

Babeş Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár

Pszichológia és Neveléstudományok Kar

Gyógypedagógia szak

**Az írászat, mint fejlesztő eszköz
a szenzoros integráció zavar tüneteket mutató gyerekek körében**

37. Országos diákköri konferencia 2025

Témavezető

Dr. Kálczai János Kinga egyetemi docens

Hallgató

Kovács Izabella-Orsolya

2024

Tartalom

Bevezetés.....	3
Elméleti háttér.....	3
A szenzoros integráció zavar (SPD)	3
Figyelem és SPD	5
Végrehajtó funkciók és SPD	6
Mozgásszervezés, végrehajtó funkciók és SPD	8
Írászat és SPD.....	9
Előzetes kutatások.....	10
Célok	13
Hipotézisek.....	14
Módszerek	14
Részrtvevők.....	14
Eszközök.....	15
Demográfiai adatok.....	15
Szenzoros és Mozgásos Élmények Kérdőív	15
Executive Skills Questionnaire for children (ESQ)	15
Énképet Vizsgáló Kérdőív, Self-Description Questionnaire-I, SDQ-I	16
The Behavioral Rating Scale Of Presented Self-Esteem For Young Children.....	17
Toulouse-Piéron Koncentráció teszt	17
Hanoi Tornyai	17
Vizuális Analóg Skála (VAS)	18
Eljárás	20
Nyíltápor Program.....	20
Kutatási design.....	21
Adatfeldolgozási eljárások.....	21

Eredmények.....	22
Eredmények értelmezése és következtetései	30
A kutatás korlátjai, pozitívumai és továbbfejlesztési lehetőségei	33
A gyerekek véleményei	33
Könyvészet	Hiba! A könyvjelző nem létezik.

Bevezetés

Az íjászat képességeket és készségeket feltételező rekreációs tevékenység, amely bottom-up folyamatokra támaszkodik a vizuális-, taktilis- és kinezetikus ingereket felhasználva, top-down által vezérelt mozdulatsorokat hajt végre.

A szenzoros integráció zavar (SPD) az idegsejtek közötti kapcsolatokhoz és integrálódásának minőségéhez kötött. A Brain Derived Neurotrophic Factor növekedési hormon szerepet vállal az idegsejtek közötti kapcsolatok kialakításában, a hipokampusz működésében, és aktiválja a bazális ganglionokat, így a gondolkodás, döntéshozatal, a végrehajtó funkciók, figyelem és célirányos mozgás folyamatában is kiemelkedő jelentőségű (Stephens-Sarlós, 2022). A BDNF hidat épít az íjászat és a szenzoros integráció zavar közti összefüggések azonosításához.

Lehetséges-e gyógypedagógusként felhasználni az íjászat nyújtotta előnyöket? Az íjászat hatását előzetes kutatások, gyógypedagógiai vonatkozásban, az ADHD-val kapcsolatban vizsgálták meg, ezért a téma választásának fő alappillére más zavarra gyakorolt hatásának vizsgálata, jelen esetünkben az SPD-vel rendelkező gyerekek körében. Újszerűségét indokolja, hogy az íjászatot az előzetes kutatások nem vizsgálták a 7-8 évesek körében, a szenzoros integráció aspektusából.

A kutatásból kiderül, hogy hatással van-e az SPD a figyelemre, a végrehajtó funkciókra és az önértékelésre, valamint, hogy az ADHD és a végrehajtó funkciók deficitjéből fakadóan, az SPD gyerekek is változást mutatnak majd a figyelem és végrehajtó funkciók alakulására az íjászat által.

Elméleti háttér

A szenzoros integráció zavar (SPD)

A szenzoros integráció fejlődése általában a gyerekek 7-9 éves korára eléri a közel felnőttek érettségi szintjét (Gerebenné-Várbíró et al., 2021). A szenzoros integráció neurológiai folyamat (Gerebenné-Várbíró et al., 2021; Stephens-Sarlós, 2022), amely hatékony és adaptív válaszkészséget biztosít azáltal, hogy az érzékszerveken, a testen keresztül felfogja, kiválogatja és differenciálja, majd értelmezi (Stephens-Sarlós, 2022), a folyamatokat összerendezetté alkotja és

összekapcsolja. A szenzoros integráció zavara ebből kifolyólag, mint kifejezés olyan személy vizsgálatát és kezelésének folyamatát jelenti, aki az érzékszervek által felvett információfeldolgozás nehézségével küzd (Gerebenné Várbíró et al., 2021).

A szenzoros feldolgozás a központi idegrendszer jellemzője. Feldolgozás által adaptív választ tud adni a környezeti ingereknek, integrálja az érzékszervektől az ízlelés, szaglás, hallás, látás, tapintás, proprioceptív és vesztibuláris rendszertől kapott ingereket (Fernández-Pires et al., 2020), amelyekkel reprezentációt épít fel a körülöttünk levő világról, és ezáltal képességet ad arra, hogy interakcióba kerüljünk a környezetünkkel (Armando et al., 2020).

A kutatások alapján a szenzoros feldolgozás szoros kapcsolatban áll a szociális részvétellel és a kognitív képességekkel (Dean et al., 2022). A neurobiológiai folyamaton keresztül különböző állomásokon kell az inger végig haladjon, mint az ingerek regisztrációja, modulációja, majd diszkriminálása és integrálása, ezek pedig mind szükségesek a kognitív feldolgozás során, mint a figyelem, alapvető- és végrehajtó funkciók.

A szenzoros integráció zavar jelenleg még alábecsült deficitnek tekinthető. A tapasztalatok azonban azt mutatják, hogy a gyerek egyéni fejlődését és mindennapi életét, a társas interakciókat a családi dinamikát (Osborne, 2023), otthon, az iskolában, közösségben, nagy mértékben és károsan befolyásolhatja, amely később kognitív és szociális fejlődés deficitjében jelentkezik (Gerebenné-Várbíró et al., 2021; Osborne, 2023).

A szenzoros integráció zavara (SPD) heterogén, multifaktoriális zavar (Gerebenné-Várbíró et al., 2021). Etilógiailag megkülönböztethetünk környezeti és genetikai, fejlődési zavar faktorokat is. A környezeti toxicitások hozzájárulhatnak a kialakulásához például, mint a mérgezés, a nikotin használat, alkoholfogyasztás (Gerebenné-Várbíró et al., 2021). Hozzájárulhatnak a prenatális stresszorok, születés során fellépő komplikációk, mint a császármetszés (Ptak et al., 2022), gyermekkori betegségek, de akár a pszichogén családi tényezők, esetleg nevelési problémák is (Gerebenné-Várbíró et al., 2021).

Az agyi sérülések (Gerebenné-Várbíró et al., 2021), agyi érés lassúbb üteme (Romero-Ayuso et al., 2020), kéregtevékenységek atipikus működése, mint a fájdalomérzékelő és gátló mechanizmusok egyensúlyának felborulása (Bar-Shalita et al., 2008, 2019), eltérő agyi struktúrák (Chen et al., 2023), mint a fehérállomány mikrostruktúráinak rendellenessége (Owen et al., 2013), az automatikus idegrendszer (ANS), hypothalamus-agyalapi mirigy-mellékvese (HPA), axonok működésének zavara (Crasta et al., 2020; Fernández-Pires et al., 2020), szerepet játszanak az SPD kialakulásában.

A tünetek megmutatkozhattak kognitív részterületek fejlődésében (Gerebenné-Várbíró et al., 2021), viselkedésbeli, érzelmi, a szociális részvételben, kommunikációban, adaptív válaszokban, figyelem szűrés problémában (Mirzakhani Araghi et al., 2023), zavaros önértékelésben és énképben, finom- és nagymozgásokban (Grist et al., 2023; Paquet et al., 2022).

Három kategóriát határozhatunk meg a szenzoros integráció zavar felosztásánál a szenzoros moduláció zavart, a szenzoros diszkrimináció zavart és a szenzoros alapú mozgásirányítási zavart. Mindenik kategóriára jellemző, hogy szeretnek kis csoportokban vagy felnőttek társaságában lenni (Mirzakhani Araghi et al., 2023).

A szenzoros moduláció olyan komplex folyamat, mely szabályozza és rendszerezi a szenzoros reakciókat, kiszűri a felesleges ingereket, miközben optimális areousal szinten tart. Összefüggésbe hozták az adaptív viselkedéssel, figyelemhiánnyal és szociál-emocionális működéssel (Gerebenné-Várbíró et al., 2021).

A szenzoros rendszer modalitás szintjén előforduló tünetek megnyilvánulhatnak abban, hogy befogják a fülüket (Gerebenné-Várbíró et al., 2021) vagy nem viselnek el bizonyos ruhadarabokat a testükön. Befolyásolja az éberséget (Crasta et al., 2020), szociális interakciót, önkiszolgálást és a tevékenységek végzésének szintjét. A gyerekek esetében megjelenhet az étkezésben, válogatnak az ételek összetételében, ízekben, formájukban, textúrájukban, alakjukban, (Campos-Sánchez et al., 2024; Farrow & Coulthard, 2012; Tauman et al., 2017) és összefüggenek a taktilis érzékenységgel (Coulthard & Blissett, 2009; Farrow & Coulthard, 2012).

Szélsőségesen reagálnak a fájdalomra, extrém hőmérsékletre (Gerebenné-Várbíró et al., 2021). Nem tartják be a fizikai határokat, például megszorítanak másokat. Kiszámíthatatlan a magatartásuk, például eltúlzott a szeretet megnyilvánulásuk, impulzívok, gondatlanok, nyugtalanok. Mindezek mögött a szenzoros igényeik kielégítése áll (Gerebenné-Várbíró et al., 2021). Megkülönböztetünk három alkategóriát: a szenzoros túlérzékenységet, alul érzékenységet és szenzoros élménykeresést.

Figyelem és SPD

Ayres, (1972) az aktív figyelmet a megfelelő szenzoros feldolgozáshoz kötötte. A figyelem az ő megfogalmazásában azt jelentette, hogy olyan képesség, mely által tudunk a szenzoros inputok között váltani, szenzoros vagy perceptuális inputok között szelektálni, feldolgozni, miközben más egyéb ingerek egyszerre érnek bennünket egy adott környezetben (Ayres, 1972; Crasta et al., 2020).

Crasta et al., (2020) azt találták, hogy a szenzoros integráció zavarral rendelkező gyerekek több százalékára volt jellemző a figyelemzavar, mint a neurotipikus gyerekeknél, de kevesebb, mint az autizmus spektrum zavarral rendelkező gyerekeknél. Szerintük a feldolgozás a figyelem

szelektív, fenntartott és kontroll alatt tartott tulajdonságától függ (Crasta et al., 2020). Szelektálás során a kognitív rendszer, kiszűri a releváns információkat és eszerint választja ki a helyzetre való viselkedést. A figyelem kontrollja az információ feldolgozása a multiszenzoros integráció és kognitív szinteken megy végbe (Evans, 2020).

A szenzoros integráció moderátor tényező a figyelemre nézve (Schmitt & Schoen, 2022). Az eredményeik szerint a figyelmi kontroll, a szűrés moduláló hatással bír a multiszenzoriális helyzetekre (Li & Deng, 2022). Grist et al., (2023) azt találta a 8-12 éveseknél, hogy az interoceptív tudatosság, a figyelem és szenzoros feldolgozás összefügg. A figyelemszabályozás összefüggött a vizuális és taktilis ingerléssel, az önszabályozás pedig korrelált a látással, ízleléssel, szaglással és társadalmi részvétellel.

Végrehajtó funkciók és SPD

A végrehajtó funkciók intenzív fejlődése óvodás korban kezdődik el és fiatal felnőttkorig tart, ez az időszak tekinthető a szenzitív periódusának (Józsa & Józsa, 2018). A végrehajtó funkciókat szintén az idegrendszer harmonikus optimális együttműködése befolyásolja, mint a szenzoros integrációt, ezáltal lehetővé teszi a célorientált és tudatos viselkedést (Diamond, 2013; Heemskerk & Roebbers, 2023; Józsa & Józsa, 2018; McKenna et al., 2017). Hatásköre kiterjed a megfontolt cselekedetre (Józsa & Józsa, 2018), adaptív viselkedésre (Heemskerk & Roebbers, 2023; McKenna et al., 2017), a koncentráció fenntartására, releváns információk előhívására, az oda nem illő cselekedetek kontroll alatt tartására, egynél több feladat észben tartására, a feladatok közötti váltásra (Di Lieto et al., 2021; Diamond, 2013; Józsa et al., 2018), önszabályozásra, kognitív monitorizálásra és feldolgozásra, tervezésre és problémamegoldásra (Heemskerk & Roebbers, 2023; McKenna et al., 2017). Az alapvető végrehajtó funkciók közé sorolhatjuk a munkamemóriát, választgátlást és kognitív rugalmasságot (Diamond, 2013; Józsa et al., 2018).

Ha a szenzoros információkat nem tudja az idegrendszerünk feldolgozni és integrálni, akkor azáltal olyan nehézségeink léphetnek fel, melyek kihatással vannak az válaszreakcióinkra, így a tervezés képessége korlátozottá válik és akár viselkedésbeli és alkalmazkodásbeli nehézségeink adódhatnak (Armando et al., 2020; Gerebenné Várbíró et al., 2021).

Ahogy a szakirodalom is leírta a végrehajtói figyelemhiány és túlreagáló viselkedés megjelenik a szenzoros integráció zavarnál is, amely okot teremt arra, hogy elgondolkodjunk a szenzoros integráció és végrehajtó funkciók közötti összefüggésen. Erős és pozitív összefüggést találtak az SPD és a végrehajtó funkciók deficitje között különböző populációknál (Armando et al., 2020; Stöckel & Hughes, 2016; Stuhr et al., 2020; Oberer et al., 2018). A végrehajtó funkcióknak három alapegysége van a munkamemória, gátlás és kognitív flexibilitás.

A munkamemória korlátozott kapacitású rendszer (Józsa & Józsa, 2018), mely által manipulálni és frissíteni tudjuk az elsajátított információkat a memóriánkban egy meghatározott ideig (Di Lieto et al., 2020; Diamond, 2013; Józsa & Józsa, 2018; Zelazo & Carlson, 2020). A munkamemóriáról azt találták, hogy az információk fenntartásában és feldolgozásában játszik szerepet (Józsa & Józsa, 2018), amely problémás területe a szenzoros integráció zavarral rendelkező gyerekeknél (Gerebenné-Várbíró et al., 2021)

Három alkomponensre tudjuk osztani. A központi végrehajtó, amelyről kiderült, hogy a figyelem kontrollálásának rendszere is. A második a téri-vizuális vázlattömb, mely feldolgozza és manipulálja a vizuális képeket, valamint a fonológiai hurok, amely a beszédalapú, hallási-verbális alapú információkat tárolja, előhívja és feldolgozza, amely az SPD-vel rendelkező gyerekek számára jelentősen problémás terület (Crasta et al., 2020; Gerebenné-Várbíró et al., 2021). Később ez a három alkomponens kiegészült az epizodikus pufferral, amely kapcsolatot teremt a munkamemória alrendszerével, a hosszútávú memória és észlelés között (Józsa & Józsa, 2018).

A kognitív flexibilitás magába foglalja, hogy milyen gyorsan tudunk váltani egyik stratégiából a másikba, milyen módon jutunk el egy probléma megoldásához (Diamond, 2013; Józsa et al., 2018). Segít bennünket abban, hogy az állandóan változó környezethez alkalmazkodni tudjunk, egy célirányos viselkedést elérjünk és egyik stratégiából a másikba tudjunk váltani (Diamond, 2013; Józsa et al., 2018). Csak későbbi életkorban alakul ki (Józsa & Józsa, 2018).

A gátlásnak elengedhetetlen szerepe van a viselkedés ellenőrzésében, érzelmeink, figyelmünk, gondolataink szabályozásában, kísértésekre való ellenállásban, változásra és a szociális megértésben is (Diamond, 2013; Józsa & Józsa, 2018; Zelazo & Carlson, 2020). A gátló kontroll alatt önkontrollról is beszélhetünk, amely szabályozza az egyén impulzív reakcióját a környezeti ingerekre, jelentheti a túlzott érzelmi elragadtatást vagy sorunk kivárását egy feladat megoldásakor (Diamond, 2013; Józsa & Józsa, 2018). A szenzoros integráció zavarral rendelkező gyerekek számára ez a képesség szintén nem működik megfelelően (Fernández-Pires et al., 2020; Gerebenné-Várbíró et al., 2021). A gátlás kontrollja, a figyelem funkciója szerepet játszik az érzékszervi feldolgozás szabályozásában, és a tapintási érzékenység előre jelzi az önszabályozást (Armando et al., 2020).

Az önszabályozás egy olyan folyamat, amely kiterjed a figyelem kontrolljára, kognitív, viselkedési faktorokra és az érzelmeinkre is egyaránt (Ursache et al., 2012; Williams & Bentley, 2021). Az önszabályozás bottom-up folyamat, mely automatikus és inger-válasz irányítottságú. (Nigg, 2017; Ursache et al., 2012; Williams & Bentley, 2021). Amikor a bottom-up funkciók optimálisan működnek, a végrehajtó funkciók működését is elősegítik, ezáltal pedig a végrehajtó figyelem és

érzelmi kontroll egy kétirányú visszacsatolást eredményezhet. A szakirodalom nem vizsgálja meg, hogy a szenzoros integráció zavar miként függ össze az önszabályozással, holott inger-válasz irányítottságú és feldolgozáson alapszik (Williams & Bentley, 2021).

Következtethetünk tehát arra, hogy a végrehajtó funkciók tipikus fejlődése védőfaktorként szerepelhet a különböző neurológiai fejlődészavarok aktiválódásában, a gyerekek viselkedésében, szociális-emocionális képességeinek kialakulásában és fejlődésében (Józsa & Józsa, 2018; Zelazo & Carlson, 2020).

Mozgásszervezés, végrehajtó funkciók és SPD

A szenzomotoros integráció kifejezés arra a kapcsolatra utal, mely az érzékszervek és motoros rendszer között valósul meg, az a folyamat, amellyel a két rendszer kommunikál egymással, ehhez pedig szükséges, hogy a szenzoros feldolgozás megfelelően működjön (Stephens-Sarlós, 2022)

A motoros képességek, a bal elsődleges motoros kéreg 7-8 éves korra éri el a fejlődés csúcsát (Gerebenné Várbíró et al., 2021). A motoros kéreg felel az interszenzoros integrációért, a nagymotoros mozdulatok és a finommotoros mozdulatokért. A mozgásnak hasznos és pozitív hozadéka, hogy serkentő hatással van az agy érző és motoros kérgére (Stephens-Sarlós, 2022), prefrontális kéregre, amely a speciális igényű 4-12 évesek körében gyengébb működésű (Chen et al., 2023). Karban tartja a szenzomotoros funkciókat (Sarlós, 2022) és a végrehajtó funkciókat befolyásolja (Chen et al., 2023).

Ayres meggyőződése szerint kapcsolat létezik a motoros válaszok, szenzoros input és a szenzomotoros fejlődés normál válaszai között (Ayres & Robbins, 1982; Gerebenné-Várbíró et al., 2021). A finommotorika a kisebb izmok apró mozgásának koordinációjára vonatkozik. A finommozgásos teljesítményt általában a vizuális percepcióval és a motoros koordinációval hozzák összefüggésbe (Cameron et al., 2016). Ezen tényből kiindulva a kutatók összefüggést találtak a vizuális-motoros koordináció, a téri-vizuális integráció és a kognitív képességek között 4-11 éveseknél (Carlson et al., 2013; Oberer et al., 2018).

A fizikai aktivitás pozitív preventív értékkel bír a neurológiai deficitok megelőzésében és a kognitív agyi funkciók optimális működés zavarának megelőzésében, mivel megváltoztatják a vér áramlását, az oxigén ellátást az agyban (Shao et al., 2022; Zeng et al., 2023). A motoros képességek fejlesztése iskoláskorúak számára a figyelemre, végrehajtó funkciókra és teljesítményre prediktív értékkel bírtak (Moreau et al., 2015; Oberer et al., 2018; Schmidt et al., 2015, 2017).

Íjászat és SPD

Az íjászat statikus sport. A felső test izmait és azok mozgását veszi igénybe és finomotorikai készségekre támaszkodik (Tinazci, 2011). Az íjászatot manapság versenysportként, lovas íjászatként és rekreációs tevékenységként is megismerhetjük. Rekreációs tevékenységként a gyerekeket, olyan élményekkel gazdagítjuk, amelyben örömeiket lelik. Bár az íjászat régen vadászatra használt veszélyes eszköznek számított (Ustun & Tasgin, 2020), ma már vannak olyan eszközök, amelyek teljes mértékben lecsökkentik az íjászat negatív következményeit. Célja, hogy minél eredményesebben és pontosabban lőjünk ki egy nyílveszőt a célba (Diotaiuti et al., 2021).

Figyelembe véve az íjászok jobb stabilitását és egyensúlyát a labdajátékosokkal szemben, feltételezhető, hogy az íjászok a proprioceptív bemenetekre támaszkodnak az egyensúly fenntartása érdekében (Wada & Takeda, 2020; Zemková & Kováčiková, 2023).

Íjászat végzésekor négy fő szakaszt kell a megfelelő sorrendben elvégeznünk. Az első az előkészítő szakasz, melyben az egyensúly, a helyes testtartás, a kar és ujjak elő pozicionálása, a nyílvesző és az íj helyes fogása játszik fontos szerepet. A következő szakaszban az ideg előhúzása, majd teljesen hátra húzása a hátizmok használata során történik meg az utolsó mozzanata, a lehorgonyzás. A harmadik szakasz a legkritikusabb az íjász számára, mivel koncentrálnia kell a célra. A következő mozzanat az ideg elengedése, vele együtt a nyílvesző elengedése is. Mindezt másodpercek töredéke alatt kell megvalósítani ahhoz, hogy a nyílvesző a megfelelő irányba mozduljon el és ne hulljon le esetlenül a földre. A befejező szakasz pedig az utánkövetés és a relaxáció, amely inkább az egyéni gyakorlásra, nem pedig a versenyhelyzetekre jellemző mozzanat (Tinazci, 2011).

Az íjászatról azt állítják, hogy sokkal inkább mondható egy kognitív működés alapján szervezett sportnak, mint más sportoknál. A szakirodalom bő választ ad arra, hogy az íjászoknak mely kognitív képességének fejlettsége szükséges ahhoz, hogy jó teljesítményük legyen a versenyzőknek, de arra nem tér ki, hogy a tevékenységnek milyen hatása van a személyekre nézve. Kiemelik a fizikai adottságokat, mentális képességek jelenlétét, mint koncentráció, a figyelem (Landers et al., 1986; Wang et al., 2022; Wu et al., 2021), érzelmi kontroll együtt járását (Wang et al., 2022), szelektív figyelemet.

A kutatásokban azt találták, hogy az íjászatban a percepció és magabiztosság (Landers et al., 1986; Wang et al., 2022), mások az érzelmi regulációt (Wang et al., 2022), vagy az önreflexiót tartják az íjászatban prediktor tényezőnek (Tan et al., 2016). A felajzás folyamatában az íjászoknak szükségük van a saját percepciójukhoz és környezeti információkhoz ahhoz, hogy megfelelő testtartást és felajzást érhesse el. A figyelmüket egy pontra kell helyezzék, miközben

feldolgozzák az információkat, hogy a testük mozdulataira fektessék a hangsúlyt és képesek legyenek kognitívan és mozgásukban váltani a különböző mozdulatokra (Wu et al., 2021). A kérdés már csak az, hogy vajon íjászat közben ezek a képességek fejlődnek-e, vagy feltétlenül szükséges az optimális jelenlétük az íjászathoz?

Más kutatások azt mutatják, hogy jobban teljesítenek azok az íjászok, akik magabiztosak (Wang et al., 2022) és koncentráltak voltak, vagy figyelmük az adott tevékenységre korlátozódott (Landers et al., 1986; Wang et al., 2022; Wu et al., 2021). Eredményes célba lövés vagy kisebb szórás a nyílveszők között megjósolták a mentális képességek, mint a magabiztosság, koncentráció és érzelmi szabályozás szintjét (Wu et al., 2021). Viszont a szakirodalom nem tér ki arra, hogy ezek a képességek fejlődtek-e az íjászat során.

Az önértékelést vizsgálva azt találjuk, hogy a kutatások alapján a szenzoros integráció zavarral rendelkező személyek körében szignifikánsan alacsonyabb az önértékelés, mint a kontrollcsoportban és a szenzoros feldolgozás szintje előre jelezte az alacsonyabb önértékelést (Paquet et al., 2022). Viszont a szakirodalom nem tér ki arra, hogy az íjászat hatással van-e ezekre a pszichológiai változókra, sem az énképre, sem az önbizalomra vagy az önértékelésre nézve.

Előzetes kutatások

Az íjászat annak ellenére, hogy a kutatások csak 10 év fölött vizsgálták jótékony hatásait (Lásd, Táblázat 1.), a kisebb korosztálynak is megfelelő lenne, hiszen az agyi plaszticitás a 7-10. évben a legérzékenyebb periódus a szenzoros, motoros és végrehajtó funkciók fejlődésében.

Számos kutatás (Gordon-Murer et al., 2021; Liu, 2022; van der Fels et al., 2015; Van der Niet et al., 2014), egy metaanalízis (Verburgh et al., 2014), egy kutatás az íjászatra (Donnelly et al., 2016) is alátámasztja, hogy a fizikai aktivitás pozitív hatással van a végrehajtó funkciók változására a felnőtt és fiatal felnőttek populációjában. Ellenben az a hiányosságuk, hogy csak Van der Niet et al., (2014) tér ki a 9-13 éves kisiskolások és egy sem a 7-8 évesek végrehajtó funkcióira való hatására, pedig a gyerekkori aktivitás nagy mértékben befolyásolja a felnőttkori funkcionalitást.

Ustun & Tasgin, (2020) alátámasztja az íjászat figyelemre gyakorolt pozitív hatását 9-13 évesek körében. Néhány kutatás azt mutatja, hogy 12 hetes íjászat figyelemreméltó változást hoz a felnőttek és fiatal felnőttek körében az önértékelés terén (Liu, 2022.), önbizalomban (Pomatahu & Pauweni, 2023) és csak Liu et al., (2022) vizsgálja meg, hogy a gyerekek körében változást hozott az íjászat az önértékelésre. Csak Pomatahu & Pauweni, (2023)-ban vizsgálták meg, hogy az íjászat milyen hatással volt az érzelmi regulációra, koncentrációra és türelem gyakorlására. Egyetlen egy kutatás támasztja alá a végrehajtó funkciók kapcsolatát és együttes összhatását a finommotorikus képességekre (Oberer et al., 2018) pedig az íjászat finommotorikára alapszik (Tinazci, 2011)

Mirzakhani Araghi et al., (2023) egy metaanalízis során arra a következtetésre jutottak, hogy kevés tanulmány kutatja a vizuális, auditív érzékenységet a szociális és rekreációs tevékenységek során. Viszont azt találták, hogy a szenzoros integráció zavarral rendelkező gyerekek sokkal jobban kedvelik a rekreációs tevékenységeket, mint egyéb szabadidős tevékenységet, például TV nézés.

Táblázat 1.

Vizsgált változókkal kapcsolatos kutatások összefoglalása

Hivatkozások	Résztvevők	Fő változók	Változók közötti kapcsolatok
(Schmidt et al., 2015)	10-12 éves gyerekek	Végrehajtó funkciók	A motoros képességek fejlesztése és 6 hetes csoportos játékok csak a kognitív váltást befolyásolták pozitívan, a válaszgátlást nem.
(Ustun & Tasgin, 2020)	9-13 éves gyerekek	Figyelem	A rekreációs írászat pozitív hatással van a figyelem fenntartásának fejlődésére. A kutatás ajánlja, hogy más korú gyerekekkel is alkalmazzák.
(Wada & Takeda, 2020)	Felnőtt íjászok	Egyensúly	Az íjászok jobban teljesítettek a testközép kilengése esetén, mint a labdajátékosok. Arra következtettek, hogy proprioceptív bemenetekre támaszkodnak az egyensúly fenntartása érdekében.
(Crasta et al., 2020)	6-11 éves gyerekek	Auditív szűrés, alacsony energiaszint, szenzoros alul/túl érzékenység, taktil/íz, szaglás, vizuális/ auditív érzékenység, mozgás érzékenység, Figyelem	Gyengébb erősségű szignifikáns összefüggés van a figyelem fenntartásának nehézsége és SPD között a tipikus gyerekekhez viszonyítva. Globális figyelem fejlesztés ajánlott az SPD-vel rendelkező gyerekek számára.

(Paquet et al., 2022)	Felnőttek	Önértékelés, szenzoros integráció	A szenzoros integráció zavarral rendelkező személyek körében szignifikánsan alacsonyabb az önértékelés, mint a kontrollcsoportban és a szenzoros profil előre jelezte az alacsonyabb önértékelést.
(Liu, 2022)	Fiatal felnőttek	Végrehajtó funkciók (válaszgátlás kontroll, munkamemória, kognitív flexibilitás), Önértékelés	A kínai íjászat program keretén belül szignifikáns fejlődést fedeztek fel a fiatalok körében 12 hetes beavatkozás során a 6 és 18 hetes beavatkozáshoz mérten a végrehajtó funkciók és önértékelés terén.
(Mirzakhani Araghi et al., 2023)	Szenzoros integráció zavarral rendelkező gyerekek	Szenzoros alul érzékenység/ sóvárgás, szenzoros feldolgozás zavara Szociális, rekreációs szabadidős tevékenységek preferencia	Összefüggés van a szenzoros érzékenység, feldolgozás zavarral rendelkezők és szabadidős tevékenységek végzése között. Az eredmények alapján a rekreációs tevékenységeket preferálják a legjobban. A metaanalízis szerint kevés kutatás vizsgálja.
(Grist et al., 2023)	8-12 éves gyerekek	Figyelem, interoceptív tudatosság, szenzoros feldolgozás, vizuális, taktilis, íz és szaglás ingerlés, önszabályozás	Interoceptív tudatosság, a figyelem és szenzoros feldolgozás összefügg. A figyelemszabályozás összefügg a vizuális és taktilis ingerléssel, az önszabályozás pedig összefüggött a látással, ízleléssel, szaglással, társadalmi részvétellel.

Megjegyzés: A táblázat a releváns kutatásokat foglalja össze.

Összegzésként elmondhatjuk, hogy a míg Schmidt et al., (2015) azt találta, hogy nem mindegyik végrehajtói funkció fejleszthető írászat által, addig Liu, (2022) ellentmondott ennek az eredménynek, amely indokolja azt, hogy megvizsgáljuk az írászat hatását a végrehajtó funkciókra. Ráadásul míg az írászat pozitív hatását a figyelemre Ustun & Tasgin, (2020) tipikus gyerekeknél alátámasztja, és Crasta et al., (2020) és Grist et al., (2023) bebizonyították, hogy a figyelem szenzoros integráció tüneteivel összefügg, addig Mirzakhani Araghi et al., (2023) az írászat és SPD tüneteinek összefüggését találta, tehát indokolja azt a célt, hogy megvizsgáljuk az írászat hatását a figyelemre az SPD tüneteket mutató gyerekeknél is. Valamint, mivel Paquet et al., (2022) azt találták, hogy az önértékelés alacsony az SPD tüneteket mutató személyeknél, de Liu, (2022) bebizonyította, hogy fejleszthető az önértékelés írászat által, ezért szintén célt fogalmazhatunk meg arra, hogy megvizsgáljuk a gyerekek önértékelésére fejtett hatását is.

Következésképpen a feljebb bemutatott kutatások bebizonyítják, hogy kevés a célirányosan írászatra koncentráló, a kognitív funkciók, figyelem, végrehajtó funkciók, énkép, magabiztosság fejlődését vizsgáló kutatás írászattal kapcsolatban (Lásd 1. Táblázat). Annak ellenére, hogy a szakirodalom kitér arra, hogy 8-12 évesek végrehajtó funkciói szorosabb kapcsolatot mutattak a szenzoros teljesítménnyel, mint a fiatal felnőttek vagy a 13 év alatt levő diákok körében (Gordon-Murer et al., 2021), és hiányoznak azok a kutatások, amelyek kitérnének a kisebb korosztállyal való írászatra.

Célok

A kutatás elméleti célja, hogy kiegészítse a szakirodalmat egy olyan írászatra koncentráló kutatással, amely 7-8 éves és a szenzoros integráció zavarral rendelkező gyerekek körében fejlesztő céllal szolgál. Valamint, hogy egy kutatáson belül megvizsgálja az írászat hatását a figyelemre, végrehajtó funkciókra és az önértékelésre.

A kutatás módszertani célja elsősorban, hogy új fejlesztő programként alkalmazza az írászatot a szenzoros integráció zavarral rendelkező gyerekek körében. Másodsorban, hogy bővítse a szakirodalmat további kísérleti kutatással az írászatról és a gyerekekre gyakorolt hatásáról. Illetve, hogy egységesen alkalmazzon önbevallásos, szülők és a pedagógus által kitöltött kérdőíveket, papír-ceruza tesztek és próbákat is, hogy általuk a gyerekek fejlődési profiljáról teljes képet kapjunk.

A kutatás gyakorlati célja, hogy egy innovatív, kiegészítő fejlesztő eszközként pozitív változást hozzon a gyerekek képességeinek fejlődésében, valamint, hogy a résztvevő gyerekek az

íjászat által fejlődjenek, magabiztosabbak, figyelmesebbek és szervezettebbek legyenek, mint az előmérés időszakában.

Hipotézisek

H1: Kapcsolat mutatható ki a 7-8 éves gyerekek szenzoros élménye (auditív, vizuális, olfaktív és taktilis, valamint kinezetikus modalitás), figyelme, végrehajtó funkciói és önértékelése között; Crasta et al., (2020); Grist et al., (2023); Paquet et al., (2022) kutatásai alapján.

H2: Az íjászat pozitív hatással van a kísérleti csoport figyelmére és végrehajtó funkcióira a kontroll csoporttal szemben; (Liu, 2022); Ustun & Tasgin, (2020) kutatásaira támaszkodva.

H3: Az íjászat hatással van a kísérleti csoport szenzoros élményeire, figyelmére, munkamemóriájára, érzelmi kontrolljára és önbecsülésére a pedagógus értékelése alapján, valamint a saját teljesítményük értékelésére egyaránt. A hipotézisünket Liu, (2022); Mirzakhani Araghi et al., (2023); Oberer et al., (2018); Pomatahu & Pauweni, (2023); Ustun & Tasgin, (2020) kutatásokból következtettük.

H4: Különbség mutatható ki az íjászat hatására a résztvevő kísérleti csoport pretesztje és poszttesztje (time1) és pretesztje és utómérése (time2) között a végrehajtó funkciók és a figyelem aspektusából. A hipotézisünket (Liu, 2022); Ustun & Tasgin, (2020) kutatásokból kiindulva alkottuk meg.

Módszerek

Résztvevők

A kutatásban 7-8 éves magyar anyanyelvű, kolozsvári Waldorf Iskolába járó gyerekek vettek részt. Kiválasztási kritérium a szenzoros integráció zavar tüneteinek jelenléte volt. A kutatásban összesen N=12 gyerek vett részt. A csoporteloszlásnál figyelembe vettük a gyerekek egyenlő nemi és korú eloszlását (Lásd Táblázat 2).

Táblázat 2

Résztvevők demográfiai adatainak leíró statisztikája

	<i>Kísérleti</i> <i>(n=6)</i>	<i>Kontroll</i> <i>(n=6)</i>
Kor	7.33 ± .51	7.33 ± .51
Nem (n, %)		
Nő	2 (33.3%)	2 (33.3%)

Férfi	4 (66.7%)	4 (66.7%)
-------	-----------	-----------

Megjegyzés: N =12 (n = 6 mindkét csoportra jellemző), amelyből a résztvevők átlag életkora (M)± szórása található feltüntetve (SD).

Eszközök

Demográfiai adatok

A Demográfiai adatok kérdőív általunk volt megszerkesztve. Kérdései kitértek a lehetséges krónikus betegségekre és sérülésekre annak érdekében, hogy kiszűrjük a torzító tényezőket, a gyerek család és keresztnevének kezdőbetűjére, a gyerek nemére, életkorára, kéz és lábdominanciára, szemüveg meglétére, egyéb sport tevékenységekre, diagnózis jelenlétére, krónikus betegség jelenlétére, családi konfliktusra/ krízis állapotra, egyéb fejlesztésre/terápiára kérdez rá (Lásd, Melléklet 1.).

Szenzoros és Mozgásos Élmények Kérdőív

A Szenzoros és Mozgásos Élmények Kérdőív az érzéketi modalitás (hallás, látás, tapintás, ízlelés és szaglás), a mozgás, az önszabályozás és társas kapcsolatok szintjén szűri a szenzoros integráció zavar tüneteinek jelenlétét a mindennapi életben. A teszt több speciális csoport alszála átlagait veti össze a normatív értékekkel. Cronbach- α mutatója 0.76-0.90 (Lásd, Táblázat 5.) között mozog (Domonkos et al., 2019). A legszorosabb összefüggés a látás és tapintás között volt. Minél magasabb a pontszám, annál nagyobb problémát jelzett elő a kérdőív. Például az önszabályozás alszála szintjén a magasabb pontszám gyengébb önszabályozást jelentett. A pontozást a magyar populációt ábrázoló táblázat összehasonlító elemzésével végeztük. Az érzéketi modalitások alszálaiknak összegéből, a fordított itemek figyelembevételével (hallás 1, hallás 4, hallás 7, hallás 11, hallás 19, látás 7, mozgás 4, mozgás 5, ízlelés és szaglás 6, ízlelés és szaglás 9, ízlelés és szaglás 11, ízlelés és szaglás 13, önszabályozás és társas kapcsolatok 10, önszabályozás és társas kapcsolatok 22) átlagot számoltunk. Az eredményeket összevetettük a normatív minta átlagával (Lásd, Melléklet 2).

Executive Skills Questionnaire for children (ESQ)

Az ESQ (Lásd, Mellékletek) célja az erősségek és gyengeségek azonosítása. Információt nyújt a saját képességeinkről, ezért iskolai környezetben használják. Végrehajtó Funkciók Kérdőíve Gyerekeknek, 1-3 Osztályos tanulóknak belátást nyújt a végrehajtó funkciókra. Az ESQ méri a választátlást, munkamemóriát, fenntartott figyelmet, feladat prioritizálást, tervezést, időmenedzsmentet, szervezést, célirányos viselkedést, rugalmasságot, metakogníciót és stressz

toleranciát (Lásd, Táblázat 3.). Belső konzisztenciája (Cronbach- α = 0,91), és Lásd (Táblázat 5.) a tesztre-teszt reliabilitása kiscsoportra 0.70.

Táblázat 3.

ESQ pontozás

<i>Alskálák</i>	<i>Itemek</i>
Válasz gátlás	1-3
Munkamemória	4-6
Érzelmi kontroll	7-9
Fenntartott figyelem	10-12
Tervezés/fontossági sorrend állítás	12-15
Célorientáció	16-18
Rugalmasság	19-21
Metakogníció	22-24

Megjegyzés: Válaszadás után a válaszoknak megfelelő pontszámot leírjuk az értékelés helyére. Minden szekció után összeadjuk az itemekre adott értékeléseket. A táblázatba pedig leírjuk az alskálák szintjén is, hogy melyiknél van magasabb pontszám. A magasabb pontszám a végrehajtói funkció működési problémájának hiányát jelenti.

Énképet Vizsgáló Kérdőív, Self-Description Questionnaire-I, SDQ-I

Az SDQ-1 méri a fizikális képességek énképet, testképet, olvasás énképet, matematika énképet, kortárskapcsolat énképet, szülőkkal való kapcsolat énképet, általános énképet, iskolai énképet (Lásd Táblázat 4.). Hazai adaptáció alapján a kérdőív Cronbach- α mutatója szerint megbízható, 0,95-höz közeli értéket mutat, amely a prepubertás korú gyerekek énképének méréséhez. Az egyes skálák reliabilitásának értékei 0,8 és 0,9 között mozognak (Lásd, Táblázat 5.). A magas pontszám az énképben a probléma hiányát jelenti.

Táblázat 4

SDQ-1 pontozás

<i>Alskálák</i>	<i>Itemek</i>
Általános énkép:	2, 8, 17, N19, 21, N22, 27, 32, 35, 36
Fizikális képességek énkép:	3, 7, 10, N11, 15, 20, 25, 29, 37, 38
Testkép:	1, 5, 6, 9, 13, N18, 23, 24, 28, 31
Kortárskapcsolat énkép:	4, 9, 8, 12, 14, 16, 26, 30, 33, 34

Megjegyzés: N = negatív kérdőívtétel

The Behavioral Rating Scale Of Presented Self-Esteem For Young Children

The Behavioral Rating Scale Of Presented Self-Esteem For Young Children (Lásd, Mellékletek) egy új eszköz tanári értékelésre a gyerekek önbecsülésére. Haliwanger & Harter fejlesztették ki, annak érdekében, hogy mérjék a magabiztosságot, kíváncsiságot, kezdeményezést, felfedezést és függetlenséget. A mérőeszköz az alacsony vagy magas önbecsülést értékelésére szolgál, Cronbach- α mutatója .95. 4-1 terjedő skálán értékelték (Lásd Táblázat 5.), magastól az alacsonyig, ahol a 4-es a magas és 1- az alacsony önbecsülést jelentett.

Pontozása: A tételeket összeadjuk. Minél magasabb a pontszám, annál magasabb önbecsülést tükröz.

Toulouse-Piéron Koncentráció teszt

Toulouse-Piéron Koncentráció tesztet (Lásd, Mellékletek) 1904-ben Eduard Toulouse fejlesztette ki, amely azóta a legismertebb pszichometrikus teszt gyerekek 7 éves kortól és felnőttek számára. Méri a gátlást, a perceptuális és a figyelmi képességeket. Papír-ceruza, időmérési teszt, amely összefügg a vizuális-percepcióval és grafomotorikával. Individuálisan és csoportosan is elvégezhető, kutatásokhoz ajánlott eszköz. 4 perc áll rendelkezésükre megoldani a tesztet, utána meg lesznek kérve arra, hogy tegyék le a ceruzát.

A figyelem mérését kantitativan és kvalitativan is elemezzük. A lap jobb oldalán 3 oszlopot készítünk: C-Helyes jelzések, G-helytelen jelzések, O-kihagyott jelzések. Minden oszlopnak kiszámítjuk külön az összegét. A cantitativ érték kiszámolásakor a helyesen áthúzott jelek összegét vesszük figyelembe (Tc.). A calitativ érték meghatározásakor a következő képletet vesszük alapul: $Tc - Tg / Tc + To$, ezt az értéket pedig 1000-rel szorozzuk meg. A cantitativ és calitativ értékek táblázatához, a romániai standardokhoz, hasonlítjuk össze a kapott eredményeket.

Hanoi Tornyai

A Hanoi tornyai tesztet eredetileg matematikai problémaként alkalmazták, de alkalmas emberi készségek értékelésére, vagy a végrehajtó funkciók (tervezés, szervezés, gátlás, mentális rugalmasság, absztrakt gondolkodás) mérésére (Obereigneru et al., 2023). A teszt abból áll, hogy a személy, aki végzi úgy kell egymásra rakja a korongokat, hogy végül a másik oldalon épüljön fel a torony, a megfelelő sorrendben.

A mérőeszköz azért is hasznos, mert láthatjuk, hogy a személy képes-e megoldani a problémahelyzeteket, hogy milyen a tervezési képessége, szervezői képessége, döntésképesége és a tárgy szabályaihoz való alkalmazkodása. A hanoi torony korongjait a lehető legkevesebb

mozgatással kell megoldani. Nem szabad a kisebbre nagyobb korongot helyezni. Nem lehet egyszerre két korongot mozgatni, mindig csak egy lehet a személy kezében. Időmérési módszerrel mérjük.

Három korong esetén a feladat lépései a következő sorrendben történnek: A legkisebb korongot áttesszük a másik oldali oszlopra, a középső korongot átrakjuk a középső re. A kis korongot rátesszük a középső korongra, a nagy korongot áthelyezzük a másik oldalra, félre tesszük a kis korongot a szabad oszlopra. A középső korongot rátesszük a nagyra, a középsőre rátesszük a kis korongot.

Vizuális Analóg Skála (VAS)

A Vizuális Analóg Skála Hayes és Peterson használta először 1921-ben a fájdalmak szubjektív mérésére. Három éves kortól felnőttkorig alkalmazható. Az általunk szerkesztett VAS vízszintes vonalon emojiakat jelölő értékeket mutat (Lásd, Mellékletek), amelynek két végén szélsőséges értékek vannak meghatározva, például a gyerekek értékelésénél a 0- azt jelentette, hogy elégtelenül teljesítettem, a 10- kiválóan teljesítettem. A gyerekeknek rá kell mutassanak valamelyik emojiira, amely kifejezte, hogy szerintük hogyan teljesítettek.

Táblázat 5

Összefoglaló táblázat

<i>Mérőeszközök</i>	<i>Szerző/év</i>	<i>Alskálák/(mérések)</i>	<i>Megbízhatóság</i>
Szenzoros és mozgásos élmények kérdőív	(Dr. Rózsa et al., 2020)	Hallás	.76
		Látás	.85
		Tapintás	.82
		Mozgás	.83
		ízlelés és szaglás	.86
		Önszabályozás	.92
ESQ	(Nasir et al., 2021)	Válaszgátlás	
		Munkamemória	-
		Fenntartott figyelem	-
		Feladat priorizálás	-
		Tervezés	0.72
		Időmenedzsment	0.95

		Szervezés	0.94
		Célirányos viselkedés	-
		Rugalmasság	0.69
		Metakogníció	-
		Total	-
			.90
Self-Description Questionnaire-I SDQ-I	(Szenczi & Józsa, 2022)	Fizikális képességek	0.86
Énképet Vizsgáló Kérdőív		Testkép	0.89
		Kortárskapcsolat énkép	0.80
		Általános énkép	0.80
		Iskolai énkép	0.83
The Behavioral Rating Scale Of Presented Self-Esteem For Young Children	(Haltiwanger, 2019)	Önértékelés	.95
		(magabiztosság, kiváncsiság, kezdeményezés, felfedezés, függetlenség)	-
Toulouse Pieron teszt	(Lima et al., 2023)	(szelektív és fenntartott figyelem, feldolgozás sebessége, gátlás)	0.92
Hanoi Torony	(Ahonniska et al., 2000)	(tervezés, szervezés, gátlás, mentális rugalmasság, absztrakt gondolkodás)	-
Vizuális Analóg Skála	(Israeli et al., 2023)	(önértékelés)	-

Megjegyzés: A táblázat az alkalmazott eszközök összesítését tartalmazza.

Eljárás

Nyílzápor Program

Az adatgyűjtést az első osztályt tanító pedagógusok felkeresését követően ejtettük meg. A szülők beleegyező nyilatkozat kitöltésével járultak hozzá az önkéntes alapon történő részvételhez (Lásd Mellékletek). Az előmérés előtt a szülők papír-ceruza módszerrel kitöltötték a Demográfiai kérdőívet és a Szenzoros és Motoros Élmények kérdőívet, amely által kiválasztásra kerültek azok a gyerekek, akiknél legalább 1 alsókálánál a normától 1-2 SD eltérést mutattak.

Az előmérés során a gyerekek a Toulouse Píeron tesztet végezték el elsőként. Alkalmazása: „Mindenki fog tőlem kapni egy lapot. Csak akkor fordítsátok meg, amikor én arra kérek titeket. Írjátok fel a család és keresztnévüket a lapra, de anélkül, hogy megfordítanátok a lapot. Mikor megfordítjátok a lapot meglátjátok, hogy hasonló ábrák vannak rajta (példát mutat): egy lap tele kicsi négyzetekkel, orientatív vonalakkal, amelyek különböző irányba néznek, ez különbözteti meg egymástól őket. A négyzetek fölött, a lap közepén, 4 nagyobbacska ábrát fogtok látni. Mikor azt mondom, hogy fordítsátok meg a lapot, megnézitek azt a 4 nagyobb ábrát. Ezután minden sorban megkeresitek azokat az ábrákat, amelyek hasonlóak ehhez a 4 ábrához és áthúzzátok őket. Mikor azt mondom nektek, megálltok a munkával. Húztok egy vonalat ott, ahol abbahagytátok.” Az instrukció után egy próbasort végeztek el a résztvevők, amelyet, ha helyesen végeztek elkezdhatték a tesztet, a stopper óra pedig elindult. Ezután a Hanoi Tornyai teszt következett. Az instrukciók és szabályok közlése után, ismét egy próbakört végeztek a gyerekek 3 koronggal. Ha minden szabályt betartottak, kezdhették a teszt végzését 4 koronggal, amelyet stopperrel mértünk le és jegyeztünk fel.

A beavatkozás 4 hétig tartott, heti 2 +1 alkalommal vettek részt a személyek, 45 percig. Minden alkalom egy bemelegítő körrel kezdődött, amelyet az első 3 alkalommal mi vezettünk a maradék 4 alkalommal pedig a gyerekek kezdeményezték és végezték a felügyeletünk alatt. A bemelegítő körben minden gyereknek be kellett mutatnia egy bemelegítő gyakorlatot, amelyet a többieknek utánozni kellett. A beavatkozás hátralevő 35 percében a gyerekek íjászkodtak. Minden gyerek számára ki volt osztva egy-egy feladat, amelyért felelős volt. Az első gyerek íjászkodott, a második jelzett egy csörgővel, hogy mikor löhet az első, a harmadik számolta a pontokat, a negyedik tartotta a nyílveesszőt, az ötödik elment a nyílveesszők után és a hatodik volt a csendfelelős, aki arra is figyelt, hogy mindenki tisztességesen végezze a feladatát. A beavatkozás végén elpakoltuk a

felszereléseket és a gyerekek értékelték önmaguk teljesítményét egy Vizuális skála segítségével. A részletes beavatkozási tervet (lásd Mellékletek).

Az utómérés és utánkövetés az előmérésnek megfelelően történt, elvégeztük a Toulouse Pieront és a Hanoi tornyait.

Kutatási design

A kutatásban kis létszámú kísérleti design-t alkalmaztunk. A kísérleti kutatás támogatja az innováció jelleggel bíró módszereket, így az íjászattal történő fejlesztést is lehetővé teszi. Pragmatikus, megengedi a gyakorlatias és alkalmazható módszert, jelen esetünkben az íjászatot alkalmazni győgyopedagógiai, iskolai környezetben. A kis létszámú kísérleti design ellentétben más kutatási design-al megengedi, hogy komplexebb profilt kapjunk a résztvevőkről, és monitorizáljuk a fejlődést az előméréshez viszonyítva, ezáltal a beavatkozás alatt a gyerekek fejlődését csoportosan és egyénileg is követhetjük, valamint ellentétben az egy személyes design-al kizárja a torzító tényezőket a kontroll csoport alkalmazásával.

A kutatásban klaszter szerinti mintavételi eljárást alkalmaztunk. Kritériumként határoztuk meg a szenzoros integráció zavar valamennyi tünetének (1 vagy 1-nél több) jelenlétét, hiánya kizáró kritériumként szerepelt. A kutatásban presence vs absence variálást, valamint előmérést, utómérést és után követést alkalmaztunk azon oknál fogva, hogy megvizsgáljuk a kísérleti csoportban az íjászat hatását rövid és hosszú távon és kiszűrjük a gyerekek spontán fejlődés eredményének hatásait a várakozó kontroll csoporthoz viszonyítva.

Adatfeldolgozási eljárások

A kérdőívek és egyéb mérőeszközökből származó adatokat az IBM SPSS 25 statisztikai programba iktattuk be. Normál eloszlás hiányában nonparametrikus próbákat alkalmaztunk. A kísérlet során a csoportok közötti összehasonlítást a Mann Whitney próbával végezzük, ezen kívül az összefüggéseket a Spearman korreláció nonparametrikus próbájával és a csoporton belüli összehasonlítást a Wilcoxon próbával számoltunk.

Eredmények

H1: Kapcsolat mutatható ki a 7-8 éves gyerekek szenzoros élménye (auditív, vizuális, olfaktív és taktilis, valamint kinesztetikus modalitás), figyelme, végrehajtó funkciói és önértékelése között.

A Spearman korreláció eredményei alapján szignifikáns összefüggést találtunk a különböző érzékszervi modalitások, végrehajtó funkciók, önértékelés és énkép között (Lásd Táblázat 6.).

Táblázat 6.

Első hipotézis: Spearman korreláció a szenzoros modalitások, a végrehajtó funkciók, figyelem és önértékelés között

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.Hallás	-										
2.Látás	.614*	-									
3.Tapintás	.646*	.740**	-								
4.Mozgás	.682*	.449	.502	-							
5.Ízlelés és szaglás	.837**	.557	.654*	.731**	-						
6.Önszabályozás	.660*	.549	.481	.668*	.716**	-					
7.Munkamemória	-.420	.015	-.171	-.280	-.607*	-.343	-				
8.Rugalmasság	-.185	-.417	-.656*	-.101	-.449	-.355	.201	-			
9.Metakogníció	-.772**	-.487	-.510	-.294	-.706*	-.523	.646*	.370	-		
10.Önértékelés	-.694*	-.676*	-.593*	-.362	-.752**	-.668*	.270	.605*	.600*	-	
11.Pieron_koncentráció	-.788**	-.774**	-.739**	-.730**	-.705*	-.717**	.378	.250	.576*	.536	-

Megjegyzés: * $p < .05$, ** $p < .01$. A Spearman korreláció minden alskálára le volt kérve. Csak azokkal az alskálákkal dolgoztunk tovább, amelyek a kutatás szempontjából relevánsabb és erősebb összefüggést mutattak.

A Spearman korreláció erős és pozitívan szignifikáns összefüggést mutatott a hallás és ízlelés és szaglás ($r_s = .837$, $p < .01$), hallás és tapintás ($r_s = .646$, $p < .05$), hallás és mozgás ($r_s = .682$, $p < .05$), hallás és önszabályozás ($r_s = .660$, $p < .05$), hallás és látás ($r_s = .614$, $p < .05$) között. a látás és tapintás ($r_s = .740$, $p < .01$), ízlelés és szaglás és mozgás ($r_s = .731$, $p < .01$), ízlelés és szaglás és önszabályozás ($r_s = .716$, $p < .01$) között.

Továbbá pozitív, szignifikáns korrelációt találtunk az ízlelés és szaglás és tapintás ($r_s = .654$, $p < .05$), mozgás és hallás ($r_s = .682$, $p < .05$) között. Pozitív szignifikáns összefüggést találtunk a mozgás és önszabályozás ($r_s = .668$, $p < .05$) között.

A Spearman korreláció alapján erős, negatív irányú szignifikáns eredményeket találtunk a hallás és metakogníció ($r_s = -.772$, $p < .01$), a hallás és a koncentráció ($r_s = -.788$, $p < .01$), látás és koncentráció ($r_s = -.774$, $p < .01$), a tapintás és koncentráció ($r_s = -.739$, $p < .01$), mozgás és koncentráció ($r_s = -.730$, $p < .01$), az önszabályozás és koncentráció ($r_s = -.717$, $p < .01$), ízlelés és szaglás és önértékelés ($r_s = -.752$, $p < .01$) között.

Továbbá szignifikáns negatív összefüggés mutatható ki az az önszabályozás és önértékelés ($r_s = -.668$, $p < .05$), a hallás és önértékelés ($r_s = -.694$, $p < .05$), a tapintás és önértékelés ($r_s = -.593$, $p < .05$), a látás és az önértékelés ($r_s = -.676$, $p < .05$), az ízlelés és szaglás és munkamemória ($r_s = -.607$, $p < .05$), az ízlelés és szaglás és metakogníció ($r_s = -.706$, $p < .05$), az ízlelés és szaglás koncentráció ($r_s = -.705$, $p < .05$), a tapintás és rugalmasság ($r_s = -.656$, $p < .05$) között.

Szignifikáns összefüggés mutatható ki a metakogníció és koncentráció ($r_s = .576$, $p < .05$), metakogníció és munkamemória ($r_s = .646$, $p < .05$), önértékelés és rugalmasság ($r_s = .605$, $p < .05$), önértékelés és metakogníció ($r_s = .600$, $p < .05$) között.

H2: Az írászat pozitív hatással van a kísérleti csoport figyelmére és a végrehajtó funkcióira a kontroll csoporttal szemben.

Mann-Whitney próbát egy előfeltétel tesztelése előzte meg, ahol megnéztük, hogy pretesztben volt-e különbség a két csoport között, amint a mellékelt táblázat (Táblázat 7.) is mutatja, nem volt szignifikáns különbség.

Táblázat 7.

Második hipotézis: Mann-Whitney csoportok közötti utómérések összehasonlítása

		N	Rangok átlaga	Rangok összege	Mann- Whitney U	p	Mdn
Hanoi_utomérés	Kísérleti	6	7.00	42.00	15.000	.630	80.9750
	Kontroll	6	6.00	36.00			60.0400
Pieron_konc_percentile_c alitiv_utomérés	Kísérleti	6	5.83	35.00	14.000	.511	70.0000
	Kontroll	6	7.17	43.00			80.0000
Pieron_ritm_percentile_c antitativ_utomérés	Kísérleti	6	7.50	45.00	12.000	.150	27.5000
	Kontroll	6	5.50	33.00			55.0000

Megjegyzés: A fenti táblázat alapján nem található szignifikáns különbség a kísérleti és kontrollcsoport utómérései között ($p < .05$). A különbség a medianok között látható.

Amint azt megfigyelhetjük a fenti táblázatban (Táblázat 7.) a Hanoi utómérés nem szignifikánsan alacsonyabb a kísérleti csoportban ($Mdn=80.9750$, $n=6$), mint a kontroll csoportban ($Mdn=60.0400$, $n=6$) $U=15.000$, $Z=-1.441$, $p=.630$, de a tendencia a mediánok között látható.

A Pieron koncentráció utómérése nem volt szignifikánsan magasabb a kísérleti csoport ($Mdn=70.0000$, $n=6$), a kontroll csoporttal szemben ($Mdn=80.0000$, $n=6$) $U=14.000$, $Z=-.658$, $p=.511$. A Pieron ritmus utómérése nem szignifikánsan magasabb, a kísérleti csoport ($Mdn=27.5000$, $n=6$), a kontroll csoporttal ($Mdn=55.0000$, $n=6$) $U=12.000$, $Z=-.966$, $p=.150$ szemben, a tendencia a mediánok között tapasztalható.

H3: Az írászat hatással van a kísérleti csoport szenzoros élményeire, figyelmére, munkamemóriájára, érzelmi kontrolljára és önbecsülésére a pedagógus értékelése alapján, valamint a saját teljesítményük értékelésére egyaránt.

Táblázat 8.

Harmadik hipotézis: A pedagógus értékelése és a gyerekek önértékelése a Vizuális Analóg Skála alapján

			N	Rangok átlaga	Rangok összege	Z	p	Mdn
posztSzenzoros	–	Negatív rangok	2 ^a	2.25	4.50	-.849 ^{bb}	.396	30.0000
preSzenzoros		Pozitív rangok	3 ^b	3.50	10.50			25.0000
		Egyenlő	1 ^c					
posztMunkamemória	–	Negatív rangok	1 ^d	2.00	2.00	-.447 ^{cc}	.655	85.0000
preMunkamemória		Pozitív rangok	1 ^e	1.00	1.00			90.0000
		Egyenlő	4 ^f					
posztÉrzelmi kontroll	-	Negatív rangok	3 ^g	4.00	12.00	-1.219 ^{cc}	.223	30.0000
preÉrzelmi kontroll		Pozitív rangok	2 ^h	1.50	3.00			60.0000
		Egyenlő	1 ⁱ					
posztFenntartott figyelem	-	Negatív rangok	2 ^j	1.50	3.00	.000 ^{dd}	1.000	87.5000
preFenntartott figyelem		Pozitív rangok	1 ^k	3.00	3.00			100.000
		Egyenlő	3 ^l					
posztÖnbecsülés	–	Negatív rangok	6 ^m	3.50	21.00	-2.264 ^{cc}	.024	30.0000
preÖnbecsülés		Pozitív rangok	0 ⁿ	.00	.00			100.000
		Egyenlő	0 ^o					
posztTeljesítmény	–	Negatív rangok	0 ^p	.00	.00	-1.856 ^{cc}	.068	10.0000
preTeljesítmény		Pozitív rangok	4 ^q	2.50	10.00			8.50000
		Egyenlő	2 ^r					

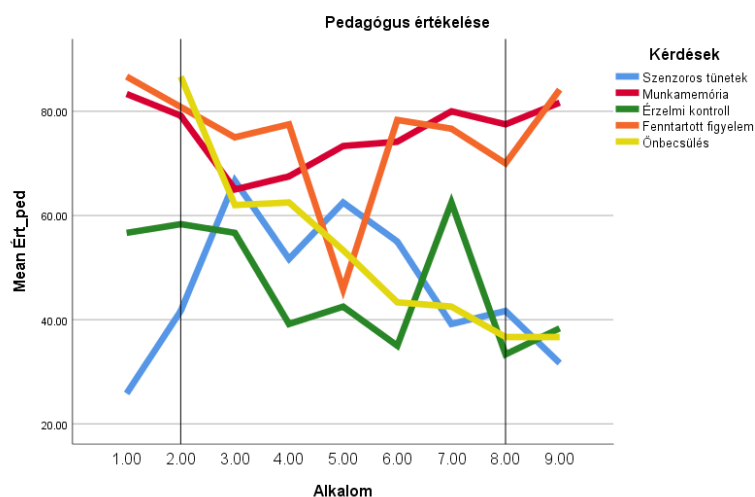
Megjegyzés:

a. posztSzenzoros <preSzenzoros, b. posztSzenzoros > preSzenzoros, c. posztSzenzoros = preSzenzoros, d. posztMunkamemória <preMunkamemória, e. posztMunkamemória> preMunkamemória, f. posztMunkamemória = preMunkamemória, g. posztÉrzelmi kontroll <preÉrzelmi kontroll, h. posztÉrzelmi kontroll > preÉrzelmi kontroll, i. posztÉrzelmi kontroll = preÉrzelmi kontroll, j. posztFenntartott figyelem <preFenntartott figyelem, k. posztFenntartott figyelem > preFenntartott figyelem, l. posztFenntartott figyelem = preFenntartott figyelem, m. posztÖnbecsülés <preÖnbecsülés, n. posztÖnbecsülés > preÖnbecsülés, o. posztÖnbecsülés = preÖnbecsülés, p. posztteljesítmény<preteljesítmény, q. posztteljesítmény> preteljesítmény, r. posztteljesítmény= preteljesítmény, bb. a negatív rangok alapján, cc. a pozitív rangok alapján, dd. a negatív rangok és pozitív rangok egyenlősége alapján

A Wilcoxon signed rank teszt alapján nem találtunk szignifikáns fejlődést a beavatkozás alatt. Amint a mellékelt táblázat (Táblázat 8.) is mutatja a szenzoros tünetek nem mutattak szignifikáns csökkenést a preteszt (Mdn=25.0000) és posztteszt között (Mdn=30.0000) $Z=-849$, $p=.396$. A munkamemória területén a pedagógus értékelése alapján a pretesztben (Mdn=90.00) és poszttesztben (Mdn=85.00) $Z=-.447$, $p=.655$ szintén nem történt szignifikáns változás. Az érzelmi kontroll területén a preteszt (Mdn=60.00) és a posztteszt (Mdn=30.00) $Z=-1.219$, $p=.223$ között nem található szignifikáns különbség, de a vizuális analízis alapján (Lásd Ábra 1.) a hetedik alkalommal pozitív irányú változást láthatunk. A fenntartott figyelem a pedagógus értékelése alapján nem történt szignifikáns változás a preteszt (Mdn=100.00) és posztteszt (Mdn=87.50) $Z=.000$, $p=1.000$ között. Az önbecsülés a pedagógus értékelésében szignifikánsan csökken a poszttesztben (Mdn=30.00) a preteszthez (Mdn=100.00) $Z=-2.264$, $p=.024$ viszonyítva.

Ábra 1.

Pedagógus értékelése a Vizuális Analóg Skála alapján



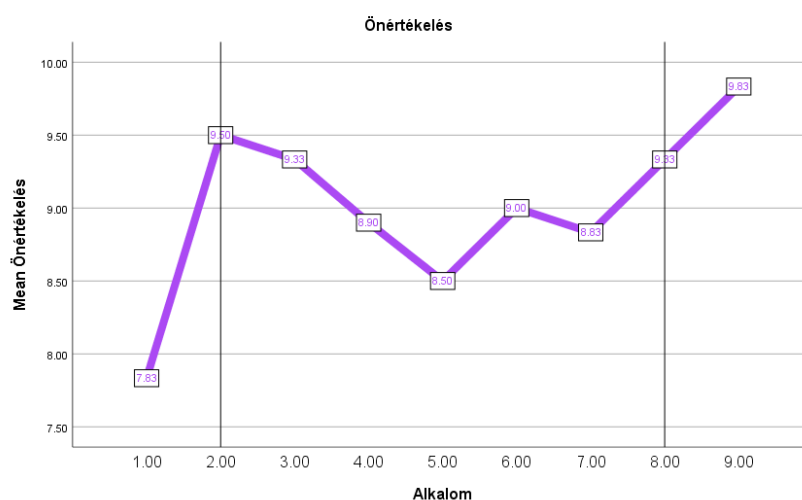
Megjegyzés: A mellékelt ábra a pedagógus értékelésének alakulását szemlélteti a 9 alkalmas beavatkozás során.

A vizuális analízis által (Ábra 1.) látható, hogy a pedagógus a beavatkozás első alkalma alatt magasan értékelte a gyerekek részképességeinek állapotát. A beavatkozás közben az értékelések változó tendenciával alakultak, szignifikáns különbségeket mutatva az alkalmak között, ennek következtében a beavatkozás végén nem tapasztalható szignifikáns változás az első alkalomhoz mérten. A vizuális analízis okot enged arra következtetni, hogy a Vizuális Analóg Skála szubjektív értékelés módján alakult.

A gyerekek önértékelése a pretesztben ($Mdn=8.50$), a poszttesztben (10.00) $Z=.060$, $p=.068$, amely a rangok szerint 4 gyerek eredményében a posztteszt irányában növekedett. A vizuális analízis által (Lásd Ábra 2.) látható, hogy a gyerekek fokozatosan, pozitív irányba értékelték az íjászat alatti teljesítményüket, amely átlag 7.83-ról 9.83-ra emelkedett.

Ábra 2.

A gyerekek önértékelése a Vizuális Analóg Skála alapján



Megjegyzés: Az ábra a gyerekek önértékelésének alakulását mutatja a 9 alkalmon át.

H4: Különbség mutatható ki az íjászat hatására a résztvevő kísérleti csoport pretesztje és poszttesztje (time1) és pretesztje és utómérése (time2) között a végrehajtó funkciók és a figyelem aspektusából.

A Wilcoxon próbát egy előfeltétel tesztelése előzte meg, ahol megnéztük, hogy pretesztben volt-e fejlődés a beavatkozás után a kontroll csoportban. Amint a mellékelt táblázat (Táblázat 9.) is mutatja, csak a Pieron koncentráció szerint volt fejlődés a kontroll csoportban, a többi mérésben nem.

Táblázat 9.

Negyedik hipotézis: A kísérleti csoporton belüli előmérések és utómérések a végrehajtó funkciók, figyelem mentén

			N	Rango k átlaga	Rangok összege	Z	p	Mdn
Hanoi_utómérés- Hanoi_előmérés	Kísérleti	Negatív rangok Pozitív rangok	6 ^b 0 ^c	3.50 .00	21.00 .00	-2.201 ^{cc}	.028	80.9750- 191.3600
	Kontroll	Negatív rangok Pozitív rangok Egyenlő	5 ^b 1 ^c 0 ^d	3.20 5.00	16.00 5.00	-1.153 ^{cc}	.249	60.0400- 90.1450
Hanoi_utómérés2- hanoi_előmérés	Kísérleti	Negatív rangok Pozitív rangok	6 ^e 0 ^f	3.50 .00	21.00 .00	-2.201 ^{cc}	.028	59.8250- 191.3600
Pieron_konc_utómérés - Pieron_konc_előmérés	Kísérleti	Negatív rangok Pozitív rangok	1 ^g 5 ^h	1.00 4.00	1.00 20.00	-1.992 ^{dd}	.046	70.0000- 27.5000
	Kontroll	Negatív rangok Pozitív rangok Egyenlő	0 ^e 5 ^f 1 ^g	.00 3.00	.00 15.00	-2.023 ^{dd}	.043	80.0000- 49.5000
Pieron_konc_utómérés 2- Pieron_konc_előmérés	Kísérleti	Negatív rangok Pozitív rangok	1 ^h 5 ⁱ	2.00 3.80	2.00 19.00	-1.782 ^{dd}	.075	67.000- 27.5000
	Kontroll	Negatív rangok Pozitív rangok	0 ^h 5 ⁱ 1 ^j	.00 3.00	.00 15.00	-2.023 ^{dd}	.043	55.0000- 80.0000
Pieron_ritm_utómérés - Pieron_ritm_előmérés	Kísérleti	Negatív rangok Pozitív rangok	0 ^k 6 ^l	.00 3.50	.00 21.00	-2.207 ^{dd}	.027	84.5000- 27.5000
	Kontroll	Negatív rangok Pozitív rangok Egyenlő	1 ^k 4 ^l 1 ^m	3.00 3.00	3.00 12.00	-1.214 ^{dd}	.225	73.5000- 55.0000
Pieron_ritm_utómérés 2- Pieron_ritm_előmérés	Kísérleti	Negatív rangok Pozitív rangok	0 ⁿ 6 ^o	.00 3.50	.00 21.000	-2.201 ^{dd}	.028	96.5000- 27.5000

Megjegyzés:

b. Hanoi_utómérés <Hanoi_előmérés, c. Hanoi_utomérés > Hanoi_elomeres, d. Hanoi_utomérés = Hanoi_elomeres, e. Hanoi_utomeres2 <Hanoi_elomeres, f. Hanoi_utomeres2 > Hanoi_elomeres, g.

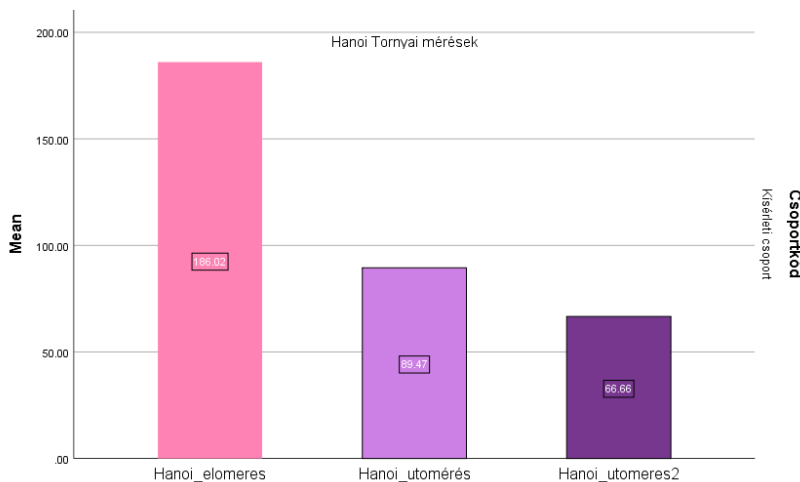
Pieron_konc_percentile_calitativ_utomérés < Pieron_konc_calitativ, h.
Pieron_konc_percentile_calitativ_utomérés > Pieron_konc_calitativ, i.
Pieron_konc_percentile_calitativ_utomérés = Pieron_konc_calitativ, j. Peron_konc_calitativ_utomeres_2
< Pieron_konc_. calitativ, k. Peron_konc_calitativ_utomeres_2 > Pieron_konc_. calitativ, l.
Pieron_ritm_percentile_cantitativ_utomérés < Pieron_ritm_percentile_cantitativ, m.
Pieron_ritm_percentile_cantitativ_utomérés > Pieron_ritm_percentile_cantitativ, n.
Pieron_ritm_percentile_cantitativ_utomérés = Pieron_ritm_percentile_cantitativ o.
Pieron_cantitativ_utomeres_2 > Pieron_ritm_percentile_. cantitativ
cc. Pozitív rangok alapján, dd. Negatív rangok alapján

A Wilcoxon signed ranked teszt alapján szignifikáns fejlődés mutatható ki a beavatkozás után (Lásd Táblázat 9.) a kontroll csoportban.

A Hanoi mérések alapján a kísérleti csoport az utómérésben (Mdn=80.9750, n=6), kevesebb idő alatt oldotta meg a Hanoi próbát, mint az előmérésnél (Mdn=191.3600, n=6), valamint ez az érték az utánkövetés alapján tovább csökkent (Mdn=59.8250, n=6), $Z=-2.201$, $p=.028$. Ezzel szemben a kontroll csoportban nem történt szignifikáns csökkenés előmérés (Mdn= 90.1450, n=6) és utómérés között (Mdn=60.0400) $Z= -1.153$, $p=.249$.

Ábra 3.

Hanoi Tornyai mérések a kísérleti csoportban



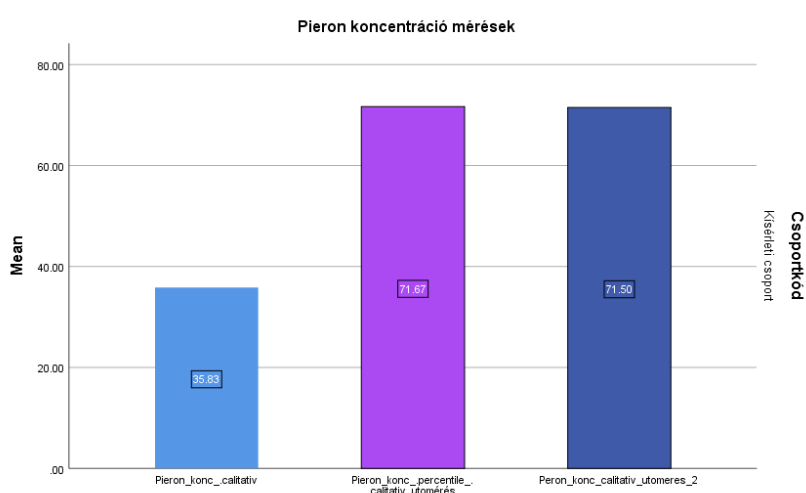
Megjegyzés: Az ábrán látható a kísérleti csoport Hanoi torony megoldásának idő csökkenése. Amint az ábrán is látható szignifikáns és maradandó változás történt a végrehajtott funkciók fejlődésében.

A feljebb látható Ábra 3. mutatja, hogy a Hanoi tornyai mérések között szignifikánsan csökkent a kísérleti csoport megoldási ideje, majd tovább csökkent a 2 hetes beavatkozás nélküli időszakban.

A Pieron koncentráció mérései alapján a kísérleti csoportból öt személy szignifikánsan fejlődött az előméréshez mérten (Mdn=27.5000, n=6), az utóméréshez (Mdn=70.0000, n=6) $Z=-1.992$, $p=.046$ viszonyítva. Az íjászat rövid távú hatással volt a kísérleti csoportra, mivel az utánkövetés (Mdn=67.000, n=6) $Z=1.782$, $p=.075$. A kontroll csoportban is szignifikáns fejlődést mutatható ki az előmérés (Mdn=80.0000, n=6) és utómérés között (Mdn=49.5000, n=6) $Z=-2.023$, $p=.043$.

Ábra 4.

Pieron Koncentráció mérések a kísérleti csoportban



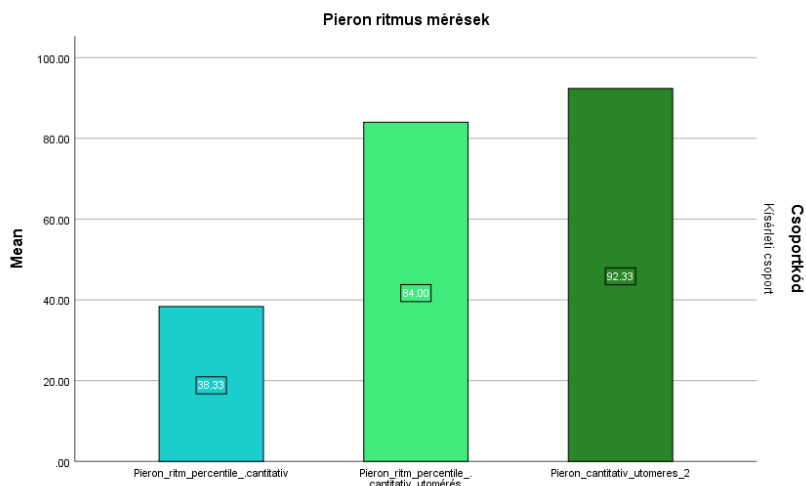
Megjegyzés: Az ábrán látható a kísérleti csoport szignifikáns fejlődése a figyelem koncentráció minőségében, amely hosszútávon is fentmaradt.

A mellékelt ábra (Ábra 4.) szemlélteti a Pieron mérőeszköz által követett koncentráció minőségi fejlődését. Az ábrán láthatjuk, hogy az előmérésben alacsony szintű koncentráció volt jellemző a csoportra, amely a későbbi mérések során tartós fejlődést mutatott.

A Pieron ritmus mérései alapján szignifikáns fejlődést tapasztalhatunk az előméréshez (Mdn=27.5000) viszonyítva az utómérés (Mdn=67.000) $z = -2.207$, $p=.027$ és az utánkövetés (Mdn=84.5000) $Z=-2.201$, $p=.028$ mérésekben. A ritmus szignifikánsan növekedett az utómérés és utánkövetés során, de a mediánok alapján a gyerekek tovább fejlődtek. A kontroll csoportban nem történt szignifikáns fejlődés az előmérés (Mdn=55.0000, n=6) és utómérés között (Mdn=73.5000, n=6) $Z=-1.214$, $p=.225$.

Ábra 5.

Pieron ritmus mérések a kísérleti csoportban



Megjegyzés: Az ábrán látható a figyelem ritmus szignifikáns növekedése, amely az utánkövetés idejében is tovább fejlődést mutatott.

Az Ábra 5. ábrázolja a Pieron pszichometriai teszt által mért figyelmi ritmust, mennyiségi alakulást az előméréshez mérten. Az előméréshez viszonyítva az utómérések szignifikánsan fejlődtek, ebben az esetben is, az eredményesség a két beavatkozás mentes hetet követően is fent maradtak.

Eredmények értelmezése és következtetései

Az íjászat kognitív működés alapján szervezett sporttevékenység, amely a neurotranszmitterek serkentésével éri el a végrehajtó funkciók és feldolgozási képesség növelését. A szenzoros integráció zavarra jellemző a kognitív részterületek, viselkedésbeli, érzelmi, figyelmi szűrés és önértékelés fejlődési eltérései. Az íjászat, mint fejlesztő tevékenység a szenzoros integráció zavarral rendelkező gyerekek számára a kutatások alapján pozitív hatással bír a figyelem fenntartására és a végrehajtó funkciók fejlődésére.

Az eredményeink alapján elmondhatjuk, hogy Spearman Korreláció által megvizsgált a H1 teljesült. Kutatásunkban azt találtuk, hogy minél alacsonyabb volt a munkamemória, a metakogníció, a rugalmasság, annál szignifikánsabban kimutatható volt az összefüggés a szenzoros élmények problémájával, amelyet Murer et al., (2021) és Lin (2020) alátámasztanak. Gordon Oberer et al. (2018) a végrehajtó funkciók és tapintás között szignifikáns összefüggést talált, a mi kutatásunk alapján a tapintás csak a rugalmassággal mutatott szignifikáns összefüggést. A kutatásunkban azt találtuk, hogy a figyelemi koncentráció összefüggött a szenzoros élményekkel,

amelyet Grist et al., (2023) kutatása is alátámaszt. A szenzoros integráció zavar összefüggött az alacsony önértékeléssel, amelyet Paquet et al. (2022) is alátámasztott a kutatásában. Az eredményeink valósak, mivel az elméleti háttérből kiindulva, ha az idegrendszerünk nem dolgozza fel és integrálja a szenzoros információkat, az kihatással van a válasz reakciókra, önmagunk észlelésére és önmagunkról alkotott tudásunkra, ennél fogva a tervezés, szervezés és figyelem képessége is korlátozottá válik.

Másod sorban a Mann-Whitney U próba alapján a H2 hipotézisünk nem teljesült. Nem találtunk szignifikáns különbséget a végrehajtó funkciók és figyelem mentén a kísérleti és kontroll csoport között, viszont a mediánok alapján tendencia volt a kísérleti csoport fejlődésére a kontroll csoporttal szemben, amely azt jelenti, hogy a hosszabb intervenció szignifikáns különbséget mutatott volna ki a két csoport között. Alátámasztja Liu (2022) kutatása, ahol azt találta, hogy a 12 hetes beavatkozás szignifikánsabb fejlődést mutatott a rövidebb és a hosszabb beavatkozással szemben.

A Wilcoxon Sign Rank teszt kiértékelése szerint a H3 nem teljesült. Első sorban, a pedagógus értékelése alapján a beavatkozás nem mutatott szignifikáns különbséget a preteszt és poszteszt között, egyedül az önbecsülésben volt szignifikáns változás az előmérés javára. Az eredményt ajánlott fenntartással kezelni, mert a kérdőívek és a Vizuális analóg skála szubjektivitása miatt torzíthat (Sung & Wu, 2018).

A Vizuális Analóg skála, bár megbízhatóbb, mint a kérdőív, mégis a pszichometriai eszközöket vizsgáló kutatók és pszichológusok azt vallották, hogy mivel a VAS általában egy kérdést tartalmaz egy itemmel és azon kell a személy behatárolja a választ, abszolút ítélőképességet feltételezne. A kutatók úgy tartják, hogy ez azért jelent problémát, mert az emberek az ítéletüket inkább összehasonlítás alapján hozzák meg, mintsem abszolút ítélalkotással (Sung & Wu, 2018). A kutatásunkban minden alkalom után átvettem a pedagógustól az értékelő lapokat, így nem tudta az előző alkalomhoz viszonyítani az értékelését, ezzel pedig szubjektíven a jelenlegi meggyőződésére alapozva értékelt.

Egy másik kutatás alapján a VAS új technikának számít a pszichometriai mérések között, ám hátránya, hogy szubjektíven értékelhető (Klimek et al., 2017). A szakirodalom nem emeli ki, hogy a VAS mely időtartamon belül mér megbízhatóan, milyen mértékben támaszkodik a jelenleg tapasztalt érzésekre és gondolatokra. Az eredményeink alapján fontos lenne a részképességek fejlődése szempontjából, mivel nem értékelhető csak és kizárólag a gyerek pillanatnyi állapota alapján. Ezen információk tudatában elmondhatjuk, hogy az eredményeket óvatosan kell kezelnünk.

Ezzel szemben a gyerekek önértékelése a rangok alapján, a poszttest javára pozitív irányba fejlődött, mediánja alapján is tendencia volt a növekedésre. Ezen eredmény azt tükrözi, hogy a program eredményes változást hozott volna a gyerekek önértékelésére, ha hosszabb ideig tartó beavatkozást alkalmazunk (Lásd Ábra 2). Valamint a beavatkozás során arra a következtetésre jutottunk, hogy a gyerekek akkor értékelték magasabbra a teljesítményüket, amikor a céltábla közepébe, tehát a 10-esbe lőttek, ha nem sikerült, de visszajeleztük a helyes és szép testtartás, akkor sem értékelték a teljesítményüket magasan, hanem hajlamosak voltak leértékelni önmagukat.

Prior & Coates, (2020) egy fenomenológiai analízis (IPA) mentén mutatta be azt a jelenséget, amelyet tulajdoníthatunk az eredményeinknek. A „Target Panic” avagy Céltábla pánik jelenség arra vonatkozik, hogy az íjász olyan mértékben koncentrált arra, hogy jól lőjön, hogy a vágya elhatalmasodik a teljesítmény fölött és frusztrálttá válik, ha nem sikerül teljesíteni a kitűzött célt. Feltételezzük, hogy a megfigyeléseinkből kiindulva a gyerekek esetében is hasonló módon történt a kiértékelés.

Ugyanakkor az eredményeinket befolyásolta, hogy a gyerekek, ahhoz képest, hogy első alkalommal íjászkodtak, feltűnően magasra vagy alacsonyra értékelték a teljesítményüket. Ezen észrevételünket alátámasztja, hogy az SPD-vel rendelkező gyerekek szélsőségesen reagálnak a szenzoros igényeik kielégítése céljából, nem utolsósorban a feldolgozás akadályozottsága miatt a metakogníciójuk is érintve van, ennél fogva önmaguk teljesítményét is szélsőségesen értékelték.

A Wilcoxon signed ranks által mérve a H4 részben teljesült. Az eredményeink alapján elmondhatjuk, hogy az íjászat hosszú távon fejtette ki a hatását a kísérleti csoport fejlődésére a végrehajtó funkciók, a figyelmi koncentrációra és ritmusra egyaránt, amelyet alátámaszt kutatásával Schmidt et al., (2015) a végrehajtó funkciókra és Ustun & Tasgin (2020) a figyelemre vonatkozóan.

Összegezve tehát az elmondottakat összefüggést találtunk a szenzoros integráció zavar, a végrehajtó funkciók, önértékelés és figyelem között. A Nyílzápor program fejlesztő hatással van a 7-8 éves gyerekek fejlődésére, annak ellenére, hogy nem minden hipotézisünk igazolódott be, végső soron a gyerekek részképességei fejlődtek és jól érezték magukat a tevékenység alatt. Ennélfogva a kutatásunkról elmondhatjuk, hogy elérte a kitűzött céljait, mivel kiegészítette a szakirodalom hiányosságait és a változatos eszközök által teljes fejlődési képet kaptunk a részképességek fejlődéséről a pedagógusok és gyerekek szemszögéből, valamint a pszichometriai eszközök használatával. Az eredményeinkből kiindulva a kutatás fő célját végső soron elértük, mivelhogy az előmérés időszakához viszonyítva a szenzoros integráció zavarral rendelkező gyerekek fejlődtek az íjászat által.

A kutatás korlátjai, pozitívumai és továbbfejlesztési lehetőségei

A kutatásunk korlátjai közé sorolhatjuk a kis mintaszámot. A nagyobb minta eredményesebben kimutatta volna a két csoport közötti különbségeket és fejlődéseket. A Waldorf iskolában nem történik papír ceruza alapú tesztelés, amely szintén befolyásolta az eredményeinket. Továbbá nem történt hosszabb idejű beavatkozás a különböző modulok közötti vakációk miatt.

A kutatás pozitívumai közé sorolhatjuk, hogy várakozó kontrollcsoportot alkalmaztunk, ami azt jelentette, hogy az etikai kritériumoknak megfelelően jártunk el és a kontroll csoport számára is tartottunk néhány foglalkozást. Továbbá számos mérőeszközt tartalmaz, mint a papír-ceruza alapú kérdőíveket, Vizuális Analóg Skálát és pszichometriai tesztek is, így eredményével rámutatott a különböző módszerek alkalmazhatóságára.

Tovább fejleszthetőségét tekintve, a Nyílzápor program során arra a következtetésre jutottunk, hogy ajánlott több ideig végezni a beavatkozást, mint 9 alkalom. A fejleszthetőség érdekében ajánlott nagyobb minta számmal és különböző iskolákba járó, különböző korú gyerekekkel is elvégezni a kísérletet, lehetőleg olyan időpontban, amikor nem ékelődik be vakáció, amely torzíthatná az eredményeinket. Illetve a jövőre nézve eredményesebb pszichometriai tesztekkel mérni a részképességeket a kérdőívek és Vizuális Analóg Skála helyett, illetve céltábla helyett esetleg szalma bálába vagy egyéb nem értékeket mutató tárgyra lőni.

A gyerekek véleményei

„Azért szeretek íjászcodni, mert Iza mindenkit szeret és mert jó élmény és mert sokat neveltünk. Például, amikor várnom kellett a soromra, mindig az orromhoz tettem a nyilat és így hosszú orrom lett.”

„Azért szeretek íjászcodni, mert jó élmény, amikor belősz középre.”

„Jó élmény, ha belelövök a 10-esbe.”

„Azért szeretek íjászcodni, mert játékos és mert nagyon szeretek célba lőni.”

„Már eldicsekedtem a szüleimnek, hogy milyen jól megy az íjászcodás. Szeretek íjászcodni.”

„Én azért szeretek íjászcodni, mert így nyáron megtaníthatom apának is, mert tata csinált nekünk fából egy íjat. Mert nagyon szeretem, ha Iza mellénk ül a körbe.”

„Nekem az nem tetszett, hogy nem mehettem minden órán.” -kontroll csoportból

Könyvészet

Ahonniska, J., Ahonen, T., Aro, T., Tolvanen, A., & Lyytinen, H. (2000). Repeated assessment of the Tower of Hanoi test: reliability and age effects. *Assessment*, 7(3), 297–310. <https://doi.org/10.1177/107319110000700308>

Armando, M., Deater-Deckard, K., Vermulst, A., Romero-Ayuso, D., Toledano-González, A., Segura-Fragoso, A., Matías Triviño-Juárez, J., & Carmen Rodríguez-Martínez, M. (2020). Assessment of Sensory Processing and Executive Functions at the School: Development, Reliability, and Validity of EPYFEI-Escolar. *Frontiers in Pediatrics* | *Www.Frontiersin.Org*, 1, 275. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.00275>

Ayres, A. J. (1972). “Treatment Of Sensory Integrative Dysfunction.” *Australian Occupational Therapy Journal*, 19(2), 88–88. <https://doi.org/10.1111/J.1440-1630.1972.TB00547.X>

Ayres, A. Jean., & Robbins, J. (1982). *Sensory integration and the child*. 191. <https://archive.org/details/sensoryintegrati0000ayre>

Bar-Shalita, T., Granovsky, Y., Parush, S., & Weissman-Fogel, I. (2019). Sensory Modulation Disorder (SMD) and Pain: A New Perspective. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 13, 27. <https://doi.org/10.3389/fnint.2019.00027>

Bar-Shalita, T., Vatine, J. J., & Parush, S. (2008). Sensory modulation disorder: A risk factor for participation in daily life activities. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 50(12), 932–937. <https://doi.org/10.1111/J.1469-8749.2008.03095.X>

Cameron, C. E., Cottone, E. A., Murrah, W. M., & Grissmer, D. W. (2016). How Are Motor Skills Linked to Children’s School Performance and Academic Achievement? *Child Development Perspectives*, 10(2), 93–98. <https://doi.org/10.1111/CDEP.12168>

Campos-Sánchez, I., Muñoz-Sánchez, R., Navarrete-Muñoz, E. M., Molina-Iñigo, M. S., Hurtado-Pomares, M., Fernández-Pires, P., Sánchez-Pérez, A., Prieto-Botella, D., Juárez-Leal, I., Peral-Gómez, P., Espinosa-Sempere, C., & Valera-Gran, D. (2024). Association between sensory reactivity and feeding problems in school-aged children: InProS Study. *Appetite*, 192, 107108. <https://doi.org/10.1016/J.APPET.2023.107108>

Carlson, A. G., Rowe, E., & Curby, T. W. (2013). Disentangling fine motor skills relations to academic achievement: The relative contributions of visual-spatial integration and visual-motor coordination. *Journal of Genetic Psychology*, 174(5), 514–533. <https://doi.org/10.1080/00221325.2012.717122>

Chen, J., Zhou, X., Wu, X., Gao, Z., & Ye, S. (2023). *Effects of exergaming on executive functions of children: A meta-analysis*. <https://doi.org/10.21203/RS.3.RS-2699616/V1>

Coulthard, H., & Blissett, J. (2009). Fruit and vegetable consumption in children and their mothers. Moderating effects of child sensory sensitivity. *Appetite*, 52(2), 410–415. <https://doi.org/10.1016/J.APPET.2008.11.015>

Crasta, J. E., Salzinger, E., Lin, M. H., Gavin, W. J., & Davies, P. L. (2020b). Sensory Processing and Attention Profiles Among Children With Sensory Processing Disorders and Autism Spectrum Disorders. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 14. <https://doi.org/10.3389/FNINT.2020.00022>

Dean, E. E., Little, L., Tomchek, S., Wallisch, A., & Dunn, W. (2022). Prevalence Models to Support Participation: Sensory Patterns as a Feature of All Children's Humanity. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2022.875972>

Di Lieto, M. C., Pecini, C., Brovedani, P., Sgandurra, G., Dell'Omo, M., Chilosi, A. M., Guzzetta, A., Perazza, S., Sicola, E., & Cioni, G. (2020). Adaptive Working Memory Training Can Improve Executive Functioning and Visuo-Spatial Skills in Children With Pre-term Spastic Diplegia. *Frontiers in Neurology*, 11, 601148. <https://doi.org/10.3389/FNEUR.2020.601148>

Diamond, A. (2013). Executive Functions. <https://doi.org/10.1146/Annurev-Psych-113011-143750>, 64, 135–168. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-PSYCH-113011-143750>

Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etner, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical Activity, Fitness, Cognitive Function, and Academic Achievement in Children: A Systematic Review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(6), 1197. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>

Dr. Rózsa, S., Dr. Szvatkó, A., & Arató, D. (2020). *Felkészítés a szenzoros feldolgozás rendellenességeinek szűrésére*. Gyermekút.

Evans, K. K. (2020). The Role of Selective Attention in Cross-modal Interactions between Auditory and Visual Features. *Cognition*, 196, 104119. <https://doi.org/10.1016/J.COGNITION.2019.104119>

Farrow, C. V., & Coulthard, H. (2012). Relationships between sensory sensitivity, anxiety and selective eating in children. *Appetite*, 58(3), 842–846. <https://doi.org/10.1016/J.APPET.2012.01.017>

Fernández-Pires, P., Valera-Gran, D., Sánchez-Pérez, A., Hurtado-Pomares, M., Peral-Gómez, P., Espinosa-Sempere, C., Juárez-Leal, I., & Navarrete-Muñoz, E. M. (2020). The

Infancia y Procesamiento Sensorial (InProS—Childhood and Sensory Processing) Project: Study Protocol for a Cross-Sectional Analysis of Parental and Children's Sociodemographic and Lifestyle Features and Children's Sensory Processing. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol. 17, Page 1447, 17(4), 1447. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17041447>

Gerebenné-Várbíró, K., Reményi, T., & Rosta, K. (2021). *Szenzoros Információfeldolgozás, mozgás, nyelvi képesség. A Frostig-elven alapuló nevelési terápia elmélete és gyakorlata*. Gondolat Kiadó.

Gordon-Murer, C., Stöckel, T., Sera, M., & Hughes, C. M. L. (2021). Developmental Differences in the Relationships Between Sensorimotor and Executive Functions. *Frontiers in Human Neuroscience*, 15. <https://doi.org/10.3389/FNHUM.2021.714828>

Grist, N., Brown, T., Yu, M. L., & Clark, E. (2023). An Exploration of the Association Between Sensory Processing and Interoceptive Awareness in Neurotypical School-Aged Children. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*. <https://doi.org/10.1080/19411243.2023.2215759>

Haltiwanger, J. (2019). *The behavioral rating scale of presented self-esteem for young children* 1. https://www.academia.edu/66962335/The_behavioral_rating_scale_of_presented_self_esteem_for_young_children_1

Heemskerk, C. H. H. M., & Roebbers, C. M. (2023). Executive functions and classroom behaviour in second graders. *Frontiers in Education*, 8, 1141586. <https://doi.org/10.3389/FEDUC.2023.1141586/BIBTEX>

Israeli, I., Said, F. M., Nambiar, N., & Umar, N. S. (2023). Development and Validation of a Revised VAS-Anxiety Measurement Tools for Preschool Hospitalized Children. *Malaysian Journal of Nursing*, 14(3), 46–54. <https://doi.org/10.31674/MJN.2023.V14I03.006>

Józsa, G., & Józsa, K. (2018). Végrehajtó funkció: elméleti megközelítések és vizsgálati módszerek. *Magyar Pedagógia*, 118(2), 175–200. <https://doi.org/10.17670/MPED.2018.2.175>

Landers, D. M., Boutcher, S. H., & Wang, M. Q. (1986). A Psychobiological Study of Archery Performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 57(3), 236–244. <https://doi.org/10.1080/02701367.1986.10605403>

Li, J., & Deng, S. W. (2022). Facilitation and interference effects of the multisensory context on learning: a systematic review and meta-analysis. *Psychological Research* 2022 87:5, 87(5), 1334–1352. <https://doi.org/10.1007/S00426-022-01733-4>

Lima, M., Baeta, É., Duro, D., Tábuas-Pereira, M., Valério, D., Freitas, S., Simões, M. R., & Santana, I. (2023). Toulouse-Piéron Cancellation Test: Normative scores for the portuguese population. *Applied Neuropsychology: Adult*, 30(2), 169–175. <https://doi.org/10.1080/23279095.2021.1918694>

Liu, J. (2022). *The effects of Chinese archery arts program on core executive functions in elementary school children in Shanghai China : a quasi-experimental study* [Theses and Dissertations (Chula ETD), Chulalongkorn University]. <https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd>

McKenna, R., Rushe, T., & Woodcock, K. A. (2017). Informing the structure of executive function in children: A meta-analysis of functional neuroimaging data. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, 227082. <https://doi.org/10.3389/FNHUM.2017.00154/BIBTEX>

Mirzakhani Araghi, N., Pashazadeh Azari, Z., Alizadeh Zarei, M., Akbarzadeh Baghban, A., Saei, S., Reza Yousefi Nodeh, H., Farshbafkhalili, A., Mahmoudi, E., Mirzakhani Araghi, C. N., Azari, P. Z., Zarei, A. M., Baghban, A. A., & Nodeh R, Y. H. (2023). The Relationship Between Sensory Processing Patterns and Participation in Childhood Leisure and Play Activities: A Systematic Review and Meta-analysis. *Iranian Rehabilitation Journal*, 21(1), 17–38. <https://doi.org/10.32598/IRJ.21.1.1277.2>

Moreau, D., Morrison, A. B., & Conway, A. R. A. (2015). An ecological approach to cognitive enhancement: Complex motor training. *Acta Psychologica*, 157, 44–55. <https://doi.org/10.1016/J.ACTPSY.2015.02.007>

Nasir, H., Tan, C. S., & Pheh, K. S. (2021). The executive skills questionnaire-revised: Adaptation and psychometric properties in the working context of Malaysia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17). <https://doi.org/10.3390/IJERPH18178978>

Nigg, J. T. (2017). Annual Research Review: On the relations among self-regulation, self-control, executive functioning, effortful control, cognitive control, impulsivity, risk-taking, and inhibition for developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 58(4), 361–383. <https://doi.org/10.1111/JCPP.12675>

Oberer, N., Gashaj, V., & Roebbers, C. M. (2018). Executive functions, visual-motor coordination, physical fitness and academic achievement: Longitudinal relations in typically developing children. *Human Movement Science*, 58, 69–79. <https://doi.org/10.1016/J.HUMOV.2018.01.003>

Osborne, B. (2023). Sensory Integration: Improving Participation, Behavior, and Learning in Individuals with Sensory Processing Disorder. *Occupational Therapy Capstone Presentations*. <https://red.library.usd.edu/ot-capstone/90>

Owen, J. P., Marco, E. J., Desai, S., Fourie, E., Harris, J., Hill, S. S., Arnett, A. B., & Mukherjee, P. (2013). Abnormal white matter microstructure in children with sensory processing disorders. *NeuroImage: Clinical*, 2(1), 844–853. <https://doi.org/10.1016/J.NICL.2013.06.009>

Paquet, A., Calvet, B., Lacroix, A., & Girard, M. (2022). Sensory processing in depression: Assessment and intervention perspective. *Clinical Psychology and Psychotherapy*, 29(5), 1567–1579. <https://doi.org/10.1002/CPP.2785>

Pomatahu, A. R., & Pauweni, M. (2023). Modern and Traditional Archery in Gorontalo, Indonesia. *Proceedings of International Conference on Physical Education, Health, and Sports*, 3, 34–44. <https://proceeding.unnes.ac.id/icophs/article/view/2657>

Prior, E. E., & Coates, J. K. (2020). Archers' experiences of target panic: an interpretative phenomenological analysis. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 12(2), 224–241. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1599061>

Ptak, A., Miękczyńska, D., Dębiec-Baka, A., & Stefańska, M. (2022). The Occurrence of the Sensory Processing Disorder in Children Depending on the Type and Time of Delivery: A Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(11). <https://doi.org/10.3390/IJERPH19116893>

Romero-Ayuso, D., Toledano-González, A., Segura-Fragoso, A., Triviño-Juárez, J. M., & Rodríguez-Martínez, M. C. (2020). Assessment of sensory processing and executive functions at the school: Development, reliability, and validity of epyfei-escolar. *Frontiers in Pediatrics*, 8, 1–16. <https://doi.org/10.3389/FPED.2020.00275/BIBTEX>

Schmidt, M., Egger, F., Benzing, V., Jäger, K., Conzelmann, A., Roebbers, C. M., & Pesce, C. (2017). Disentangling the relationship between children's motor ability, executive function and academic achievement. *PLOS ONE*, 12(8), e0182845. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0182845>

Schmidt, M., Jäger, K., Egger, F., Roebbers, C. M., & Conzelmann, A. (2015). Cognitively Engaging Chronic Physical Activity, But Not Aerobic Exercise, Affects Executive Functions in Primary School Children: A Group-Randomized Controlled Trial. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 37(6), 575–591. <https://doi.org/10.1123/JSEP.2015-0069>

Schmitt, C. M., & Schoen, S. (2022). Interoception: A Multi-Sensory Foundation of Participation in Daily Life. *Frontiers in Neuroscience*, 16, 875200. <https://doi.org/10.3389/FNINS.2022.875200/BIBTEX>

Shao, X., Tan, L. H., & He, L. (2022). Physical activity and exercise alter cognitive abilities, and brain structure and activity in obese children. *Frontiers in Neuroscience*, 16, 1019129. <https://doi.org/10.3389/FNINS.2022.1019129/BIBTEX>

Stephens-Sarlós, E. (2022). *A Stephens-Sarlós Program* (B. Gutman, Ed.). Kulcslyuk Kiadó.

Sung, Y. T., & Wu, J. S. (2018). The Visual Analogue Scale for Rating, Ranking and Paired-Comparison (VAS-RRP): A new technique for psychological measurement. *Behavior Research Methods*, 50(4), 1694. <https://doi.org/10.3758/S13428-018-1041-8>

Szenczi, B., & Józsa, K. (2022). Az énképet vizsgáló SDQ-I (Self-Description Questionnaire-I) kérdőív hazai adaptációja. *Iskolakultúra*, 32(5).

Tauman, R., Avni, H., Drori-Asayag, A., Nehama, H., Greenfeld, M., & Leitner, Y. (2017). Sensory profile in infants and toddlers with behavioral insomnia and/or feeding disorders. *Sleep Medicine*, 32, 83–86. <https://doi.org/10.1016/J.SLEEP.2016.12.009>

Tinazci, C. (2011). Shooting dynamics in archery: A multidimensional analysis from drawing to releasing in male archers. *Procedia Engineering*, 13, 290–296. <https://doi.org/10.1016/J.PROENG.2011.05.087>

Ursache, A., Blair, C., & Raver, C. C. (2012). The Promotion of Self-Regulation as a Means of Enhancing School Readiness and Early Achievement in Children at Risk for School Failure. *Child Development Perspectives*, 6(2), 122–128. <https://doi.org/10.1111/J.1750-8606.2011.00209.X>

Ustun, F., & Tasgin, E. (2020a). The Effect of Recreative Purpose Modern and Traditional Archery Education on Attention Parameters in Adolescents. *Journal of Education and Learning*, 9(1), 244. <https://doi.org/10.5539/JEL.V9N1P244>

van der Fels, I. M. J., te Wierike, S. C. M., Hartman, E., Elferink-Gemser, M. T., Smith, J., & Visscher, C. (2015). The relationship between motor skills and cognitive skills in 4–16 year old typically developing children: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(6), 697–703. <https://doi.org/10.1016/J.JSAMS.2014.09.007>

Van der Niet, A. G., Hartman, E., Smith, J., & Visscher, C. (2014). Modeling relationships between physical fitness, executive functioning, and academic achievement in

primary school children. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(4), 319–325. <https://doi.org/10.1016/J.PSYCHSPORT.2014.02.010>

Verburgh, L., Königs, M., Scherder, E. J. A., & Oosterlaan, J. (2014). Physical exercise and executive functions in preadolescent children, adolescents and young adults: A meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 48(12), 973–979. <https://doi.org/10.1136/BJSPORTS-2012-091441>

Wada, Y., & Takeda, N. (2020). Postural stability against full-field dynamic visual disturbance in archery players. *Journal of Medical Investigation*, 67(1.2), 67–69. <https://doi.org/10.2152/JMI.67.67>

Wang, D., Hu, T., Luo, R., Shen, Q., Wang, Y., Li, X., Qiao, J., Zhu, L., Cui, L., & Yin, H. (2022). Effect of Cognitive Reappraisal on Archery Performance of Elite Athletes: The Mediating Effects of Sport-Confidence and Attention. *Frontiers in Psychology*, 13, 860817. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2022.860817/BIBTEX>

Williams, K. E., & Bentley, L. A. (2021). Latent Profiles of Teacher-Reported Self-Regulation and Assessed Executive Function in Low-Income Community Preschools: Relations With Motor, Social, and School Readiness Outcomes. *Frontiers in Psychology*, 12, 708514. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2021.708514/BIBTEX>

Wu, T. Y., Nien, J. T., Kuan, G., Wu, C. H., Chang, Y. C., Chen, H. C., & Chang, Y. K. (2021). The Effects of Mindfulness-Based Intervention on Shooting Performance and Cognitive Functions in Archers. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2021.661961>

Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2020). *The Neurodevelopment of Executive Function Skills: Implications for Academic Achievement Gaps*. <https://doi.org/10.1037/pne0000208>

Zemková, E., & Kováčiková, Z. (2023). Sport-specific training induced adaptations in postural control and their relationship with athletic performance. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, 1007804. <https://doi.org/10.3389/FNHUM.2022.1007804/BIBTEX>

Zeng, Q., Hu, X., & Wang, Y. (2023). The association between muscle strength and executive function in children and adolescents: Based on survey evidence in rural areas of China. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2022.1090143>