

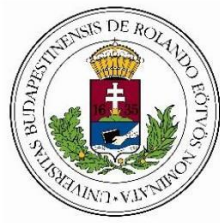
**EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM  
PEDAGÓGIAI ÉS PSZICHOLÓGIAI KAR**

**NEVELÉSTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA**  
Vezetője: Dr. Zsolnai Anikó prof., egyetemi tanár

**SPORT ÉS EGÉSZSÉGNEVELÉS  
PROGRAM**

Vezetője: Dr. Bárdos György prof. em., az MTA doktora

**Tézisfüzet**



**Sarlós Erzsébet**

**AZ INTÉZMÉNYES KERETEK KÖZÖTT TÖRTÉNT SZENZOMOTOROS  
FEJLESZTÉS HATÁSA AZ 5-8 ÉVES GYEREKEK SZENZOMOTOROS  
FEJLŐDÉSÉRE, AUDITÍV ÉS VIZUÁLIS TANULÁSI RÉSZKÉPESSÉGEIRE**

**Témavezetők:**

**Dr. Nahalka István CSC., PhD., egyetemi docens**  
**Dr. Boros Szilvia MD., PhD., egyetemi docens**

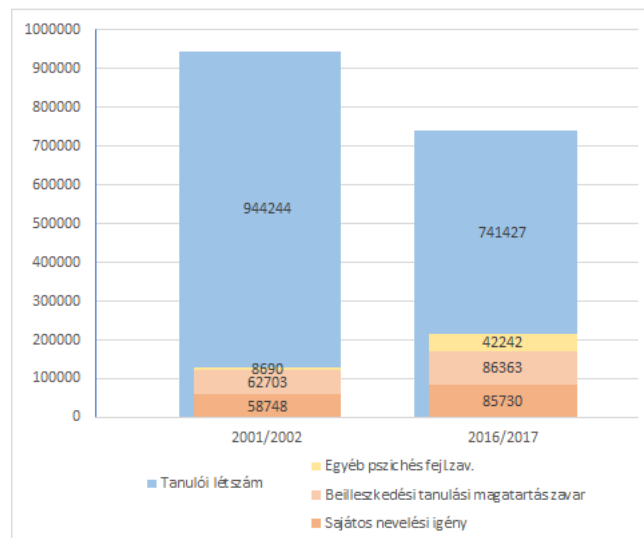
Budapest

2022

## 1. Bevezetés

### 1.1 A disszertáció témaválasztásának aktualitása, jelentősége

Az iskolai nehézségek, a tanulási, magatartási és beilleszkedési zavarok (BTM), a sajátos (speciális) nevelési igény (SNI), a világon mindenhol az oktatási rendszerek jelentős problémái. Így van ez Magyarországon is. A 2001/2002-es tanévben a tanulók 13%-a volt SNI-s, vagy BTM-es. A 2016/2017-es tanévben már a tanulók 23% kapott ilyen besorolást.



*1. ábra A tanulói létszám alakulása a 2001/2002-es tanévtől a 2016/2017-es tanévig (2001/2002= 944244, 2016/2017=741427), valamint az SNI-s, BTM-s tanulók, és a pszichés fejlődési zavarral diagnosztizált tanulók számának változása 2001/2002-es tanévtől a 2016/2017-es tanévig*

Az adatokból látszik, hogy az általános iskolai tanulók összlétszámához képest az SNI-s és BTM-s tanulók száma növekvő tendenciát mutat. A 2016/2017-es tanévben az általános iskolai tanulók közül majdnem minden negyedik gyerek vagy SNI-s, vagy BTM-s volt. Ez a szám nem tartalmazza a „kisebb” tanulási problémával küzdő tanulók számát, illetve azokat, akik nem jutnak el szakemberekhez.

Nem egyértelmű, mi áll az SNI-s és BTM-es tanulók megnövekedett arányának hátterében. Az egyik lehetséges magyarázat a törvény által megfogalmazott kritérium rendszerben történt változás. Míg a 2001/2002-ben hatályos törvény SNI-A és SNI-B kategóriákat jelölt aszerint, hogy az eltérés organikus okokra visszavezethető, vagy sem, addig a 2016/2017-ben hatályos törvény nem tesz ilyen jellegű különbséget. Az SNI-s kategóriába sorolás a probléma prognózisát veszi figyelembe. Ebből az következik, hogy azok a gyermekek akik a 2001/2002-es tanévben az SNI-B kategóriába tartoztak, a 2016/2017-es tanévben többnyire BTM-s

besorolást kaptak. Ez az SNI-s tanulók számának csökkenését kéne eredményezze, emellett pedig a BTM-s tanulók számának az emelkedését. A BTM-es tanulók száma valóban emelkedett, de emellett az SNI-s tanulóké is. A diagnosztika pontosabbá válása is okozhatta az SNI-s és BTM-es tanulók számának emelkedését. Mindenesetre az a tény, hogy a 2017-es adatok szerint a gyermekek 23 %-a vagy SNI-s, vagy BTM-es, ami mindenképpen magas érték, aggodalomra ad okot.

A fenti problémához kapcsolódóan, arra megoldást keresve, világszerte bővülnek a szenzomotoros fejlesztéssel kapcsolatos tudományos ismeretek. Egyre több kutatási eredmény lát napvilágot. A neurológia, neuropszichológia valamint a képalkotó eljárások fejlődése hozzájárul ahhoz, hogy tisztább képet kapjunk a szenzoros és motoros fejlődés kapcsolatáról, valamint a szenzoros és motoros funkciók kognitív működésre gyakorolt hatásáról.

Egyre több kutatás hangsúlyozza a perzisztáló reflexek és a tanulási nehézségek, viselkedés- és figyelemzavarok közötti összefüggést (Blythe,1992; Taylor, Houghton, és Chapman, E. 2004; Damasceno, Delicio, Mazo, Zullo, Scherer és Damasceno, 2005; Blomberg, Dempsey és Phua, 2008; Bob, Konicarova és Raboch, 2013; Gieysztor, Choińska, és Paprocka-Borowicz, 2018; Rašić Canevska, 2019; Pecuch, Gieysztor, Telenga, Wolańska, Kowal és Paprocka-Borowicz, 2020; Goddard, Duncombe, Preedy és Gorely, 2021).

A vesztibuláris érettség és bizonyos tanulási képességek közötti kapcsolatokat többen is vizsgálták és találtak összefüggést közöttük (Quirds, 1986; Dordel és Breithecker, 2003; Niklasson, 2012). Kiemelném Julio B. Quiros 1902 gyermekben végzett longitudinális vizsgálatát, mely igazolta a vesztibuláris éretlenség és a tanulási nehézség közötti összefüggést. A három éven át tartó vizsgálat során bizonyítást nyert, hogy a vesztibulárisan éretlen gyermekek mozgáskoordinációja, egyensúlyérzékelése, nyelvi fejlettsége, olvasás és íráskészsége, lemarad azokétól, akik vesztibulárisan érettek (Quiros, 1976).

A finommotorikus mozgások, a szem-kéz koordináció szintén összefüggésben vannak a vesztibuláris éréssel. Az éretlen vesztibuláris működés többek között az írás- és olvasástanulás során okozhat nehézséget (Huettig, Auxter és Pyfer, 2001). Mivel a vesztibuláris rendszer szerepe kiemelt az izomtónus kialakításában, így a gyermek posztura beállításában is rendkívül fontos az ép vesztibuláris működés.

Amennyiben nem a leggazdaságosabban állítja be az idegrendszer az izomtónust annak érdekében, hogy az illető képes legyen tartani a testét a gravitáció ellenében, úgy a testtartás szabályozása több energiát vesz el a figyelemtől, a fókuszálástól. Ezért a gyerekek sem időben,

sem mélységében nem tudnak egy-egy feladatra megfelelően összpontosítani (Cheatum és Hammond, 2000). A postura beállítás, a figyelem, a fókuszálás a hangszeres zene tanulásában, a szabadidős-, vagy versenysportban is rendkívül fontos. Az eredményességet befolyásolja a vesztibuláris rendszer működése (Cheatum és Hammond, 2000).

A vesztibuláris szerv érettsége és működése az auditív és vizuális percepciót is befolyásolja. Az éretlen vesztibuláris működés miatt a gyermekek épp hallószerv mellett például nem tudják lokalizálni a hangforrást. Annak ellenére, hogy nincs a látóapparátusnak organikus problémája, mégis gondot okoz a fókuszálás, vagy a követő szemmozgás (Cheatum, Hammond, 2000).

Szintén a nem megfelelő izomtónus beállítás okozza a nyelvmozgató izmok renyhességét, mely beszédképzési, nyelési problémákhoz vezet (Cheatum és Hammond, 2000).

A vizsgált csecsemőkori reflexek fennmaradása, a szenzomotoros éretlenség éretlen viselkedésmintát eredményez, melynek hatásai egyaránt megmutatkoznak a tanulás, a magatartás és a beilleszkedés terén (Cheatum és Hammond, 2000; De Jager, 2009; Goddard, 2015, Jaiswal és Morankar, 2017). Azoknál a gyerekeknél, akiknek az idegrendszerük valamilyen oknál fogva lassabban érik, mint a társaiké, az iskoláskor megkezdése előtt el kell kezdeni a megfelelő fejlesztést, mely stimulálja az idegrendszer érését (Blomberg, Dempsey és Phua, 2008).

E vonatkozásban több kutatás is indult. Többek között román állami gondozott, majd örökbeadott, illetve nevelőszülőkhöz közvetített, éretlen idegrendszerű gyerekeket vizsgáltak (Eagleman, 2016). A cél az idegrendszer „érlelhetőségére” irányult. Úgy találták, hogy az idegrendszer a szenzomotoros érés tekintetében érzékeny marad, de a szenzitivitás az idő előrehaladtával csökken. A 6 éves kor előtt örökbefogadott gyerekek idegrendszere gyorsabban reagált, jobban alkalmazkodott, mint azoké, akiket 12 éves koruk körül vettek ki a gyermekotthonból (Zeanah, Gunnar, McCall, Kreppner és Fox, 2011). A szerzők a megfigyeléseik alapján a “the earlier the better” elv mellett tették le voksukat.

Amennyiben jelen kutatásba bevont 772 fő 5-8 éves gyermekek szenzomotoros érettségének mérési adatait nézzük, akkor azt látjuk, hogy az eredmény alig haladja meg az 50%-ot. A vizsgálati eredmények tükrében mindenképpen indokolt a gyermekek szenzomotoros fejlesztése. Ezen belül is a csecsemőkori reflexek integrálása, a vesztibuláris rendszer érlelése és a szenzomotoros koordináció, mozgáskoordináció fejlesztése kiemelt feladat.

Ezek alapján a probléma, amivel doktori kutatásom foglalkozik, a következő: *Lehet-e szenzomotoros gyakorlatokkal, intézményes keretek között oly mértékben fejleszteni az 5-8 éves gyermekek idegrendszerét, hogy annak mérhető hatása legyen a tanulási képességekre?*

A kutatási kérdések megválaszolása, a hipotézisek adaptivitásának alátámasztása vagy megkérdőjelezése céljából az érintett korosztályba tartozó gyerekek (5-8 évesek) óvodai és iskolai csoportjaiban zajlott 6-8 hónapon keresztül szenzomotoros fejlesztés. A fejlesztés érdekében gazdag szakirodalmi háttérre támaszkodó, önálló programot dolgoztam ki, a csoportokban dolgozó pedagógusokat részletesen felkészítettem a feladatra, megszerveztem a méréseket, a szükséges adatok összegyűjtését. Az adatok nagy része a résztvevő gyerekek fejlesztés előtti és fejlesztés utáni szenzomotoros fejlettségével, és a fejlesztést követően mérhető vizuális és auditív képességeikkel kapcsolatos, illetve kontrollcsoportokban lévő gyerekektől (akik az általam összeállított tréningben nem vettek részt) származnak ugyanilyen adatok.

## **1.2 A kutatás célkitűzései**

A kutatás hatásvizsgálat, melynek célja elsődlegesen annak a vizsgálata, hogy a középső-, illetve nagycsoportos óvodások, továbbá az első és második osztályos gyermekek tekintetében az intézményi keretek között végzett szenzomotoros gyakorlatoknak van-e mérhető hatása az idegrendszer éréseire, ezen keresztül egyes, a tanulásához szükséges auditív és vizuális részképességekre, melyeknek a megfelelő szintű fejlettsége elengedhetetlen a sikeres iskolakezdéshez. A célok részletesebben:

1. Az óvodapedagógusok és általános iskolai alsó tagozaton tanítók számára javaslatot tenni egy kipróbált, a kutatás során eredményesnek bizonyult, könnyen elvégezhető, az óvodai és az iskolai tevékenység keretei közé könnyen illeszthető tréning alkalmazására. A tréning legyen alkalmas az 5-8 éves korú óvodások és kisiskolások idegrendszeri fejlődésének segítésére, súlyosabb problémák kialakulásának megelőzésére, ezzel az iskolai tanulási problémák egy elég nagy része esetén a prevencióra.
2. Annak demonstrálása, hogy a kidolgozott fejlesztő eszköz alkalmas az óvodai és iskolai (első és második osztály) használatra.
3. Annak kimutatása, hogy a vizsgált 5-8 éves gyermekek a fontosabb szenzomotoros elakadásokat tekintve milyen mértékben érintettek. A kutatás látteleletet szolgáltat arról, hogy a vizsgált korosztályban a spontán biológiai érés milyen eredményeket hoz. Az eredmények összevethetők nemzetközi adatokkal.
4. A szakirodalomban megtalálható alapokból kiindulva, felhasználva számos hasonló eredményt a szenzomotoros érettség, a vizuális és auditív részképességek mérésére szolgáló gyakorlatsor (teszt) összeállítása hazai körülmények között.

5. Összefüggések feltárása a szenzomotoros érettség, valamint bizonyos vizuális és auditív részképességek fejlettsége között (felhasználva a kidolgozott tesztet).
6. Választ kapni arra a kérdésre, hogy egy megfelelően összeállított szenzomotoros tréning hatására valóban nagyobb mértékben javul-e a gyermekek szenzomotoros állapota, mint a gyakorlatokat nem végző gyerekéké.
7. Annak kiderítése, van-e hatása a szenzomotoros tréningnek bizonyos vizuális és auditív részképességek fejlődésére.

## **2. Az alkalmazott módszerek**

### **2.1 Az empirikus vizsgálat módszerei**

A kutatásom során kvantitatív kutatási módszereket alkalmaztam a gyermekek szenzomotoros állapotának, auditív és vizuális részképességeinek vizsgálata, mérése és összehasonlítása céljából. A leíró statisztikai számítások, a hipotézisvizsgálatok elvégzéséhez a Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) programot, a hatásméret meghatározására pedig az Excel programot vettem igénybe.

A lehetőségekhez képest törekedtem a nagy minták alkalmazására, széles körben történő adatgyűjtésre. Szisztematikus, szabályokra épített, egységes mérést használtam. Az eredményeket minden esetben számszerűsítettem, így ezek matematikai statisztikai feldolgozása lehetővé vált (Boncz, 2004).

A mérések ellenőrzött körülmények között történtek, igyekeztem kizárni a nemkívánatos hatásokat (Szokolszky és Palatinus, 2004). Mind a bemeneti, mind a hatásvizsgálat rövid időn belül lefolytatható volt. A szenzomotoros mérés 20 perc/gyermek, a vizuális részképesség teszt 30 perc/gyermek, az auditív részképesség teszt 30 perc/gyermek időt igényelt.

A téma természetéből adódóan a kutatás részben normál tudományos (Kuhn, Bíró és Fehér, 2000), részben alkalmazott jellegű. Normál tudományos, mivel teszteli azokat az elméleteket, melyek kapcsolatot feltételeznek a beilleszkedési, tanulási, magatartási problémák és a szenzomotoros fejlettség alacsony szintje között (McPhillips és Sheehy, 2007; Goddard, 2009; Doidge, 2009; Konicarova és mtsai., 2013; Bilbilaj, és mtsai.,2017; Pecuch és mtsai., 2021; Hickey és Feldhacker, 2021; Sigafos és mtsai., 2021; Goddard és mtsai.,2021).

A kapcsolatban mintegy „közvetítő tényezőkként” szerepet játszanak az auditív és vizuális képességek.

A viszonylag nagy létszámú (kísérleti csoport:704 fő, kontrollcsoport: 68 fő) mintákon mért eredmények elegendőnek bizonyultak ahhoz, hogy a hipotézisekben felvázolt, a szakirodalom

tanulmányozása eredményeként megfogalmazható elméleti, valamint a saját oktatási tapasztalatom alapján is feltételezett állításokat alátámaszthassam.

Tekintettel az adatok ordinális jellegére nem-paraméteres eljárásokat, vagyis Mann-Whitney próbát, Wilcoxon próbát, Kruskal-Wallis eljárást, valamint Spearman-féle rangkorrelációk számításával kapcsolatos vizsgálatokat alkalmaztam (Nahalka, 2000).

Minden esetben meghatároztam a szignifikanciaszintek mellett a hatásméreteket (effect size) is. A kutatómódszertani szakirodalomban már régóta komoly kritika éri a különbségek, változások és hatások elemzése során pusztán a hipotézisvizsgálatokat alkalmazó megoldásokat (Cumming, 2014). Meghatároztam a megfelelő hatásméreteket is minden különbség- és összefüggésvizsgálatban. A változók ordinális volta miatt egyrészt a nem-paraméteres eljárások során sokszor használt *Cliff-féle delta* hatásméretet határoztam meg (Macbeth, Razumieczyk és Ledesma, 2011). A gyerekek életkori csoportjainak összehasonlítása során szükség volt továbbá a Kruskal-Wallis eljárás alkalmazására is (Nahalka 2000).

## **2.2 Az empirikus kutatásban használt változók**

Az empirikus kutatás során a szenzomotoros fejlettség, a vizuális és az auditív képességek sokféle „elemi” összetevőjét vizsgáltam, amelyekből „aggregált” jellegű változókat hoztam létre, hogy elsősorban ezek vizsgálatával elemezsem a feltételezések szerint a szenzomotoros fejlettségben bekövetkező változásokat, valamint azt, hogy milyen kapcsolatban vannak a vizuális és auditív képességek az „elemibbnék” tekinthető szenzomotoros funkciókkal. A kutatás során három fő, a gyermek fejlettségét mérő általános index meghatározása történt meg.

### *1. A szenzomotoros fejlettség (bemeneti és kimeneti mérés egyaránt)*

- reflexprofil
- vesztibuláris érettség
- mozgáskoordináció
- Többcsatornás figyelem

### *2. A vizuális képességek fejlettsége (csak a kimenetnél)*

- Grafomotoros érettség és testséma fejlettsége
- Alak-háttér diszkrimináció
- Formaészlelés, és reprodukálás szintje
- Téri helyzet érzékelése, irányok, információs jelek differenciálása
- Téri helyzet viszonylagossága
- Vizuomotoros koordináció

- Vizuális emlékezet
- 3. *Az auditív képességek fejlettsége (csak a kimenetnél)*
  - Késleltetett verbális memória
  - Reláció szókincs, a téri tájékozódás nyelvben való leképződése
  - Auditív szeriális memória
  - Auditív szeriális észlelés
  - A szavak és a nyelv más részeinek helyes használata, értelmezése (grammatika)
  - Fogalomalkotás (kategóriák megnevezése)
  - Ellentétek

### **2.3 A vizsgálati eszközei**

#### *A reflexprofil vizsgálata*

A reflexprofilra vonatkozó vizsgálatot a következő szakirodalmakban javasolt módon végeztük el:

- Unlock Brilliance learning Disabilities 2018. Prof.
- Quantum Reflex Integration (Brandes)
- Reflex Testing Methods (Fiorentino)
- Integrative Therapy for Neurodevelopmental Disorders: Module 1-4 Copyright: 11/30/2018 (CST)
- Melillo, R. (2018). Integrative therapy for neurodevelopmental disorders: Connecting primitive reflexes and brain imbalances to polyvagal theory to improve learning, behavior and social skills. PESI Inc., Eau Claire, WI. Retrieved March 03, 2021, from <https://www.pesi.com/store/detail/26048/integrative-therapy-for-neurodevelopmental-disorders>

#### *A vesztibuláris működés vizsgálata*

A vizsgálat során hatféle tesztet végeztünk el.

- Statikus egyensúlyvizsgálat: csukott- és nyitotszemes „Flamingó-teszt” bal és jobb lábon,
- Dinamikus egyensúlyvizsgálat: „Kötéltáncos – teszt”
- Bal forgatott post rotatios nystagmus teszt

A vesztibuláris rendszer működésének tesztelését a következő szakirodalmakban javasolt módon végeztük el:



- <https://testsforsports.com>
- Cheatum, B.A. és Hammond, A.A. (2000). *Physical Activities for Improving Children's Learning and Behavior*. Human Kinetics, Champaign, IL.

#### A szenzomotoros koordináció vizsgálata

A feladatok összeállításánál a következő szakirodalomra, illetve a saját tapasztalataimra támaszkodtam:

- Hodapp, R. M. (2012). *International Review of Research in Developmental Disabilities*. Academic Press. (TGMD Teszt)

#### A többcsatornás figyelem vizsgálata

A következő tanulmányban ismertetett feladatokat vettem alapul.

- Nicoladis és Gagnon: Towards a reliable measure of motor working memory: Revisiting Wu and Coulson's (2014) Movement Span Task. *Royal Society Open Science*.

A vizuális és auditív képességeket vizsgáló feladatsorok összeállításának szempontjai, a vizuális és auditív képességeket vizsgáló feladatok során az alábbi irodalmat vettem alapul:

- Juhász, Á. (2007). *Logopédiai vizsgálatok kézikönyve*. Budapest: Logopédia.
- László, Á. M., és Kóbor, Gy. (2009). *Beszédértés*. Budapest: Ton-Ton.

A tréninget 5-8 éves gyermekek számára állítottam össze. Egy-egy foglalkozás 15-20 percet vett igénybe. Minden alkalom lehetőség szerint egy játékos elemmel indult, és játékkal fejeződött be. A tréningnek voltak folyamatosan visszatérő elemei, ezek a reflexintegrációs gyakorlatok, illetve volt egy folyamatosan változó része, ez a szenzomotoros mozgáskoordinációs fejlesztés. Egy héten 3-5 foglalkozás elvégzését javasoltam. A tréning teljes időtartama 6-8 hónap volt, a heti ismétlésszámtól függően.

### **3. A hipotézisek**

A kutatás alábbi hipotézisei, amennyiben adaptivitásuk jelentős mértékben alátámasztható, hitelesítik a kidolgozott fejlesztő rendszer használhatóságát, de egyben az elméleti háttér bemutatása során szerepeltetett elméletek megerősítésére is szolgálnak. Van négy fő csoportja a hipotéziseknek, ezek közül az első csoportba tartozik az I. és II. hipotézis, melyek az alkalmazott fejlesztő gyakorlat rendszer hatásosságával, eredményességével kapcsolatos

hatásvizsgálatok. Egyrészt az egyes fejlettséget jelző mutatók önmagukban vett, szignifikáns javulását írják le, másrészt arról szólnak, hogy a kezdetben azonos szinten álló kísérleti és kontrollcsoportokban lévő gyerekek között a fejlesztés hatására szignifikáns különbséget lehet mérni a kísérleti csoportokban lévők javára az egyes mutatókat tekintve.

A hipotézisekben csak a szignifikáns eltérések létezésének megfogalmazása szerepel, ok-okozati kapcsolatokra nem utalnak a hipotézisek. Az alkalmazott statisztikai eljárások önmagukban nem alkalmasak ok-okozati kapcsolatok kimutatására. Az az állítás, hogy a kísérleti csoportokban kimutatható, míg a kontrollcsoportokban elmaradó fejlődés a fejlesztés hatására jött létre, természetesen elméletileg megalapozott, és a kvantitatív vizsgálatok eredményei csak alátámasztják ezen elméleteket, de nem igazolják azokat.

A második csoportba tartoznak a III. és IV. hipotézisek, melyek bizonyos változók közötti korrelációkat „együttjárásokat” fogalmaznak meg. A harmadik csoportba az V., a negyedik csoportba a VI. hipotézis tartozik. Ezek a vizuális és az auditív képességek magasabb szintű fejlettségét feltételezik a fejlesztésben részesülő gyerekeknél. Ezek a hipotézisek annak az elméletnek az alátámasztására – vagy megkérdőjelezésére – szolgálnak, hogy a szenzomotoros fejlődés befolyásolja a vizuális és auditív képességek fejlődését, ami viszont hatással van az iskolai tanulás, az iskolai élet szempontjából fontos problémák kialakulására.

#### 4. Az eredmények összefoglalása

A hipotézisek értékelése során alátámasztható volt, hogy:

4.1 A kísérleti csoportokban szignifikáns mértékben nőttek a gyakorlatok végzése közben a szenzomotoros fejlettség mutatói, míg a kontrollcsoportokban ez nem következett be (I. főhipotézis, I/1. – I/4. alhipotézisek);

Változó	Bemeneti mérés átlag (%)	Kimeneti mérés átlag (%)	A Wilcoxon-próba Z-értéke	A Wilcoxon-próba szignifikanciaszintje	Hatásnagyság
Reflexprofil	53,4	75,9	-15,024	$p < 0,001$	0,714
Vesztibuláris fejlettség	40,1	56,7	-13,984	$p < 0,001$	0,664
Mozgáskoordináció fejlettsége	37,9	59,4	-16,511	$p < 0,001$	0,784
Többcsatornás figyelem fejlettsége	40,2	63,9	-9,978	$p < 0,001$	0,469
<b>Szenzomotoros fejlettség</b>	<b>43,3</b>	<b>62,7</b>	<b>-17,588</b>	<b><math>p &lt; 0,001</math></b>	<b>0,836</b>

1. Táblázat A kísérleti csoportokba tartozó gyerekek (létszám: 443) szenzomotoros fejlettségét és annak összetevőit kifejező százalékos értékek átlaga a bemeneti és a fejlesztés utáni kimeneti mérésekben, a változás Wilcoxon próbával meghatározott szignifikanciaszint

Változó	Bemeneti mérés átlag (%)	Kimeneti mérés átlag (%)	A Wilcoxon-próba Z-értéke	A Wilcoxon próba szignifikanciaszintje	Hatásnagyság
Reflexprofil	48,3	49,4	-0,228	n.sz.	0,01
Vesztibuláris fejlettség	40,4	43,4	-1,460	n.sz.	0,06
Mozgáskoordináció fejlettsége	40,1	43,7	-1,790	n.sz.	0,08
Többcsatornás figyelem fejlettsége	37,4	40,9	-0,986	n.sz.	0,04
<b>Szenzomotoros fejlettség</b>	<b>42,0</b>	<b>45,1</b>	<b>-1,358</b>	<b>n.sz.</b>	<b>0,06</b>

2. Táblázat A kontrollcsoportokba tartozó gyerekek (létszám: 63) szenzomotoros fejlettségét és annak összetevőit kifejező százalékos értékek átlaga a bemeneti és a fejlesztés utáni kimeneti mérésekben, a változás Wilcoxon próbával meghatározott szignifikanciaszint

4.2 A kísérleti csoportban a szenzomotoros fejlettség mutatói a fejlesztés kezdetekor nem különböztek a kontrollcsoportokban tapasztalható értékektől, míg a fejlesztés végére a kísérleti csoportokban lévő gyermekek eredményei szignifikánsan jobbak lettek a kontrollcsoportokban lévő gyerekek eredményeinél (II. főhipotézis, II/1. – II/4. alhipotézisek),

Változó	Bemeneti mérés		Kimeneti mérés	
	Z-érték és Szignifikanciaszint	Hatásméret	Z-érték és Szignifikanciaszint	Hatásméret
Reflexprofil	Z = -1,420; n.sz.	0,109	Z = -7,447; $p < 0,001$	0,572
Vesztibuláris fejlettség	Z = -0,956 n.sz.	0,052	Z = -3,960; $p < 0,001$	0,306
Mozgáskoordináció fejlettsége	Z = -0,766 n.sz.	0,036	Z = -4,136; $p < 0,001$	0,321
Többcsatornás figyelem fejlettsége	Z = -0,605 n.sz.	0,005	Z = -6,208; $p < 0,001$	0,289
<b>Szenzomotoros fejlettség</b>	<b>Z = -0,015 n.sz.</b>	<b>0,012</b>	<b><math>p &lt; 0,001</math></b>	<b>0,483</b>

3. Táblázat A kísérleti és a kontrollcsoportokba tartozó gyerekek szenzomotoros fejlettségei és az összetevők mértékeinek összehasonlítása a bemeneti és a kimeneti mérés esetén, Mann-Whitney próbával, valamint a hatásméret értékei (a kísérleti csoportokba tartozó gyerekek létszáma 443, a kontrollcsoportok összlétszáma 63)

4.3 A szenzomotoros fejlettség mutatói szignifikáns módon, nem elhanyagolható mértékben és pozitívan összefüggenek egyrészt a vizuális, másrészt az auditív képességek

fejlettségével (III. főhipotézis, III/1. – III/4. alhipotézisek, IV. főhipotézis, IV/1. – IV/4. alhipotézisek);

Szenzomotoros fejlettség és összetevői	Vizuális képességek			Auditív képességek		
	Spearman-féle korrelációs együttható	Szignifikancia-szint	Hatásnagyság	Spearman-féle korrelációs együttható	Szignifikancia-szint	Hatásnagyság
Reflexprofil fejlettsége	0,314	$p < 0,001$	0,099	0,369	$p < 0,001$	0,136
Vesztibuláris fejlettség	0,509	$p < 0,001$	0,259	0,518	$p < 0,001$	0,268
Mozgáskoordinációs fejlettség	0,484	$p < 0,001$	0,234	0,525	$p < 0,001$	0,276
Többcsatornás figyelem fejlettsége	0,361	$p < 0,001$	0,130	0,495	$p < 0,001$	0,245
<b>Szenzomotoros fejlettség</b>	0,542	$p < 0,001$	0,294	0,605	$p < 0,001$	0,366

4. Táblázat A kísérleti és a kontrollcsoportokba tartozó gyerekek egyesített mintája esetén a kimeneti mérés szenzomotoros fejlettséget jelző változói, valamint a vizuális és auditív képességek változói közötti Spearman-féle korrelációs együtthatók, szignifikanciaszintjük és a hatásméretek (a vizuális képesség esetén a mintanagyság 422 fő, az auditív képességek esetén 391)

4.4 A kísérleti csoportokban a fejlesztés befejezésekor a vizuális és auditív képességek fejlettsége szignifikánsan magasabb, mint a kontrollcsoportokban (V. és VI. hipotézisek).

Változó	Kísérleti csoportokba tartozó gyerekek átlagpontszáma	Kontroll csoportokba tartozó gyerekek átlagpontszáma	Mann-Whitney-próba értéke	Mann-Whitney próba szignifikanciaszintje	Hatásnagyság
Testséma	3,45	2,86	-2,954	$p < 0,001$	0,228
Alak-háttér megkülönböztetés	4,17	4,06	-1,346	n.sz.	0,096
Formaészlelés	2,23	2,19	-0,961	n.sz.	0,064
Irányok differenciálása	5,11	4,62	-1,755	n.sz.	0,128
Téri helyzet viszonylagossága	2,63	2,70	-0,712	n.sz.	0,040
Vizuomotoros koordináció	2,69	2,76	-1,011	n.sz.	0,058

Vizuális emlékezet	4,45	4,46	-0,098	n.sz.	0,006
<b>Vizuális képességek</b>	<b>24,87</b>	<b>23,65</b>	<b>-2,384</b>	<b><math>p &lt; 0,05</math></b>	<b>0,188</b>
Késleltetett verbális memória	4,74	2,92	-5,276	$p < 0,001$	0,418
Relációs szókincs – téri tájékozódás	4,43	4,10	-1,577	n.sz.	0,122
Szeriális memória	1,33	0,71	-3,229	$p < 0,01$	0,243
Auditív szeriális észlelés	1,45	0,97	-3,459	$p < 0,01$	0,267
Grammatika	5,29	5,05	-2,727	$p < 0,01$	0,197
Fogalomalkotás	3,92	3,74	-0,659	n.sz.	0,051
Ellentétek	4,40	4,23	-1,273	n.sz.	0,098
<b>Auditív képességek</b>	<b>25,83</b>	<b>21,71</b>	<b>-4,506</b>	<b><math>p &lt; 0,001</math></b>	<b>0,360</b>

5 Táblázat A kísérleti és a kontrollcsoportokba tartozó gyerekek vizuális, valamint auditív képességei fejlettségének összehasonlítása Mann-Whitney próba alkalmazásával, Z-értékek, szignifikanciaszintek és hatásméretetek

## 5. A kapott eredmények elméleti háttere

A kutatás során kapott eredmények összhangban vannak a szakirodalomban megtalálható kutatási eredményekkel.

Az szenzomotoros integráció a megfelelő minőségű és intenzitású primitív reflexek nélkül nem tud maradéktalanul megvalósulni (Hickey és Feldhacker, 2021). Ezek a reflexek teszik lehetővé, hogy a csecsemő megmarkolja a tenyerét érintő tárgyakat, anyagokat, ezáltal taktilis ingereket szerezzen. A szopó reflex segítségével táplálékhoz jut és megtapasztalja az első ízeket. Arra felé fordítja a fejét, amerre kinyúlik a karja, ezáltal a tekintete nem csak előre néz, hanem oldal irányban is elfordul a feje, ami nagyobb teret enged a vizuális észlelésnek. Az izomzata a fejbeállító reflexek segítségével alkalmazkodik a gravitációs térhez, ami lehetővé teszi a normál izomtónus kialakulását (Katona, 2001; Grigg, 2018).

A megfelelő izomtónus elengedhetetlen feltétele a testtartásnak, a mozgásfejlődésnek, a tiszta hallásnak és látásnak, a beszédfejlődésnek, a tér érzékelésének (Katona, 2001; Melillo, 2011; Bob, Konicarova és Raboch, 2013;).

A mozgás és az érzékelés dinamikus együttműködésén múlik, hogy a szervezet milyen jól funkcionál, hiszen szenzoros érzékelések, a látás, a hallás, a tapintás, a vesztibuláris érzékelés, a hely- és helyzetváltoztatással együtt kétirányú kapcsolatot jelentenek a külvilággal. Attól függően, hogy az emberi agy működésében rejlő funkciók érettségi foka milyen szintet ér el, alakul ki az életkornak megfelelő viselkedés (Katona, 2001; Zafeiriou, 2004; De Jager, 2009).

Miután a primitív reflexek funkciójukat betöltötték és többé nincs rájuk szükség, kérgi folyamatok által gátlás alá kerülnek, integrálódnak (Zafeiriou, 2004; Sigafos és mtsai., 2021).<sup>1</sup> Normális fejlődés esetén érettebb poszturális reakciók lépnek a helyükbe, amelyek végig kísérik életünket. A pontos, adekvát poszturális reakciók biztosítják az izomtónus beállítását, a megfelelő egyensúlyt, a jó testtartás és a mozgáskoordináció alapját. A központi idegrendszer funkcionális érési dinamikája lehetővé teszi a magasabb szintű kognitív készségek megszerzését, így szerepük van a tanulási folyamatokban és a szociális interakciókban is (Hickey és Feldhacker, 2021; Sigafos és mtsai., 2021; Goddard és mtsai., 2021).

Óvodás korban és az iskolába lépés körüli időszakban az agy plaszticitása rendkívül erőteljes. Nemcsak a már meglévő szinapszisok erősödnek meg a központi idegrendszerben, hanem új kapcsolatok épülnek ki. Az új szenzoros ingerek és a mozgás hatására fokozódik az agyban a BDNF (brain derived neurotrophic factor) termelődése, mely támogatja a hippocampus területén a szinaptogenezist (Doidge, 2009).

A tanulási és memóriafolyamatokban kulcsszerepet játszó hippocampus egy ősi agykérgi struktúra, mely az agykéreg minden érző és asszociációs területével közvetett kapcsolatban áll. Minden érzékszervből származó információ eljut az agynak erre a területére és itt integrálódnak egymással. Végül visszajutnak a neocortexbe, az agykéreg legfejlettebb részébe, hogy ott hosszútávon tárolódjanak. Bár memórianyomok raktározását hosszú távon az agykéreg egyéb specifikus területei végzik, de a hippocampus égeti be a memórianyomokat és társítja a különböző érzékszervi információkat (Freund, 2005).

A BDNF nem csak a hippocampus területén végbemenő szinapszisképződést serkenti, hanem aktiválja a bazális ganglionokat, az agynak azt a területét, melynek szerepe van olyan kognitív folyamatokban, mint a döntéshozatal, viselkedési váltás, a procedurális tanulás, a munkamemória, a végrehajtó funkciók, illetve a célirányos mozgás. (Doidge, 2009; Diamond, 2013).

---

<sup>1</sup> A közelmúltban végzett kutatási eredmények szerint a 4–6 éves gyermekek több mint 90%-ának van legalább egy perzisztáló csecsemőkori reflexe (Gieysztor; 2018; Pecuch és mtsai., 2020; Hickey és Feldhacker, 2021; Goddard, 2021).

A testmozgás nemcsak a BDNF termelését fokozza, hanem fokozza az oxigén felvételt, javítja az agy oxigénellátását. A mozgás serkentő hatást gyakorol az agy érző- és motoros kérgére, ezáltal befolyásolja a percepció minőségét, illetve a test összes izmát érintő izomtónus szabályozást (Doidge, 2009).

A magas szintű neuromotoros érettség jele az egyre jobb mozgáskoordináció és a testmozgások kontrolljának képessége, beleértve a gátlás- késleltetést. A kontrollált mozgás, a gátlás, lehetővé teszi, hogy a gyerekek nyugton üljenek, és fókuszálni tudjanak egy adott feladatra (Goddard és mtsai., 2021).

A tapasztalat azt mutatja, hogy a fent vázolt folyamat sokszor késik, vagy elmarad. Ebben az esetben a primitív reflexek akaratlan motoros válaszokat eredményeznek, melyek befolyásolják a motoros készségek minőségét (Chandradasa és Rathnayake, 2020; Bilbilaj, és mtsai.,2017). A problémát tovább növeli, ha a gyermek keveset mozog, illetve nem megfelelő minőségű és mennyiségű szenzoros inger éri (Doidge, 2009).

Ez azzal magyarázható, hogy a perzisztáló reflexek leküzdése fokozott kontrollt igényel, illetve nem termelődik elegendő BDNF a központi idegrendszerben. A probléma leggyakrabban mozgáskoordináció, percepció, egyensúlyozási zavarokban, ügyetlenségben, tanulási nehézségekben, figyelemhiányban, gyenge memóriában, viselkedésbeli diszfunkciókban nyilvánul meg (McPhillips és Sheehy, 2007; Goddard, 2009; Konicarova és mtsai.,2013; Bilbilaj, és mtsai.,2017; Pecuch és mtsai., 2021).

A szenzomotoros gyakorlatok összeállítása során figyelembe kellett venni, hogy egyrészt a tréning tartalmazza a primitív reflexek integrálását elősegítő gyakorlatokat (Melillo, 2011; Gieysztor, 2018), másrészt ezzel párhuzamosan támogassa a szenzomotoros integrációt, illetve azokat a készségeket, képességeket, melyek fejlődését, alakulását akadályozták a perzisztáló csecsemőkori reflexek.

A hatásvizsgálat során kapott eredmények a tréning eredményességét bizonyították, megerősítve azt az elméletet, miszerint a mozgás, a szenzomotoros fejlesztés, hatással van a kognitív műveletek, az önmagunkról kialakított kép, a finommotorika és a nagymozgások, a lateralitás, a térpercepció, a szem-kéz koordináció fejlődésére. Mindezek mellett számos területen érvényesül a szocializációs hatása. A mozgásos feladatok erősítik a mozgás feletti kontroll és én-kontroll funkciókat, a figyelemkoncentrációt, a kitartást, és az önálló erőfeszítésre való képességet. A társakkal végzett páros feladatok, közös játékok, konkrét tapasztalatokhoz vezetnek a gyermek énhatárainak, a társ észlelésének megtanulásához, a kooperációs készség kialakulásához. „Az enyhébb idegéletteni ártalmak diszfunkciók

rendezésében is a mozgás lehet a kiindulás és adekvát eszköz.” (Porkolábné, Páli, Gregorits és Pintér, 1996,8.o.; Melillo, 2011; Konicarova és Bob, 2013; Grzywniak, 2017).

Az életkorról, mint háttérváltozóról érdemes néhány szót ejteni. A reflexprofil fejlődése tekintetében az látható, hogy 4 és 6 éves kor között gyors a fejlődés, ám 6 éves kor után lényegesen lassul. A vestibuláris érettség, a motoros koordináció és a többcsatornás figyelem tekintetében 4 és 6 éves kor között gyorsabb a fejlődés, ám egy kis lassulás 6 éves kor után itt is tapasztalható. Ezt követően 8. éves korra ismét jelentős ugrás következik be. Elmondhatjuk, hogy az életkor előrehaladtával a szenzomotoros képességek javulnak. Ám ha összevetjük a kísérleti és kontrollcsoport fejlesztés utáni eredményeit, egyértelműen látszik a fejlődés béli különbség a kísérleti csoport javára.<sup>2</sup>A tréning nyomán kialakult szenzomotoros fejlődés messzemenően meghaladja az életkor előrehaladtával tapasztalható változásokat.

A tanulási, viselkedési, illetve beilleszkedési problémák zömmel az iskolás évek alatt manifesztálódnak. A percepció elakadások, zavarok, a helytelen ceruzafogás, a szem-kézkoordináció zavarai, a hypotón izomzat, a fókuszálási nehézségek, a post rotatio nystagmus hiánya, (hogy néhány „apró” problémát említsek) az óvodában vagy az iskolai tanulás kezdetén legtöbbször „csak” a gyermek lassúságában, figyelmének elkalandozásában jelentkeznek. Az idő előrehaladtával a több oldalról érkező problémák kicsúcsosodnak az olvashatatlan írásban, a szövegértési, szövegalkotási nehézségekben, a helyesírási hibákban.

Az idegéletani, fejlődéslélektani módszerekkel vizsgálható jelenségek konkrét pedagógiai problémák részeként jelennek meg.

Amennyiben a gyermek lehetséges és tényleges iskolai teljesítménye között szakadék tátong, az frusztrációhoz, szorongáshoz, diszkomfortérzés kialakulásához vezet, melyet személyiségtípustól függően ki-ki a maga módján él meg. Egyvalami közös a megélésben, a tanulástól, az iskolától való kisebb-nagyobb mértékű elfordulás. Ennek a valószínűségét szükséges a lehető leginkább csökkenteni. A súlyosabb problémák kialakulásának megelőzéséhez preventív eszközökre van szükség, melyeket az óvónők, tanítók, tanárok kezébe adhatunk, így az oktató-nevelő munka része lehet.

Természetesen itt is érvényesül a „the sooner the better” elv. Az iskolai munkára való felkészítés érdekében a szenzoros és motoros fejlesztést legkésőbb az óvoda utolsó évében be kéne iktatni a gyermekek életébe.

---

<sup>2</sup> Lásd: 3.táblázat.



## 6. A tézisek alapján szolgáló közlemények listája

- Abdelkarim, O., Ammar, A., Chtourou, H., Wagner, M., Knisel, E., Hökelmann, A., és Bös, K. (2017). Relationship between motor and cognitive learning abilities among primary school-aged children. *Alexandria Journal of Medicine*, 53(4), 325–331. <https://doi.org/10.1016/j.ajme.2016.12.004>
- Adkins, D. A. L., Boychuk, J., Remple, M. S., és Kleim, J. A. (2006). Motor training induces experience-specific patterns of plasticity across motor cortex and spinal cord. *Journal of Applied Physiology*, 101(6), 1776–1782. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00515.2006>
- Affisati, F., Echazarra, A., Givord, P. és Schwabe, M. (2019). *Programme for International Student Assessment (PISA). Results from PISA 2018. Country Note Hungary*. OECD, Paris. Retrieved January 30, 2021, from [https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_HUN.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_HUN.pdf)
- American Psychiatric Association (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed.). APA, Washington, DC
- Association for Children with Learning Disabilities (1986). *ACLD description: Specific learning disabilities*. ACLD Newsbriefs, 15-16.
- Ayres, J. (1979). *Sensory Integration and the Child*. Western Psychological Services, Los Angeles, CA.
- Balázsi I., Ostorics, L., Szalay B. és Szepesi I. (2010). *PISA összefoglaló jelentés. Szövegértés tíz év távlatában*. Oktatási Hivatal, Budapest. Retrieved January 30, 2021, from [https://www.oktatas.hu/pub\\_bin/dload/kozoktatas/nemzetkozi\\_meresek/pisa/pisa\\_2009\\_osszfo\\_gl\\_jel\\_110111.pdf](https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/nemzetkozi_meresek/pisa/pisa_2009_osszfo_gl_jel_110111.pdf)
- Balleine, B. (2019). Review for "bases of Jerzy Konorski's theory of synaptic plasticity". <https://doi.org/10.1111/ejn.14532/v1/review2>
- Bateman, B. (1965). *An educational view of a diagnostic approach to learning disorders*. In: Hellmuth, J. (szerk.) *Learning disorders* (Vol. 1). Special Child Publication, Seattle. 219-239.
- Berényi, M. és Katona, F. (2014). *Fejlődésneurológia. Az öntudat, a kommunikáció és a mozgás kialakulása*. Budapest: Medicina.
- Berquin, P.C., Giedd, J.N., Jacobsen, L.K., Hamburger, S.D., Krain, A.L., Rapoport, J.L. és Castellanos, F.X. (1998). Cerebellum in attention-deficit hyperactivity disorder: a morphometric MRI study. *Neurology*, 50(4), 1087-1093.
- Bilbilaj, D. S., G, D. A., & S, D. F. (2017). Measuring primitive reflexes in children with learning disorders. *European Journal of Multidisciplinary Studies*, 5(1), 285. <https://doi.org/10.26417/ejms.v5i1.p285-298>
- Blomberg, H., Dempsey, M. és Phua, S. S. (2008). *Movements that heal: Rhythmic movement training and primitive reflex integration*. Beyond the Sea Squirt.
- Blythe, P. (1992). *A physical approach to resolving learning difficulties*. Institute for Neuro-Physiological Psychology, Chester.

- Bob, P., Konicarova, J. és Raboch, J. (2013). Persisting primitive reflexes in medication-naïve girls with attention-deficit and hyperactivity disorder. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 9, 1457-1481. doi: 10.2147/ndt.s49343
- Brown, R. D. (2018). *Neuroscience of Mathematical Cognitive Development: From Infancy Through Emerging Adulthood*. Springer.
- Bushnell, E. és Boudreau, J. (1993). Motor development and the mind: The potential role of motor abilities as a determinant of aspects of perceptual development. *Child Development*, 63(4), 1005-1021. Retrieved January 30, 2021, from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8404253/>
- Cantell, M.H., Smyth, M.M. és Ahonen, T. P. (1994). Clumsiness in Adolescence: Educational, Motor, and Social Outcomes of Motor Delay Detected at 5 Years. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11(2), 115–129. doi:10.1123/apaq.11.2.115
- Capute, A.J., Palmer, F.B., Shupiro, B.K., Wuchtel, R.C., Ross, A. és Accurdo, P. J. (1984). Primitive Reflex Profile: A Quantitation Of Primitive Reflexes In Infancy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 26(3), 375-383. doi:10.1111/j.1469-8749.1984.tb04456.x
- Capute, A.J. és Accardo, P.J. (1991). *Developmental Disabilities in Infancy and Childhood*. Paul Brooks, Baltimore, MD.
- Chaddock, L., Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Johnson, C. R., Raine, L. B., és Kramer, A. F. (2012). Childhood aerobic fitness Predicts cognitive performance one year later. *Journal of Sports Sciences*, 30(5), 421–430. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.647706>
- Chaddock-Heyman, L., Erickson, K. I., Kienzler, C., King, M., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Hillman, C. H., és Kramer, A. F. (2015). Correction: The role of aerobic fitness in cortical thickness and mathematics achievement in Preadolescent Children. *PLOS ONE*, 10(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138166>
- Chandradasa, M., és Rathnayake, L. (2020). Retained primitive reflexes in children, clinical implications and targeted home-based interventions. *Nursing Children and Young People*, 32(1), 37–42. <https://doi.org/10.7748/ncyp.2019.e1132>
- Cheatum, B.A. és Hammond, A.A. (2000). *Physical Activities for Improving Children's Learning and Behavior*. Human Kinetics, Champaign, IL.
- Csapó, B. (2003). *A képességek fejlődése és iskolai fejlesztése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Damasceno, A., Delicio, A. M., Mazo, D. F. C., Zullo, J. F. D., Scherer, P., T.Y. Ng, R., és Damasceno, B. P. (2005). Primitive reflexes and cognitive function. *Arquivos De Neuro-Psiquiatria*, 63(3a), 577–582. <https://doi.org/10.1590/s0004-282x2005000400004>
- Diamond, A. (2000). Close interrelation of Motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Development*, 71(1), 44–56. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00117>
- Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., és Munro, S. (2007). THE early YEARS: Preschool program improves cognitive control. *Science*, 318(5855), 1387–1388. <https://doi.org/10.1126/science.1151148>

- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Doidge, N. (2009). *The brain that changes itself: Stories of personal triumph from the frontiers of Brain Science*. Scribe Publications.
- Dordel, S. és Breithecker, D. (2003). Bewegte Schule als Chance einer Förderung der Lern- und Leistungsfähigkeit. *Haltunk und Bewegung*, 23(2), 5-15. Retrieved January 30, 2021, from [http://dms-portal.bildung.hessen.de/zfs/bewegungsfoerdernde\\_schule/links/dordelbreithecker.pdf](http://dms-portal.bildung.hessen.de/zfs/bewegungsfoerdernde_schule/links/dordelbreithecker.pdf)
- Đorđić, V., Tubić, T., és Jakšić, D. (2016). The relationship between physical, motor, and intellectual development of preschool children. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 233, 3–7. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.10.114>
- Dwyer, T., Sallis, J., Blizzard, L., Lazarus, R. és Dean, K. (2001). Relation of Academic Performance to Physical Activity and Fitness in Children. *Pediatrics Exercise Science*, 13(3), 225-237. Retrieved January 30, 2021, from <https://journals.humankinetics.com/view/journals/pes/13/3/article-p225.xml>
- Eagleman, D. (2016). *The brain: The story of you*. Canongate Books, U.K.
- Elliott, J.G. és Gibbs, S. (2008). Does dyslexia exist? *Journal of Philosophy of Education*, 42(3-4), 475–491. doi:10.1111/j.1467-9752.2008.00653.x
- European Commission (2018). *Country Report. Non Discrimination. Hungary 2018*. European Commission, Brussels. 49.
- European Commission (2018): *Education and Training Monitor Hungary Factsheet*. European Commission, Brussels. Retrieved January 30, 2021, from [https://ec.europa.eu/education/resources-and-tools/document-library/education-and-training-monitor-2018-hungary-factsheet\\_en](https://ec.europa.eu/education/resources-and-tools/document-library/education-and-training-monitor-2018-hungary-factsheet_en)
- Freund, T. (2005). *Lassú frekvenciájú agyhullámok és zajszűrés a hippocampusban*. Retrieved January 14, 2022, from [http://epa.niif.hu/00600/00691/00013/pdf/EPA00691\\_magyar\\_tudomany\\_2005-01\\_007-011.pdf](http://epa.niif.hu/00600/00691/00013/pdf/EPA00691_magyar_tudomany_2005-01_007-011.pdf)
- Gieysztor, E. Z., Choińska, A. M., és Paprocka-Borowicz, M. (2018). Persistence of primitive reflexes and associated motor problems in healthy preschool children. *Archives of Medical Science*, 1, 167–173. <https://doi.org/10.5114/aoms.2016.60503>
- Ghanizadeh, A. (2011). Predictors of postural stability in children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 15(7), 604-10.
- Goddard, S. (2009). *Attention, Balance and Coordination: The, A.B.C of Learning Succes*. John Wiley & Sons; Hoboken, NJ, USA.
- Goddard, S. (2015). *Reflexek, tanulás és viselkedés. Betekintés a gyermeki elmébe: A tanulási és magatartási problémák nem-invazív megoldása*. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest.

- Goddard Blythe, S., Duncombe, R., Preedy, P., és Gorely, T. (2021). Neuromotor readiness for school: The primitive reflex status of young children at the start and end of their first year at school in the United Kingdom. *Education 3-13*, 1–14. <https://doi.org/10.1080/03004279.2021.1895276>
- Grigg, T. (2018). *The influences of a primitive reflex integration programme within the classroom : teacher/parent perspectives and student results*. (thesis). University of Canterbury, Christchurch, New Zealand.
- Grzywniak, C. (2017). Integration exercise programme for children with learning difficulties who have preserved vestigial primitive reflexes. *Acta Neuropsychologica*, 15(3). <https://doi.org/10.5604/01.3001.0010.5491>
- Gyarmathy, É. (1998). Tanulási zavarok szindróma a szakirodalomban. *Új Pedagógiai Szemle*, 43(10), 59-68. Retrieved February 12, 2021, from <http://epa.oszk.hu/00000/00035/00020/1998-10-1k-Gyarmathy-Tanulasi.html>
- Hammil, D.D. (1990). On Defining Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 23(2), 74–84. doi: 10.1177/002221949002300201
- Hámori, J. (1975). *Az idegrendszer fejlődése és a mozgásszerveződés kölcsönhatása 6-18 éves korúaknál*. Tanulmányok az ifjúság testi neveléséről. Sport, Budapest.
- Hickey, J., és Feldhacker, D. R. (2021). Primitive reflex retention and attention among preschool children. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*, 1–13. <https://doi.org/10.1080/19411243.2021.1910606>
- Huettig, C., Pyfer, J., és Auxter, D. (2001). *Gross motor activities for young children with special needs*. McGraw-Hill.
- Illingworth, R.S. (1987). *The development of the infant and young child: Normal and abnormal*. Churchill Livingstone, London.
- Iverson, J. (2010). Developing language in a developing body: The relationship between motor development and language development. *Journal of Child Language*, 37(2), 229-261. Retrieved January 30, 2021, from [http://www.pitt.edu/~iclp/publications/Iverson\\_2010.pdf](http://www.pitt.edu/~iclp/publications/Iverson_2010.pdf)
- Jackson, H. (1884). *Croonian Lectures: On the Evolution and Dissolution of the Nervous System*. *The Lancet*, 123(3161), 555–558. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(02\)22511-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(02)22511-8)
- Jaiswal, M. és Morankar, R. (2017). Understanding Primitive Reflexes and Their Role In Growth And Development: A Review. *International Healthcare Research Journal*, 1(8), 243-247. doi:10.26440/ihrj/01\_08/123
- Juhász, Á. (2007). *Logopédiai vizsgálatok kézikönyve*. Logopédia, Budapest.
- Katona, F. (2001). "Az öntudat újraébredése": a humán idegrendszer ontogenesise. Medicina, Budapest.
- Konicarova, J. és Bob, P. (2012). Retained Primitive Reflexes and ADHD in Children. *Activitas Nervosa Superior*, 54(3-4), 135-138. doi:10.1007/bf03379591
- Konicarova, J. és Bob, P. (2013). Principle of Dissolution and Primitive Reflexes in AD HD. *Activitas Nervosa Superior*, 55(1-2), 74–78. doi: 10.1007/bf03379598

- Könyvesi, T. (2018). *Köznevelési Statisztikai Évkönyv*. (T. Hagymásy, Trans.) (Vol. 150). Budapest: Emberi Erőforrások Minisztériuma. Retrieved from [https://www.google.com/search?q=KÖZNEVELÉSI STATISZTIKAI ÉVKÖNYV 2016/2017&oq=KÖZNEVELÉSI STATISZTIKAI ÉVKÖNYV 2016/2017&aqs=chrome..69i57j33.1223j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=KÖZNEVELÉSI+STATISZTIKAI+ÉVKÖNYV+2016/2017&oq=KÖZNEVELÉSI+STATISZTIKAI+ÉVKÖNYV+2016/2017&aqs=chrome..69i57j33.1223j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)
- Kranowitz, C.S. és Miller, L.J. (2012). *Zűr-zavaros gyermek: Az érzékelési rendellenesség felismerése és kezelése*. Dunakeszi: Studio Nagy BT.
- László, Á.M. és Kóbor, G. (2009). *Beszédértés*. Budapest: Ton-Ton.
- Leppert, M. L. O. C., Shank, T. P., Shapiro, B. K., és Capute, A. J. (2016). *The capute scales: Cat/CLAMS - a pediatric assessment tool for the early detection of mental retardation and communicative disorders*. Johns Hopkins University. Retrieved January 15, 2022, from <https://jhu.pure.elsevier.com/en/publications/the-capute-scales-catclams-a-pediatric-assessment-tool-for-the-ea-3>
- Máčaj, M., és Žovinec, E. (2013). Az agy fejlődését befolyásoló tényezők és a beszéd fejlődése. *Módszertani közlemények, SZTE Egyetemi Kiadványok*. (53) 2. 1-5.
- Malina, R. M., Bouchard, C., és Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation and physical activity*. Human Kinetics.
- Mann, M. D. (2021). The nervous system in action. Retrieved December 28, 2021, from
- McDonnell, M. N., Buckley, J. D., Opie, G. M., Ridding, M. C., és Semmler, J. G. (2013). A single bout of aerobic exercise promotes motor cortical neuroplasticity. *Journal of Applied Physiology*, 114(9), 1174–1182. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01378.2012>
- McEvoy, M. (1970). *The role of persistent primitive reflexes in learning difficulties: An evaluation of a new causal theory of dyslexia*. (Disszertáció) Trinity College, Dublin. Retrieved February 26, 2021, from <http://www.tara.tcd.ie/handle/2262/79670>
- McPhillips, M. és Jordan-Black, J. A. (2007). Primary reflex persistence in children with reading difficulties (dyslexia): A cross-sectional study. *Neuropsychologia*, 45(4), 748–754.
- McPhillips, M., Hepper, P. G., és Mulhern, G. (2000). Effects of replicating primary-reflex movements on specific reading difficulties in children: a randomised, double-blind, controlled trial. *Lancet*, 355(9183), 537-541.
- Melillo, R. (2011). *Primitive Reflexes and Their to Delayed Cortical Maturation, Under Connectivity and Functional Disconnection in Childhood Neurobehavioral*. F. R. Carrick Institute for Clinical Ergonomics, Rehabilitation, and Applied Neurosciences, 1(2), 1–36.
- Melillo, R. (2015). *Disconnected kids: The groundbreaking brain balance program for children with autism, adhd, dyslexia, and other neurological disorders*. A Perigee Book.
- Mesterházi Zs. (2019). A tanulási nehézségek típusai. In Mesterházi Zs. és Szekeres Á. (szerk.), *A nehezen tanuló gyermekek iskolai nevelése*. Egyetemi tankönyv a Gyógypedagógia szak Tanulásban akadályozottak pedagógiája szakirány számára. ( 63-68, 88-92). Budapest: ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar.

Nahalka, I. (2020). Konstruált tudás. 2. Kézirat

National Advisory Committee on Handicapped Children. (1968). *Special education for handicapped children* (First Annual Report). Department of Health, Education, & Welfare, Washington, D.C.

National Joint Committee for Learning Disabilities. Learning disabilities: Issues on definition. Unpublished manuscript. (1981). Available from Drake Duane, NJCLD Chairperson, c/o The Orton Dyslexia Society, 8415 Bellona Lane, Towson, Maryland 21204.

National Institute of Health (1960). *The Central Nervous System and Behavior: Translations from the Russian Medical Literature*. U.S. Department of Health, Education and Welfare Public Health Service. Princeton, NJ. Retrieved January 30, 2021, from [https://books.google.hu/books?id=fJjsAsfGLIIC&printsec=frontcover&hl=hu&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.hu/books?id=fJjsAsfGLIIC&printsec=frontcover&hl=hu&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Nicolson, S.E., Chabon, B., Larsen, K.A., Kelly, S.E., Potter, A.W. és Stern, T.A. (2011). Primitive Reflexes Associated with Delirium: A Prospective Trial. *Psychosomatics*, 52(6), 507–512. doi: 10.1016/j.psych.2011.06.008

Niklasson, M. (2012). Could Motor Development Be an Emergent Property of Vestibular Stimulation and Primary Reflex Inhibition? A Tentative Approach to Sensorimotor Therapy. In: Shittiprapaporn, W. (szerk.) *Learning Disabilities*. InTech, Rijeka. 241-274. doi:10.5772/31726

Oktatási Hivatal (2019). *PISA 2018. Összefoglaló jelentés*. Oktatási Hivatal, Budapest. [https://www.oktatas.hu/pub\\_bin/dload/kozoktatas/nemzetkozi\\_merese/pisa/PISA2018\\_v6.pdf](https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/nemzetkozi_merese/pisa/PISA2018_v6.pdf)

O'Regan, J.K., (2009), *Sensorimotor approach to (phenomenal) consciousness*. In: Baynes, T., Cleeremans, A. és Wilken, P. (Eds), *Oxford Companion to Consciousness*, pp. 588-593, Oxford University Press, Oxford, UK.

Pecuch, A., Gieysztor, E., Telenga, M., Wolańska, E., Kowal, M., és Paprocka-Borowicz, M. (2020). Primitive reflex activity in relation to the sensory profile in healthy preschool children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 8210. <https://doi.org/10.3390/ijerph17218210>

Pinczésné Palásthy, I. (2006). Tanulási zavarok I. *Módszertani közlemények* 46(1), 1-8. Retrieved February 19, 2021, from [http://digit.bibl.u-szeged.hu/00100/00164/00221/modszertani\\_046\\_001\\_001-008.pdf](http://digit.bibl.u-szeged.hu/00100/00164/00221/modszertani_046_001_001-008.pdf)

[PISA2018 CN HUN.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_HUN.pdf). [https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_HUN.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_HUN.pdf)

Porkolábné Balogh, K. (1990). *Módszerek a tanulási zavarok csoportos szűrésére és korrekciójára*. Iskolapszichológia 17. ELTE, Budapest.

Porkolábné Balogh, K., Balázsne Szűcs, J., Szaitzné Gregorits, A. és Páli J. (1996). *Komplex prevenció óvodai program: kudarc nélkül az iskolában: óvodai fejlesztő program a tanulási zavarok megelőzésére*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest.

Pecuch, A., Gieysztor, E., Wolańska, E., Telenga, M., és Paprocka-Borowicz, M. (2021). Primitive reflex activity in relation to motor skills in healthy preschool children. *Brain Sciences*, 11(8), 967.

- Quirds, J. B., (1986). Diagnosis of Vestibular Disorders in the Learning Disabled. *Journal of Learning Disabilities*, 9 (1), 39-47. doi: 10.1177/002221947600900108
- Quiros, J. B. (1976). Significance of Some Therapies on Posture and Learning. *Academic Therapy*, 11(3), 261–270. <https://doi.org/10.1177/105345127601100301>
- Rašić Canevska, O. (2019). Persistence of primitive reflexes and associated problems in children. *Годишен Зборник На Филозофскиот Факултет/The Annual of the Faculty of Philosophy in Skopje*, 72, 513–522. <https://doi.org/10.37510/godzbo1972513rc>
- Rentschler, M. (2008). The Masgutova Method of Neuro-Sensory-Motor and Reflex Integration: Key to Health, Development and Learning. In: Wenberg, S. és Rentschler, M. (szerk.) *Masgutova*. Retrieved February 26, 2021, from [http://ekldata.com/bAsITI2Fy9Zarlub6yDSm1Oj4M8/article\\_Masgutova\\_Method.pdf](http://ekldata.com/bAsITI2Fy9Zarlub6yDSm1Oj4M8/article_Masgutova_Method.pdf)
- Sigafoos, J., Roche, L., O'Reilly, M. F., és Lancioni, G. E. (2021). Persistence of primitive reflexes in developmental disorders. *Current Developmental Disorders Reports*. <https://doi.org/10.1007/s40474-021-00232-2>
- Sigmundsson, H. (2005). Disorders of motor development (clumsy child syndrome). In: W. W. Fleischhacker (Author), *Neurodevelopmental disorders*. Wien: Springer.
- Taylor, M., Houghton, S., és Chapman, E. (2004). Primitive reflexes and attention deficit/ hyperactivity disorder: Developmental origins of classroom dysfunction. *International Journal of Special Education*, 19, 23-37.
- Taylor, M. H. (2003). *Primitive reflexes and attention-deficit/hyperactivity disorder: Developmental origins of classroom dysfunction*. International Journal of Special Education. <https://eric.ed.gov/?id=EJ852040>.
- The unlock brilliance way. (2016, November 01). Retrieved March 03, 2021, from <https://www.solvelearningdisabilities.com/unlock-brilliance/>
- Touwen, B.C.L. (1984). Primitive reflexes-conceptual or semantic problem. In H.F.R Prechtel (Ed.), *Continuity of neural functions from prenatal to postnatal life*. Oxford, Great Britain: Spastics International Medical Publications.
- Voelcker-Rehage, C., Niemann, C., Hübner, L., Godde, B., és Winneke, A. H. (2016). Benefits of physical activity and fitness for lifelong cognitive and motor development—brain and behavior. *Sport and Exercise Psychology Research*, 43–73. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-803634-1.00003-0>
- Von Hofsten, C., és Rosander, K. (2018). The development of Sensorimotor intelligence in infants. Retrieved February 11, 2021, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30031439>
- Wassenberg, R., Feron, F. J., Kessels, A. G., Hendriksen, J. G., Kalff, A. C., Kroes, M., Hurks, P. P., Beeren, M., Jolles, J., és Vles, J. S. (2005). Relation between cognitive and motor performance in 5- to 6-year-old children: Results from a large-scale cross-sectional study. *Child Development*, 76(5), 1092–1103. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2005.00899.x>

- Wepman, J., Cruickshank, W., Deutsch, C., Morency, A., és Strother, C. (1975). *Learning disabilities*. In N. Hobbs (Ed.), *Issues in the classification of children*, Vol. 1, 300–317. San Francisco: Jossey-Bass.
- Wiener-Vacher, S. R., Hamilton, D. A., és Wiener, S. I. (2013). *Vestibular activity and cognitive development in children: Perspectives*. *Frontiers*. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnint.2013.00092/full>.
- Yewchuk, C., és Lupart, J. (2000). Inclusive Education for Gifted Students with Disabilities. *International Handbook of Giftedness and Talent*, 659-670. doi:10.1016/b978-008043796-5/50047-4
- Zafeiriou, D. I. (2004). Primitive reflexes and postural reactions in the neurodevelopmental examination. *Pediatric Neurology*, 31(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2004.01.012>
- Zsoldos, J. M., és Sarkady, K. (2001). *Szűrőeljárás óvodáskorban a tanulási zavar lehetőségének vizsgálatára Msst (Meeting Street School Screening Test - Mssst): Meeting Street School Szűrőteszt*. Budapest: ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Főiskolai Kar. 3-9.

## 7. Publikációim a témában

- Sarlós, E. (2020). The effect of sensorimotor training on the sensorimotor development of children aged 4-8 and on the learning abilities of children aged 5-8. *INTED2020 Proceedings*. <https://doi.org/10.21125/inted.2020.2189>
- Sarlós, E. (2019). THE frequency of PERSISTENT baby reflexes which INFLUENCE learning skills among children aged 4 to 8. *EDULEARN19 Proceedings*. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.0377>
- Sarlós, E. (2019). A szenzomotoros fejlesztés hatása a 4-8 éves gyerekek szenzomotoros fejlődésére, illetve az 5-8 éves gyermekek tanulási részképességeire. *A 16 éves PEME XIX. PhD - Konferenciájának előadásai*. Budapest: Professzorok az Európai Magyarországért Egyesület 287-298.
- Sarlós, E. (2018). Influence of sensorimotor exercises on learning abilities. *ICERI2018 Proceedings*. <https://doi.org/10.21125/iceri.2018.0983>
- Sarlós, E. (2018). *Konferencia 2018 / Conference 2018*. II. Nemzetközi Neuropedagógiai Konferencia, Budapest, 2021 / International Conference on Neuroeducation II, Budapest, 2021. Retrieved September 26, 2021, from <http://hatarszag.hu/konferencia-2018-conference-2018/>.
- Sarlós, E. (2017). A szenzomotoros felmérésre épülő Fókuszált Szenzomotoros Tréning hatása a gyermekek tanulási képességeire a nagycsoportos óvodások körében. *VI. Interdiszciplináris Doktorandusz Konferencia 2017 Tanulmánykötet*. Pécs: Pécsi Tudományegyetem Doktorandusz Önkormányzat 473-489
- Sarlós, E. (2021). A szenzomotoros érettség és az auditív, vizuális részképességek közötti összefüggés az 5-8 éves gyerekek esetében. In *Tizennyolc éve az európai Magyarország tudományos megújulása és a fiatal kutatók szolgálatában* (pp. 193–202).



Sarlós, E. (2021). To Investigate the Association between Vestibular Maturity and Partial Auditory Abilities in Children Aged 4-8 Years. In *Proceedings of The 2nd Global Conference on Education and Teaching* (pp. 26–33).

Sarlós, E. (2021). Investigating the Association Between Retained Primitive Reflexes and Partial Visual Abilities in Children Aged 4–8 Years. In *Proceedings of The 4th International Conference on Advanced Research in Education* (pp. 187–196).