hanem az affektív területekre is pozitív befolyással bírnak. A létrahasználattal megvalósított fizikailag aktív tanórávezetés illeszkedik a FAT-eszközökkel támogatott órák sorába, melyek megnövelni képesek a tanórai sikerélmények számát. A matematikaórába integrált fizikai aktivitás segített megtörni az ülő tanórávezetés monotóniáját, játékos formában kínálta fel a tananyag feladatainak begyakorlását az alsós tanulók számára. Az affektív területeken bekövetkezett változások nyomon követésére a 2. és 3. évfolyamon a tantárgy szeretetét mérő módosított 1–5 Likert-skálát alkalmaztuk. A 3. évfolyamon tantárgyi preferencialistát használtunk 1–8. hellyel, ahol a legkedveltebb tantárgyat 1-es számmal jelölték a gyermekek, a legkevésbé kedvelt tantárgy mellé a 8-as szám került. Továbbá, figyelembevételre kerültek a kísérleti csoportok alsós tanítóival felvett félig strukturált interjúkban elhangzottak. A matematika tantárgy iránt tanúsított pozitív szeretetváltozás a H2 hipotézisben igazolódott. A matematika tantárgy preferáltságának eredményváltozásából leolvasható, hogy a kontrollcsoport tanulói az előmérésben 3,57 értékkel rangsorolták a matematika tantárgyat. Az utómérés során a rangsor értéke 3,91 nagyságot átlagolt, azaz távolodott a legkedveltebb tantárgy megítélésétől. A kísérleti csoport esetében a kezdeti 3,82

átlagértékről 3,07 átlagra csökkent, azaz $\frac{3}{4}$ mértékben javult a matematika tantárgy a preferencialistán. A tanárok fokozódó tanórai aktivitásról számoltak be, javuló kedvről, növekvő érdeklődésről és nem utolsó sorban a gyerekek egymás irányába tanúsított segítségnyújtásáról. Összességében növekedett a matematika tanórák élvezeti szintje. A fentiek értelmében a H4 hipotézis igazolódott.

Ötödik hipotézisem (H5) a tanári véleményekre és tapasztalatokra irányult. Feltételeztem, hogy a tanítók pozitívan értékelik az intervenciót, és felfedezik a FAT-tanóraselevezetésben rejlő differenciált fejlesztési lehetőségeket. Az ötödik feltételezésre a választ a tanítókkal felvett interjúk alapján határozom meg. A tanítói interjúk válaszai és a program sikerességének pedagógusok általi megítélése pozitívként értékelt. A tanítói válaszok a beavatkozás hasznossága mellett érveltek. A nemzetközi kutatási eredményekhez illeszkedtek előzetes félelmeik, hogy a fizikailag aktív tanórák zajosak, és figyelemelvonó hatást okoznak, továbbá a kételkedtek a saját kompetencia meglétében. Az utóbbi eloszlata érdekében rögzített minitanmeneteket készítettünk. Felborult tanórai viselkedésről nem érkezett beszámoló.

Tartottak a helyszűkétől, a túl nagy gyakoriságtól, továbbá a nagyobb osztálylétszám esetén a „pörgösség” hiányától. A többi esetben az intervenció hasznossága mellett érveltek, akár a tanórák élvezeti szintjének növekedése, akár a tanulmányi tartalom támogatása felől közelítve meg azt. Ezt erősíti meg a létrás tanóraselevezetésre épülő pedagógiai kísérlet tanítói értékelése, melyben a program 8,8 pontértékkel átlagolt az 1–10 Likert-skálán. Az újfajta tanóraselevezetés a tanári beszámolók szerint hozzájárult az egyéni különbségek elfedéséhez, a matematikában gyengébb képességűek számára is érthetőbbé tette egyes fogalmak tisztázását a mozgásos megjelenítés által. A FAT-megközelítéssel megvalósított pedagógiai kísérletben konszenzus alakult ki a programban résztvevő tanítók körében arról, hogy a továbbiakban is szívesen használják az innovatív eszközt és a hozzákapcsolódó módszereket műveltségterületük óráin. Alkalmazási területként a differenciálás és annak különböző aspektusai jelentek meg, potenciálisan megteremtve annak a lehetőségét, hogy a tanulókat és/vagy tanulócsoportokat az egyéni képességeknek megfelelő és elérhető ismeretszintre juttassa el. A fentiek ismeretében a H5 hipotézis igazolódott.

KÖVETKEZTETÉSEK – GYAKORLATI HASZNOSÍTHATÓSÁG

Az értekezés újszerű szemléletével kívántam felhívni a figyelmet a fizikai aktivitás és a testnevelés széleskörű jótékony hatásaira, az azokban rejlő potenciákra, melyeket az alsó tagozatos gyerekek tanulási képességei fejlesztésének szolgálatába lehet és kívánatos állítani.

A disszertáció láttatja, hogy az VSL3D segítségével megvalósított FAT-tanórávezetésű pedagógiai kísérlet nem csupán a tanulói teljesítmény javulását befolyásolta, hanem az abban résztvevő tanárok tanítási perspektíváját is szélesítette. Kellő szakmai teret biztosított a tanórai interakcióhoz, és azok fejlődéséhez egyaránt. A megnövekedett számú tanórai kapcsolódások elengedhetetlennek tűnnek a jövőbeli iskolai és osztálytermi fizikai aktivitási beavatkozások sikeres megvalósításához. A teljes vizsgálat során figyelmet fordítottam a kollégák támogatására, a kutatás és az iskolai gyakorlat közötti „szakadék” áthidalása érdekében. A kutatás rávilágított arra a tényre, hogy a tanárok kulcsfontosságú partnerei az oktatási innovációk tanulási és tanítási folyamataiba történő integrálásának, ezért számukra kiemelten fontos a támogató kontextus és struktúra, valamint a tanári cselekvés biztosítása (Priestley és mtsai., 2015).

A tanítói tapasztalatok és a kapott eredmények alátámasztották, hogy a FAT-típusú órávezetés már rövid távon – 6–10 hét alatt – is számos előnyt képes biztosítani a kisiskolások számára. A fizikailag aktív tanórák során kompetenciafejlesztő eszközként funkcionált a sportlétra, hiszen segítségével játékos formában elsődlegesen a koordinációs képességek (egyensúlyozó, téri tájékozódó, ritmus és kineztezés) használatára építve begyakorolhatóvá váltak a matematikai ismeretek. Újfajta értelmezési kereteket biztosított a létra a matematikai fogalmak térben/3D-ben történő megjelenítésére, így már nem csupán papíron/síkban/2D-ben lehetett azokat értelmezni. A tanulmányi eredmények fejlődése önmagukért beszél. A gyermekek tanulási attitűdváltozásai pedig közép- és hosszú távra vetítenek biztató képet a tantárgy iránti elköteleződés aspektusában. Ha sikerül a tantárgy szeretetét előremozdítani, az nem csak stresszoldó hatással fog bírni, hanem a hosszabb távú tanulmányi eredményességnek az alapját is képezheti.

A vizsgált FAT-eszköz nagy előnye könnyű adaptálhatósága és az egyszerű, felhasználóbarát alkalmazhatósága, akár tanulói, akár tanítói oldalról közelítjük meg. Néhány alkalmas gyakorlást követően, egy létrás tanórávezetés könnyedén összeállítható a pedagógiai

céljainknak megfelelő formában. A hazai kisméretű tantermekben – az innovatív sportszer átalakíthatóságának köszönhetően – valós alternatíváját képezi a nem hagyományos tanóravezetést támogató taneszközöknek (Lim, 2006; Van Oers, 2013).

A fentiek figyelembevételével javasoljuk a FAT-módszerek alapfokú tanítóképzésbe történő integrálását és bevezetését. Továbbá tudatosítani kellene a tanítóképzésben a pszichomotoros képességfejlesztés területéről érkező módszertani ismeretek átadását. Hasonlóan kellene eljárni az óvópedagógus-képzés esetében is. Az eredmények tükrében a sporttudományi képzésekben javasolt a koordinációs képességek hangsúlyos fejlesztése, a szenzomotoros fókuszú megközelítés széleskörű terjesztése, amelyben kívánatos rávilágítani az érzékszervek és a koordinációs képességek kapcsolataira.

A FAT-taneszköz további nagy előnye, hogy illeszkedik a Nemzeti Alaptantervhez és a kerettantervekhez egyaránt. Olyan korszerű módszereket és jó gyakorlatokat tartalmaz, amelyek előmozdítják a más műveltségterületekkel, oktatási formákkal való kölcsönhatás kialakulását, megnövelik a testnevelés hozzáadott értékét, erősítik a tanulók inkluzív és proaktív gondolkodásának fejlesztését. A NAT2020 alapelvei közül jó néhányat támogat, így a köznevelésbe történő széleskörű bevezetésének szabályozó oldalról vizsgálva nincs akadálya.

Természetesen a tudományos élet nézőpontjából eredeztethető megközelítésben is van gyakorlati haszna az értekezésnek. A disszertáció eredményei hozzájárulnak a FAT-módszerek hatékonyságát igazoló tanulmányok és szakirodalmak bővítéséhez, és további vizsgálati célterületek kijelölését is biztosítják.

A kutatás eredményeit összegezve, a VSL3D sport/rend/szer, mint alternatív FAT-taneszköz életképes megoldásokat kínál a fizikai aktivitás tanórába történő integrálására, a mindennapos gyakorlatba történő bevezetésére, ami nagyban képes támogatni a módszertani megújulást.

A TÉZISFÜZETBEN HIVATKOZOTT IRODALOM

Bartholomew, J. B., Jowers, E. M., Errisuriz, V. L., Vaughn, S., & Roberts, G. (2017). A cluster randomized control trial to assess the impact of active learning on child activity, attention control, and academic outcomes: The Texas I-CAN trial. *Contemporary Clinical Trials*, *61*, 81-86.

Daly-Smith, A. J., Zwolinsky, S., McKenna, J., Tomporowski, P. D., Defeyter, M. A., & Manley, A. (2018). Systematic review of acute physically active learning and classroom movement breaks on children's physical activity, cognition, academic performance and classroom behaviour: understanding critical design features. *BMJ open sport & exercise medicine*, *4*(1): e000341.

Komenczi, B. (2016). *Tanulási környezet a 21. század elején*. GlobeEdit.

Lim, C. S. (2006). In search of good practice and innovation in mathematics teaching and learning: A Malaysian perspective. *Tsukuba journal of educational study in mathematics*, *25*, 205-220.

Martin, R., & Murtagh, E. M. (2017). Effect of active lessons on physical activity, academic, and health outcomes: a systematic review. *Research quarterly for exercise and sport*, *88*(2), 149-168.

Norris, E., van Steen, T., Direito, A., & Stamatakis, E. (2020). Physically active lessons in schools and their impact on physical activity, educational, health and cognition outcomes: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, *54*(14), 826-838.

OECD (2017). *The OECD Handbook for Innovative Learning Environments*, OECD, Publishing, Paris.

Priestley, M., Priestley, M. R., Biesta, G., & Robinson, S. (2015). *Teacher agency: An ecological approach*. Bloomsbury Publishing.

Révész, L. (2019). A Komplex Alprogram Testmozgásalapú alprogramjának kapcsolata a mindennapos testnevelés megvalósítási lehetőségeivel. *Új Pedagógia Szemle* *69*, 3-4, 109-117.

Van Oers, B. (2013). Challenges in the innovation of mathematics education for young children. *Educational Studies in Mathematics*, *84*(2), 267-272.

Vazou, S., Pesce, C., Lakes, K., & Smiley-Oyen, A. (2019). More than one road leads to Rome: A narrative review and meta-analysis of physical activity intervention effects on cognition in youth. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, *17*(2), 153-178.

Watson, A. M. (2017). Sleep and athletic performance. *Current sports medicine reports*, *16*(6), 413-418.

SAJÁT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

A kutatáshoz közvetlenül kapcsolódó publikációk:

Bognár, J.; Kertész, T.; Szakály, Zs. (2023) The Effect of a 10-Week Physically Active Learning Intervention: Focus on 10-Year Old Pupils Development in Mathematics: Conventional Print Poster In: Guilhem, G.; Rabita, G.; Brocherie, F.; Tsolakidis, E.; Ferrauti, A.; Helge, J.W.; Piacentini, M.F. (szerk.) *Book of Abstracts of the 28th Annual Congress of the European College of Sport Science*, pp. 1003/3-1004/1. Paper: 3179

Kertész, T. (2023). The impact of classroom based physically activity program on mathematics and subject preferences on 3th grade primary school pupils: e-poster In: Guilhem, G.; Rabita, G.; Brocherie, F.; Tsolakidis, E.; Ferrauti, A.; Helge, J.W.; Piacentini, M.F. (szerk.) *Book of Abstracts of the 28th Annual Congress of the European College of Sport Science*, p. 1167/2 Paper: 2782

Thür, A.; Kertész, T. (2023). Mozgásos programok hatása a motoros és a kognitív tulajdonságokra. In: Molnár, Dániel; Molnár, Dóra (szerk.) *XXVI. Tavaszi Szél Konferencia 2023 - Tanulmánykötet II.* pp. 69-80.

Kertész, T.(2022). Játékos-konstruktivista-mozgásalapú matematikatanulás In: Makkos, Anikó; Kecskés, Petra; Boldizsár, Boglárka (szerk.) *A múltból táplálkozó jövő – hagyomány és fejlődés : XXV. Apáczai- napok Tudományos Konferencia tanulmánykötete 2021*, pp. 448-455.

Kertész, T.; Thür, A. (2022). Mozgás és fizikai mutatók összefüggései matematika műveltségterületen. In: Mező, Ferenc (szerk.) *Tanulás és társadalom*; pp. 105-114.

Kertész, T. (2022). New Approaching of Mathematics Learning: Coordination based Physical activity's support In: Kéri, K.; Borbélyová, D.; Gubo, Š. (szerk.) *13th International Conference of J. Selye University. Sections of Pedagogy and Informatics. Conference Proceedings*, pp. 199-210.

Kertész, T.(2021). Egy sportszer élete: szerből rendszer: Bemutatkozik a Variálható Sport Létra 3D sport/rend/szer *ACTA UNIVERSITATIS DE CAROLO ESZTERHÁZY NOMINATAE: SECTIO SPORT* 48: 2020/1 pp. 65-74.

Kertész, T., & Cseresznyés, F. (2015). *Fokról fokra*. OOK-Press Kft. 169.p.

Cseresznyés, F.; Kertész, T. (2013). *Sport ladder: speed, stamina, coordination, balance* 124p.

Cseresznyés, F.; Kertész, T. (2013). *Sport Létra*, 124 p.

A kutatáshoz közvetlenül kapcsolódó tudományos előadások:

Kertész, T. (2024): *PAL-tanóravezetéssel az alsó tagozatos matematika tanulás támogatásért: egykoordinációs képességekre építő intervenció sorozat tanulságai*; Előadás. HuCER 2024 Hungarian Conference on Educational Research, Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Eger, 2024. máj. 23-24.

Soós, I.; Révész, L.; H., Ekler, J.; Kertész, T.; Kovács, K.(2023): *Applikációkkal okoseszközökkel az aktív életmóddért*; Előadás. XXIII. Országos Neveléstudományi Konferencia, Budapest, 2023.október 28.

Kertész, T. (2023): *Koordinációs képességfejlesztés hatása az alsó tagozatos matematika elsajátítására: többlépcsős longitudinális vizsgálatok rendszere*; Előadás. Kutatók Éjszakája, Eger 2023.09.29.

Kertész, T.; Toponári, G.; Liskai, Zs. (2023): *Koordinációs képességekre épülő matematika tanulás: intervenció egy szegregált intézményben*; Előadás. Sporttudomány az egészség és a teljesítmény szolgálatában XX. Országos Sporttudományi Kongresszus. Pannon Egyetem, Veszprém, 2023. május 31.

Kertész, T.; Bognár, J.; Szakály, Zs. (2023): *Koordinációs képességek hatásrendszerének vizsgálata 3. évfolyamos tanulók matematika tanulására*; Előadás Az oktatás határdimenziói. Hungarian Conference on Educational Research HuCER 2023. Szombathely, 2023.05.26.

Thür, A. ; Kertész, T.(2023): *Mozgásos programok hatása a motoros és a kognitív tulajdonságokra*; Előadás 26. Tavasz Szél Konferencia. Miskolci Egyetem. Miskolc, 2023. május 5-7.

Kertész, T.; Thür, A.(2022): *Mozgás és fizikai mutatók összefüggései matematika műveltségterületen*; Online előadás. Tanulás és Társadalom Interdiszciplináris Nemzetközi Konferencia. Eszterházy Károly Katolikus Egyetem. Eger, 2022. november 10-12.,

Kertész, T.; Bognár, J.; Szakály, Zs.(2022): *A mozgás mint a tanulmányi eredményesség lehetséges támogatója*, Előadás. 15. Képzés és Gyakorlat Nemzetközi Neveléstudományi Konferencia. Soproni Egyetem, 2022. április 28.

Kertész, T.; Bognár, J.; Szakály, Zs.; Liskai, Zs. (2022): *Matematikai teljesítmény és tantárgyi preferencia támogatása fizikai aktivitásra épülő innovációval*; Előadás. XVIII. Pedagógiai Értékelési Konferencia/18th Conference on Educational Assessment 2022-04-21

Kertész, T. (2021): *Megújulás a tantárgyi teljesítményben egy sporteszköz segítségével*; Kreativitás – elmélet és gyakorlat: Nemzetközi Interdiszciplináris Online Konferencia, 2021. december 11.

Kertész, T.; Bognár, J.; Szakály, Zs. (2021): *A tantárgyi attitűdök, preferenciák és a sporttevékenység kapcsolódása a matematika elsajátításhoz alsó tagozatban*, Előadás. XXI. Országos Neveléstudományi Konferencia. Szeged, 2021. november 18-20

Kertész, T. Bognár, J.; Liskai, Zs.; Szakály, Zs. (2021): *A különböző tantárgyak preferenciái és összefüggései a fizikai aktivitással alsó tagozatos gyermekeknél*: Előadás XVIII. Országos Sporttudományi Kongresszus. Pécsi Tudományegyetem, Pécs. 2021. június 2-4.,

Kertész, T.; Bognár, J.; Szakály, Zs. (2020): *A motoros képességfejlesztés pozitív hatásai a matematika elsajátítására 4. osztályos lányoknál*; Előadás Család a nevelés és az oktatás fókuszában: XX. Országos Neveléstudományi Konferencia Debreceni Egyetem, 2023. november 23.

Kertész, T. (2019): *Innovatív eszközök az oktatás szolgálatában*; Fialat kutatók és a tudomány konferencia, Előadás Eger, 2019. november 30

Kertész, T. (2019): *Az oktatás szolgálatában – VSL3D sport/rend/szer*; Előadás. Apáczai Módszertani Délután, Győr, Apáczai Csere János Kar, 2019. április 2.

További publikációk:

<https://m2.mtmt.hu/gui2/?type=authors&mode=browse&sel=authors10070649>