

# A viselkedésszabályozás zavarai és a generációk: neurobiológiai és szenzoros feldolgozási folyamatok a digitális kor fényében

REMÉNYI TAMÁS

[remenyi.tamas@barczi.elte.hu](mailto:remenyi.tamas@barczi.elte.hu)

<https://orcid.org/0000-0001-5859-3417>

---

## ABSZTRAKT

*Háttér és célok:* A digitális kor generációi, különösen a Z és Alfa generációk, új kihívásokkal szembesülnek, amelyek jelentősen befolyásolják viselkedésüket és mentális egészségüket. A viselkedésszabályozásának zavarai, mint az ADHD egyes tünetei, a szorongásos zavarok és az önértékelési problémák, egyre nagyobb mértékben jelentkeznek, különösen a fiatalabb generációk körében. A tanulmány célja, hogy átfogó képet nyújtson ezeknek a szabályozási zavaroknak a neurobiológiai és szenzoros feldolgozási hátteréről, valamint a prevenció és intervenció lehetőségeiről.

*Módszer:* A kutatás narratív szakirodalmi elemzésen alapul, amely magában foglalja a neurobiológiai folyamatok, például a prefrontális kéreg és az amygdala működésének, valamint a szenzoros feldolgozási zavarok áttekintését. A tanulmány kiemelten próbálja bemutatni a digitális környezet megváltozásának következményeit a viselkedésszabályozási zavarok kialakulására és fennmaradására.

*Eredmények:* Az eredmények azt mutatják, hogy a digitális kor ingereltett környezete, valamint a szenzoros feldolgozási zavarok szoros kapcsolatban állnak a viselkedési problémák növekvő prevalenciájával. Az ADHD, a szorongásos és a depressziós tünetek mögött neurobiológiai tényezők, például a dopaminerg rendszerek diszfunkciója, valamint a környezeti és epigenetikai tényezők állnak.

*Következtetések:* A tanulmány rámutat, hogy a generációspecifikus prevenció és intervenció stratégiák, mint a digitális detox programok, a szenzoros feldolgozás szabályozási folyamatait támogató terápiák és a technológiaalapú megoldások, hatékony eszközök jelenthetnek az ilyen jellegű viselkedésszabályozási eltérések kezelésében. A jövőbeli kutatásoknak a digitális környezet neurobiológiai és epigenetikai hatásaira kell összpontosítaniuk.

**Kulcsszavak:** viselkedésszabályozási zavarok, digitális környezet, neurobiológia, ADHD, szenzoros feldolgozás

DOI: [10.52092/gyosze.2025.1.8](https://doi.org/10.52092/gyosze.2025.1.8)

---

## BEVEZETÉS

Az emberi viselkedés összetett és dinamikus rendszer, amelyet számos biológiai, pszichológiai és szociális tényező alakít. A viselkedési mintázatok megértéséhez elengedhetetlen az ezek mögött meghúzódó idegrendszeri és környezeti hatások tanulmányozása. A 21. század technológiai fejlődése példátlan változásokat hozott, amelyek alapvetően formálták a generációk életmódját, társadalmi normáit és viselkedését. Az állandó digitális jelenlét új kihívásokat teremtett, különösen a fiatalabb generációk számára, akik egy folyamatosan változó, technológia által dominált környezetben szocializálódtak (Twenge, 2017; Gazzaley & Rosen, 2016).

Ez a környezet a figyelemhiányos hiperaktivitás zavar (ADHD), a szorongásos zavarok és az önértékelési problémák egyre gyakoribb előfordulásához vezethet, mivel a digitális világ által okozott ingerek túlterhelik az idegrendszert, csökkentve az egyének életminőségét és hosszú távú társadalmi-gazdasági hatásokat okozva (Gazzaley & Rosen, 2016).

Ezzel összhangban Balázs (2022) tanulmányában hangsúlyozza, hogy az ADHD kialakulásának hátterében genetikai és környezeti tényezők állnak. Az ikerkutatások szerint az öröklődési arány 70–80%, míg a genetikai vizsgálatok az öröklődés 50%-át magyarázzák (Faraone et al., 2003). Ugyanakkor a környezeti rizikótényezők, például a koraszülöttség, alacsony születési súly, anyai dohányzás és stressz is jelentős szerepet játszanak az ADHD kockázatának növelésében (Harold et al., 2017). Kiemelkedően veszélyeztetettek azok a gyermekek, akik 6 hónapon túl tartó intézményi elhanyagolást éltek át, mivel esetükben hétszeresére növekszik az ADHD kialakulásának valószínűsége (Kennedy et al., 2016). Patofiziológiai vizsgálatok kimutatták, hogy az agy neurális hálózataiban és a dopamin- és noradrenalinrendszerben mutatózó eltérések befolyásolják a végrehajtó funkciókat, például a viselkedési gátlást és tervezést. Ezek az eltérések azonban nem kizárólagosak az ADHD-ra, és egyénenként eltérő mértékben jelentkezhetnek (Posner et al., 2020). A két megközelítés, a technológiai fejlődés által generált társadalmi kihívások és az ADHD genetikai-környezeti háttere, egyaránt rámutat arra, hogy a viselkedési mintázatok kialakulásában összetett kölcsönhatások érvényesülnek. Az idegrendszeri tényezők és a környezeti hatások együttesen formálják az egyének reakcióit és alkalmazkodási képességeit egy folyamatosan változó világban.

A *behaviour disorder* és a *conduct disorder* kifejezések angol nyelven hasonló jelentéssel bírnak, azonban eltérő diagnosztikai kategóriák, és a magyar szaknyelvben is különbözőképpen fordíthatók. A viselkedészavar (*behaviour disorder*) tágabb gyűjtőfogalomként értelmezhető, amely magában foglal minden olyan viselkedésbeli eltérést, amely bármely irányban eltér a normától (Volentics, 2000). Ez a kategória a viselkedésszabályozás különféle problémáit öleli fel, beleértve az ADHD-hoz és az autizmushoz társuló viselkedési tüneteket, valamint az impulzuskontroll-zavarokat. A magyar köznevelési rendszerben ezt részben a beilleszkedési, tanulási, magatartási nehézség (BTMN) és a sajátos nevelési igény (SNI) megfelelő alkategóriái fedik le, biztosítva a különböző támogatási formákat az érintett gyermekek számára.

Ezzel szemben a magatartászavar (*conduct disorder*) egy specifikusabb pszichiátriai diagnózis, amely a viselkedészavarok egy jól körülhatárolható alcsoportját képezi. Az ICD-11 és DSM-5 szerint súlyos, antiszociális viselkedésmintázatot foglal magában, amely jellemzően agresszióval, mások jogainak megsértésével, szabályok tudatos áthágásával és empátiahiánnyal jár. Gyermekek és serdülőkorbán gyakran jelentkeznek, és ha tartósan fennáll, felnőttkorban antiszociális személyiségzavarrá (ASPD) alakulhat.

Tanulmányunkban a viselkedésszabályozás zavara gyűjtőfogalomként értelmezhető, amely átfogja a viselkedés atipikus megnyilvánulásait. Ez az értelmezési keret lehetőséget biztosít a különböző viselkedési eltérések és szabályozási zavarok komplex szemléletű vizsgálatára, különös tekintettel a pedagógiai kompetenciák területére, amelyek kulcsszerepet játszanak a köznevelési prevenció és támogatási folyamatok kidolgozásában és megvalósításában.

## **A generációk és a viselkedési mintázatok változása**

A generációs elméletek (Buda, 2019) szerint a társadalmi és technológiai környezet alapvetően befolyásolja az egyes generációk viselkedését, értékrendjét és mentális egészségét. A Baby Boomerek (1946–1964) stabil, hagyományos környezetben nőttek fel, ahol az értékek és a viselkedési normák szilárdan rögzültek. Az X generáció (1965–1980) már a gazdasági és technológiai átalakulás korában tapasztalta meg a társadalmi változásokat. Az Y és Z generációk azonban egy digitális, technológia által uralt világban szocializálódtak, ahol a gyors változások, az információs túlterhelés és az online kapcsolatok dominálnak (Twenge, 2017).

A Z generáció különösen kiemelt figyelmet érdemel, mivel tagjai már gyermekkoruk óta aktív részei a digitális környezetnek. Ez a dinamikus, állandóan változó ingerkörnyezet nemcsak a figyelmi rendszerek működését befolyásolja, hanem a mentális egészségükre is jelentős hatást gyakorol (Gazzaley & Rosen, 2016). Az Alfa generáció – akik 2010 után születtek – még nagyobb mértékben szembesül ezekkel a kihívásokkal, mivel a technológia fejlődése tovább gyorsult, és mindennapi életük részévé vált.

A gyermekek és serdülők érzelmszabályozási folyamataira és digitális médiahasználatára irányuló kutatások rámutatnak a technológiai környezet komplex hatásaira. López-Pérez és Pacella (2021) szerint az érzelmszabályozás interperszonális aspektusai, beleértve a nemek és kultúrák közötti különbségeket, már gyermekkorban jelentős szerepet játszanak, és játékos, digitális megközelítésekkel hatékonyan fejleszthető. Ugyanakkor a digitális média túlzott használata negatívan befolyásolhatja a pszichológiai jólétet. Chassiakos és munkatársai (2016) kiemelik, hogy a gyermekek és serdülők körében a digitális eszközök intenzív használata az érzelmi fejlődés kihívásaival járhat, különösen az önszabályozási készségek és a társas kapcsolatok terén. Az eredmények hangsúlyozzák a kiegyensúlyozott digitális környezet kialakításának fontosságát a mentális egészség támogatása érdekében.

## HÁTTÉR ÉS CÉLOK

A tanulmány célja, hogy integrált megközelítést nyújtson a generációk viselkedési mintázatai és a viselkedés szabályozásának zavarai neurobiológiai, valamint szenzoros feldolgozási hátterének vizsgálatában. Feltételezzük, hogy a fiatalabb generációk, mint például a Z és Alfa generáció, nagyobb mértékben vannak kitéve a digitális környezetből fakadó ingerek túltelítettségének. Ez a hatás hozzájárulhat az ADHD és más viselkedésszabályozási zavarok növekvő prevalenciájához (Gazzaley & Rosen, 2016; Oberst et al., 2017).

A digitális eszközök túlzott használata és a kapcsolódó multitasking (több feladat egyidejű végzése) negatívan befolyásolhatja a prefrontális kéreg működését, amely a figyelmi és végrehajtó funkciókért felelős. Ez különösen a fiatalabb generációk körében figyelhető meg, akik gyakrabban tapasztalnak figyelmi és impulzuskontroll-problémákat (Kiss, 2021). Kutatások kimutatták, hogy a túlzott közösségi-média-használat gyenge szociális készségekkel, csökkent figyelmi folyamatokkal és az információk feldolgozásának nehézségeivel jár együtt (Bartha & Kovács, 2019). Továbbá, az IKT-eszközök nem megfelelő, problematikus használata összefüggést mutat az impulzivitással, például türelmetlenséggel és megfontolatlansággal (Kotyuk et al., 2020)

A kutatás szakirodalomelemzésre és korábbi empirikus tanulmányok összevetésére épül. Az elemzés során különös figyelmet fordítunk az ADHD, a szorongásos zavarok és az önértékelési problémák neurobiológiai hátterére, amelyeket olyan kulcsfontosságú agyterületek befolyásolnak, mint a prefrontális kéreg és az amygdala (Arnsten, 2009; Volkow et al., 2009). Az ADHD esetében például a prefrontális kéreg csökkent aktivitása és a dopaminerg rendszerek diszfunkciója kulcsfontosságú tényező (Volkow et al., 2009). A dopaminerg rendszerek alapvető szerepet töltenek be az agy számos kulcsfontosságú funkciójában, beleértve a jutalmazás és motiváció folyamatait, a mozgásszabályozást, a tanulást, a memóriát és az érzelmi szabályozást. A jutalmazási folyamatok során a dopamin szintje jelentősen növekszik, különösen a jutalmazási rendszerben, amely az örömeztetés és a motiváció neurobiológiai alapját képezi (Schultz, 1998). A motoros mozgások szabályozásában a dopaminerg működése kiemelt fontosságú,

amelynek zavarai, például dopaminhiány, a Parkinson-kórhoz vezethetnek (Dauer & Przedborski, 2003). A dopamin a figyelem és memóriafolyamatok szabályozásában is részt vesz, különösen a végrehajtott funkciókat érintő prefrontális kéreg működésén keresztül, amely az ADHD tüneteivel is összefüggésbe hozható (Volkow et al., 2009; Wise, 2004). Emellett a dopamin közvetlen hatást gyakorol a hangulatra, az érzelmi szabályozásra és a stresszreakciókra, amelyek zavara olyan pszichiátriai rendellenességekben jelenhet meg, mint a depresszió (Grace, 2016). A dopaminerg rendszerek működésének átfogó megértése ezért kulcsfontosságú a viselkedés, a kognitív funkciók és a mentális egészség komplex szabályozásának feltárásában. A szorongásos zavarok esetében az amygdala hiperreaktivitása és a fokozott érzelmi válaszok dominálnak (Etkin & Wager, 2007).

A szenzoros feldolgozási zavarok kapcsán Dunn (1997) modellje nyújtja az elméleti alapot, amely a szenzoros feldolgozási képességek mindennapi életre gyakorolt hatását vizsgálja. A digitális környezet viselkedésre gyakorolt hatásait Gazzaley és Rosen (2016), valamint Oberst et al. (2017) kutatásai egészítik ki, amelyek rávilágítanak arra, hogy a multitasking és a túlzott digitális médiahasználat hogyan befolyásolja a figyelmet, a szenzoros feldolgozási folyamatokat és a mentális egészséget. A szakirodalmi áttekintés mellett gyakorlati példákon keresztül mutatjuk be a technológiai fejlődés hatását a különböző generációkra, kiemelve a szenzoros feldolgozás és a viselkedés szabályozásának zavarai közötti kapcsolatot.

## **Generációk és viselkedési mintázatok**

A generációk viselkedési mintázatainak megértése érdekében elengedhetetlen azok történelmi, társadalmi és technológiai környezetének alapos vizsgálata. A generációs elméletek (Buda, 2019) szerint minden generáció egyedi körülmények között fejlődött, amelyek mély nyomot hagytak viselkedésükben, értékrendjükben és problémamegoldó képességeikben. Az ezekből fakadó különbségek nemcsak az egyének életét, hanem a társadalmi rendszerek működését is meghatározzák.

A Baby Boomerek (1946–1964) a második világháború utáni gazdasági fellendülés időszakában nevelkedtek. Ez az időszak a stabilitás, a biztonság és a társadalmi konformitás értékeit helyezte előtérbe (Inglehart, 1977). A háború utáni optimizmus és a tradicionális családi struktúrák erősödése a generáció érzelmi és szociális stabilitását támogatta. Ezzel szemben az X generáció (1965–1980) egy gyorsan globalizálódó világban nőtt fel, ahol a gazdasági bizonytalanság és a technológiai változások új kihívásokat jelentettek. Ezek az élmények elősegítették az individualizmus, a rugalmasság és az önálló problémamegoldás iránti igény kialakulását (Twenge, 2017).

Az Y generáció (1981–1996) már a digitális forradalom hatásai alatt szocializálódott. Érettségüket a technológia gyors fejlődése és az online kapcsolatok elterjedése formálta, ami a globális gondolkodásmódot és az információk gyors feldolgozásának képességét helyezte előtérbe. A Z generáció (1997–2012) tagjai már születésüktől fogva a digitális technológia világában nőnek fel, ahol az online jelenlét meghatározó szerepet játszik mindennapjaikban, ez pedig új mentális egészségügyi kihívások elé állítja őket (Twenge, 2017).

## **Viselkedési mintázatok és generációs különbségek**

A generációk közötti viselkedési különbségek nemcsak a környezeti tényezők eltéréseiből fakadnak, hanem az idegrendszer fejlődésére gyakorolt hatásokból is.

Bár az érzelmi szabályozás és a viselkedési stabilitás kialakulása nem kizárólag társadalmi tényezőkön múlik, a stabilabb társadalmi rendszerek hozzájárulhatnak az egyéni érzelmi fejlődéshez és a viselkedési

minták megalapozásához. A hosszabb ideig fennálló kiszámíthatóság és a társadalmi normák világosabb meghatározottsága támogathatja a mentális és érzelmi stabilitást, ami befolyásolhatja a generációk közötti attitűdkülönbségeket is (Jin & Rounds, 2012). A stabilitás iránti igény és a társadalmi normákhoz való alkalmazkodás meghatározta viselkedésüket (Keles et al. 2020).

Az Y és Z generációknál azonban a technológiai fejlődés és az információs túltelítettség új viselkedési mintázatokat alakított ki. A Z generáció gyakran multitasking környezetben működik, ami megnehezítheti a tartós figyelem fenntartását, és növeli a figyelemhiányos hiperaktivitás zavar (ADHD) kialakulásának kockázatát (Sun & Chao, 2024). Az összehasonlítási kényszer és a közösségi média által generált folyamatos nyomás jelentős hatással van az Alfa generáció mentális egészségére, különösen az önértékelési problémák és a szorongásos zavarok terén (Oberst et al., 2017).

A generációelméletek az elmúlt évtizedekben széles körben elterjedtek mind a tudományos, mind a közéleti diskurzusban, azonban ezek az elméletek számos kritikát is kaptak, különösen a túlzott általánosítás és a szociokulturális tényezők figyelmen kívül hagyása miatt. Mannheim (1952) klasszikus generációs koncepciója szerint a generációkat nem csupán az életkor és a történelmi események határozzák meg, hanem az adott társadalmi és gazdasági struktúrában elfoglalt helyük is. A későbbi kutatások (Bristow, 2019; Parry & Urwin, 2011) azonban rámutattak arra, hogy a generációelméletek sokszor homogén csoportként kezelik az egyes kohorszokat, figyelmen kívül hagyva az egyéni eltéréseket, a társadalmi osztályok közötti különbségeket és a globális kontextus sajátosságait. Costanza et al. (2012) metaelemzése kimutatta, hogy az egyes generációk közötti munkahelyi különbségekről szóló kutatások gyakran túlértékelik az eltéréseket, míg a hasonlóságokat alulreprezentálják, ami megerősíti a generációs sztereotípiákat. Továbbá, Twenge (2017) kutatásai ugyan jelentős generációs trendeket azonosítanak a digitális korszakban, de kritikát is kapott amiatt, hogy a vizsgálatok nem mindig veszik figyelembe a kontextuális tényezők változásait és az egyének közötti variabilitást. Lénárd András (2015) bevezette a "digitális Pygmalion-effektus" fogalmát, amely arra figyelmeztet, hogy a generációelméletek önbeteljesítő jóslatokká válhatnak, ha túlzottan merev kategóriákat alkalmaznak. Ezt a problémát tovább erősíti Csutorás (2022) kritikája, amely szerint a médiában megjelenő leegyszerűsített generációs narratívák előítéletekhez és hiedelmekhez vezethetnek, amelyek nem tükrözik a valós társadalmi dinamikát. E kritikai megközelítések arra ösztönöznek, hogy a generációk vizsgálatakor körültekintően és árnyaltan értelmezzük az adatokat, elkerülve a túlzott általánosításokat, valamint figyelembe véve az egyéni és szociokulturális tényezők hatását is.

## **A viselkedésszabályozás zavarainak előfordulási gyakorisága generációk szerint**

A viselkedés szabályozásának zavarai prevalenciája az elmúlt évtizedekben jelentősen emelkedett, különösen a fiatalabb generációk körében. Az ADHD tünetegyüttes esetén az eltérő agyi aktivitásmintázatok több tényezővel is összefüggésbe hozhatók, beleértve a neurobiológiai sajátosságokat, genetikai tényezőket és a környezeti hatásokat. Az egyik lehetséges befolyásoló tényező a modern digitális környezet, amely fokozott ingertelítettséget eredményezhet, és ez további terhelést jelenthet a figyelmi rendszerek számára (Volkow et al., 2009). Emellett a szorongásos zavarok és a depresszió előfordulása is növekszik, amit a közösségi média túlzott használata és a folyamatos összehasonlítási kényszer tovább súlyosbít (Twenge, 2017).

A multitasking, az állandó elérhetőség és az információs túlterhelés negatív hatást gyakorol a prefrontális kéreg működésére, amely a figyelmi és végrehajtó funkciókért felelős. Ezek a tényezők a figyelemza-

varok, az érzelmi szabályozási nehézségek és az impulzuskontroll-problémák növekedéséhez vezetnek, különösen a Z és Alfa generációk esetében (Gazzaley & Rosen, 2016)

### ***Társadalmi és technológiai változások szerepe***

A digitális kor egyik legfontosabb jellemzője a folyamatos elérhetőség, amely alapvetően formálja az egyének viselkedését. Az állandó online jelenlét, a gyors információcseré és a multitasking nemcsak a figyelemi és memóriafolyamatokat terheli meg, hanem a dopaminerg rendszereket is stimulálja, ami hosszú távon a mentális egészség romlásához vezethet (Volkow et al., 2009).

Az összehasonlítási kényszer és a „fear of missing out” (FOMO) jelensége tovább növeli a szorongásos zavarok és az önértékelési problémák előfordulását (Oberst et al., 2017). Ez különösen a Z és az Alfa generációk körében jelent komoly kihívást, akik a közösségi média intenzív használatának következményeivel kénytelenek szembenézni.

A generációk közötti eltérések mélyebb megértése hozzájárulhat ahhoz, hogy hatékonyabb preventív és intervenciós stratégiákat dolgozzunk ki a viselkedésszabályozási zavarok kezelésére. A digitális környezet folyamatos fejlődése szükségessé teszi, hogy a kutatások figyelmet fordítsanak az idegrendszeri fejlődésre gyakorolt hatásokra, valamint a társadalmi és technológiai tényezők összefüggéseire.

## **MÓDSZER**

A tanulmány elkészítésének kutatómódszertani alapja a narratív irodalomáttekintés módszere, amely széles körben alkalmazott megközelítés a szakirodalmi források átfogó feldolgozására és kritikus elemzésére. E módszertan elsődleges célja, hogy az adott témakörhöz kapcsolódó tudományos ismereteket kontextusba helyezze, szintetizálja a releváns kutatási eredményeket, és egy strukturált keretbe foglalva tárja fel az elméleti, valamint a gyakorlati jelentőséget hordozó megállapításokat (Baumeister & Leary, 1997). A narratív irodalomáttekintés előnye, hogy lehetőséget nyújt a témával kapcsolatos összetett jelenségek mélyebb megértésére és az azok közötti kapcsolatok vizsgálatára, miközben kiemeli azokat a főbb irányvonalakat, amelyek hozzájárulnak az adott tudományterület fejlődéséhez.

A kutatás narratív szakirodalmi áttekintésen alapul, amelynek célja az atipikus viselkedések és a generációs különbségek kapcsolatának átfogó bemutatása. Az áttekintésbe bevont tanulmányok és írások kiválasztása szisztematikusan keresési stratégián alapult, amelyet nemzetközi és magyar tudományos adatbázisok (EBSCO, ERIC, Matarka) felhasználásával végeztünk. A keresési kulcsszavak között szerepeltek a következők: „behavioral disorders”, „digital environment”, „neurobiology”, „ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder)”, „sensory processing”, „generational differences”. A beválasztás során figyelembe vettük a releváns szakirodalmak tudományos minőségét, amelyet lektorált folyóiratokból és szakkönyvekből származó publikációkra alapozva határoztunk meg. Azok a tanulmányok kerültek kizárásra, amelyek nem megfelelő módszertani leírást tartalmaztak, nem illeszkedtek a vizsgált tématerülethez, vagy nem feleltek meg a hiteles szakirodalmi forrásokkal szemben támasztott kritériumoknak. Az áttekintésbe bevont tanulmányok közös jellemzője, hogy azokat olyan szempontok alapján válogattuk ki, amelyek az idegrendszeri és a szenzoros feldolgozási tényezők viselkedési jellegzetességeit vizsgálják a generációk közötti különbségek figyelembevételével. E megközelítés révén a kutatás célja, hogy átfogó képet nyújtson az atipikus viselkedések kialakulásának komplex összefüggéseiről a digitális korban.

Az első terület a *neurobiológiai alapokat és a szenzoros feldolgozási zavarokhoz kapcsolódó idegrendszeri folyamatokat* tárgyalja, különös figyelemmel a társadalmi és technológiai változások által kiváltott hatásokra. Ez a vizsgálati dimenzió az idegrendszer adaptációs képességeit és azok kognitív, érzelmi, valamint viselkedéses megnyilvánulásait állítja középpontba, hogy mélyebb betekintést nyújtson az egyének környezeti alkalmazkodásába.

A második fókuszterület célja a *szenzoros feldolgozási zavarok és az atipikus viselkedések közötti kapcsolatok feltárása*, különös tekintettel a 21. században tapasztalható életmódbeli és környezeti tényezőkre. Az elemzés kitér a viselkedésbeli eltérésekhez vezető idegrendszeri diszfunkciókra, valamint azokra a társadalmi kihívásokra, amelyek az érintett populációk mindennapi életét befolyásolják.

A harmadik terület a *prevenációs és intervenciós stratégiák fejlesztésére* irányul, melynek során a kutatás olyan módszertani megközelítéseket azonosított, amelyek elősegíthetik a szenzoros feldolgozási zavarok hatékony kezelését és az atipikus tünetek csökkentését.

E három terület átfogó elemzésének célja, hogy hozzájáruljon a vizsgált témák elméleti és gyakorlati megértéséhez, valamint ösztönözze a multidiszciplináris kutatásokat és a gyakorlati innovációkat a kapcsolódó szakmai területeken.

## **EREDMÉNYEK**

### **Neurobiológiai alapok: Az agy szerepe a viselkedés szabályozásában**

Az emberi viselkedés és érzelmek szabályozásában az agy kulcsfontosságú szerepet játszik, különösen olyan területek, mint a prefrontális kéreg (PFC), az amygdala és a hippocampus. Ezek az agyi struktúrák nemcsak a mindennapi működéshez, hanem a különböző viselkedési mintázatok neurobiológiai hátterének megértéséhez is alapvetőek. A PFC a végrehajtó funkciókért, a figyelemért és az impulzuskontrollért felelős, és kulcsszerepet játszik a viselkedés szabályozásában. Az ADHD-val küzdő egyéneknél a PFC csökkent aktivitása megnehezíti a figyelem fenntartását, az impulzivitás kontrollját és a megfelelő viselkedési válaszok kiválasztását (Arnsten, 2009). Ez különösen fontos olyan helyzetekben, ahol komplex döntéshozatal vagy hosszan tartó koncentráció szükséges.

Az érzelmi feldolgozásért felelős amygdala hiperreaktivitása különösen szorongásos zavarok esetén figyelhető meg. Ez a hiperreaktivitás túlzott érzelmi válaszokat és elkerülő viselkedést eredményez, ami megnehezíti az érzelmi stresszel való megbirkózást (Etkin & Wager, 2007). A hippocampus, amely elsősorban a memória és a tanulás folyamatában játszik szerepet, gyakran kisebb méretű és csökkent plaszticitást mutat depresszióval küzdő egyéneknél, ami negatívan befolyásolja az érzelmi feldolgozást és a stresszkezelést (McEwen, 2012).

### **A neurotranszmitterek szerepe**

A viselkedési mintázatok kialakulásában és fenntartásában a neurotranszmitterek központi szerepet játszanak, mivel ezek az agyban működő kémiai hírvivők szabályozzák az érzelmi, kognitív és motoros folyamatokat. Két kulcsfontosságú neurotranszmitter, a dopamin és a szerotonin, különösen jelentős szerepet tölt be az ADHD-val és más viselkedésszabályozási zavarok tüneteit mutató egyének esetében. Az ADHD-val élőknél a dopaminerg rendszerek alulműködése gyakori, ami negatívan befolyásolja a motivációs és jutalmazási mechanizmusokat (Volkow et al., 2009). A dopamin alacsony szintje az érzelmi

szabályozás gyengeségéhez és az impulzuskontroll nehézségeihez vezethet, továbbá gátolja a végrehajtó funkciók optimális működését, amely elengedhetetlen a célzott viselkedéshez és a szenzoros ingerek megfelelő feldolgozásához.

A szerotonin, amely szintén meghatározó neurotranszmitter, közvetlenül összefügg a hangulatszabályozással és a szorongásos zavarokkal. Alacsony szerotoninszint depressziós és szorongásos tüneteket eredményezhet, amelyek tovább rontják az érzelmi és viselkedési stabilitást (Craske et al., 2017). Ez különösen fontos a szenzoros feldolgozási zavarokkal küzdő egyéneknél, akik gyakran mutatnak fokozott szorongási reakciókat az érzékszervi túlterhelés miatt. Az érzelmi szabályozási nehézségek és a szenzoros feldolgozás diszfunkciója közötti kapcsolat mögött gyakran a neurotranszmitterek egyensúlyhiánya áll.

Stresszhelyzetekben a kortizol, a stresszhormon, jelentős hatást gyakorol az idegrendszeri működésre. A tartósan magas kortizolszint csökkentheti az agyi plaszticitást és gátolhatja az új idegi kapcsolatok kialakulását, ami hosszú távon hozzájárulhat a viselkedésszabályozási zavarok kialakulásához (Sapolsky, 2003). A kortizol emelkedése az érzelmi válaszok túlzott aktiválódását idézheti elő, ami megnehezíti az érzelmi önszabályozást és fokozza az érzékszervi túlérzékenységet. Ez a jelenség különösen problémás lehet azoknál, akik már eleve szenzoros feldolgozási zavarokkal küzdenek, mivel az érzékszervi ingerek feldolgozása és szűrése az agy magas stressz-szintje mellett tovább romlik.

A dopamin- és szerotoninrendszerek zavara, valamint a stresszhormonok hatása együttesen hozzájárulhat a szenzoros feldolgozási zavarok és a viselkedési problémák súlyosbodásához. Ezek a biokémiai eltérések egy olyan örökös kört hozhatnak létre, amelyben az érzékszervi túlterhelés szorongást és érzelmi instabilitást okoz, a szorongás pedig tovább rontja a neurotranszmitterek működését, ezáltal fokozva a viselkedési mintázatok zavart voltát. Az agyi plaszticitás csökkenése pedig megnehezíti a kompenzációs mechanizmusok kialakulását, így a probléma kezeléséhez komplex, többszemponútú megközelítés szükséges, amely magában foglalja a neurotranszmitterek egyensúlyának helyreállítását, a stresszkezelési stratégiákat és a szenzoros feldolgozási zavarok célzott intervencióját (Craske et al., 2017).

### ***A viselkedésszabályozási folyamatok neurobiológiai háttere***

Az ADHD (figyelemhiányos hiperaktivitás-zavar) idegrendszeri fejlődési eltérésként való besorolása a viselkedés szabályozásának zavarai közé azon alapul, hogy a rendellenesség központi jellemzői – mint a figyelemzavar, impulzivitás és hiperaktivitás – jelentős viselkedésbeli diszregulációt eredményeznek, amelyek kihatnak a mindennapi működésre és társas kapcsolatokra. Ezek a tünetek az agy végrehajtó funkcióit érintő eltéréseirevezethetők vissza, különösen a prefrontális kéreg és a bazális ganglionok működésében, amelyek a figyelem, önkontroll és érzelemszabályozás központjai (Barkley, 2014). Mivel ezek a diszfunkciók számos esetben a szociális normáktól eltérő, adaptációt nehezítő viselkedést okoznak, az ADHD klinikai szempontból indokoltan sorolható a viselkedés szabályozásának zavarai kategóriájába. A besorolás továbbá támogatja a célzott pedagógiai és terápiás beavatkozásokat, amelyeket az atipikus viselkedéses tünetek kezelésére irányuló protokollok részletesen kidolgoznak (Hinshaw & Scheffler, 2014). Az ADHD neurobiológiai háttere jól dokumentált. A prefrontális kéreg csökkent aktivitása és a dopaminerg rendszerek diszfunkciója közvetlenül kapcsolódik a figyelmi problémákhoz, az impulzivitáshoz és a motivációs nehézségekhez. Ezek a diszfunkciók szorosan összefüggenek az agy végrehajtó funkcióinak gyengülésével, amely a figyelem fenntartásában, a célirányos viselkedés kialakításában és az érzelmi szabályozásban játszik szerepet (Arnsten, 2009).

A szorongásos zavarok esetében az amygdala túlzott aktivitása figyelhető meg, ami fokozott érzelmi válaszokat és elkérülő viselkedést eredményez. Ez a hiperreaktivitás nemcsak a szociális helyzetek kezelését nehezíti, hanem a mindennapi stresszel való megbirkózást is akadályozza (Etkin & Wager, 2007). A depresszió neurobiológiai háttere szintén jelentős, mivel a hippocampus méretének csökkenése és az idegsejtek csökkent plaszticitása negatívan befolyásolja az érzelmi és kognitív működést (McEwen, 2012).

### ***Epigenetikai tényezők és környezeti hatások***

A genetikai tényezők mellett az epigenetikai hatások is jelentős szerepet játszanak a viselkedésszabályozási zavarok kialakulásában. A korai életkörülmények, például a stressz, a táplálkozás vagy a szociális izoláció epigenetikai változásokat idézhetnek elő, amelyek hosszú távon befolyásolják az idegrendszer működését. A digitális korban tapasztalható szenzoros túltelítettség tovább súlyosbíthatja ezeket a hatásokat, különösen a fiatalabb generációk körében (Gazzaley & Rosen, 2016).

Bottaccioli, Bottaccioli és Minelli (2019) tanulmánya szerint az epigenetikai tényezők jelentős szerepet játszanak a viselkedési rugalmasság csökkenésében, ami különösen a digitális kor fiatalabb generációi számára jelent kihívást. Az állandó ingerek és a multitasking környezetben való működés megnehezíti az érzelmi szabályozást, és hozzájárulhat az atipikus viselkedés fenntartásához. Az epigenetikai mechanizmusok révén a folyamatos digitális expozíció hosszú távú neurokognitív hatásokat eredményezhet, amelyek befolyásolhatják a figyelmi és érzelmi szabályozási képességeket, ezáltal csökkentve a viselkedési rugalmasságot és az alkalmazkodóképességet a változó környezeti feltételekhez (Bottaccioli et al., 2019).

### ***A viselkedés szabályozásának zavarai és az ellátórendszerek működése, a szabályzó folyamatok szerepe***

Az atipikus viselkedést mutató tanulók jogi helyzete jelentős eltéréseket mutat az egyes nemzetközi rendszerek között. Különösen a fegyelmezési eljárásokban és a diagnosztikai kritériumok alkalmazásában figyelhető meg különbségek. Az eltérő jogszabályi háttér közvetlenül befolyásolja a diagnózisok pontos meghatározását, a szükséges beavatkozások mértékét, valamint az oktatási intézmények gyakorlatát (Reményi, 2021).

Az ADHD és más viselkedésszabályozási diszfunkciók diagnosztizálásában a nemzetközi rendszerek eltérő szemlélete figyelhető meg. Az Egyesült Államokban például az ADHD diagnózisát gyakran az egyéni teljesítményre és a figyelmi problémákra alapozzák, míg Európában nagyobb hangsúlyt kapnak a társadalmi és szociális hatások. Ez a megközelítésbeli különbség hatással van az ellátás minőségére és a beavatkozási stratégiák hatékonyságára (Reményi, 2021).

A jogszabályi különbségek hatással vannak az érintett gyermekek és családjaik életére, különösen a sajátos nevelési igények kielégítésében. Az oktatási rendszerek rugalmasabb megközelítése segíthet abban, hogy az atipikus viselkedés esetén a tanulók hatékonyabb támogatást kapjanak, és csökkenjenek az ezzel járó társadalmi egyenlőtlenségek.

### ***A szenzoros feldolgozás és a viselkedésszabályozás zavarainak kapcsolata***

#### ***A szenzoros feldolgozás és annak zavarai***

A szenzoros feldolgozás során az agy az érzékszerveken át a külvilágból és a saját testünkől érkező információkat dolgozza fel, integrálja és alakítja viselkedéssé. Ez a folyamat alapvető az érzelmi és szociális működés szempontjából, mivel meghatározza, hogy az egyén hogyan reagál a környezetében jelen lévő

ingerekre. Dunn (1997) modellje szerint a szenzoros feldolgozás eltérései jelentős hatással vannak az egyén mindennapi működésére, különösen akkor, ha a szenzoros érzékenység túl- vagy alulműködik.

A túlérzékenység (hiperszenzitivitás) akkor alakul ki, amikor az egyén túlzottan reagál bizonyos ingerekre, például hangokra, fényekre vagy érintésekre. Ez fokozott stresszhez, szorongáshoz és elkerülő viselkedéshez vezethet. Az alulérékenység (hiposzenzitivitás) esetén az egyén nehezebben érzékeli a környezeti ingereket, ami csökkent éberséget és lassabb reakciókat eredményezhet (Dunn, 1997). Ezek a zavarok különböző viselkedési problémákkal hozhatók összefüggésbe, beleértve a figyelemzavarokat és az érzelmi szabályozási nehézségeket. Például az ADHD-val tüneteit mutatógyermeknél az ingerszűrés zavarai megnehezítik a fókuszált figyelem fenntartását, ami akadályozza az iskolai és szociális teljesítményt (Kofler et al., 2019).

### ***Szenzoros feldolgozási zavarok és a viselkedés szabályozása***

A viselkedésszabályozás zavarainak hátterében gyakran találhatók szenzoros feldolgozási zavarok. Az ADHD tüneteit mutatógyermeknél például a szenzoros feldolgozási nehézségek fokozott impulzivitásban, figyelmetlenségben és hiperaktivitásban nyilvánulnak meg (Volkow et al., 2009). Az autizmus spektrum zavarral élő egyének körében a szenzoros túlérzékenység az egyik leggyakoribb kapcsolódó tünet. Ez érintheti a hallási, tapintási és vizuális ingerek, valamint a proprioceptív ingerek feldolgozását, ami gyakran szorongást és szociális elszigetelődést eredményez (Baranek et al., 1997).

Szorongásos zavarok esetén a fokozott szenzoros érzékenység érzelmi túlreakciókat vált ki, amelyek elkerülő viselkedésben nyilvánulhatnak meg. Ezek a tünetek nemcsak a mindennapi életvitelre, hanem az érintett egyének önértékelésére és társas kapcsolataira is negatív hatással vannak (Etkin & Wager, 2007). A szenzoros feldolgozási folyamatok zavarai – legyen szó túlérzékenységről vagy alulérzékenységről – közvetlen kapcsolatban állnak a viselkedésszabályozási zavarokkal. Ezek a zavarok különösen az ADHD és az autizmus spektrumzavar esetében játszanak jelentős szerepet, mivel befolyásolják az érzelmi szabályozást, a szociális készségeket és a stresszel való megküzdést (Gereben F-né, Reményi & Rosta, 2021; Reményi, Schaeffgen & Gereben F-né, 2015; Reményi, 2022).

### ***A digitális környezet hatásai a szenzoros feldolgozásra***

A modern digitális környezet új kihívásokat hozott a szenzoros feldolgozás terén. A multitasking, az információs túlterhelés a fiatalabb generációk körében a figyelem szétszóródásához, a fókuszált figyelem fenntartásának nehézségéhez és a stresszszint növekedéséhez vezethet (Gazzaley & Rosen, 2016). A folyamatos digitális ingeráradat, például a közösségi média értesítései, szenzoros túltelítettséget idézhetnek elő, amely különösen a Z és Alfa generációk körében vált ki mentális egészségügyi problémákat (Sun & Chao, 2024).

A digitális eszközök intenzív használata megváltoztatja az idegrendszer működését. A multitasking környezet fokozott kognitív terhelést jelent, amely nemcsak a figyelmi rendszereket, hanem a szenzoros feldolgozást is megterheli. Ez különösen káros lehet az ADHD-val vagy szorongásos zavarokkal küzdő fiatalok számára, akik már eleve nehezen alkalmazkodnak a változó környezeti ingerekhez (Gazzaley & Rosen, 2016; Oberst et al., 2017).

### ***A digitális technológia és a szabályzó folyamatok kapcsolata***

A közösségi média használatának pszichológiai és neurológiai hatásai egyre inkább előtérbe kerülnek, különösen a fiatalabb generációk körében, akik nagyobb mértékben ki vannak téve az online platformok

dinamikájának. Az online közösségek által biztosított folyamatos visszacsatolás, valamint az összehasonlítás kényszere – gyakran a „fear of missing out” (FOMO) jelenségen keresztül – jelentős érzelmi stresszt generálhat (Oberst et al., 2017). Ez a pszichológiai terhelés a szorongás, a depresszió és az önértékelési zavarok kialakulásának egyik fő kockázati tényezője, mivel az egyének hajlamosak saját életüket mások gondosan szerkesztett és idealizált online megjelenítéséhez viszonyítani. A szociális média használata így nem csupán a pillanatnyi érzelmi állapotra hat, hanem tartós diszfunkcionális mintázatokat is eredményezhet az önképet és a szociális identitást illetően (Twenge, 2017).

A közösségi média jelenléte azonban nemcsak a mentális egészség területén fejti ki hatását, hanem a szenzoros feldolgozási folyamatokra is komoly befolyást gyakorol. A folyamatos információáramlás, az állandó értesítések és az interakciók által generált „digitális zaj” túlterheli az agy figyelemfeldolgozó rendszereit, amelyek evolúciós szempontból nem alkalmazkodtak a mai, rendkívül intenzív információs környezethez. Ez a túlterhelés nehezíti a releváns ingerek szelektív észlelését, valamint a fókuszált figyelem fenntartását, ami különösen a prefrontális kéreg működésére gyakorol hosszú távú negatív hatást. A prefrontális kéreg, amely az érzelmi szabályozásért, a végrehajtó funkciókért és a szociális készségekért is felelős, jelentős terhelésnek van kitéve az állandó multitasking és információfeldolgozás következtében (Hadar et al., 2017).

Ez a jelenség összefüggésbe hozható a szenzoros túlterhelés fogalmával, amely a releváns ingerek kiszűrésének nehézsége miatt zavarhatja az idegrendszer szabályozó mechanizmusait. A folyamatos digitális impulzusok megakadályozhatják az agyat abban, hogy hatékonyan szűrje ki a lényegtelen információkat, ami szorongást, ingerlékenységet és csökkent érzelmi kontrollt eredményezhet (Small et al., 2009). Ezek a hatások különösen fiatalabb korban jelentkeznek fokozott mértékben, mivel az idegrendszer még plasztikus állapotban van és érzékenyebb a környezeti tényezők által gyakorolt hatásokra.

Hosszú távon a közösségi média intenzív használata károsíthatja az érzelmi szabályozásért felelős rendszereket, csökkentheti a szociális interakciók minőségét, valamint hozzájárulhat a szociális készségek torzulásához. A fokozott digitális jelenlét ezért nemcsak pszichológiai, hanem neurológiai szempontból is kiemelt figyelmet érdemel, különösen a preventív és intervenciók kidolgozásakor, amelyek célja a fiatalok mentális és kognitív egészségének megővése.

A szenzoros feldolgozási zavarok és a viselkedésszabályozási zavarok közötti kapcsolat megértése kulcsfontosságú a hatékony preventív és intervenciók kidolgozásában. A modern technológia szerepe kettős: egyrészt növeli a szenzoros túlterhelést, amely negatív hatással van az érzelmi és kognitív működésre; másrészt lehetőséget kínál a szenzoros feldolgozás fejlesztésére célzott terápiás alkalmazások révén (Kofler et al., 2019; Volkow et al., 2009). A multitasking, az állandó értesítések és a digitális környezet szenzoros túlterhelést eredményezhet, ami különösen káros lehet az ADHD-val és szorongásos zavarokkal küzdő gyermekek és felnőttek esetében (Gazzaley & Rosen, 2016).

Az új technológiai eszközök alkalmazása ígéretes lehetőségeket kínál a szenzoros feldolgozási zavarok kezelésében. Az interaktív platformok, például digitális tréningprogramok és mobilalkalmazások hatékonyan fejleszthetik a figyelmi és végrehajtó funkciókat. A virtuális valóság (VR) technológiák, mint például a szorongásos zavarok kezelésére alkalmazott szimulációk, lehetővé teszik a biztonságos környezetben történő érzelmi és viselkedési gyakorlást (Riva et al., 2019). Ezen eszközök alkalmazása nemcsak a szenzoros túlterhelés kezelésében, hanem a stresszkezelési stratégiák és a kognitív rugalmasság fejlesztésében is hatékony (Twenge, 2017).

## **Prevenációs és intervenciós stratégiák**

A különböző generációk viselkedési mintázatai eltérő prevenációs stratégiákat igényelnek, hiszen életkörülményeik, technológiai környezetük és társadalmi hatásaik is jelentősen különböznek. A Baby Boomerek esetében a társas támogatás erősítése és az érzelmi feldolgozás hangsúlyozása hatékony eszköz lehet a szorongás és depresszió megelőzésében. Az életkorukból adódóan a közösségi kapcsolatok, valamint a relaxációs és rekreációs tevékenységek elősegítése jelenthet számukra megoldást. A természetközeli programok, mint például a kertészkedés vagy a rendszeres séta, elősegíthetik a mentális jólétet (Konstantinou & Attia, 2023).

Az Y és Z generációk esetében a technológiahasználat kontrollja kerül előtérbe. Az ún. digitális szünet (digital detox) programok, amelyek a technológiai eszközök használatának tudatos csökkentésére irányulnak, hatékony prevenációs eszköznek bizonyulhatnak a szenzoros túltelítettség kezelésében. Ezek a programok gyakran a természetes környezetben végzett stresszcsökkentő tevékenységekre, például szabadterei mozgásokra, sportokra, jógára és meditációra összpontosítanak (Twenge, 2017; Gazzaley & Rosen, 2016)

Az Alfa generáció – amely még erőteljesebb digitális jelenléttel szembesül – esetében a szülők és oktatási intézmények által közvetített kiegyensúlyozott technológiahasználat kialakítása elengedhetetlen. Az olyan egyszerű intézkedések, mint a képernyőidő korlátozása vagy a digitális szünetek beiktatása, hozzájárulhatnak a gyermekek szenzoros és kognitív terhelésének csökkentéséhez (Twenge, Spitzberg & Campbell, 2019).

## ***Intervenciós módszerek***

A viselkedésszabályozási zavarok kezelésére számos hatékony intervenciós módszert dolgoztak ki. Az ADHD kezelésében a kognitív viselkedésterápia (CBT) és a szenzoros integrációs terápia az egyik leghatékonyabb megközelítés (Pfeiffer et al., 2018; Camarata & Wallace, 2020). A CBT célja az önkontroll, a problémamegoldó készségek és a viselkedési stratégiák fejlesztése, míg a szenzoros integrációs terápiák az érzékszervi feldolgozás zavaraiból eredő problémák enyhítésére összpontosítanak (Arnsten, 2009; Kofler et al., 2019). A szenzoros terápiák olyan eszközöket és módszereket alkalmaznak, amelyek segítik a gyermekeket az érzékszervi információk hatékonyabb feldolgozásában, ezáltal javítva érzelmi szabályozásukat és társas kapcsolataikat (Reményi, 2021).

A szorongásos zavarok kezelésében a mindfulnessalapú technikák bizonyítottan hatékonyak, a tudatos jelenlét gyakorlása csökkenti a stressz szintjét, és elősegíti a negatív érzelmekkel való megbirkózást (Brown et al., 2007). A depresszió terápiájában a pozitív pszichológiai megközelítések, amelyek az erősségekre és az optimizmus fejlesztésére összpontosítanak, szintén hatékonyan bizonyulnak. Ezek a módszerek kiegészíthetők szenzoros stimulációs technikákkal, például zeneterápiával, vagy vizuális ingerek alkalmazásával, amelyek javítják az érzelmi és kognitív működést (McEwen, 2012; Gao et al., 2022).

## ***Technológiai alapú megoldások***

A modern technológiai eszközök problémát jelentenek, ugyanakkor megoldásokat is kínálnak a viselkedésszabályozási zavarok kezelésére. Az ADHD-val küzdő gyermekek számára kifejlesztett digitális alkalmazások, például a Cogmed (Anderson et al., 2018) és az Akili Interactive (Kollins et al., 2020), játékosított formában segítik a végrehajtott funkciók fejlesztését. Ezek az alkalmazások interaktív felületeiken keresztül az emlékezet, a figyelem és a problémamegoldó készségek fejlesztésére összpontosítanak.

A Cogmed egy tudományosan megalapozott kognitív tréningprogram, amely a munkamemória fejlesztésére koncentrál. Az ADHD-val, tanulási zavarokkal vagy agysérülésekkel küzdők számára különösen hasznos, mivel a figyelmet és a végrehajtó funkciókat javítja ismételt és rendszeres használattal, amely mérhető eredményekhez vezethet. Ezzel szemben az Akili Interactive videojátékalapú terápiás eszközöket kínál, legismertebb fejlesztése az *EndeavorRx*, amely az első olyan videojáték, amely az ADHD kezelésére készült gyermekek számára. Az interaktív, szórakoztató megközelítés nemcsak a figyelmi és kognitív kihívások leküzdését segíti elő, hanem a digitális terápia és a szórakoztató technológia úttörő példája is (Klingberg, 2005).

A virtuális valóság (VR) alapú terápiák szintén ígéretesek, különösen az érzelmi szabályozás javításában és a fóbiák kezelésében. A VR technológia lehetőséget nyújt kontrollált környezetben való gyakorlásra, ahol az egyének biztonságos módon szembesülhetnek félelmeikkel és nehézségeikkel (Riva et al., 2019). Ezek az eszközök nemcsak a viselkedési tünetek enyhítésére alkalmasak, hanem fontos szerepet játszhatnak az idegrendszeri folyamatok szabályozásában és strukturális fejlődésében is. Az általuk nyújtott stimuláció támogathatja az agyi plaszticitást, vagyis az agy azon képességét, hogy alkalmazkodjon a környezeti hatásokhoz és új idegi kapcsolatokat hozzon létre. Ez különösen jelentős lehet olyan esetekben, amikor az érintett személy figyelmi, tanulási vagy viselkedési problémákkal küzd, hiszen ezek az eszközök nemcsak a tüneti kezelést célozzák, hanem a mögöttes idegrendszeri eltérések hosszú távú javítását is elősegíthetik. Így a használatuk nemcsak a pillanatnyi viselkedésben hozhat pozitív változást, hanem a kognitív és érzelmi fejlődés alapjait is megerősítheti.

### ***Társadalmi és oktatási beavatkozások***

Az iskolai programok kulcsszerepet játszanak a viselkedésszabályozási zavarok megelőzésében és kezelésében. Az olyan kezdeményezések, mint a SEL (Social and Emotional Learning – Szociális és érzelmi tanulás), a gyermekek érzelmi szabályozását, szociális készségeit és önkontrollját fejlesztik. Ezek a programok csökkentik a problémás viselkedések előfordulását, miközben elősegítik a társas kapcsolatokat és a tanulmányi teljesítmény javulását (Durlak et al., 2011).

A családközpontú megközelítések, amelyek a szülők aktív bevonására építenek, szintén hatékonyak lehetnek. A szülők számára szervezett oktatások és támogatási programok növelhetik a gyermekekkel kapcsolatos tudatosságot és javíthatják a családon belüli kommunikációt (Sanders & Turner, 2018). Az ilyen programok csökkenthetik a viselkedési problémák kialakulásának kockázatát, és hozzájárulhatnak a családok hosszú távú stabilitásához.

### ***Kutatási irányok és lehetőségek***

A jövőbeli kutatásoknak az integrált prevenciós és intervenciós stratégiák fejlesztésére kell összpontosítaniuk, amelyek figyelembe veszik a generációk közötti eltéréseket, valamint a digitális környezet által teremtett új kihívásokat. Az epigenetikai hatások vizsgálata, amelyek a korai életkörülmények és a környezeti stresszorok hosszú távú hatásait elemzik, különösen ígéretes irányokat jelentenek (Twenge, Spitzberg & Campbell, 2019). A neuroplaszticitást serkentő terápiák, például a virtuális valóság és a technológiai alkalmazások integrációja, szintén előremutató lehetőségeket kínálnak.

## KÖVETKEZTETÉSEK

A tanulmány hangsúlyozta, hogy a generációk eltérő társadalmi, gazdasági és technológiai környezetben történő szocializációja jelentősen befolyásolja viselkedésüket, mentális egészségüket, valamint a viselkedésszabályozás zavarainak előfordulását. Ugyanakkor fontos tudatosítani, hogy ezek a megállapítások nem saját empirikus adatokon alapulnak, hanem egy narratív review keretében összegyűjtött források összegző értelmezéséből származnak, ami módszertani korlátokat is jelent, különösen az eredmények általánosíthatósága és értelmezhetősége tekintetében. Ezért az eredmények értelmezésekor érdemes figyelembe venni a vizsgált tényezők közötti komplex kölcsönhatásokat és a rendelkezésre álló adatok természetét.

Míg a Baby Boomerek viszonylag stabil társadalmi háttérben nevelkedtek, addig a Z és Alfa generációk egy digitálisan túltelített világban nőttek fel, ahol az állandó információáradat és a közösségi média által generált összehasonlítási kényszer meghatározza életüket. Ez a környezet nagyban hozzájárulhat a szenzoros túlterheltséghez, a multitaskingból eredő figyelemzavarhoz, valamint a tartós érzelmi stressz okozta problémákhoz, például az ADHD, szorongás és önértékelési nehézségek gyakoribb előfordulásához (Twenge, 2017; Gazzaley & Rosen, 2016; Oberst et al., 2017).

A neurobiológiai kutatások alapján az ADHD és a szorongásos zavarok kialakulása az agyi struktúrák működési eltéréseire vezethető vissza. Az ADHD-t gyakran a prefrontális kéreg alulműködése kíséri, amely a végrehajtó funkciókat és a figyelem szabályozását nehezíti meg (Arnsten, 2009; Volkow et al., 2009). A szorongásos zavarok esetében az amygdala hiperreaktivitása jellemző, amely túlzott érzelmi válaszokat vált ki és megnehezíti a stresszkezelést (Etkin & Wager, 2007). A tanulmány az epigenetikai tényezők szerepére is rávilágított, amelyek azt mutatják, hogy a korai környezeti hatások és a digitális technológiák használata hosszú távon befolyásolhatják az agy fejlődését, különösen a prefrontális kéreg és a hippocampus működését (Meaney, 2010; Gao et al., 2022).

### Gyakorlati tanulságok

A kutatás eredményei szerint a prevenciós és intervenciós stratégiák kialakításában generációs-specifikus szempontokat is be kell illeszteni. Az ADHD-s gyermekek kezelésére hatékony megközelítés lehet a szenzoros integrációs terápia és a digitális eszközökkel támogatott fejlesztő programok, amelyek segítenek a figyelmi és végrehajtó funkciók javításában. Ezek a módszerek nemcsak a tünetek enyhítésében, hanem a gyermekek idegrendszerének hosszú távú fejlődésében is szerepet játszanak (Medina et al., 2021).

A szorongásos zavarok esetén a mindfulness-alapú megközelítések, amelyek a tudatos jelenlét gyakorlására és az érzelmi szabályozás fejlesztésére összpontosítanak, szintén hatékonyak lehetnek (Brown et al., 2007). Az érzelmi intelligenciát fejlesztő iskolai programok, mint például a SEL (Social and Emotional Learning), tovább csökkenthetik a problémás viselkedések előfordulását és támogathatják a szociális készségek kialakulását (Durlak et al., 2011). A digitális környezetből fakadó stresszhatások enyhítésére a képernyőidő szabályozása és a digitális szünet (digital detox) programok bevezetése különösen fontos, különösen az Alfa generáció számára (Twenge, 2017; Oberst et al., 2017).

## Jövőbeli kutatási irányok

A további kutatások célja a digitális környezet idegrendszerre gyakorolt hatásainak pontosabb megértése, különös tekintettel a prefrontális kéreg, az amygdala és a dopaminerg rendszerek működésére (Gao et al., 2022). Az ADHD és a szorongásos zavarok generációspecifikus vizsgálata segíthet célzott beavatkozási stratégiák kidolgozásában, amelyek figyelembe veszik az egyéni különbségek mellett az adott generációt érő hatásokból fakadó szükségleteket és életkörülményeket.

Az epigenetikai mechanizmusok további kutatása ígéretes lehetőségeket nyújt, mivel ezek a korai életkörülmények hosszú távú hatásait tárják fel (Meaney, 2010). Az epigenetikai vizsgálatok eredményei hozzájárulhatnak a megelőzési stratégiák személyre szabásához, különösen a fiatalabb generációk számára, akik különösen érzékenyek a digitális környezet ingereire. A virtuális valóság (VR) és más innovatív technológiák hatékonyságának vizsgálata szintén releváns kutatási irány, mivel ezek az eszközök egyszerre támogatják a viselkedésszabályozási zavarok kezelését és a neuroplaszticitást segítő folyamatokat (Riva et al., 2019).

## ÖSSZEFOGLALÁS

A digitális kor által teremtett kihívások és lehetőségek nemcsak a viselkedésszabályozás zavarainak megértését, hanem azok kezelését és megelőzését is új alapokra helyezhetik. A technológiai fejlődés révén egyre innovatívabb eszközök állnak rendelkezésre, ugyanakkor ezek hatásainak alapos vizsgálata és hatékonyságuk mérése is elengedhetetlen a megalapozott prevenció és intervenció stratégiák kidolgozásához. A generációk közötti eltérések figyelembevételével olyan személyre szabott megközelítések valósíthatók meg, amelyek nemcsak az egyének életminőségét javítják, hanem hosszú távon a társadalmi esélyegyenlőség elősegítéséhez is hozzájárulnak. A kihívás abban rejlik, hogy a modern tudomány és technológia eredményeit hogyan tudjuk az emberi fejlődés szolgálatába állítani úgy, hogy közben a mentális egészség védelmét helyezzük előtérbe, különösen a felnövekvő új generációk esetében. A megismerés folyamata összetett és folyamatosan fejlődik, miközben a gyógypedagógiai és pszichopedagógiai támogatási lehetőségek folyamatosan bővülnek és differenciálódnak a különböző egyéni szükségletekhez igazodva. Ugyanakkor fontos felhívni a figyelmet arra, hogy a generációkutatás, valamint a különböző zavarjelenségek vizsgálata gyakran hajlamos az általánosításra, és sok esetben alulértékeli az egyéni különbségeket, a szociokulturális tényezők szerepét és a környezeti hatások komplexitását. E tényezők árnyaltabb figyelembevétele nélkül a fejlesztési stratégiák hatékonysága is korlátozott maradhat.

## IRODALOMJEGYZÉK

- Anderson, P. J., Lee, K. J., Roberts, G., Spencer-Smith, M. M., Thompson, D. K., Seal, M. L., Nosarti, C., Grehan, A., Josev, E. K., Gathercole, S., Doyle, L. W., & Pascoe, L. (2018). Long-Term Academic Functioning Following Cogmed Working Memory Training for Children Born Extremely Preterm: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of pediatrics*, 202, 92–97.e4. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.07.003>
- Armsten, A. F. T. (2009). Stress signaling pathways that impair prefrontal cortex structure and function. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(6), 410–422. <https://doi.org/10.1038/nrn2648>

- Balázs J. (2022). Az ADHD etiológiája és patofiziológiája. *Gyógypedagógiai Szemle*, 49(2-3), 1–15. <https://doi.org/10.52092/gvosze.2022.2-3.1>
- Baranek, G. T., Foster, L. G., & Berkson, G. (1997). Tactile defensiveness and stereotyped behaviours. *The American Journal of Occupational Therapy*, 51(2), 91–95. <https://doi.org/10.5014/ajot.51.2.91>
- Barkley, R. A. (2014). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment* (4th ed.). Guilford Press.
- Bartha E., & Kovács N. (2019). A digitális eszközök használata a mozgásos tevékenységekben – élménypedagógia a mozgásban. In Fehér Á. & Megyeriné Runyó A. (szerk.), *A digitális világ hatása a gyermekekre – A Brunszvik Teréz Szakmai Napok keretében szervezett III. Nemzetközi Kisgyermek-nevelési Konferencia kötete* (pp. 68–72). Apor Vilmos Katolikus Főiskola. URL: <https://real.mtak.hu/92172/> Letöltve: 2024.08.26.
- Baumeister, R. F., & Leary, M. R. (1997). Writing Narrative Literature Reviews. *Review of General Psychology*, 1(3), 311–320. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.1.3.311>
- Bottaccioli, A. G., Bottaccioli, F., & Minelli, A. (2019). Stress and the psyche–brain–immune network in psychiatric diseases based on psychoneuroendocrineimmunology: A concise review. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1437(1), 31–42. <https://doi.org/10.1111/nyas.13728>
- Bristow, J. (2019). *Stop Mugging Grandma: The 'Generation Wars' and Why Boomer Blaming Won't Solve Anything*. Yale University Press. <https://doi.org/10.12987/yale/9780300236835.001.0001>
- Brown, K. W., Ryan, R. M., & Creswell, J. D. (2007). Mindfulness: Theoretical Foundations and Evidence for its Salutary Effects. *Psychological Inquiry*, 18(4), 211–237. <https://doi.org/10.1080/10478400701598298>
- Buda A. (2019). Generációk, társadalmi csoportok a 21. században. *Magyar Tudomány*, 180(1). <https://doi.org/10.1556/2065.180.2019.1.12>
- Camarata, S., & Wallace, M. T. (2020). Evaluating sensory integration/sensory processing treatment: Issues and analysis. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 14, 556660. <https://doi.org/10.3389/fnint.2020.556660>
- Costanza, D. P., Badger, J. M., Fraser, R. L., Severt, J. B., & Gade, P. A. (2012). Generational differences in work-related attitudes: A meta-analysis. *Journal of Business and Psychology*, 27(4), 375–394. <https://doi.org/10.1007/s10869-012-9259-4> Letöltve: 2025.02.05.
- Craske, M. G., Stein, M. B., Eley, T. C., Milad, M. R., Holmes, A., Rapee, R. M., & Wittchen, H.-U. (2017). Anxiety disorders. *Nature Reviews Disease Primers*, 3(1), 1–19. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.24>
- Csutorás G. Á. (2022). „Ratio Generationis” – Szempontok a felelős generációkutatáshoz. *METSZETEK Társadalomtudományi Folyóirat*, 10(2), 104–126. <https://doi.org/10.18392/metsz/2021/2/6>
- Dauer, W., & Przedborski, S. (2003). Parkinson's disease: Mechanisms and models. *Neuron*, 39(6), 889–909. [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(03\)00568-3](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(03)00568-3)
- Dunn, W. (1997). The impact of sensory processing abilities on the daily lives of young children and their families: A conceptual model. *Infants & Young Children*, 9(4), 23–35. <https://doi.org/10.1097/00001163-199704000-00005>
- Durlak, J. A., Weissberg, R. P., Dymnicki, A. B., Taylor, R. D., & Schellinger, K. B. (2011). The Impact of Enhancing Students' Social and Emotional Learning: A Meta-Analysis of School-Based Universal Interventions. *Child Development*, 82(1), 405–432. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01564.x>
- Etkin, A., & Wager, T. D. (2007). Functional neuroimaging of anxiety: A meta-analysis of emotional processing in PTSD, social anxiety disorder, and specific phobia. *The American Journal of Psychiatry*, 164(10), 147–155. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2007.07030504>
- Faraone, S. V., Sergeant, J., Gillberg, C., & Biederman, J. (2003). The worldwide prevalence of ADHD: Is it an American condition? *World Psychiatry*, 2(2), 104–113. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16946911/>
- Gereben F.-né, Reményi T., & Rosta K. (2021). *Szénzoros információfeldolgozás, mozgás, nyelvi képesség – A Frostig elven alapuló nevelési terápia elmélete és gyakorlata*. Gondolat Kiadó.
- Grace, A. A. (2016). Dysregulation of the dopamine system in the pathophysiology of schizophrenia and depression. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(8), 524–532. <https://doi.org/10.1038/nrn.2016.57>

- Hadar, A., Hadas, I., Lazarovits, A., Alyagon, U., & Eliraz, D. (2017). Answering the missed call: Initial exploration of cognitive and electrophysiological changes associated with smartphone use and abuse. *PLoS One*, *12*(7), e0180094. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180094>
- Harold, G. T., Leve, L. D., & Sellers, R. (2017). How Can Genetically Informed Research Help Inform the Next Generation of Interparental and Parenting Interventions? *Child Development*, *88*(2), 446–458. <https://doi.org/10.1111/cdev.12742>
- Hinshaw, S. P., & Scheffler, R. M. (2014). *The ADHD explosion: Myths, medication, money, and today's push for performance*. Oxford University Press.
- Jin, J., & Rounds, J. (2012). Stability and change in work values: A meta-analysis of longitudinal studies. *Journal of Vocational Behavior*, *80*(2), 326–339. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2011.10.007>
- Keles, B., McCrae, N., & Grealish, A. (2020). A systematic review: The influence of social media on depression, anxiety and psychological distress in adolescents. *International Journal of Adolescence and Youth*, *25*(1), 79–93. <https://doi.org/10.1080/02673843.2019.1590851>
- Kennedy, M., Kreppner, J., Knights, N., Kumsta, R., Maughan, B., Golm, D., Rutter, M., Schlotz, W., & Sonuga-Barke, E. J. S. (2016). Early severe institutional deprivation is associated with a persistent variant of adult attention-deficit/hyperactivity disorder: Clinical presentation, developmental continuities and life circumstances in the English and Romanian Adoptees study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *57*(10), 1113–1125. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12576>
- Kiss H. (2021). A problémás internet-, okostelefon- és közösségmédia-használat pszichológiai háttere. [Doktori értekezés], Szegedi Tudományegyetem. URL: <https://doktori.biblu-szeged.hu/id/eprint/10810/> Letöltve: 2025.01.18.
- Klingberg, T. (2005). Training of working memory. *On-line verze* *dostupná na*, [http://www.cdzjesenik.cz/Cog-med/CG030\\_ax.pdf](http://www.cdzjesenik.cz/Cog-med/CG030_ax.pdf) Letöltve: 2024.08.26.
- Kofler, M. J., Irwin, L. N., Soto, E. F., Groves, N. B., Harmon, S. L., & Sarver, D. E. (2019). Executive functioning heterogeneity in pediatric ADHD. *Journal of abnormal child psychology*, *47*, 273–286. <https://doi.org/10.1007/s10802-018-0438-2>
- Kollins, S. H., DeLoss, D. J., Cañadas, E., Lutz, J., Findling, R. L., Keefe, R. S. E., Epstein, J. N., Cutler, A. J., & Faraone, S. V. (2020). A novel digital intervention for actively reducing severity of paediatric ADHD (STARS-ADHD): A randomised controlled trial. *The Lancet Digital Health*, *2*(4), e168–e178. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30017-0](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30017-0)
- Konstantinou, G., & Attia, M. (2023). Perspective Chapter: From the Boom to Gen Z – Has Depression Changed across Generations? In Durbano, F., Irtelli, F. & Marchesi, B. (Eds.). *Depression—What Is New and What Is Old in Human Existence*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1003091>
- Kotyuk, E., Magi, A., Eisinger, A., Király, O., Vereczkei, A., Barta, C., Griffiths, M. D., Székely, A., Kökönyei, G., Farkas, J., Kun, B., Badgaiyan, R. D., Urbán, R., Blum, K., & Demetrovics, Z. (2020). Co-occurrences of substance use and other potentially addictive behaviors: Epidemiological results from the Psychological and Genetic Factors of the Addictive Behaviors (PGA) Study. *Journal of Behavioral Addictions*, *9*(2), 272–288. <https://doi.org/10.1556/2006.2020.00033>
- Lénárd A. (2015). A digitális kor gyermekei. *Gyermeknevelés Tudományos Folyóirat*, *3*(1), 74–83. <https://doi.org/10.31074/gyntf.2015.1.74.83>
- López-Pérez, B., & Pacella, D. (2021). Interpersonal emotion regulation in children: Age, gender, and cross-cultural differences using a serious game. *Emotion (Washington, D.C.)*, *21*(1), 17–27. <https://doi.org/10.1037/emo0000690>
- Mannheim, K. (1952). *Essays on the Sociology of Knowledge*. Routledge & Kegan Paul.
- McEwen, B. S. (2012). Brain on stress: How the social environment gets under the skin. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *109*(2), 17180–17185. <https://doi.org/10.1073/pnas.1121254109>

- Meaney, M. J. (2010). Epigenetics and the biological definition of gene × environment interactions. *Child Development, 81*(1), 41–79. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01381.x>
- Medina, R., Bouhaben, J., Ramón, I. de, Cuesta, P., Antón-Toro, L., Pacios, J., Quintero, J., Ramos-Quiroga, J. A., & Maestú, F. (2021). Electrophysiological Brain Changes Associated With Cognitive Improvement in a Pediatric Attention Deficit Hyperactivity Disorder Digital Artificial Intelligence-Driven Intervention: Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research, 23*(11), e25466. <https://doi.org/10.2196/25466>
- Oberst, U., Wegmann, E., Stodt, B., Brand, M., & Chamorro, A. (2017). Negative consequences from heavy social networking in adolescents: The mediating role of fear of missing out. *Journal of Adolescence, 55*(1), 51–60. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2016.12.008>
- Parry, E., & Urwin, P. (2011). Generational differences in work values: A review of theory and evidence. *International Journal of Management Reviews, 13*(1), 79–96. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2010.00285.x>
- Pfeiffer, B., Clark, G. F., & Arbesman, M. (2018). Effectiveness of Cognitive and Occupation-Based Interventions for Children With Challenges in Sensory Processing and Integration: A Systematic Review. *The American journal of occupational therapy, 72*(1), 7201190020p <https://doi.org/10.5014/ajot.2018.028233>
- Posner, J., Polanczyk, G. V., & Sonuga-Barke, E. (2020). Attention-deficit hyperactivity disorder. *The Lancet, 395*(10222), 450–462. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)33004-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)33004-1)
- Reményi T. (2021). A viselkedészavart mutató tanulók jogszabályi helyzete nemzetközi kontextusban – különös tekintettel a szabályszegés következményeire. *Neveléstudomány, Oktatás – Kutatás – Innováció, 9*(4), 47–61. <https://doi.org/10.21549/NTNY.35.2021.4.3>
- Reményi T. (2022). Szenzoros információfeldolgozás és a viselkedés zavarai. *Fejlesztő Pedagógia, 33*(1–3), 91–99.
- Reményi T., Schaeffgen, R., & Gereben F.-né. (2015). Szenzoros integrációs terápiai alkalmazása a gyógypedagógiai fejlesztő munka gyakorlatában. *Gyógypedagógiai Szemle, 43*(2), 146–155.
- Riva, G., Wiederhold, B. K., & Mantovani, F. (2019). Neuroscience of virtual reality: from virtual exposure to embodied medicine. *Cyberpsychology, behaviour, and social networking, 22*(1), 82–96. <https://doi.org/10.1089/cyber.2017.29099.gri>
- Gazzaley, A., & Rosen, L. D. (2016). *The distracted mind: Ancient brains in a high-tech world*. MIT Press.
- Sanders, M. R., & Turner, K. M. T. (2018). The Importance of Parenting in Influencing the Lives of Children. In M. R. Sanders & A. Morawska (Eds.), *Handbook of Parenting and Child Development Across the Lifespan* (pp. 3–26). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-94598-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-94598-9_1)
- Sapolsky, R. M. (2003). Stress and Plasticity in the Limbic System. *Neurochemical Research, 28*(11), 1735–1742. <https://doi.org/10.1023/A:1026021307833>
- Schultz, W. (1998). Predictive reward signal of dopamine neurons. *Journal of Neurophysiology, 80*(1), 1–27. <https://doi.org/10.1152/jn.1998.80.1.1>
- Small, G. W., Moody, T. D., Siddarth, P., & Bookheimer, S. Y. (2009). Your brain on Google: patterns of cerebral activation during internet searching. *The American journal of geriatric psychiatry : official journal of the American Association for Geriatric Psychiatry, 17*(2), 116–126. <https://doi.org/10.1097/JGP.0b013e3181953a02>
- Sun, W., & Chao, M. (2024). Exploring the influence of excessive social media use on academic performance through media multitasking and attention problems: A three-dimension usage perspective. *Education and Information Technologies, 29*(18), 23981–24003. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12811-y>
- Twenge, J. M. (2017). *iGen: Why today's super-connected kids are growing up less rebellious, more tolerant, less happy—and completely unprepared for adulthood*. Atria Books.
- Twenge, J. M., Spitzberg, B. H., & Campbell, W. K. (2019). Less in-person social interaction with peers among US adolescents in the 21st century and links to loneliness. *Journal of Social and Personal Relationships, 36*(6), 1892–1913. <https://doi.org/10.1177/0265407519836170>

- Volentics A. (2000). Nehezen nevelhető, inadaptált gyermekek a közoktatás és a gyermekvédelem intézményeiben. In Illyés S. (szerk.). *Gyógypedagógiai alapismeretek* (pp. 601–628). Eötvös Loránd Tudományegyetem Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Főiskolai Kar.
- Volkow, N. D., Wang, G. J., Kollins, S. H., Wigal, T. L., Newcorn, J. H., Telang, F., ... & Swanson, J. M. (2009). Evaluating dopamine reward pathway in ADHD: Clinical implications. *JAMA*, *302*(10), 1084–1091. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.1308>
- Wise, R. A. (2004). Dopamine, learning and motivation. *Nature Reviews Neuroscience*, *5*(6), 483–494. <https://doi.org/10.1038/nrn1406>
- Gao, L., Wang, C., Song, X., Tian, L., Qu, Z., Han, Y., & Zhang, X. (2022). The Sensory Abnormality Mediated Partially the Efficacy of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Treating Comorbid Sleep Disorder in Autism Spectrum Disorder Children. *Frontiers in Psychiatry*, *12*. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.820598>

## Behavioural dysregulation and generations: neurobiological and sensory processing in the digital age

---

### **ABSTRACT**

*Background and Objectives:* The generations of the digital age, particularly Generation Z and Alpha, face new challenges that significantly influence their behaviour and mental health. Disorders of behavioural regulation, such as certain symptoms of ADHD, anxiety disorders, and self-esteem issues, are increasingly prevalent, especially among younger generations. This study aims to provide a comprehensive overview of the neurobiological and sensory processing background of these regulatory disorders, as well as the possibilities for prevention and intervention.

*Method:* The research is based on a narrative literature review, including an analysis of neurobiological processes such as the functioning of the prefrontal cortex and the amygdala, as well as an overview of sensory processing disorders. The study particularly emphasizes the consequences of changes in the digital environment on the development and persistence of behavioural regulation disorders.

*Results:* The findings indicate that the stimulus-saturated environment of the digital age, along with sensory processing disorders, is closely associated with the increasing prevalence of behavioural problems. Neurobiological factors, such as dysfunctions in the dopaminergic system, as well as environmental and epigenetic influences, contribute to the emergence of ADHD, anxiety, and depressive symptoms.

*Conclusions:* The study highlights that generation-specific prevention and intervention strategies, such as digital detox programs, therapies supporting sensory processing regulation, and technology-based solutions, can serve as effective tools for managing these behavioural regulation disorders. Future research should focus on the neurobiological and epigenetic effects of the digital environment.

**Keywords:** behavioural regulation disorders, digital environment, neurobiology, ADHD, sensory processing

---