

A számfogalom és a számolási hibák vizsgálata gyógypedagógusok véleménye alapján

Kovács Nóra

kovacsнора276@gmail.com

SZTE JGYPK Alkalmazott Pedagógiai Intézet

Mucsiné Erdei Mónika

mucsine.erdei.monika@szte.hu

SZTE JGYPK Alkalmazott Pedagógiai Intézet

Életünk szinte minden területén találkozunk számokkal. Akár vásárlás során, akár a napirendünket tekintve, de egyszerű, hétköznapi dolgokban is megjelenik a számok használata. A számok használatának segítségével olyan információkhoz juthatunk, melyeket a környezetünk kommunikál felénk. Ha a számolási készségek terén probléma, zavar lép fel, akkor az akadályozhatja a mindennapi életben való boldogulást. Kutatásunk célja, hogy felmérjük a tanulásban akadályozott tanulók matematikaoktatásában érintett gyógypedagógusok véleménye alapján az említett tanulók matematikai képességeinek állapotát, valamint, hogy beazonosítsuk körülményeiket a matematika elsajátítása terén. Tanulmányunk ismerteti az elméleti hátteret, bemutatja a kutatás menetét, és részletezi a kapott eredményeket.

Kulcsszavak: matematikai képesség, diszkalkulia, számolási hibák, számfogalom kialakulása



Bevezető

Az elemi számolás a mindennapi életünk részét képezi, így rendkívül fontos, hogy minél előbb észrevegyük a számolás területén jelentkező különböző problémákat, a számolási zavarra utaló jeleket. Az esetek nagyobb részében elmondható, hogy a tanulási zavar a tanulók iskolába lépését követően kerül diagnosztizálásra, hiszen ekkor válik nyilvánvalóvá az egyes tanulóknál fellépő tanulási zavar. Ennek ellenére érdemes odafigyelnünk a tanulási zavarok tüneteinek mihamarabbi felismerésére. *Dékány és Juhász* (2007) hazai kutatásokat vizsgálva megállapították, hogy a számolás, az olvasás, illetve az írás területein előforduló problémákat általában együttesen tárják fel, illetve ezek a problémák sok esetben összekapcsolódnak. Azonban úgy véljük, hogy ez a terület továbbra is háttérbe szorul a szintén tanulási zavarok körébe tartozó diszlexia, illetve diszgráfia mellett. Fontosnak tartjuk, hogy a matematikai és számolási készségek fejlesztésére, az ezen a területen jelentkező zavarok felismerésére

éppolyan mértékű figyelmet fordítsunk, akárcsak az olvasás vagy írás során felmerülő problémákra.

A számolási képesség fejlődése

„A számlálás, a számolás humánspecifikus kognitív képesség” (Márkus, 2007. 14. o.). A számtani mennyiségek megértése, illetve a számolási képesség veleszületett képességünk, tehát elsődleges matematikai képesség (Dehaene, 2003; Márkus, 2007). Geary (1995) szerint már csecsemőkorban fel tudjuk ismerni egy kevés elemből álló halmaz elemszámát, rendelkezünk elemszámlálási képességgel (Geary, 1995 idézi Márkus, 2007). Az ezen területen vizsgálatot végzők megfigyelései szerint a számnevek alkalmazása általában már kétéves kor előtt tudattalanul megindul a gyermekeknél, azonban ez még pontatlan, hibás (Ginsburg, 1977; Gelman és Meck, 1983; Rutter, 1986; Frye és mtsai., 1989 idézi Márkus, 2007). Wynn (1992) megfigyelései alapján a gyermek hároméves kor környékére érve rájön, hogy „mindegyik szám neve egy meghatározott mennyiségnek felel meg” (Wynn, 1992 idézi Márkus, 2007. 46. o.), ötéves korra pedig már kialakul a számfogalom (Márkus, 2007). A számolászavar az a számolási képességben felmerülő hiányosság, amely különböző okból ered, és változatos formában és súlyossági fokban jelenik meg. A számolászavarokat csoportosíthatjuk lokalizáció szerint, kognitív diszfunkció szerint, illetve az ismeret megszerzésére irányuló képesség és a számolási képesség elvesztése szempontjából megkülönböztetünk fejlődési diszkalkuliát, illetve szerzett diszkalkuliát (Márkus, 2007).

A diszkalkulia

A diszkalkulia a tanulási problémák, azon belül is a tanulási zavarok csoportjába sorolható, a matematika területén jelentkező zavar (Mesterházi és Szekeres, 2023). Mesterházi (1999) szerint diszkalkuliáról akkor beszélhetünk, ha nehézségek lépnek fel a számtani műveletek, matematikai kifejezések, szabályok megértése során, nehezített a számjegy, számkép felismerése és egyeztetése, a gyermeknek problémát okoz a számok sorrendiségének megítélése, a számnevet szimbolizáló vizuális alakzatok azonosítása (Mesterházi, 1999).

A diszkalkuliát megjelenési formájának szempontjából két csoportra oszthatjuk. Az egyik a diszkalkulia szerzett formája, melynek lényege, hogy a számolási zavar (diszkalkulia) vagy bizonyos esetekben a számolási képesség elvesztése (akalkulia) az agy területén bekövetkező károsodás következménye (Dékány és Mohai, 2012; Márkus, 2000). A számolási zavarok másik csoportját a fejlődési vagy gyermekkori diszkalkulia képezi. A fejlődési diszkalkulia egy már gyermekkorban jelentkező, a matematikai képességeket érintő kognitív fejlődési zavar (Dékány és Mohai, 2012; Márkus, 2000).

Oki meghatározása során nehézségekbe ütközünk, hiszen nem ismerjük pontosan a számolási zavar kialakulása mögött húzódó okokat (*Krajcsi és Hallgató, 2012*). *Márkus* (2000) a fejlődési diszkalkulia hátterében meghúzódó különböző okokról tesz említést, illetve csoportosítja őket a következőképpen:

- a) Részképességszavar, melynek során nem lép fel agyi elváltozás, működésszavar.
- b) Fejlődési rendellenesség, oxigénhiányos állapot, agysérülések következtében fellépő agyi károsodás.
- c) Idegrendszeret érintő vagy általános megbetegedések.
- d) Öröklött állapotok (pl.: kromoszóma-rendellenességek).
- e) Kedvezőtlen pszichológiai tényezők.
- f) Kedvezőtlen szociális háttér.
- g) Gyermekkori fejlődésszavarok mellett jelentkező diszkalkulia (*Márkus, 2000*).

Általánosságban megállapítható, hogy a tanulási zavaros gyermekek a nagymozgások terén esetlenek. A finommotorikumot illetően szintén elmaradást mutatnak az ép fejlődésű társaikhoz képest, illetve ebből kifolyólag az íráskészségük is elmarad a korátlagtól. Mozgás-beszéd koordinációjuk fejlődésének elmaradása következtében a számlálás és a szótagolás területén nehézségek jelentkeznek. Figyelmük szétszórta, csak rövid ideig tartható fenn, kevesebb ideig képesek egy adott dologra koncentrálni, könnyen áttérlelnek másra a figyelmük. Az emlékezés jelentősen nehezített számukra, egy rövid mesére sem emlékeznek. Rövid távú emlékezetük sérült, így műveletvégzéskor a maradékot gyakran elfelejtik. Gondolkodásuk során a fogalmak nehezebben alakulnak ki, emiatt a matematikai szimbólumokat is nehezebben értelmezik. Az analógiás gondolkodás sérülése miatt a szabályalkotás során, matematikai szabályok alkalmazásakor problémába ütköznek. A diszkalkuliás gyermekekre jellemző a szegényes szókincs, a helytelen ragozás, a problémás szövegértelmezés, valamint beszédében nem megfelelően használja a kisebb-nagyobb, illetve a több-kevesebb fogalmakat (*Dékány és Juhász, 2007*). A diszkalkuliás tanulók gyakran tapasztalnak sikertelenséget a matematika elsajátításának területén. Jellemző lehet rájuk a szorongás, az önbizalom hiánya, saját maguk alul- vagy túlértékelése (*Hrivnák, 2003*). *Dékány és Juhász* (2002) a következő tüneteket említik, amelyek már óvodáskorban előrevetíthetik a diszkalkuliát: mozgásos tevékenység során a látott mozgássort nem tudja utánózni, a hallott mese nem köti le, nem foglalkoztatják a számok, nem próbálja meg lemásolni a látott számjegyeket, nem érti a több, kevesebb, ugyanannyi fogalmát, nem hasonlítja össze a mennyiségeket, számsorozatok alkotásakor nem ismeri fel a szabályt, nem tudja folytatni a sort, konstruáló játékok nem foglalkoztatják (*Dékány és Juhász, 2002*). Kisiskoláskorban nehézséget jelent az elemi matematikai műveletek megértése és használata, illetve felsőbb tagozaton a rövid távú memória nem megfelelő működése, továbbá a sorrendiség meg nem értése akadályoztathatja a diszkalkuliás gyermekeket a bonyolultabb matematikai műveletek elvégzésében (*Harmatiné, 2014*). A következő, diszkalkuliára utaló tüneteket fogalmazta meg: nehezített a számegyenesen való tájékozódás; a matematikai

fogalmak megértése; az alpműveletek jeleinek értelmezése; a szorzótábla elsajátítása; a mértékegység-átváltás (*Harmatiné, 2014*). *Krüll (2000)* szerint egy iskoláskorú diszkalkuliás gyermeknél nehézséget okoz a számosság meghatározása kevés tárgy esetén is; jellemzőek a számok helyi értékének hibái; az összeadás és kivonás műveleteket 10-es számkörön belül is számlálással végzik el; többlépcsős feladatok vagy szöveges feladatok megoldása során a tervezés hibái. *Krüll (2000)* és *Hrivnák (2003)* is megemlíti a számsorok és soralkotás hibáit mint tünetet. *Hrivnák (2003)* szerint pedig diszkalkuliás tanuló esetében az alpműveletek végzése közben a 10-es átlépése; kivonás során az irányok figyelembevétele; illetve a maradék megtartása okoz nehézséget. Az említett tünetek alapján már az óvodai évek alatt lehetőség van a diszkalkulia-veszélyeztetettség felismerésére (*Hrivnák, 2003*). A diszkalkuliaprevenciós vizsgálat óvodáskorban történő elvégzése előrevetítheti az esetleges tanulási nehézségeket a későbbiekben (*Dékány és Juhász, 2007*). Az iskoláskorban történő vizsgálat lehetőséget biztosít arra, hogy a tanulók figyelmét, emlékezetét, fáradékonyságát tanulmányozzák, matematikai megértését feltárják (*Hrivnák, 2003*).

Tanulási akadályozottság és matematikai képesség

A matematikai nehézségek említése kapcsán rögtön a diszkalkulia juthat eszünkbe. Azonban a tanulási nehézségek bizonyos csoportjainak jellemző tünetei a többi diagnosztikus csoportban is megfigyelhetők. Ebből adódóan a tanulásban akadályozott tanulóknál is tapasztalhatunk nehézségeket, problémát a matematikai elsajátítást illetően (*Mesterházi és Szekeres, 2023*). *Nagy József (2002)* kognitív készségek területén készített kutatása szerint a tanulásban akadályozott tanulók elemi számolási képességeik terén öt-hat évnyi elmaradást mutatnak tipikusan fejlődő társaikhoz képest (*Nagy, 2002* idézi *Vargáné, Höfflner és Szenczi-Velkey, 2012*). A számfogalomhoz szükséges alapelvek kialakulása a tanulásban akadályozott tanulóknál általában nem jelenik meg, így a számfogalom kialakítását megelőző időszak esetükben hosszabb időt és több megsegítést igényel. Az oktatás során így fontos a lassabb tempó, a fokozatosság, a tapasztalatszerzés, a cselekvésbe ágyazott tanulás. A tanulásban akadályozott tanulók esetében az első évfolyamban tízes – esetenként ötös – számkörben alakítjuk ki a számokat, százas számkörig pedig egyesével történik a számok kialakítása. A biztonságos számfogalmi tájékozódást a tanulásban akadályozott tanulók 14-15 éves korukra érik el (*Vargáné, Höfflner és Szenczi-Velkey, 2012*). *Mesterházi (1999)* a tanulásban akadályozott tanulók matematikai képességeit a következőképpen jellemzi. Jellemző a lassú számolás, szöveges feladatok szövegeiben nem a valódi problémát veszik észre, hanem valami másra figyelnek fel. Esetenként a feladat megoldásához olyan megoldástípust választanak, amely arra az adott feladatra nem húzható rá. A feladatot csak felületesen értik meg. Nem gondolkodnak aktívan a feladat megoldásán, nincs észszerűség a megoldásban. Esetenként a megoldáshoz vezető utat túlságosan részletesen írják le

(Mesterházi, 1999). *Ostad* (2008) kiemeli a tanulásban akadályozott tanulók körében mutató merevséget az alpműveletek és szöveges feladatok megoldása során (*Ostad*, 2008 idézi *Molnár és Ökördi*, 2020). Egyes tanulóknak azért is jelenthet problémát a számolás, mert a vizuális-motoros képességeikben zavar áll fenn, így gyakran előfordul, hogy a számok sorba rendezése hibásan történik, vagy a tanuló nem tud egyszerre a másolásra és a feladatra koncentrálni feladatmegoldás során (*Vargáné, Höfflerné és Szenczi-Velkey*, 2012). A tanulásban akadályozott tanulók leggyakoribb matematikai hibái közé sorolhatók a számjegy és mennyiség egyeztetéséből fakadó hibák, a helyi értéken való hibás tájékozódás, a relációs jelek helytelen ismerete, a matematikai szabályok megértéséből fakadó hibák, a mértékegység-átváltások hibái, a számemlékezet gyengeségéből adódó hibák és a szorzótábla helytelen ismerete (*Mesterházi*, 1999; *Vargáné, Höfflerné és Szenczi-Velkey*, 2012). *Kleber* (1977) rámutat arra, hogy a nehezebben tanuló gyermekek is lehetnek sikeresek iskolai tanulmányaik során, ha biztosítjuk számukra azokat a feltételeket, amelyek mellett eredményesen tudnak teljesíteni (*Kleber*, 1977 idézi *Mesterházi és Szekeres*, 2023). A komplex fejlesztés mellett szükséges erősíteni a tanulási motivációt (*Mesterházi és Szekeres*, 2023), illetve kialakítani a megfelelő tanulási technikákat és megfelelő támogatást, útmutatást biztosítani (*Czibere és Kisvári*, 2006; *Gaál*, 2000, 2003; *Papházy*, 2006; *Rottmayer*, 2006 idézi *Meggyesné és Nagyné*, 2013). *Ostad* (2008) úgy fogalmaz, hogy a tanulásban akadályozott tanulók matematikaoktatása során a minél több tartalom átadása helyett érdemes inkább a megfelelő stratégiák alkalmazására figyelni (*Ostad*, 2008 idézi *Molnár és Ökördi*, 2020). A számfogalom kialakulása akkor történhet meg, ha eszközökkel, tárgyakkal szemléltetve, cselekvésbe ágyazottan, verbális megerősítés mellett történik. Fontos figyelni továbbá az egyéni haladási tempóra és kihasználni a különböző észlelési csatornákat (*Dékány*, 2009). *Strunz* (1962) a gyermek érdeklődésének felkeltését, az önálló felfedezés örömet és az új tapasztalatok már meglévő ismeretekkel való összekapcsolását hangsúlyozza (*Strunz*, 1962 idézi *Mesterházi*, 1999). *Dienes* (2015) véleménye szerint a gyerekek számára a konstruktív gondolkodást elősegítő feladatok szükségesek (*Dienes*, 2015 idézi *Molnár és Ökördi*, 2020). A tanulásban akadályozott tanulók matematika-tanítása során fokozott figyelmet kell fordítani az emlékezetfejlesztésre, a számolási technikák kialakítására, a kéz- és ujjhasználat megtanítására, az észlelés-mozgás téri orientációjának automatizálására, a biztos műveletfogalom kialakítására, a becslés fontosságára, a helyes szövegértelmezésre, a lényeges-lényegtelen információ elkülönítésére, a vizuális és auditív emlékezet fejlesztésére (*Vargáné, Höfflerné és Szenczi-Velkey*, 2012). A matematikaórák tervezése során egyéb lehetőségeket is biztosíthatunk a tanulásban akadályozott tanulók sikeressége érdekében. A kézzel fogható eszközök használatának lehetővé tétele előidézheti az eredményesebb feladatmegoldást. A számológép használata, a pluszidő vagy kevesebb feladat biztosítása, a mintafeladat megadása szintén segítséget nyújthat a tanulók részére (*Szekeres*, 2020).

A kutatás rövid tartalmi összefoglalója

Vizsgálatunkban három kutatási kérdés mentén kerestünk válaszokat a tanulásban akadályozott tanulók számfogalmának és számolási hibáinak alakulására gyógypedagógusok véleménye alapján.

K1: Milyen különbségek fedezhetők fel a gyógypedagógiai intézményekben, illetve az integráló általános iskolában tanító gyógypedagógusok differenciálási módjai között?

K2: Milyen összefüggések állapíthatók meg a gyógypedagógusok életkora, illetve a matematikaoktatás során legcélszerűbbnek vélt eszközök, illetve feladattípusok között?

K3: Milyen különbségek vehetők észre az alsó, illetve felső tagozatos korosztály között a matematikai feladatmegoldási hibák tükrében?

Az adatgyűjtéshez kialakítottunk egy 4 részből álló online kérdőívet. A kérdőív első szakaszában a válaszadók általános adataira, illetve oktatással, matematikaoktatással kapcsolatos egyéb adatokra kérdeztünk rá. A második egységben a számfogalomra és matematikai képességekre vonatkozó kérdéseket tettük fel. A harmadik részben az eszközökre és feladattípusokra, a negyedik részben pedig a differenciálás módjára vonatkozó kérdések szerepeltek. A kérdőíven keresztül beérkező adatokat Excel-táblázatban rendszereztük, majd összesítettük és kiértékeljük az eredményeket.

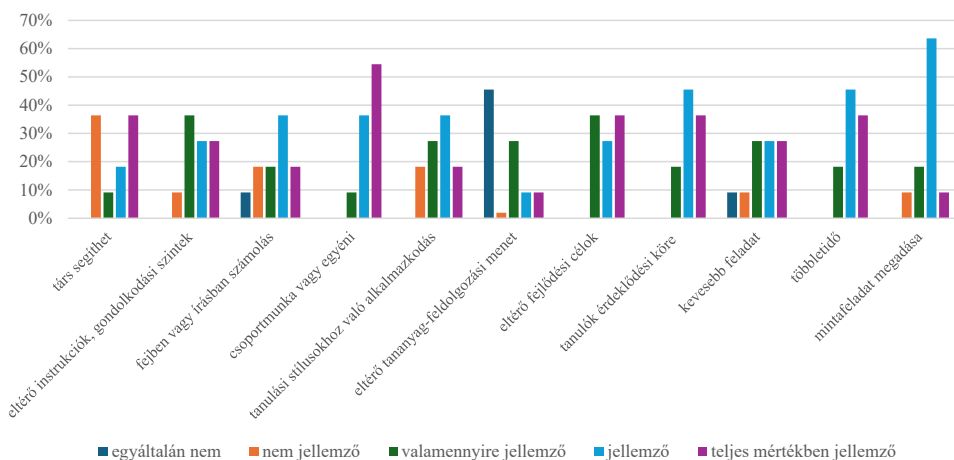
A kutatás mintája

A kutatás mintáját olyan gyógypedagógusok alkotják, akik érintettek tanulásban akadályozott tanulók matematikaoktatásában. A kérdőív linkjét e-mailen keresztül juttattuk el több intézményhez, illetve internetes csoportokban is megosztottuk, hogy minél sokszínűbb minta jöjjön létre. A minta nem reprezentatív. A kérdőívet összesen 54 gyógypedagógus töltötte ki. A válaszadók 92,6%-a nő, 7,4%-a férfi. A válaszadók több mint fele, 61,1% középkorú gyógypedagógus. Többségük, 79,6% gyógypedagógiai intézményben, míg 20,4% integrált oktatást végző általános iskolában dolgozó gyógypedagógus. Területileg a válaszadók túlnyomó többsége, 68,5% városban, 27,8% vármegyeszékhelyen, míg 5,6% fővárosi intézményben dolgozik.

Eredmények

Az első kutatási kérdésünkkel arra kerestük a választ, hogy milyen különbségek figyelhetők meg a gyógypedagógiai intézményekben, illetve az integrált oktatást végző általános iskolákban dolgozó gyógypedagógusok differenciálási módjai között. Az 54 fő válaszadót két csoportra bontottuk a munkahelyük oktatási típusának megfelelően, illetve a differenciálási módokra adott válaszokat vettük figyelembe. Így a gyógypedagógiai

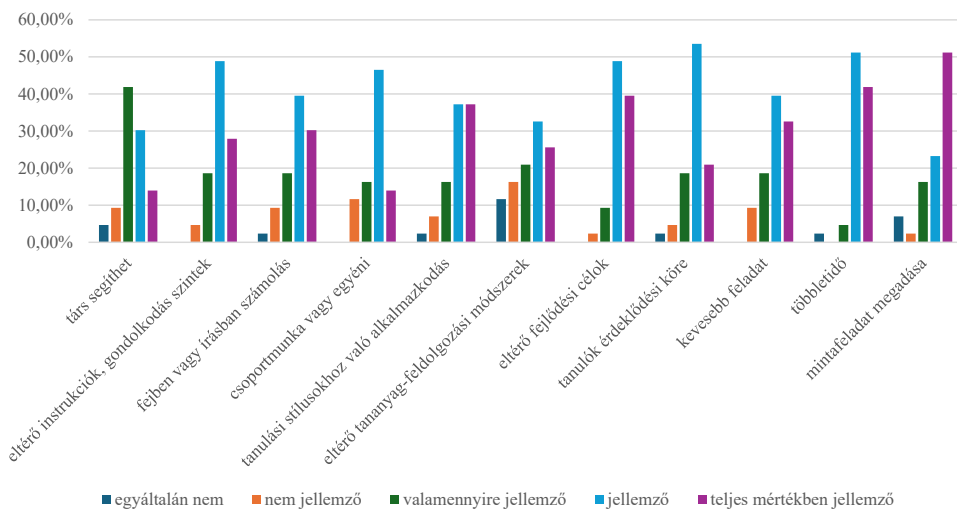
intézményben dolgozó gyógypedagógusok száma 43 főt (79,6%), míg az integrált oktatást végző általános iskolában dolgozó gyógypedagógusok száma 11 főt (20,4%) tesz ki. Első körben az integráló általános iskolákban vizsgáltuk meg külön a differenciálási módokat (1. diagram). Így 90%-kal (10 fő) az első helyen a párban/csoportmunkában vagy egyénileg történő feladatvégzés áll. Magasabb létszám, 81,8% (9 fő) nyilatkozott úgy, miszerint ismeri a tanulók érdeklődési körét, melyet figyelembe vesz a tanítás során, további 81,8% (9 fő) pedig általában többletidőt biztosít a tanulók számára az egyéni képességek alapján. A válaszadók szintén jelentős része, 72,7%-a (8 fő) ad meg általában mintafeladatot, a feladat egyértelműsége végett. A legkevésbé alkalmazott differenciálási módszer tekintetében 54,5%-kal (6 fő) az eltérő tananyag-feldolgozási módszer a legkevésbé használatos az integráló általános iskolában tanító gyógypedagógusok körében.



1. diagram: A differenciálás módjai az integrált oktatást végző általános iskolában (N=11)

A gyógypedagógiai intézményben dolgozó szakemberek differenciálási módszereit vizsgálva azt az eredményt kaptuk, hogy a válaszadó gyógypedagógusok közül majdnem mindenki, 93% (40 fő) biztosít többletidőt a tanulók számára, egyéni képességek szerint. Emellett szintén kiemelkedik a fejlődésbeli eltérő célok kijelölése egyéni képességek szerint, mely 88,37%-ot (38 fő) ért el. A legkevésbé alkalmazott differenciálási mód az összevont eredmények alapján továbbra is az eltérő sorrend alkalmazása a tananyag-feldolgozás során, ez 27,9% (12 fő) (2. diagram). Míg a gyógypedagógiai intézmények gyógypedagógusai inkább a többletidő biztosítását, illetve a fejlődésbeli eltérő célok kijelölését alkalmazzák leginkább mint differenciálási módszert, addig az integráló intézményekben tanító gyógypedagógusok lehetővé teszik, hogy a tanulók párban, csoportban vagy egyénileg oldják meg a feladatot, támaszkodnak a tanulók érdeklődési körére, illetve többletidőt és mintafeladatot alkalmaznak leggyakrabban. A kutatási adatok szerint a legkevésbé alkalmazott módszer a két alcsoport esetében

megegyezik, a tananyag-feldolgozás során előforduló eltérő sorrend alkalmazása a legcsekélyebb mértékű.



2. diagram: A differenciálás módjai a gyógypedagógiai intézményben (N=43)

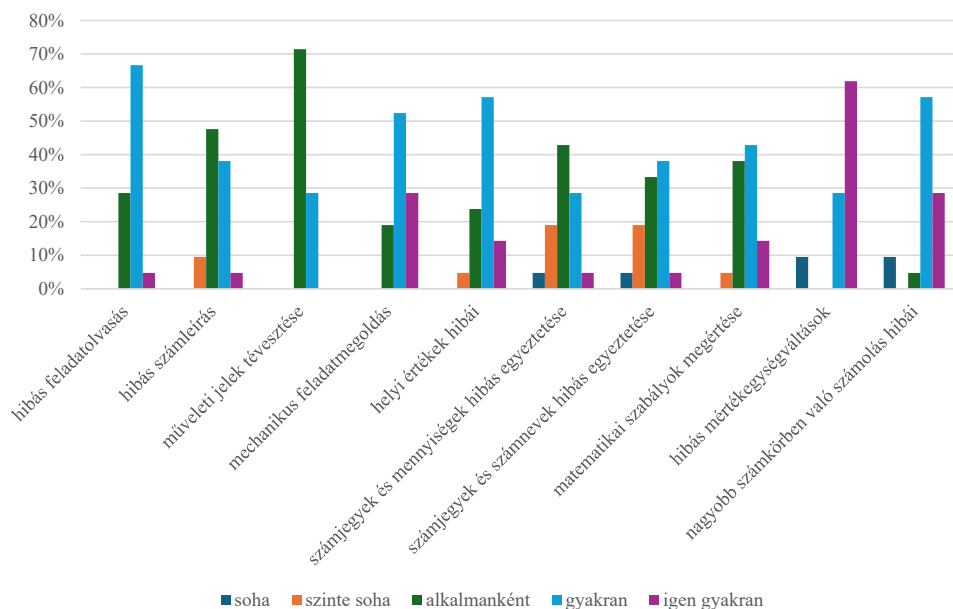
A második kutatási kérdésben arra próbáltunk fényt deríteni, hogy van-e, illetve ha van, milyen összefüggés figyelhető meg a válaszadó gyógypedagógusok életkora, illetve a legcélszerűbbnek vélt eszközök és feladattípusok között. A kutatási kérdés megválaszolásához a kitöltők életkora, illetve a legcélszerűbbnek vélt eszközök és feladattípusok kérdésekre kapott adatokat összegeztük és használtuk fel. Első körben a legcélszerűbbnek vélt eszközöket vizsgáltuk meg korosztályonként. A 22–25 éves korosztályban a legcélszerűbbnek ítélt eszköz az IKT-eszközök használata volt (5 fő), emellett a szorzótáblát is 3 fő jelölte meg. A 26–30 éves korosztályból rendkívül kevés adat érkezett, a válaszadók egyaránt célszerűnek találták a számolókorong (2 fő), saját készítésű feladatlap (2 fő), az előregyártott fejlesztőfüzetek (1 fő), az IKT-eszközök (1 fő), a szorzótábla (1 fő) és a számegegyenes (1 fő) alkalmazását. Mind a 31–40 éves, mind a 41–50 éves, mind pedig az 51–60 éves életkori kategóriákra igaz, hogy a kitöltők közül a legtöbben az IKT-eszközök használatát vélték a legcélszerűbbnek, továbbá a saját készítésű feladatlapokat szintén magasabb arányban jelölték meg az említett életkori kategóriákban.

A következőkben megvizsgáltuk a feladattípusokat is. A válaszadók a 22–25 éves, 31–40 éves, 41–50 éves és 51–60 éves életkori kategóriákban egyöntetűen a mozgásos cselekvést, illetve az összehasonlítás feladattípusokat jelölték meg a legmagasabb számban. A 26–30 éves korosztály a párosítást, a csoportosítást és a mozgásos cselekvéseket választotta mint leghatékonyabb eszközt.

A legcélszerűbbnek vélt eszközök és a kitöltő gyógypedagógusok életkora közötti összefüggésre irányuló kutatás adatai alapján összegezve elmondható, hogy a

megkérdezett pedagógusok közel azonos véleményen vannak, ha a legcélszerűbb eszközökről van szó. A diagramokon feltüntetett adatokból látható, hogy a leginkább célszerűnek vélt eszköz minden korosztályban az IKT-eszközök használata. A legcélszerűbb feladattípusok tekintetében a válaszadók szinte minden korosztályban a mozgásos cselekvést, illetve az összehasonlítást ítélték a leghatékonyabbnak. Ennek ellenére a kutatást követően megállapítható, hogy minden korosztály igyekszik minél több eszközt és feladattípust alkalmazni a matematikatanítás során, és a megfelelő eszközt, feladattípust kiválasztani az éppen aktuális tananyag tükrében.

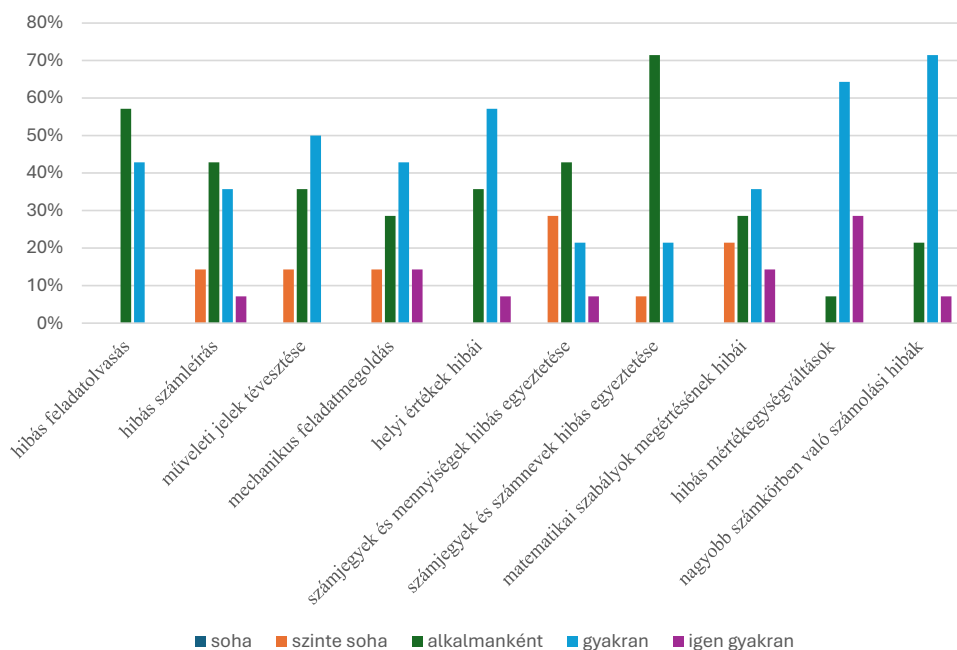
A harmadik kutatási kérdésünk célja annak feltárására irányult, hogy milyen különbségek figyelhetők meg a leggyakoribb matematikai hibák tükrében az alsó és felső tagozat tanulói között. Ehhez a kutatási kérdéshez a matematikai hibákról kapott eredményeket, illetve a válaszadók által tanított korosztályok eredményeit vettük figyelembe. Először az összes válasz közül kiszűrtük azokat, amelyek csak alsó, illetve csak felső tagozatos korosztályra vonatkoznak. Így 35 választ tudtunk figyelembe venni, amelyből csak alsó tagozaton 21 fő, míg csak felső tagozaton 14 fő tanít. Első körben az alsó tagozaton tanító gyógypedagógusok által kapott matematikai feladatmegoldási hibákat összegeztük (3. diagram). A „gyakran” és „igen gyakran” kategóriákat összevonva az alsó tagozatos korosztályra a válaszadók 90%-a (19 fő) szerint a hibás mértékegységváltás, 85% szerint a nagyobb számkörben való számoláskor vétett hiba, míg 80% (17 fő) szerint a gondolkodás nélküli feladatmegoldás jellemző.



3. diagram: A matematikai feladatmegoldások hibáinak gyakorisága alsó tagozaton (N=21)

A felső tagozatot illetően a „gyakran” és „igen gyakran” előforduló hibákat ez esetben is összevontuk (4. diagram), így jól láthatóan a válaszadók majdnem teljes egésze, 92,86% (13 fő) szerint gyakoriak a hibás mértékegységváltások, 78,57% (11 fő) szerint a nagyobb számkörben való számolás során is gyakran fordulnak elő hibák, illetve 64,3% (9 fő) ért egyet a helyi értékekben való tájékozódás alkalmával történő gyakori hibázásokban.

Összegezve elmondható, hogy az alsó és felső tagozat tanulói között nem figyelhető meg jelentős különbség a matematikai hibák tekintetében.



4. diagram: A matematikai feladatmegoldások hibáinak gyakorisága felső tagozaton (N=14)

A matematikai feladatmegoldás hibáit vizsgálva kíváncsiak voltunk arra is, hogy a válaszadók mely matematikai területek kapcsán érzik azt, hogy azok a leginkább fejlesztésre szorulnak a tanulók körében. A kérdés adatait összevontuk pozitív (4 és 5), illetve negatív (1 és 2) kategóriák szerint. Az így kapott eredmények szerint a válaszadók jelentős hányada, 94,43% (51 fő) jelölte a matematikai szövegértő képesség fejlesztésének fontosságát, továbbá 92,59% (50 fő) tartja fontosnak a logikai gondolkodás fejlődését. A kitöltők igen magas arányban, 90,74%-ban (49 fő) tartják szükségesnek az absztraháló és konkretizáló képesség fejlesztését is. A válaszadók az összehasonlítás, azonosítás, megkülönböztetés területét érzik a legkevésbé fejlesztendőnek, 18,51%-os aránnyal (10 fő). A kapott eredményeket részletesen szemlélteti az 1. táblázat.

	1	2	3	4	5
összehasonlítás, azonosítás, megkülönböztetés	3,70%	14,81%	40,74%	27,77%	12,96%
megfigyelőképesség	0%	1,9%	31,48%	40,74%	25,93%
emlékezet	0%	1,9%	24,07%	37,04%	37,04%
válogató, osztályozó, rendszerező képesség	0%	5,55%	27,77%	51,85%	14,81%
adatok gyűjtése, rögzítése, rendszerezése	1,9%	5,55%	33,33%	31,48%	27,77%
lényegkiemelő képesség	0%	0%	11,11%	31,48%	57,41%
absztraháló és konkretizáló képesség	0%	0%	9,26%	35,19%	55,55%
összefüggések felismerése	0%	0%	12,96%	35,19%	51,85%
probléma felismerése, problémamegoldó képesség	0%	0%	20,37%	44,44%	35,19%
algoritmikus gondolkodás	0%	3,70%	27,77%	29,63%	38,88%
logikai gondolkodás	0%	1,9%	5,55%	29,63%	62,96%
matematikai szövegértő képesség	0%	1,9%	3,70%	27,77%	66,66%

1. táblázat: Fejlesztendő területek a tanulók körében

Összegzés

A kutatásunk célja az volt, hogy kiderítsük, hogyan ítélik meg a tanulásban akadályozott tanulókat tanító gyógypedagógusok a tanulók számfogalmát, illetve matematikai képességeit. Emellett azt is vizsgáltuk, hogy milyen eszközöket és feladattípusokat használnak az érintett szakemberek a matematikaoktatás során, illetve milyen differenciálási módszerekkel igyekeznek megsegíteni a tanulókat a matematikaórákon.

A kutatásunkban 3 kutatási kérdést fogalmaztunk meg. Az első kutatási kérdésben azt vizsgáltuk, hogy milyen különbségek figyelhetők meg a gyógypedagógiai intézményben dolgozó, illetve az integráló általános iskolában dolgozó gyógypedagógusok differenciálási módjai között. A kapott eredményekből megfigyelhető, hogy van különbség a két csoport differenciálási módjai között. A második kutatási kérdésben arra kerestük a választ, hogy van-e összefüggés a választ adó gyógypedagógusok életkora, illetve az általuk legcélszerűbbnek vélt eszközök és feladattípusok között. A kutatás eredményei azt mutatják, hogy az eszközök, illetve feladattípusok nem bonthatók ilyen szempontból külön kategóriákra, a válaszadók kortól függetlenül egyetértettek abban, hogy a legcélszerűbb eszköz az IKT-eszközök használata, míg feladattípus tekintetében ez a mozgásos cselekvésre volt igaz. A harmadik kutatási kérdésben arra kerestük a választ, hogy van-e valamilyen eltérés az alsós és felsős korosztály között a matematikai feladatmegoldási hibák tükrében. Az eredmények arra mutattak rá, hogy

a matematikai feladatmegoldási hibákat illetően nem mutatható ki szignifikáns eltérés a két korosztály között.

A kutatás folytatásaként érdemes lenne a vizsgálatot megismételni egy magasabb számú mintával, minél több gyógypedagógus szakembert bevonva a kutatásba, ezáltal nagyobb eltéréseket, biztosabb eredményeket remélve. Emellett érdekes lehet egy, a tanulók számfogalmára vonatkozó tesztet kitöltetni tanulásban akadályozott tanulókkal, majd az eredményeket összehasonlítani a gyógypedagógusok véleményével.

Irodalom

- Dehaene, S. (2003): *A számérzék – Miként alkotja meg az elme a matematikát?* Osiris Kiadó, Budapest.
- Dékány Judit (2009): Tanulási sikeresség és matematikai kompetencia. *Gyógypedagógiai Szemle*, 37. 5. sz. 356–361. https://epa.oszk.hu/03000/03047/00047/pdf/EPA03047_gyosze_2009_5_356-361.pdf. (2024.04.12.)
- Dékány Judit és Juhász Ágnes (2002): A diszkalkulia. In: Martonné Tamás Márta (szerk.): *Fejlesztő pedagógia*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. 181–200.
- Dékány Judit és Juhász Ágnes (2007): *Kézikönyv a diszkalkulia felismeréséhez és terápiájához*. Logopédiai Kiadó, Budapest.
- Dékány Judit és Mohai Katalin (2012): Egyéb pszichés fejlődési zavarral küzdő gyermekek, tanulók komplex vizsgálatának diagnosztikus protokollja – Specifikus tanulási zavarok (írott nyelvhasználat zavarai, diszkalkulia). In: *Diagnosztikai kézikönyv*. Educatio Társadalmi Szolgáltató Nonprofit Kft, Budapest. https://paks.tmps.hu/userfiles/files/diagnosztikai_kezikonyv_9fejezet.pdf
- Harmatiné Olajos Tímea (2014): *Kit zavar a tanulási zavar? A tanulási zavarok társas és érzelmi oldala*. Pedellus Tankönyvkiadó, Debrecen.
- Hrivnák Ilona (2003): Lusta? Nem szeret számolni? – Diszkalkuliások a közoktatásban. *Új Pedagógiai Szemle*, 53. 2. sz. 92–102. <https://epa.oszk.hu/00000/00035/00068/2003-02-be-Hrivnak-Lusta.html>. (2024.04.12.)
- Krajcsi Attila és Hallgató Emese (2012): Fejlődési diszkalkulia diagnózisa felnőtteknél – Az Aritmetikai Képességek Kognitív Fejlődése teszt. *Gyógypedagógiai Szemle*, 40. 4. sz. 330–342. https://epa.oszk.hu/03000/03047/00058/pdf/EPA03047_gyosze_2012_4_330-342.pdf (2024.04.12.)
- Krüll, K. E. (2000): *A diszkalkuliás (számolásgyenge) gyerekek*. Akkord Kiadó, Budapest.
- Márkus Attila (2000): A matematikai képességek zavarai. In: Illyés Sándor (szerk.): *Gyógypedagógiai alapismeretek*. ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Főiskolai Kar, Budapest. 279–308.
- Márkus Attila (2007): *Számok, számolás, számolászavarok*. Pro Die Kiadó, Budapest.
- Meggyesné Hosszu Tímea és Nagyné Hegedűs Anita (2013): A tanulásban akadályozottak pedagógiájának komplex megközelítése. Szegedi Tudományegyetem JGYPK Mentor(h)áló 2.0 program – digitális tananyagok. http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/A_tanulasban_akadalyozottak/. (2024.04.12.)

- Mesterházi Zsuzsa (1999): *Diszkalkuliáról pedagógusoknak*. Eötvös Loránd Tudományegyetem Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Főiskolai Kar, Budapest.
- Mesterházi Zsuzsa és Szekeres Ágota (2023): *A nehezen tanuló gyermekek iskolai nevelése*. Eötvös Kiadó, Budapest.
- Ökördi Réka és Molnár Gyöngyvér (2020): A matematikai gondolkodás fejlettségi szintje beilleszkedési, magatartási és tanulási nehézséggel küzdő 5–8. évfolyamos diákok körében: szakértői vélemények kvalitatív elemzése. *Iskolakultúra*, 30. 9. sz. 26–44. <https://www.iskolakultura.hu/index.php/iskolakultura/article/view/33902/33174> (2024.04.12.)
- Szekeres Ágota (2020): *Hogyan támogassuk az intellektuális képességzavart mutató gyermekeket? – Útmutató az enyhén értelmi fogyatékos tanulók integrált neveléséhez*. Oktatás 2030 - Eszterházy Károly Egyetem. <http://publikacio.uni-eszterhazy.hu/7123/>. (2024.04.12.)
- Vargáné Molnár Márta, Höfflerné Pénzes Éva és Szenczi-Velkey Beáta (2012): *A kognitív képességek fejlesztésének módszertana*. ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar, Budapest.