

**EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
PEDAGÓGIAI ÉS PSZICHOLÓGIAI KAR**



Vekety Boglárka

Mindfulness-alapú intervenciók hatása a gyermekkori önszabályozásra

Neveléstudományi Doktori Iskola

A doktori iskola vezetője: Dr. Oláh Attila, professzor emeritus, Eötvös Loránd
Tudományegyetem

Kora gyermekkori pedagógiája program

A doktori program vezetője: Dr. Zsolnai Anikó, professzor, Eötvös Loránd
Tudományegyetem

Témavezető: Garai-Takács Zsófia K., adjunktus, Eötvös Loránd Tudományegyetem
(korábban), University of Edinburgh (jelenleg)

Társtémavezető: Alexander Logemann, docens, Eötvös Loránd Tudományegyetem

DOI: 10.15476/ELTE.2022.122

BUDAPEST

2022

Jelen disszertáció alapjául szolgáló már megjelent publikációk:

1. TANULMÁNY

Vekety, B., Logemann, H. A., & Takacs, Z. K. (2021). The effect of mindfulness-based interventions on inattentive and hyperactive–impulsive behavior in childhood: A meta-analysis. *International Journal of Behavioral Development*, 45(2), 133-145. <https://doi.org/10.1177/0165025420958192>

2. TANULMÁNY

Vekety, B., Kassai, R. & Takacs, Z. K. (2022). Mindfulness with children: A content analysis of evidence-based interventions from a developmental perspective, *Educational and Develoepmental Psychologist*, 1-15. <https://doi.org/10.1080/20590776.2022.2081072>

3. TANULMÁNY

Vekety, B., Logemann, A., & Takacs, Z. K. (2022). Mindfulness Practice with a Brain-Sensing Device Improved Cognitive Functioning of Elementary School Children: An Exploratory Pilot Study. *Brain Sciences*, 12(1), 103. <https://doi.org/10.3390/brainsci12010103>

Bevezetés

Az önszabályozás egy többdimenziós konstruktum, amelyet az oktatásban és a pszichológiában is kutatnak, tekintettel arra, hogy olyan kontroll-folyamatokat biztosít, amelyek elősegítik a gyermekek sikeres alkalmazkodását az iskolában, a mindennapi életben és az interperszonális kapcsolatokban (Diamond és Aspinwall, 2003; Molnár, 2009). A gyenge önszabályozási és végrehajtó funkciók (VF), mint például a figyelem szabályozásának képtelensége, a jutalmazás késleltetés, vagy a kognitív feladatok közötti rugalmas váltás nehézsége, számos későbbi probléma gyökerét képezik, mint az iskolai kudarc, a kábítószerrel való visszaélés és a pszichés zavarok (Kuhn és mtsai., 2017; Moffitt és mtsai., 2011; Tang és mtsai., 2012). Korábbi kutatások azonban bebizonyították, hogy az önszabályozás és a végrehajtó funkciók fejleszthetők, és gyermekkorban különösen képlékenyek, ezért az ezekkel a készségekkel foglalkozó korai intervenciók rendkívüli jelentőséggel bírnak (Diamond & Lee, 2011). Ahogy egy korábbi, a gyermekkori intervenciók hatásait vizsgáló metaanalízis rámutatott, a mindfulness-alapú intervenciók (MBI) voltak az egyik leghatékonyabb technikák a végrehajtó funkciók fejlesztésére (Takacs és Kassai, 2019). A mindfulness-alapú intervenciók pedagógiai jelentősége abban rejlik, hogy az elmúlt évtizedek kutatásai feltárták, hogy a tanárok a gyerekek 15-50%-ánál számoltak be olyan viselkedési nehézségekről, amelyek hátterében az önszabályozás zavara állhat, mint például az órai odafigyelés, az önálló feladatok elvégzése, az utasításokra való emlékezés, váltás a feladatok között, vagy az automatikus válaszok kontrollálása (pl. jelentkezés a bekiabálás előtt) (Koch, 2016; McClelland és mtsai., 2000; Rimm-Kaufman és mtsai., 2000). A mindfulness (magyarul tudatos jelenlét) a figyelem egy különleges módja mely során a jelen pillanat eseményeire irányítjuk ítéletmentes és befogadó figyelmünket (Kabat-Zinn, 2003). Habár a mindfulness programok ígéretesnek bizonyultak a gyermekek önszabályozásának javítására, azonban nagyon sokféle program létezik már, illetve a hatékonysággal kapcsolatos eredmények sokszor programonként és korosztályonként változnak, vagyis hiányoznak olyan kutatások ahol a mindfulness-alapú programok hatékonyságának moderátorait vizsgálják (pl. a gyermekek életkora, szocioökonómiai státusza, programok összetevői). Mindezek mellett, megjelent egy új megközelítés a mindfulness módszerén belül, a neurofeedbackkel-kísért mindfulness, azonban ennek megvalósíthatóságát és hatékonyságát gyermekeknél még nem vizsgálták alaposan.

Ezen okokból kifolyólag jelen doktori projekt célja az volt, hogy kiterjessze a korábbi kutatásokat azáltal, hogy feltárja a mindfulness alkalmazhatóságával és hatékonyságával kapcsolatos nyitott kérdéseit a gyermekek önszabályozására és a hatékonyság moderátoraira

fókuszálva. Másodsor, a projekt célja volt a különböző fejlődési szakaszokban lévő gyermekeknek szánt bizonyítékokon-alapuló mindfulness programok tartalmának elemzése fejlődépszichológiai nézőpontból, majd életkornak megfelelő iránymutatást megfogalmazni gyakorlati ajánlásokkal azoknak, akik a tudatosság gyakorlását célozzák meg gyermekekkel. A harmadik célunk pedig az volt, hogy megvizsgáljuk támogatást nyújthat-e egy agyi aktivitást mérő elektroencefalogram (EEG) fejpánt a tudatos jelenlét tanulási folyamatában kisiskolás gyerekeknél. E kutatási célok elérése érdekében egy metaanalízist, egy tartalomelemzést és alkalmazhatósági és pilot hatékonyságvizsgálatot vittünk véghez. A következő alrészekben ennek a három vizsgálatnak az eredményeit mutatjuk be.

1. TANULMÁNY:

Meta-analízis a mindfulness-alapú intervenciók hatásáról a figyelmi problémákra és hiperaktív-impulzív viselkedésre gyerekeknél

A kutatás célja

Jelen tanulmányunkban arra törekedtünk, hogy a témában készült korábbi metaanalízisek módszertani korlátait kiküszöböljük (Cairncross és mtsai., 2016; Chimiklis és mtsai., 2018), és szintetizáljuk a rendelkezésre álló (klaszteres-) randomizált kontrollált tanulmányokat a mindfulness gyakorlás hatásáról a figyelmi problémákra és hiperaktív-impulzív viselkedésre 3-12 éves gyermekek körében. A metaanalízis jelentőségét Sumner és munkatársai (2018) véleménye is alátámasztja, akik szerint a viselkedésváltoztatás területe töredezettségtől és módszertani hiányosságoktól szenved, ezért a viselkedésmódosító intervenciók során a bizonyítékok szigorú szisztematikus szintézisére van szükség. Jelen metaanalízis bizonyítékokon alapuló ajánlásokat adna arra vonatkozóan, hogy az iskolába integrált tudatos jelenlét programok felhasználhatók-e ezeknek a specifikus viselkedéseknek a megváltoztatására kora gyermekkortól kezdve. Ezek fontos eredmények lennének, tekintve, hogy egyre több a küszöb alatti figyelemhiányos hiperaktivitás-zavar (ADHD) tüneteit mutató gyermek, illetve az ADHD gyógyszeres kezelése korai életkorban nem javasolt, mert gyakran kellemetlen mellékhatásokkal járnak (Balazs és Kereszteny, 2014; Barkley és mtsai., 1990). Ezen túlmenően fontos lenne az mindfulness programok hatékonyságának moderátorainak alaposabb megértése, mint például a gyermekek környezeti és/vagy fejlődési hátrányai, amely a korábbi metaanalízisekben elhanyagolt terület.

Módszerek

Szisztematikus szakirodalom keresést végeztünk öt elektronikus adatbázisban (PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar, ProQuest) előre meghatározott kulcsszavakkal a témában potenciális folyóiratcikkek, disszertációk után kutatva (2020 áprilisáig bezáróan). Végül 71 tanulmányt válogattunk be a teljes szövegű cikkek alapján, de csak 21 felelt meg minden beválogatási kritériumnak. A beválogatási kritériumok a következők voltak: (i) a kutatási elrendezésnek (klaszter-) randomizált kontrollált vizsgálatnak kellett lennie, (ii) a mindfulness intervenció csoportot összehasonlították egy kontrollcsoporttal, (iii) a gyermekek életkora nem haladta meg a 12 évet, (iv) az intervenció uralkodó eleme a mindfulness volt, (v) az intervenció közvetlenül a gyerekeket érintette, (vi) a kimeneti mutatók között szerepelt a figyelmetlen vagy hiperaktív-impulzív viselkedés felmérése, (vii) a tanulmány angol nyelven

készült. A hatásméretek és potenciális moderátorváltozók kiszámításához szükséges adatokat két független értékelő kódolta minden egyes cikk esetében. Az értékelők közötti megbízhatóság (az egyetértés százaléka) 80%-tól (pl. a mérőeszköz be kategorizálása) 100%-ig (pl. mintanagyság, diagnózis) terjedt.

Eredmények

1) A mindfulness-alapú intervenciók összhatása a figyelmi problémákra és a hiperaktív-impulzív viselkedésre szignifikáns kismértékű pozitív hatást mutatott ($k = 21$, $g+ = 0.38$, $SE = 0.07$, 95% CI [0.25; 0.51], $p < .001$).

2) A mindfulness-alapú intervenciók szignifikánsan kismértékben csökkentették a figyelmetlen viselkedést ($k = 9$, $g+ = 0.22$, $SE = 0.10$, 95% CI [0.01; 0.42], $p = .03$), valamint a hiperaktív-impulzív viselkedést ($k = 5$, $g+ = 0.36$, $SE = 0.11$, 95% CI [0.15; 0.56], $p < .001$).

3) A moderátorelemzés kimutatta, hogy a mindfulness-alapú intervenciók szignifikáns, közepes mértékű hatást gyakoroltak a rizikós csoportba sorolt gyermekek figyelmetlen és hiperaktív-impulzív viselkedésére ($k = 11$, $g+ = 0.47$, $SE = 0.09$, 95% CI [0.29; 0.64], $p < .001$), míg az önszabályozás tekintetében nem rizikós csoportba sorolt gyerekek kismértékű szignifikáns hatást mutattak ezen problémás viselkedések csökkenésében ($k = 10$, $g+ = 0.29$, $SE = 0.10$, 95% CI [0.10; 0.49], $p = .003$).

4) Ezenkívül, a meta-regressziós elemzés azt mutatta, hogy a gyermekek átlagéletkora nem hatott a mindfulness program hatékonyságára a figyelmetlen és hiperaktív-impulzív viselkedés csökkentésében (együttható = 0.02, $SE = 0.02$, CI 95% [-0.05; 0.05]).

5) Egy másik moderátorelemzés kimutatta, hogy a mindfulness-alapú intervenciókat hasonlóan hatékonyan vezették az iskolai tanárok ($k = 9$, $g+ = 0.35$, $SE = 0.12$, 95% CI [0.11; 0.59], $p = .005$) és a mindfulness szakértők ($k = 10$, $g+ = 0.43$, $SE = 0.09$, 95% CI [0.26; 0.60], $p < .001$).

6) Az utolsó moderátorelemzés pedig azt mutatta, hogy a gyerekek tanárai közepes méretű szignifikáns pozitív hatását észlelték a mindfulness programoknak a gyerekek figyelmetlen és hiperaktív-impulzív viselkedésére ($k = 14$, $g+ = 0.53$, $SE = 0.19$, 95% CI [0.15; 0.90], $p = .006$), míg a szülők nem számoltak be pozitív hatásról ($k = 6$, $g+ = 0.17$, $SE = 0.17$, 95% CI [-0.17; 0.50], $p = .33$), illetve maguk a gyerekek sem ($k = 5$, $g+ = 0.15$, $SE = 0.29$, 95% CI [-0.01; 0.72], $p = .62$).

Diszkusszió

Általánosságban elmondható, hogy az mindfulness-alapú programok kis vagy közepes mértékben javították a figyelmi problémákat és hiperaktív-impulzív viselkedést gyerekeknél (a kontrollcsoportokhoz képest). A moderátorelemzések melyekkel a gyerekek egyéni sajátosságainak befolyásoló hatását vizsgáltuk a mindfulness programok hatékonyságára azt mutatták, hogy az önszabályozási problémákra veszélyeztetett gyermekek közepes, míg a nem veszélyeztetett csoportok kisméretű hatást mutattak a problémás viselkedések csökkenésében. Az egyéb egyéni jellemzők közül a gyermekek életkorának hatását is vizsgáltuk, ami nem szignifikáns moderátor hatást mutatott, tehát minden életkori csoportnál (3-tól 12 évig) hasonlóan pozitív hatást figyelhettünk meg a figyelmi problémák és hiperaktív-impulzív viselkedés csökkentésében. A további moderátorelemzések kimutatták, hogy mindfulness programokat a figyelmetlenség és a hiperaktivitás-impulzivitás csökkentése érdekében a tanárok is hasonlóan hatékonyan tudják megvalósítani mint a mindfulness szakértők, ami összhangban van Maynard és munkatársai (2016) megállapításaival. Érdekes módon az mindfulness programok pozitív hatását a figyelmi problémákra és hiperaktív-impulzív viselkedésre csak a tanárok észlelték, a szülők és maguk a gyerekek nem.

2. TANULMÁNY:

Hogyan gyakoroljunk tudatos jelenléteket gyerekekkel? Bizonyítékon-alapuló mindfulness programok tartalomelemzése fejlődépszichológiai nézőpontból

A kutatás célja

Jelen tanulmány a bizonyítékon-alapuló mindfulness programok tartalmának elemzésével kívánta feltárni mely program összetevők és gyakorlatok megfelelőek a különböző fejlődési szakaszokban lévő gyermekek számára. Ezen túlmenően, a jelenlegi tanulmány előzetes áttekintést ad arról, hogy a meghatározott összetevőket és gyakorlatokat tartalmazó mindfulness programok milyen hatással vannak a gyermekek önszabályozásával kapcsolatos különböző pszichológiai területeire (pl. figyelem, érzelemszabályozás, impulzivitás, agresszió, szorongás). A mindfulness gyakorlása óvodáskorban és kisiskoláskorban érzékeny időszak lehet, mivel a kognitív folyamatok, beleértve az önszabályozást is, ezekben a fejlődési szakaszokban szembetűnően fejlődne, így fontos lenne hozzájárulni a mindfulness elméletének és gyakorlatának lehorgonyzásához ezekben az időszakokban (Dunning és mtsai., 2018; Moreno, 2017).

Módszerek

A bizonyítékon-alapuló mindfulness programokat két korábbi metaanalízisünkből választottuk ki, amelyek szignifikáns kis vagy közepes hatását mutatták ki a tudatos jelenléteket az önszabályozásra, pontosabban a végrehajtó funkciókra ($g+ = 0.46$), a figyelmetlenségre ($g+ = 0.22$) és a hiperaktív-impulzív viselkedésre ($g+ = 0.38$) 3-12 éves gyermekek körében (Takacs és Kassai, 2019; Vekety és mtsai., 2021). Mindkét meta-analízisbe szisztematikus szakirodalom keresés és beválogatás által kerültek be a tanulmányok, összesen $k = 26$.

A mindfulness programok tartalomelemzéséhez Zenner és munkatársai (2014) kategóriarendszerét használtuk fel kiindulási pontnak, és egészítettünk ki. Az egyes program összetevőkre, gyakorlat típusokra vonatkozó definíciók az 1. Táblázatban találhatóak.

1. Táblázat

A mindfulness-alapú programok összetevői, gyakorlat típusai definíciókkal

Összetevő/gyakorlat típus	Definíció
Tudatos lélegzés	figyelni a saját lélegzésre, anélkül, hogy erőfeszítéseket tennénk annak ellenőrzésére vagy megváltoztatására

Gondolatokkal és érzelmekkel való gyakorlatok	érzelemmegértéssel, kifejezéssel, és szabályozással kapcsolatos gyakorlatok, metakogníciót támogató gyakorlatok
Érzékszervi tudatosság és hétköznapi étellel kapcsolatos gyakorlatok	a figyelem érzékszervi tapasztalásra való fordítása a jelen pillanatban (pl., látás, hallás, tapintás, szaglás, ízlelés); és/vagy tudatos jelenlét gyakorlás hétköznapi tevékenységek alatt (e.g., evés, fogmosás)
Tudatos testmozgás	tudatos figyelem fordítása a test mozdulataira mozgásra (pl. sétálás közben); és/vagy mozgásformák gyakorlása mint a jóga vagy a tai chi
Testpásztázás	tudatos figyelem irányítása a testrészetre és/vagy testrészek ellazítására apró lépésekben részről részre haladva
Hála gyakorlatok	hála és ítékezésmentesség gyakorlása saját magunk és mások felé; és/vagy gyakorlatok amik a proszociális készségeket fejlesztik (pl. empátia, megosztás)
Pszichoedukáció	struktúrált és didaktikus információ megosztás a tudatos jelenlétről és hozzá kapcsolódó képességekről (pl. stressz kezelés) a gyerekekkel (és szüleikkel)
Otthoni gyakorlás	tudatos jelenlét gyakorlatok otthonra, a szülők (vagy a család) bevonásával
Csoportbeszélgetés	csoportos beszélgetések melyeket a mindfulness tanár vezet, beleértve a mindfulness gyakorlatokhoz kapcsolódó önreflexiós csoport beszélgetéseket
Játékosság	játékos mindfulness gyakorlatok melyeket az örömszerzés és spontaneitás jellemez (pl. mintha játék, bábjáték)
Mese-alapú kontextus	a mindfulness gyakorlatok mesékbe ágyazása; és/vagy mese olvasása mely a tudatos jelenlét valamely aspektusához kapcsolódik (pl. megosztás)

Eredmények

1) A mindfulness-alapú intervenciók időtartama 4 és 25 hét között, valamint 3.2 és 45 óra között változott, míg a foglalkozások teljes száma 8 és 144 között változott. Az óvodáskori és iskoláskori programok közötti különbségek nem voltak jelentősek.

2) Kvantitatív különbségeket a óvodáskori és iskoláskori mindfulness programok között három komponens/gyakorlattípus esetében találtunk: a tudatos testmozgás, a mese-alapú kontextus, és a pszichoedukáció esetében az óvodásoknak szánt programok nagyobb gyakorisággal mutatták ezeket a tevékenységeket (lásd 2. Táblázat).

2. Táblázat

Gyakorisági eloszlások és különbségvizsgálatok a mindfulness-alapú intervenciók

komponenseiről óvodáskori és iskoláskori programokban

	Összesítve a 3-12 éves korosztálynál	Óvodáskor, kisgyermekkor (3-7 évesek)	Iskoláskor (8-12 évesek)	Khi-négyzet próbák szignifikanciája
Mindfulness-alapú intervenciók száma	$k = 24$	$k = 9$	$k = 15$	
<i>Komponensek/ alap gyakorlattípusok</i>				
Tudatos légzés	100%	100%	100%	-
Gondolatokkal és érzelmeikkel való gyakorlatok	83%	78%	87%	$p = .62$
Érzékszervi tudatosság és hétköznapi élettel kapcsolatos gyakorlatok	75%	78%	73%	$p = .99$
Tudatos testmozgás	75%	100%	60%	$p = .05$ $V = .447, p = .03$
Testpásztázás	58%	67%	53%	$p = .68$
Hála gyakorlatok	54%	56%	53%	$p = .99$
Pszichoedukáció	46%	44%	47%	$p = .99$
Otthoni gyakorlás	44%	70%	27%	$p = .05$ $V = .428, p = .03$
Csoportbeszélgetés	38%	44%	33%	$p = .68$
<i>Kiegészítő komponensek</i>				
Játékosság	42%	56%	33%	$p = .40$
Mese-alapú kontextus	21%	56%	0%	$p = .003$ $V = .662, p < .001$

p : szignifikancia; Vösszefüggés erősségének (Cramer's V) $V < 0.1$ szinte alig van összefüggés, 0.1-0.3 alacsony összefüggés, 0.3-0.5 közepes összefüggés > 0.5 magas összefüggés

3) Kvalitatív különbségeket találtunk a tudatos jelenlét legtöbb összetevője/gyakorlattípusa tekintetében, módosításokkal fiatalabb és idősebb gyermekek esetében (példáért lásd a 3. Táblázatot).

3. Táblázat

Példák az óvodáskori és iskoláskori mindfulness programok összetevőinek/
gyakorlattípusainak kvalitatív különbségeiről

Tudatos légzés

<p>3-7 évesek:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a gyakorlatban való fókuszálást valamilyen figyelemfelkeltő tárggyal vagy hanggal segítették, például egy szélforgóval, vagy plüssállattal amit a gyerekek a hasukra helyezhettek és álomba ringathattak a légzésük ritmusával (pl. Flook és mtsai., 2015; Torres, 2019), vagy három mély lélegzetvétel addig ameddig a csengő hangja még hallatszódik (pl., Poehlmann-Tynan és mtsai., 2015; Thierry és mtsai., 2016) • levegővételek számolása az ujjakon a mindfulness tanár segítségével (pl., Razza és mtsai., 2015)
<p>8-12 évesek:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tudatos légzés gyakorlatok hangfelvételtől (e.g., Bergen-Cico és mtsai., 2016; Parker és mtsai., 2014) • különböző légzéshez kapcsolódó testrészek mint a has, a mellkas, az orrlyukak figyelmi fókuszpontként való használata ha az elme elkalandozna (pl. Crescentini és mtsai., 2016; Wimmer, Bellingrath és Stockhausen, 2015) • levegővétel számolás ötös sorozatoknak magukban (pl. Britton és mtsai., 2014; Napoli és mtsai., 2005)
<p>Gondolatokkal és érzelmekkel való gyakorlatok</p>
<p>3-7 évesek:</p> <ul style="list-style-type: none"> • önnyugtató gyakorlatok mint a feszültség lerázása magunkról táncolással például (pl. Flook és mtsai., 2015, Janz és mtsai., 2019) • bábjátékokkal és mesékkel segítenek modellezni és megnevezni a az érzelmeiket, gondolataikat a karaktereken keresztül (pl. Flook és mtsai., 2015; Torres, 2019) • a gondolatok vizualizálása mint folyamatosan jövő-menő felhők vagy szappanbuborékok (pl. Janz és mtsai., 2019).
<p>8-12 évesek:</p> <ul style="list-style-type: none"> • önnyugtató gyakorlatok mint például egy csendes biztonságos hely vizualizásaa (pl. Abdi és mtsai., 2016) • a gondolatok vizualizálása mint folyamatosan jövő-menő felhők vagy szappanbuborékok (pl. Abdi és mtsai., 2016). • haladó metakognitív képességeket igénylő gyakorlatok, mint például megtalálni a fő gondolatot a gondolatok felhőjében, majd leírni, illetve megnevezni a hozzá kapcsolódó érzelmet (pl. Crescentini és mtsai., 2016) • gyakran pszichoedukációval kombinálva , példul megtanítani a gyerekeket ‘az elme történeteket kitaláló természetére’ ami szerinte nem minden gondolatunk tény; vagy például volt amikor tematikus foglalkozásokat rendeztek az elmenk rossz szokásairól mint amikor az elmenk a túlgondolkodást próbálja kijavítani (pl. Parker és mtsai., 2014; Vickery és Dorjee, 2016)

Diszkusszió

Az eredmények azt mutatták, hogy a bizonyítékokon-alapuló mindfulness programok többnyire összetett programok voltak változatos hosszúságban, és többnyire sokféle összetevőt

és gyakorlattípust alkalmaztak. A kvantitatív eredmények azt mutatták, hogy a tudatos mozgás- és testgyakorlatokat, a pszichoedukációt, és a mese-alapú kontextust szignifikánsan gyakrabban alkalmazták az óvodáskori mint az iskoláskori mindfulness programokban. Ezek az eltérések felvetnek néhány fontos fejlődépszichológiai kérdést, amelyeket a disszertáció részletesen tárgyal. Továbbá a mindfulness-alapú programok tartalmának kvalitatív elemzése arra utalt, hogy számos alapvető komponensben lényeges különbségek mutatkoztak abban, hogy a gyakorlatokat hogyan módosították az óvodás és iskolás életkornak való megfelelés érdekében. Ennek szemléltetésére a disszertáció eredmények részében sok példát soroltunk fel, amelyek segíthetik a mindfulness alapú programok kialakításában a fejlődépszichológiai irányelvek érvényesülését, illetve programok kidolgozását azon oktatók és klinikusok számára, akik szeretnék mindfulness gyakorlatokat végezni gyerekekkel.

3. TANULMÁNY:

Egy neurofeedbackkel-kísért mindfulness program alkalmazhatóság és feltáró hatásvizsgálata kisiskolások végrehajtó funkcióira és agyi tevékenységére

A kutatás célja

Az oktatás során gyakran előfordulnak a dekoncentrálttság, a fáradtság és a szorongás pillanatai, amelyek akadályozzák a tanulók esélyét, hogy a jelen pillanatra összpontosítsanak (Dario és Tateo, 2020). A tudatos jelenléthez kapcsolódó készségek elsajátítása elősegítheti a tanulók tudatos jelenlétét az órákon is azáltal, hogy felismerjék az elkalandozás pillanatait, és gyakorolhassák az önszabályozást azáltal, hogy gondolataikat visszairányítják a feladatra, gátolják a feladathoz nem kapcsolódó irreleváns gondolatokat és a jelen pillanatra irányítják a figyelmet (Bellinger és mtsai., 2015). Az tudatos figyelem gyakorlása azonban nehéz lehet a gyerekek számára, mert nincsenek olyan nyilvánvaló jelei a tudatosságnak, amelyeket a mindfulness tanár visszajelzésre használhat. Segítség lehet a visszajelzésben ha az agy elektromos aktivitását mérjük egy EEG fejpánttal, mivel az agyi elektromos aktivitásról ismert, hogy a tudatos figyelem függvényében meghatározott módon változik, ezáltal segítheti a tanulási folyamatot (Satlof-Bedrick és Johnson, 2015; Van Lutterveld és mtsai., 2017). Annak ellenére, hogy vannak már bizonyítékok a neurofeedbackkel-kísért mindfulness pozitív hatásairól a felnőttek figyelmére és pszichológiai kimenetelére (Acabchuk és mtsai., 2021; Balconi és mtsai., 2019; Bhayee és mtsai., 2016; Crivelli és mtsai., 2019a; Crivelli és mtsai., 2019b; McMahon és mtsai., 2020), a gyermekekre gyakorolt hatásait sokkal kevésbé vizsgálták. Két általános iskolás gyerekekkel végzett tanulmány azt találta, hogy az EEG-visszacsatolással végzett mindfulness tréning sikeresen javította a figyelem és fegyelem szubjektív mértékét a tanárok jelentése szerint (Antle és mtsai., 2018; Martinez és Zhaou, 2018). Jelen tanulmány célja ezen korábbi vizsgálatok kiterjesztése a neurofeedbackkel-kísért mindfulness gyakorlás hatásainak vizsgálatával a végrehajtó funkciók objektív mérésére és az agyi aktivitásra. Ezen túlmenően a jelen tanulmányban értékeltük egy ilyen agyi aktivitás-mérő technológia alkalmazhatóságát 9-10 éves gyerekekkel az általános iskolában.

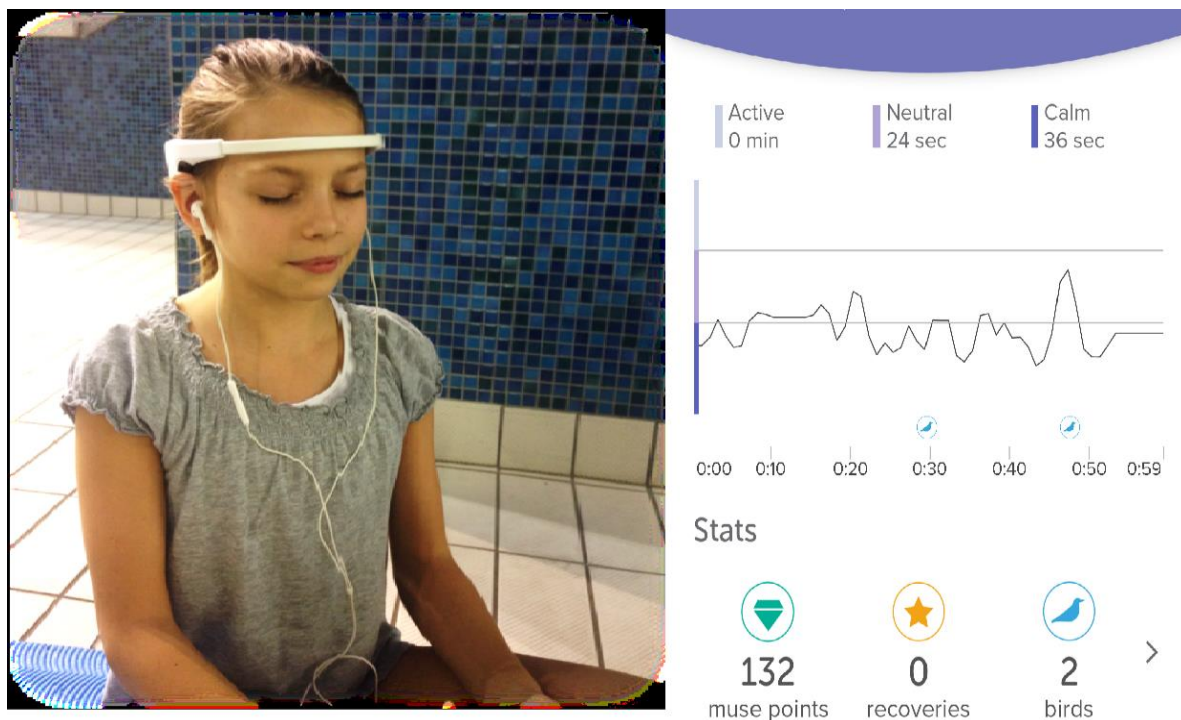
Módszerek

A neurofeedbackkel-kísért mindfulness program hatékonyságának felmérése érdekében a végrehajtó funkciókat és az agyi oszcillációkat (théta, alfa, béta) hasonlítottak össze az intervenciós csoport és egy passzív kontrollcsoport között az előmérésről az utómérésre történő változásra fókuszáltnak. Ez a vizsgálat egy randomizált kontrollált vizsgálat volt, a véletlenszerű

besorolás előtt egyenlő párokat hoztunk létre a gyermekek életkora, neme és az előtesztelésen mért végrehajtó funkciós pontszámai alapján. Minden teszt és a mindfulness program az általános iskolában zajlott egy teremben. Az eljárás sorrendje a következő volt: 1) nyugalmi EEG mérés előtesztje, majd a végrehajtó funkciós feladatok (25 perc/gyerek); 2) egy héttel később elkezdődött a neurofeedbackkel-kísért mindfulness program 4 hétig (8 alkalom); 3) a mindfulness program után egy héttel a nyugalmi állapotú EEG-mérés utótesztje, majd a végrehajtó funkciós feladatok. Négy végrehajtó funkciós feladat volt, nevezetesen a Location-Direction Stroop-like Arrow teszt, a Szívek és virágok teszt, a Stop-Signal teszt és a Trail-Making teszt. A mindfulness foglalkozások során szintén mértük az agyi aktivitást, valamint a program megvalósíthatóságát, amelyet minden foglalkozáson gyermekenként két független értékelő értékelt. Minden tudatos jelenlét foglalkozás alkalmával a gyerekek egyénileg gyakorolták a tudatos légzést a Muse EEG-fejpánt és okostelefonos alkalmazás támogatásával (lásd 1. Ábra). A gyerekeket arra kértük, hogy koncentráljanak a légzésükre, ha ez sikerül akkor a fülhallgatón keresztül hallani fogják, hogy az eső lecsillapodik, és hallhatják a madarakat is csiripelni. Amennyiben a gyerekek gondolata elkalandozott, úgy az EEG-fejpánt a béta vagy gamma agyhullámok erős jelenlétét érzékelte, így a fülhallgatón keresztül az eső hangja felerősödött (Kovacevic et al., 2015).

1. Ábra

A Muse EEG-fejpánt tudatos jelenlét gyakorlás közben, illetve az applikáció felülete



Eredmények

1) A neurofeedbackkel-kísért mindfulness program alkalmazhatóságával kapcsolatban az eredmények magas részvételi arányt, bevonódást, motivációt, és a gyakorlat érthetőségét mutatják. Átlagosan a gyerekek 1/3-ának szüksége volt „állványozásra” vagyis segítségre a gyakorlások alatt a mindfulness tanártól, és a volt néhány gyerek akiknek érzékelhetően nehezen ment ez az én-orientált gyakorlattípus.

2) A program hatékonyságával kapcsolatosan az eredmények azt mutatták, hogy a mindfulness csoport egyes végrehajtó funkciók teszteken felülmúlta a kontroll csoportot az előmérésről utómérésre való változásban. Pontosabban két VF teszten is javult a pontosság a mindfulness csoportban, ahol a gyerekek átlagosan hatékonyabban tudták kontrollálni automatikus válaszaikat a feladaton (lásd1. Táblázat ANOVA próbákkal).

3) A végrehajtó funkciókkal kapcsolatos eredményeket tükrözték az EEG-s adatok is az agy elektromos aktivitásáról nyugalmi állapotban. Mindkét csoportban alapvetően nőtt az alacsony frekvenciájú agyhullámok dominanciája az előmérésről az utómérésre a nyitott szemű nyugalmi állapot esetében (lásd1. Táblázat ANOVA próbákkal).

1. Táblázat

Az összetartozó mintás ANOVA próbák eredménye a mindfulness program hatékonyságának mérésére

No.2 statisztikai modell			
Függő változó	Idő főhatás	Csoport főhatás	Idő × Csoport interakciós hatás
<i>Szívek & Virágok teszt</i>			
Virágos blokk RI	$F_{(1, 23)} = 66.347,$ $\eta_p^2 = .743 **$	$F_{(1, 23)} = 0.256,$ $\eta_p^2 = .011$	$F_{(1, 23)} = 3.847,$ $\eta_p^2 = .143 ^+$
Mixelt blokk RI	$F_{(1, 23)} = 65.404,$ $\eta_p^2 = .740 **$	$F_{(1, 23)} = 1.847,$ $\eta_p^2 = .074$	$F_{(1, 23)} = 1.485,$ $\eta_p^2 = .061$
Virágos blokk hibázások	$F_{(1, 23)} = 2.879,$ $\eta_p^2 = .111*$	$F_{(1, 23)} = 0.071,$ $\eta_p^2 = .003$	$F_{(1, 23)} = 5.353,$ $\eta_p^2 = .189 *$
Mixelt blokk hibázások	$F_{(1, 24)} = 3.645,$ $\eta_p^2 = .190$	$F_{(1, 24)} = 0.016,$ $\eta_p^2 = .002$	$F_{(1, 24)} = 0.243,$ $\eta_p^2 = .022$
<i>Location Direction Stroop-like Arrows teszt</i>			
Helyzet blokk RI	$F_{(1, 28)} = 1.379,$ $\eta_p^2 = .047$	$F_{(1, 28)} = 2.844,$ $\eta_p^2 = .090$	$F_{(1, 28)} = 0.003,$ $\eta_p^2 = .001$
Írány blokk RI	$F_{(1, 24)} = 0.033,$ $\eta_p^2 = .001$	$F_{(1, 24)} = 1.923,$ $\eta_p^2 = .074$	$F_{(1, 24)} = 0.345,$ $\eta_p^2 = .014$
Helyzet blokk helyes válaszok	$F_{(1, 21)} = 14.917,$ $\eta_p^2 = .415 **$	$F_{(1, 21)} = 2.943,$ $\eta_p^2 = .123$	$F_{(1, 21)} = 5.433,$ $\eta_p^2 = .206 *$

No.2 statisztikai modell			
Függő változó	Idő főhatás	Csoport főhatás	Idő × Csoport interakciós hatás
Irány blokk helyes válaszok	$F_{(1, 28)} = 35.856,$ $\eta_p^2 = .562$ **	$F_{(1, 28)} = 1.026,$ $\eta_p^2 = .035$	$F_{(1, 28)} = 0.221,$ $\eta_p^2 = .008$
<i>Stop Signal Teszt</i>			
SSRT	$F_{(1, 19)} = 6.944,$ $\eta_p^2 = .268$ *	$F_{(1, 19)} = 0.543,$ $\eta_p^2 = .028$	$F_{(1, 19)} = 1.454,$ $\eta_p^2 = .071$
Válaszidő	$F_{(1, 18)} = 0.040,$ $\eta_p^2 = .002$	$F_{(1, 18)} = 5.023,$ $\eta_p^2 = 0.218$ *	$F_{(1, 18)} = 4.291,$ $\eta_p^2 = .193$ *
Kihagyások %	$F_{(1, 16)} = 11.984,$ $\eta_p^2 = .428$ *	$F_{(1, 16)} = 0.699,$ $\eta_p^2 = .042$	$F_{(1, 16)} = 0.196,$ $\eta_p^2 = .012$
<i>Trail Making Teszt</i>			
Hibázások	$F_{(1, 25)} = 5.020,$ $\eta_p^2 = .167$ *	$F_{(1, 25)} = 1.672,$ $\eta_p^2 = .063$	$F_{(1, 25)} = 0.135,$ $\eta_p^2 = .005$
Teljesítési idő	$F_{(1, 26)} = 8.867,$ $\eta_p^2 = .254$ *	$F_{(1, 26)} = 0.192,$ $\eta_p^2 = .007$	$F_{(1, 26)} = 1.069,$ $\eta_p^2 = .040$
<i>Nyugalmi állapot csukott szemmel – Összesített átlagos abszolút erő (μV^2)</i>			
Théta	$F_{(1, 16)} = 2.613,$ $\eta_p^2 = .140$	$F_{(1, 16)} = 0.033,$ $\eta_p^2 = .002$	$F_{(1, 16)} = 2.311,$ $\eta_p^2 = .126$
Alfa	$F_{(1, 16)} = 1.963,$ $\eta_p^2 = .109$	$F_{(1, 16)} = 0.118,$ $\eta_p^2 = .007$	$F_{(1, 16)} = 3.241,$ $\eta_p^2 = .168$
Béta	$F_{(1, 16)} = 0.083,$ $\eta_p^2 = .063$	$F_{(1, 16)} = 0.142,$ $\eta_p^2 = .009$	$F_{(1, 16)} = 0.010,$ $\eta_p^2 = .001$
<i>Nyugalmi állapot nyitott szemmel – Összesített átlagos abszolút erő (μV^2)</i>			
Théta	$F_{(1, 18)} = 2.500,$ $\eta_p^2 = .122$	$F_{(1, 18)} = 0.452,$ $\eta_p^2 = .022$	$F_{(1, 18)} = 7.093,$ $\eta_p^2 = .283$ *
Alfa	$F_{(1, 18)} = 5.135,$ $\eta_p^2 = .222$ *	$F_{(1, 18)} = 0.073,$ $\eta_p^2 = .004$	$F_{(1, 18)} = 5.804,$ $\eta_p^2 = .244$ *
Béta	$F_{(1, 19)} = 6.369,$ $\eta_p^2 = .251$ *	$F_{(1, 19)} = 0.135,$ $\eta_p^2 = .007$	$F_{(1, 19)} = 1.197,$ $\eta_p^2 = .059$

RI reakció idő miliszekundumban (ms); *SSRT* Stop Signal Reaction Time miliszekundumban (ms); *TMT* Trail Making Teszt; *Teljesítési idő* percben (s); η_p^2 parciális eta négyzet hatásnagyság értelmezési tartományai: kicsi – 0.01, közepes – 0.06, nagy – 0.14 (Richardson, 2011); + $p < 0.06$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.001$.

4) A feltáró korrelációs elemzés eredménye szerint pozitív összefüggés volt tapasztalható a Szívek és Virágok teszten bekövetkezett reakcióidő változás és a feladat előtti nyugalmi állapotban nyitott szemmel mért alfa ($r(18) = 0.47, p = 0.06$) és théta agyi aktivitás változása között ($r(18) = 0.54, p = 0.03$).

5) Az összetartozó mintás ANOVA próbák melyek a mindfulness gyakorlások közötti agyi állapot változást vizsgálták, azt mutatták, hogy szignifikáns lineáris fejlődés volt megfigyelhető idővel a nyugodt/fókuszált állapot arányában a 8 gyakorlási alkalom alatt ($F_{(1, 14)} = 5.671, p = .03, \eta_p^2 = 0.288$), és a madarak számában is melyek a hosszan tartó nyugodt/fókuszált periódusokat tükrözték ($F_{(3, 13)} = 3.200, p = .03, \eta_p^2 = 0.186$), Emellett

pedig, az elkalandozott/aktív agyi állapotból történő figyelemvisszaterelés (vagyis a csillagok száma) is fejlődött idővel ($F_{(3, 13)} = 22.959, p < .001, \eta_p^2 = 0.621$) (lásd 2. Táblázat).

2. Táblázat

Csoporton-belüli változások az agyi állapotokban a mindfulness csoportban (n = 15).

	1 & alkalom	2 3 & alkalom	4 5 & alkalom	6 7 & 8 alkalom
	Átlag (szórás)			
Nyugodt/fókuszált agyi állapot (%)	60 (21.65)	56 (18.79)	67 (19.48)	68 (23.70)
Semleges agyi állapot (%)	39 (20.77)	43 (17.99)	32 (18.19)	30 (21.94)
Aktív/elkalandozott agyi állapot (%)	1 (3.03)	2 (3.23)	2 (2.57)	1 (1.99)
Madarak szám/perc (hosszabb nyugodt/fókuszált állapot)	4.5 (3.44)	3.9 (2.65)	5.6 (2.84)	6.0 (3.04)
Csillagok száma/perc (figyelem visszaterelés az elkalandozásból)	0.2 (0.42)	3.9 (2.65)	5.6 (2.84)	6.0 (3.03)

Diszkusszió

Az EEG-vel (vagy neurofeedbackkel) kísért mindfulness program alkalmazhatónak bizonyult az általános iskolás 4. osztályosok körében. A gyerekek bevonódtak a programba és motiváltak voltak. Fontos megjegyezni azonban, hogy a gyerekek 1/3-ának szüksége volt segítségére a gyakorláshoz a mindfulness tanártól, így nem javasoljuk egyelőre az oktató nélküli alkalmazását ennél a korosztálynál. Jövőbeli kutatásokban érdemes lenne a neurofeedbackkel-kísért mindfulness programok fenntarthatóságát is felmérni az iskolákban, azáltal, hogy az oktatóval való gyakorlási alkalmak után áttérünk arra, hogy autonóm gyakorlási lehetőséget hagyunk a gyerekeknek az applikáció és a fejpánt segítségével.

Emellett, a hatékonysági eredményeink azt mutatták, hogy a neurofeedbackkel-kísért mindfulness program segített a gyerekeknek abban, hogy azonnali reakcióikat irányítani tudják, ez fejlettebb végrehajtó működést tükröz ami pedig hozzájárulhat az iskolai sikerességhez is. Kutatásunk eredményei párhuzamba állíthatóak Klimesch's (2012) elméletével aki a nyugalmi állapotban mért alfa agyi aktivitást összekötötte a későbbi hatékony információ feldolgozással kognitív feladatmegoldás során. Fontos megemlíteni azonban kutatásunk limitációit, melyek az alacsony elemszám (N = 31), a passzív kontroll csoport, és a 'carry-over' hatás ami a

értelmében a mindfulness csoport nyugodt állapota abból is fakadhat, hogy a gyerekek jobban megszokták már az EEG fejpántok viselését.

References

- Abdi, R., Chalabianloo, G., & Jabari, G. (2016). Effect of mindfulness practices on executive functions of elementary school students. *Practice in Clinical Psychology, 4*(1), 9-16. Retrieved from <http://jpcp.uswr.ac.ir/article-1-296-en.pdf>
- Acabchuk, R. L., Simon, M. A., Low, S., Brisson, J. M., & Johnson, B. T. (2021). Measuring Meditation Progress with a Consumer-Grade EEG Device: Caution from a Randomized Controlled Trial. *Mindfulness, 12*(1), 68-81. <https://doi.org/10.1007/s12671-020-01497-1>
- Antle, A. N., Chesick, L., & McLaren, E. S. (2018). Opening up the Design Space of Neurofeedback Brain-Computer Interfaces for Children. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI), 24*(6), 1-33. <https://doi.org/10.1145/3131607>
- Balazs, J., & Keresztesy, Á. (2014). Subthreshold attention deficit hyperactivity in children and adolescents: a systematic review. *European Child & Adolescent Psychiatry, 23*(6), 393-408. <https://doi.org/10.1007/s00787-013-0514-7>
- Balconi, M., Crivelli, D., & Angioletti, L. (2019a). Efficacy of a neurofeedback training on attention and driving performance: physiological and behavioral measures. *Frontiers in Neuroscience, 13*, 996. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00996>
- Barkley, R. A., McMurray, M. B., Edelbrock, C. S., & Robbins, K. (1990). Side effects of methylphenidate in children with attention deficit hyperactivity disorder: a systemic, placebo-controlled evaluation. *Pediatrics, 86*(2), 184-192.
- Bellinger, D. B., DeCaro, M. S., & Ralston, P. A. (2015). Mindfulness, anxiety, and high-stakes mathematics performance in the laboratory and classroom. *Consciousness and Cognition, 37*, 123-132. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2015.09.001>
- Bergen-Cico, D., Razza, R., & Timmins, A. (2015). Fostering self-regulation through curriculum infusion of mindful yoga: A pilot study of efficacy and feasibility. *Journal of Child and Family Studies, 24*(11), 3448-3461. <https://doi.org/10.1007/s10826-015-0146-2>
- Bhayee, S., Tomaszewski, P., Lee, D. H., Moffat, G., Pino, L., Moreno, S., & Farb, N. A. (2016). Attentional and affective consequences of technology supported mindfulness training: a randomised, active control, efficacy trial. *BMC Psychology, 4*(1), 60. <https://doi.org/10.1186/s40359-016-0168-6>
- Britton, W. B., Lepp, N. E., Niles, H. F., Rocha, T., Fisher, N. E., & Gold, J. S. (2014). A randomized controlled pilot trial of classroom-based mindfulness meditation

- compared to an active control condition in sixth-grade children. *Journal of School Psychology*, 52(3), 263-278. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2014.03.002>
- Cairncross, M., & Miller, C. J. (2016). The effectiveness of mindfulness-based therapies for ADHD: a meta-analytic review. *Journal of Attention Disorders*, 1087054715625301. <https://doi.org/10.1177/1087054715625301>
- Chimiklis, A. L., Dahl, V., Spears, A. P., Goss, K., Fogarty, K., & Chacko, A. (2018). Yoga, mindfulness, and meditation interventions for youth with ADHD: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Child and Family Studies*, 27(10), 3155-3168. <https://doi.org/10.1007/s10826-018-1148-7>
- Crescentini, C., Capurso, V., Furlan, S., & Fabbro, F. (2016). Mindfulness-oriented meditation for primary school children: Effects on attention and psychological well-being. *Frontiers in Psychology*, 7, 805. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00805>
- Crivelli, D., Fronda, G., & Balconi, M. (2019a). Neurocognitive enhancement effects of combined mindfulness–neurofeedback training in sport. *Neuroscience*, 412, 83-93. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2019.05.066>
- Crivelli, D., Fronda, G., Venturella, I., & Balconi, M. (2019b). Supporting mindfulness practices with brain-sensing devices. Cognitive and electrophysiological evidences. *Mindfulness*, 10(2), 301-311. <https://doi.org/10.1007/s12671-018-0975-3>
- Dario, N., & Tateo, L. (2020). A New Methodology for the Study of Mind-Wandering Process. *Human Arenas*, 3(2), 172-189. <https://doi.org/10.1007/s42087-019-00075-9>
- Diamond, L. M., & Aspinwall, L. G. (2003). Emotion regulation across the life span: An integrative perspective emphasizing self-regulation, positive affect, and dyadic processes. *Motivation and Emotion*, 27(2), 125-156. <https://doi.org/10.1023/A:1024521920068>
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959-964. <https://doi.org/10.1126/science.1204529>
- Dunning, D. L., Griffiths, K., Kuyken, W., Crane, C., Foulkes, L., Parker, J., & Dalgleish, T. (2018). Research Review: The effects of mindfulness-based interventions on cognition and mental health in children and adolescents—a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 1-15. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12980>
- Flook, L., Goldberg, S. B., Pinger, L., & Davidson, R. J. (2015). Promoting prosocial behavior and self-regulatory skills in preschool children through a mindfulness-based

- kindness curriculum. *Developmental Psychology*, 51(1), 44-51.
<https://doi.org/10.1037/a0038256>
- Janz, P., Dawe, S., & Wyllie, M. (2019). Mindfulness-based program embedded within the existing curriculum improves executive functioning and behavior in young children: A waitlist controlled trial. *Frontiers in Psychology*, 10, 2052.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02052>
- Kabat-Zinn, J. (2003). Mindfulness-based interventions in context: Past, present and future. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 10, 144–156. <https://doi.org/10.1093/clipsy.bpg016>
- Klimesch, W. (2012). Alpha-band oscillations, attention, and controlled access to stored information. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(12), 606-617.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.10.007>
- Koch, J. (2016). The effects of mindfulness on elementary aged children. *SELU Research Review Journal*, 1(1), 41-51. Retrieved from
<https://selu.usask.ca/documents/research-and-publications/srrj/SRRJ-1-1-Koch.pdf>
- Kovacevic, N., Ritter, P., Tays, W., Moreno, S., & McIntosh, A. R. (2015). ‘My virtual dream’: Collective neurofeedback in an immersive art environment. *PloS One*, 10(7), e0130129.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130129>
- Kuhn, M. A., Ahles, J. J., Aldrich, J. T., Wielgus, M. D., & Mezulis, A. H. (2018). Physiological self-regulation buffers the relationship between impulsivity and externalizing behaviors among nonclinical adolescents. *Journal of Youth and Adolescence*, 47(4), 829-841. <https://doi.org/10.1007/s10964-017-0689-1>
- Martinez, T., & Zhao, Y. (2018). The impact of mindfulness training on middle grades students’ office discipline referrals. *RMLE Online*, 41(3), 1-8.
<https://doi.org/10.1080/19404476.2018.1435840>
- Maynard, B. R., Solis, M., Miller, V., & Brendel, K. E. (2017). Mindfulness-based interventions for improving cognition, academic achievement, behavior and socio-emotional functioning of primary and secondary students. *Campbell Systematic Reviews*, 13. <https://doi.org/10.4073/csr.2017.5>
- McClelland, M. M., Morrison, F. J., & Holmes, D. L. (2000). Children at risk for early academic problems: The role of learning-related social skills. *Early Childhood Research Quarterly*, 15(3), 307-329. [https://doi.org/10.1016/S0885-2006\(00\)00069-7](https://doi.org/10.1016/S0885-2006(00)00069-7)
- McMahon, A. K., Cox, A. E., & Miller, D. E. (2020). Supporting Mindfulness With Technology in Students With Intellectual and Developmental Disabilities. *Journal of*

<https://doi.org/10.1177/0162643420924191>

- Moffitt, T. E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R. J., Harrington, H., ... & Sears, M. R. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *108*(7), 2693-2698. <https://doi.org/10.1073/pnas.1010076108>
- Molnár, É. (2009). Az önszabályozás értelmezései és elméleti megközelítései. *Magyar Pedagógia*, *109*(4), 343-364. Retrieved from http://misc.bibl.u-szeged.hu/18116/1/mp_2009_004.pdf#page=27
- Moreno, A. J. (2017). A theoretically and ethically grounded approach to mindfulness practices in the primary grades. *Childhood Education*, *93*(2), 100-108. <https://doi.org/10.1080/00094056.2017.1300487>
- Napoli, M., Krech, P. R., & Holley, L. C. (2005). Mindfulness training for elementary school students: The attention academy. *Journal of Applied School Psychology*, *21*(1), 99-125. https://doi.org/10.1300/J370v21n01_05
- Parker, A. E., Kupersmidt, J. B., Mathis, E. T., Scull, T. M., & Sims, C. (2014). The impact of mindfulness education on elementary school students: evaluation of the Master Mind program. *Advances in School Mental Health Promotion*, *7*(3), 184-204. <https://doi.org/10.1080/1754730X.2014.916497>
- Poehlmann-Tynan, J., Vigna, A. B., Weymouth, L. A., Gerstein, E. D., Burnson, C., Zabransky, M., ... & Zahn-Waxler, C. (2016). A pilot study of contemplative practices with economically disadvantaged preschoolers: children's empathic and self-regulatory behaviors. *Mindfulness*, *7*(1), 46-58. <https://doi.org/10.1007/s12671-015-0426-3>
- Razza, R. A., Bergen-Cico, D., & Raymond, K. (2015). Enhancing preschoolers' self-regulation via mindful yoga. *Journal of Child and Family Studies*, *24*(2), 372-385. <https://doi.org/10.1007/s10826-013-9847-6>
- Rimm-Kaufman, S. E., Pianta, R. C., & Cox, M. J. (2000). Teachers' judgments of problems in the transition to kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly*, *15*(2), 147-166. [https://doi.org/10.1016/S0885-2006\(00\)00049-1](https://doi.org/10.1016/S0885-2006(00)00049-1)
- Satlof-Bedrick, E., & Johnson, C. N. (2015). Children's metacognition and mindful awareness of breathing and thinking. *Cognitive Development*, *36*, 83-92. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2015.09.011>

- Sumner, J. A., Carey, R. N., Michie, S., Johnston, M., Edmondson, D., & Davidson, K. W. (2018). Using rigorous methods to advance behaviour change science. *Nature Human Behaviour*, 2(11), 797. <https://doi.org/10.1038/s41562-018-0471-8>
- Takacs, Z. K., & Kassai, R. (2019). The efficacy of different interventions to foster children's executive function skills: A series of meta-analyses. *Psychological Bulletin*, 145(7), 653. <https://doi.org/10.1037/bul0000195>
- Tang, Y. Y., Rothbart, M. K., & Posner, M. I. (2012). Neural correlates of establishing, maintaining, and switching brain states. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(6), 330-337. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.05.001>
- Thierry, K. L., Bryant, H. L., Nobles, S. S., & Norris, K. S. (2016). Two-year impact of a mindfulness-based program on preschoolers' self-regulation and academic performance. *Early Education and Development*, 27(6), 805-821. <https://doi.org/10.1080/10409289.2016.1141616>
- Torres, R. (2019). *The impact of a mindfulness program on preschool children's self-regulation and prosocial skills* (Thesis). Retrieved from: UCLA Electronic Theses and Dissertations Base.
- Van Lutterveld, R., Houlihan, S. D., Pal, P., Sacchet, M. D., McFarlane-Blake, C., Patel, P. R., ... & Brewer, J. A. (2017). Source-space EEG neurofeedback links subjective experience with brain activity during effortless awareness meditation. *NeuroImage*, 151, 117-127. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.02.047>
- Vekety, B., Logemann, H.N.A. & Takacs, Z. K. (2021). The Effect of Mindfulness-Based Interventions on Inattentive and Hyperactive-Impulsive Behavior Among Children: A Meta-Analysis. *International Journal of Behavioral Development*, 45(2), 133-145. <https://doi.org/10.1177/0165025420958192>
- Vickery, C. E., & Dorjee, D. (2016). Mindfulness training in primary schools decreases negative affect and increases meta-cognition in children. *Frontiers in Psychology*, 6:2025. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.02025>
- Wimmer, L., Bellingrath, S., & von Stockhausen, L. (2016). Cognitive effects of mindfulness training: results of a pilot study based on a theory driven approach. *Frontiers in Psychology*, 7, 1037. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01037>
- Zenner, C., Herrnleben-Kurz, S., & Walach, H. (2014). Mindfulness-based interventions in schools—a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 5, 603. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00603>