



MINERVA

TANULMÁNYOK III.

Válogatott,
lektorált
tanulmányok a
Károli Gáspár
Református
Egyetem
munkatársaitól,
illetve a Magyar
Tudományos
Akadémia, TABT
Szegedi Területi
Bizottsága, IX.
Orvostudományi
Szakbizottság,
Reprodukciós
Munkabizottság
által szervezett
nemzetközi és hazai
konferenciák
előadójától.

2025.

Szerkesztette:
Dr. Devosa
Iván Ph.D.

Szerkesztete:

Dr. Devosa Iván Ph.D.

Lektorálta:

Maródi Ágnes

Felelős kiadó:

Magyar Tudományos Akadémia, TABT Szegedi Területi Bizottsága, IX. Orvostudományi Szakbizottság, Reprodukciós Munkabizottság, Dr. Devosa Iván Ph.D.

Minden jog fenntartva.

Formátum:

A/5 nyomtatási méretben, **PDF/A-3** (ISO 19005-3:2012) formátumban, a **PDF 1.7** (ISO 32000-1:2008) EU „hosszú távú digitális dokumentum megőrzési szabvány” szerint

ISBN 978-615-02-3325-3

Támogatóink:

DevStore kft.

DevStore Korlátolt Felelősségű Társaság

iTECH-net kft.

iTECH-net Korlátolt Felelősségű Társaság

TARTALOMJEGYZÉK:

BAZÁLIS STIMULÁCIÓ ÉS POLIVAGÁLIS ELMÉLET: RÉGI KONCEPCIÓ AZ ÚJ KUTATÁSOK FÉNYÉBEN	7
BASAL STIMULATION AND POLYVAGAL THEORY: OLD CONCEPT IN THE LIGHT OF NEW RESEARCH.....	7
Absztrakt:.....	8
Abstract:.....	8
Bazális stimuláció és polivagális elmélet: régi koncepció az új kutatások fényében.....	9
1 Biztonságos kapcsolat és a polivagális elmélet.....	10
1.1 A polivagális elmélet: hierarchikusan szervezett neurobiológiai modell	11
1.2. Neurocepció és vagális fék	12
1.3 A gyakorlatra vonatkozó következtetések	14
2 A bazális stimuláció és más szenzoros integrációs terápiák	16
2.1 Fogalmak, elméleti keretek harmonizálása	16
2.2 Szenzoros profil és bazális stimuláció: Winnie Dunn rendszere	17
3 Testi tapasztalatok és énefejlődés	21
3.1 A hatóerő.....	22
3.2 Az egységes testélmény	22
4 Konstruktivista tanuláselmélet és halmozott fogyatékoság.....	24
4.1 Atipikus tudásrendszerek és a tanulás piramis-modellje.....	25
4.2 Új perspektívák a konstruktivista tanuláselmélet alapján	26

Összegzés.....	29
Irodalomjegyzék	31
EEG MINDREADER 1.0 MINT A KOMPLEX MÉRÉSI MÓDSZER (CMM) RÉSZE AZ OKTATÁSBAN.....	36
EEG MINDREADER 1.0 AS A PART OF COMPLEX MEASURING METHOD (CMM) FOR EDUCATION.....	36
1 Bevezetés a CMM-be.....	38
2 A CMM elemei	38
3 A NeuroSky MindWave részletes bemutatása.....	39
4 A TOBII T120 részletes bemutatása.....	42
5 Gaze plot és hő térkép.....	44
6 A MindReader 1.0 részletes bemutatása.....	46
7 Példa eredmények a CMM tesztjeiből	48
7.1 első feladat	49
7.2 második feladat	50
Irodalomjegyzék	52

**BAZÁLIS STIMULÁCIÓ ÉS POLIVAGÁLIS
ELMÉLET: RÉGI KONCEPCIÓ AZ ÚJ KUTATÁSOK
FÉNYÉBEN**

**BASAL STIMULATION AND POLYVAGAL THEORY:
OLD CONCEPT IN THE LIGHT OF NEW RESEARCH**

Dr. habil. Tiszai Luca Ph.D.

PPKE BTK, Budapest – docens
lucatiszai@gmail.com

Absztrakt:

A bazális stimuláció koncepcióját 1975–1982 között Andreas Fröhlich és Ursula Haupt dolgozta ki. Bár a bazális stimuláció gyakorlata széles körben ismert, elméleti háttéréről magyar és nemzetközi viszonylatban kevés szakirodalmi forrást találunk. Jelen dolgozat célja a koncepció elméleti beágyazottságának növelése, mely a bazális stimuláció hatékonyabb, tudatosabb alkalmazásában segíti a gyógypedagógiai munkát. A Stephen Porges által kidolgozott polivagális elmélet szerint a biztonságos fizikai és társas környezet elengedhetetlen feltétele a tanulásnak, önszabályozásnak és társas kapcsolatok kialakításának. A bazális stimulációban kiindulásként használt szomatikus-vesztribuláris-vibrációs ingerfelosztás helyett a szerző javasolja a bazális stimuláció leírásához szenzoros-integrációs terápiák szakirodalmából ismert fejlődési modell használatát és a Winnie Dunn által kidolgozott szenzoros profil felmérését. Daniel Stern személyiségelmélete és a nonverbális terápiák szakirodalmi részletesebb magyarázatot kínál a testi tapasztalatok, elsősorban a hatóerő és egységes testélmény és a személyiségfejlődés kapcsolatára. Az általa leírt vitalitási affektusok tudatos alkalmazása nagyban növeli a kölcsönös kommunikáció és affektív összehangolódás minőségét. A konstruktív tanuláselméletek új perspektívába helyezik a bazális stimuláció és a kognitív képességek fejlesztésének lehetőségét.

Abstract:

The concept of basal stimulation was developed between 1975 and 1982 by Andreas Fröhlich and Ursula Haupt. Although the practice of basal stimulation is widely known, its theoretical background is not well-elaborated. The present paper aims to increase the theoretical

embeddedness of the concept, which helps to apply basal stimulation more effectively and consciously in practice. According to the polyvagal theory by Stephen Porges, a safe physical and social environment is a condition and consequence of learning, self-regulation, and the development of social relationships. Instead of the well-known description of somatic-vestibular-vibratory stimuli, the author proposes the use of the well-elaborated developmental model of sensorimotor experiences known from the literature on sensory-integrative therapies and the sensory profile assessment developed by Winnie Dunn. The wide-range literature on nonverbal therapies, based on Daniel Stern's theory of social development offers a more detailed explanation of the relationship between bodily experiences, especially agency, and the physical coherence of the body. The conscious use of vitality affects increases mutual communication and affective attunement. Educational constructivism theories offer a new perspective to rethink the role of basal stimulation in cognitive development.

Bazális stimuláció és polivagális elmélet: régi koncepció az új kutatások fényében

A bazális stimuláció koncepcióját 1975–1982 között Andreas Fröhlich és Ursula Haupt dolgozta ki, ami azóta is a súlyos-halmozott fogyatékossgal élő emberek gyógypedagógiájának fontos alapvetése. A koncepció a gyakorlatban született, ennek következménye, hogy a szerzőpáros sok figyelmet fordított a súlyos-halmozott fogyatékossg iránti pozitív attitűd kialakítására és a gyakorlati alkalmazás leírására, de kevesebbet a koncepció tudományos hátterének részletes kidolgozására. Mivel azóta eltelt csaknem 50 év, érdemes a bazális stimuláció elméleti keretrendszerére és a gyógypedagógiai gyakorlatra a mai kutatások fényében rátekinteni. Azért is időszerű ez a reflexió, mert a témával

kapcsolatos szakirodalom elsősorban német nyelven elérhető, a magyar vagy angol nyelven hozzáférhető írások köre meglehetősen szűkösnek mondható, és ezek a források sem pótolják a koncepció elméleti beágyazottságának fehér foltjait. Jelen tanulmányban a Stephen Porges által kidolgozott polivagális elmélet, Winnie Dunn szenzoros tapasztalatokról alkotott modellje, Daniel Stern személyiségelméletének bizonyos elemei és a konstruktív tanuláselmélet alapján szeretném új nézőpontokkal gazdagítani a bazális stimulációról való gondolkodást.

A bazális stimuláció lényege az érzékelés-észlelés aktivizálása, a szenzomotoros funkciók fejlesztése. Ez nem passzív ingerlést jelent, hanem a súlyos-halmazott fogyatékkal élő személy számára biztonságot jelentő kapcsolatban, kölcsönös kommunikációval és egymásra hangolódással, szerető odafordulással segítjük a kliens önálló tapasztalatszerzését, ezáltal személyiségének fejlődését (Frölich, 1996, 2015 Márkus, 2005, 2020 Mohr, Zündel & Fröhlich 2019). Bár a gyakorlatban előfordul, hogy a bazális stimuláció egyfajta önálló órarendi aktivitásként, tevékenységként jelenik meg, fontos hangsúlyozni, hogy a bazális stimuláció elsősorban nem egy aktivitás, hanem attitűd, amely feltételezi a pedagógus vagy terapeuta tudatosságát, amellyel mindennapos helyzetekben kivárja a kommunikációs jelzéseket, törekszik az önaktivitás elősegítésére, észreveszi, hogyan válhat a szenzomotoros tapasztalatszerzés facilitátorává, legyen szó a napi gondozási rutinról, vagy egy különleges, új élményről.

1 Biztonságos kapcsolat és a polivagális elmélet

Haupt és Frölich hangsúlyozta a biztonságot adó kapcsolatot, mint a bazális stimuláció egyik alapfeltételét (Frölich, 1996, 2015 Márkus, 2005, 2020 Mohr, Zündel & Fröhlich 2019). A kétezres évek elején publikált polivagális elmélet fényében érthetjük meg igazán ennek a

kijelentésnek a fontosságát, a biztonságérzet, az idegrendszer által megtapasztalt környezeti hatások és tanulásra, kapcsolatteremtésre való képesség kölcsönös egymásra hatását.

1.1 A polivagális elmélet: hierarchikusan szervezett neurobiológiai modell

Stephen W. Porges a chicagói egyetem pszichiáter professzora alkotta meg a kilencvenes években polivagális elméletet, amely forradalmi újdonságot jelentett a traumakutatás elméleti és gyakorlati megközelítésében (Porges, 2007, 2008, 2011, 2022, S. Nagy, 2009). Porges a bolygóideg vizsgálata alapján azt találta, hogy csoportban élő emlősöknél egy evolúciós szempontból új idegrendszeri struktúra található, a mielinizált ventrális idegpályák rendszere, az úgynevezett ventrális-vagális komplex, amely egyik fontos funkciója a kommunikációban szerepet játszó harántcsíkolt izmok (arcizmok, rágóizmok, a nyak izmai, valamint a középfül, a nyelőcső, a gége, és a garat izmainak) zsigeri szabályozása. Ezen felfedezés alapján kiegészítette a korábbi ismereteinket a stresszválasz neuroanatómiai hátteréről.

Porges előtt a stresszreakciót a jól ismert szimpatikus idegrendszeri válasszal azonosították: a szervezetet felkészül az életmentő fizikai aktivitásra: megemelkedik a pulzus és a vérnyomás, adrenalin termelődik, kitágulnak a pupillák. Az ezzel ellentétes állapotot a paraszimpatikus aktivitással azonosították: a szervezet nyugalomban van, pihen, a vérnyomás, pulzusszám csökken fizikai aktivitás helyett az emésztés válik hangsúlyossá. Ezzel az egyszerű modellel szemben Porges egy komplex hierarchikusan szervezett neurobiológiai modellt alkotott. A paraszimpatikus rendszer funkcióit két alrendszerbe sorolta. A már említett ventrális-vagális komplex felelős a társas kapcsolatokért,

míg az úgynevezett dorsalis vagális komplex pedig a bolygóideg nem mielinizált ága, amely a törzsfajlás során legkorábban kialakult vészreakciót, az immobilizációt aktiválja.

Porges feltételezte, hogy a három idegi alrendszer három különböző vészreakció szabályozórendszere, amely a törzsfajlás során kialakult. Bár mindhárom rendszer működőképes, a Hughlings (1958) nevéhez köthető disszociációs elmélet szerint a törzsfajlás során később kialakult, bonyolultabb, szervezettebb idegi rendszerek gátolják a filogenetikusan korábban kialakult, egyszerűbb rendszerek működését (S. Nagy, 2009).

A mielinizált vagus-ág tehát a legújabb, legmagasabb rendű struktúra, ami arra utal, hogy a csoportban élő emlősöknél alapesetben az újonnan kialakult szabályozórendszer, az úgynevezett szociális kötelékteremtő rendszer működik. Ez az állapot segíti a pihenést, az önnyugtatót és a szervezet újraépülését, és kizárólag ilyenkor vagyunk képesek kapcsolatokat teremteni, tanulni, és működése gátolja az evolúció során korábban kialakult rendszerek működését, tehát normál esetben ez válik dominánssá.

1.2. Neurocepció és vagális fék

Porges modelljének újabb kulcsfogalma az úgynevezett neurocepció, amely az autonóm idegrendszer folyamatos és automatikus tevékenysége, amelynek során a környezeti kockázatokat elemzi. A neurocepció eredményeként a rendszer a környezetet biztonságos, veszélyes, vagy életveszélyes kategóriák valamelyikébe sorolja, és ennek megfelelő idegrendszeri választ aktivál. Mivel ezt a működést az autonóm idegrendszer szabályozza, ez nem egy tudatos döntés az egyén részéről, hanem egy automatikus reakció. Amikor a neurocepció nem

ítéli biztonságosnak a környezetet, akkor valamelyik alacsonyabb rendű rendszer veszi át a vezetést. Vészhelyzetben nem a társas kapcsolatok aktiválása, hanem a szervezet energiaforrásainak gyors aktiválása lehet a túlélés záloga, tehát veszélyesnek ítélt környezeti hatásokra az idegrendszerünk a szimpatikus reakciókat aktiválja. A szimpatikus tónus fokozása pedig az üss vagy fuss reakciót váltja ki. Ezt az állapotot fokozott szívritmus, megemelkedett adrenalin szint, lelassult emésztés, csökkent immunrendszeri válasz jellemzi, és intenzív érzelmek (félelem, harag) kísérik. Ha az idegrendszer olyan veszélyt érzékel, amellyel szemben tehetetlenek vagyunk, a legősibb reakció, az immobilitás, vagy lefagyás következik be. Életveszély esetén az idegrendszer veszteségminimalizálásra törekszik: fájdalomcsillapítókat (opiátokat, endorfin) termel a szervezetünk, megemelkedik a fájdalomküszöbünk, csökken az izomtónus, a vérnyomás, lassul a szívverés és energiatakarékos üzemmódba kerülünk. A szervezet „lekapcsolása” nemcsak felkészülés az elmúlásra (minél fájdalommentesebbé téve az elkerülhetetlent), de egy utolsó esélyt ad azzal, hogy pl. egy esetleges nagyobb sérülés esetén is kisebb lesz a vérveszteség. Ezt az állapotot depresszió, reménytelenség, disszociáció jellemzi. A fentiek alapján azt gondolnánk, hogy napjainkban ritka az életveszélyes fenyegetés, így ez egy viszonylag ritka állapot. Valójában azonban a tartós stresszhelyzet is előidézheti ezt a legősibb stresszválaszt, azon egyszerű oknál fogva, hogy a szervezetünk nem képes hosszabb távon a vészreakció fenttartására, mivel kimerítené a tartalékait, és végzetesen túlterhelné pl. kardiovaszkuláris rendszert. S mivel a stresszor jelen van, a veszély nem múlt el, a magasabbrendű idegrendszeri struktúrák továbbra is gátlás alatt vannak, így a rendszer az ősi reakció felé tud elmozdulni (Porges, 2022 S.Nagy, 2009 Kolk, 2022).

A rendszer fontos eleme az úgynevezett vagális fék, amely lehetővé teszi a gyors váltást a különböző állapotok között. Mivel a szociális kötelékteremtés és védekezés kölcsönösen kizárja egymást, fontos a társas környezettől való elzárkózás és az azzal való kapcsolatteremtés közötti rugalmas váltás képessége (Porges, 2022; S.Nagy, 2009).

1.3 A gyakorlatra vonatkozó következtetések

A polivagális elmélet fényében érthetjük meg annak a jelentőségét, hogy a bazális stimuláció alapfeltétele egy biztonságot adó kapcsolat, amelyet szerető odafordulás, kölcsönös kommunikáció jellemez és legfontosabb feltétele a legapróbb aktivitásra is pozitív választ adó személy jelenléte (Frölich, 1996,2015). Feltételezhetjük, hogy egy olyan mozgásában korlátozott személy idegrendszere, aki nem tudja a fejét a hang irányába fordítani, nem tudja védekezésül a kezét az arca elé kapni, számos ismeretlen ingert sorol a „veszélyes” kategóriába. Amikor a verbális expresszív kommunikáció hiányzik, és más kommunikációs csatornák is sérültek (a rámutatással, hangadással, tekintettel való kommunikáció is korlátozott), a személy olyan egyszerű dolgokra sincs ráhatással, hogy le tudja halkítani a zenét, (vagy mert maga a háttérzene nem kívánatos számára, vagy az azt túlkiabálva kommunikáló személyek hangja kelt benne félelmet), a szobájában megjelenő ismeretlen személy felé forduljon, vagy fizikai fájdalom miatt pozíciót váltson. Egy ilyen kellemetlen vagy akár fájdalmas ingert gyakran csak a „lekapcsolás”, vagy disszociáció tudja hatástalanítani (Tiszai, 2023).

Egy fontos szabály segít eldönteni, hogy valóban ezzel a reakcióval van-e dolgunk, mégpedig az, hogy a lefagyás állapotából nem lehet az üss-és füss reakció megkerülésével elérni a szociális kötelékteremtő rendszerhez. Akkor tehát, amikor az addig „békésen” alvó személyt kimozdítottuk ebből az állapotból, egyfajta energiavihart tapasztalunk-

ez a leggyakrabban váratlan és hirtelen fellépő agresszió, vagy önagresszió formájában jelenik meg. Mivel ez egy heves és nem várt reakció lehet, előfordul, hogy ilyenkor a szakember felhagy az interakcióval. Sajnos nincs más út, ezt a szakaszt szakemberként el kell hordozni, viselni, és tovább vezetni, kíséni a személyt az idegrendszer által biztonságosnak ítélt környezeti tapasztalat felé.

A folyamatos stressz kimutatható változásokat okoz az idegrendszerben, így nemcsak a személy aktuális viselkedésében, de az egész szervezetben is. A kortizol nevű stresszhormon szintje megemelkedik, ennek számos olyan következménye van, amely a súlyos-halmazott fogyatékossgal gyakran együtt járó problémákat fokozza. Ilyen az emlékezeti funkciók romlása, a súlyos-halmazott fogyatékossg esetén gyakran amúgy is kevésbé hatékony immunrendszer gyengítése. Ezen felül a stresszhormon jelenléte gátolja a csontképződést- amit a mozgáskorlátozottság miatt alapvetően is kevesebb serkentő inger ér, mindemellett okozhat alvászavart, és az étvágy csökkenését. Tipikus az amygdala megnagyobbodása, amelynek következménye a veszélyre, félelemre való beállítottság, agresszió. A corpus callosumban vagy kérgestestben, amely a két félteke közötti kapcsolatot biztosítja, és a prefrontális régiókban kevesebb kapcsolat jön létre. Az előbbi az absztrakt gondolkodás, problémamegoldás csökkenéséhez vezet, az utóbbi az impulzuskontrollt és önirányítást nehezíti meg, rigiditást okoz. (Kolk, 2021; Porges, 2022)

Van der Kolk úgy fogalmaz, hogy az adott személy nincs otthon a testében. A trauma gyógyításának területén kidolgozott terápiás eljárások egyik lényeges közös eleme az itt és mostra való fókuszálás, a szenzoros ingerekre fókuszált figyelem, amely többek között segíti a szociális kötelékteremtő-rendszerbe való visszatérést. A biztonságos fizikai és

környezet tehát feltétele és következménye is a jól végzett bazális stimulációnak

2 A bazális stimuláció és más szenzoros integrációs terápiák

Haupt és Frölich megközelítése a legkorábban, már az anyaméhben megtapasztalt ingerekből indul ki, ezeket három fő csoportba osztotta, megkülönböztetett szomatikus, vibratorikus és vesztibuláris ingereket. A gyakorlati leírások általában orális, vizuális és akusztikus, taktilis és haptikus ingerlést különböztetnek meg. Ez a felosztás egyrészt tudományos szempontból vet fel kérdéseket, másrészt ez a más koncepcióktól eltérő felosztás akadályozza annak, hogy a bazális stimuláció a szenzoros integrációs terápiák egyre növekvő tudásrendszerével harmóniába kerüljön.

2.1 Fogalmak, elméleti keretek harmonizálása

Az elméleti megalapozás egyik vitatható pontját a szomatikus, vibratorikus és vesztibuláris ingerek rendszere jelenti. Ez így azért problematikus, mert míg a vesztibuláris és vibratorikus megnevezés egy-egy konkrét receptorhoz köthető, a szomatikus ingerlés egy gyűjtőfogalom, amely több receptorhoz is köthető: az érintésre, nyomásra, vibrációra, hőmérsékletre érzékeny mechanoreceptorokhoz. Ráadásul ezek a receptorok megtalálhatóak a kézen, lábon és szájterben, ami azt jelenti, hogy a taktilis, haptikus és orális ingerlés gyakorlatai nehezen elválaszthatóak az úgynevezett „szomatikus” ingerektől. A szomatikus ingereknek megfelelő tudományos kategória az testézés (szomesztézia), amely a test felszínéről és mélyéből érkező ingerek együttese, komponensei pedig a bőrérzékelés, a mozgásérzékelés és a

szervérzékelés (Csépe és mtsi 2007a). Ez a kategória sem egyezik a bazális stimulációban szomatikus ingerlésnek nevezett ingercsoporttal.

A bazális stimuláció elméleti és gyakorlati keretrendszerének és hatásmechanizmusának leírásához érdemes átvenni az ingerek szenzoros integrációs terápiák által használt felosztását.

A szenzoros integrációs terápiák elméleti keretrendszere három alapvető, legkorábban érzékelő rendszert határoz meg, ezeket a „testközelieknek” nevezi: a taktilis, vesztibuláris és a propriocéptív rendszert. A többi úgynevezett távoli ingerfeldolgozó rendszerek pedig a szaglás, látás, hallás, ízlelés (Kiss, 2002). Ahhoz, hogy a bazális stimuláció során az ingerlést megfelelően és hatékonyan tudjuk alkalmazni, szükség van a kliens szenzoros profiljára.

2.2 Szenzoros profil és bazális stimuláció: Winnie Dunn rendszere

Az idegrendszer szenzoros ingerekre való érzékenysége különböző. Első közelítésben három alapvető eltérést szoktak megemlíteni: a túlérzékenységet, az adott ingerre való érzéketlenséget, és az ingerkereső viselkedést.

Winnie Dunn tovább finomította a besorolást, két tengely mentén négy egyszerű kategóriát alkalmaz a szenzoros profil leírásában, az egyik a magas/alacsony ingerküszöb, a másik pedig az aktív/passzív viselkedéses válasz (Ld. 1. táblázat). A túlérzékeny idegrendszer aktív válasz esetén ingerkerülő, passzív válasz esetén érzékeny viselkedést eredményez, míg magas ingerküszöb esetén aktív válasz az ingerkereső magatartás, passzív válasz esetén az érzéketlenség. Ez utóbbit elhanyagolónak is nevezik, mivel bizonyos ingereket „elhanyagol” az egyén, de a szemlélődő (az angol bystander fordításaként) is elfogadott kifejezés (Dunn, 1997, 2001, 2007; Arató és mtsi, 2019). Ennek a besorolásnak

nagy előnye, hogy nem normál és attól eltérő érzékelés-észlelésről beszél, hanem két tengelyről, amelynek mentén minden érzékszervi modul külön vizsgálható. Előfordulhat, hogy valaki az egyik érzékszervi modularitásban ingerkereső, míg a másikban elhanyagoló.

1. táblázat: Viselkedéses válaszok magas és alacsony ingerküszöböknel

	Passzív viselkedéses válasz	Aktív (ellentétes) viselkedéses válasz
Magas ingerküszöb	Szemlélődő (elhanyagoló)	Ingerkereső
Alacsony ingerküszöb	Túlérzékeny	Ingerkerülő

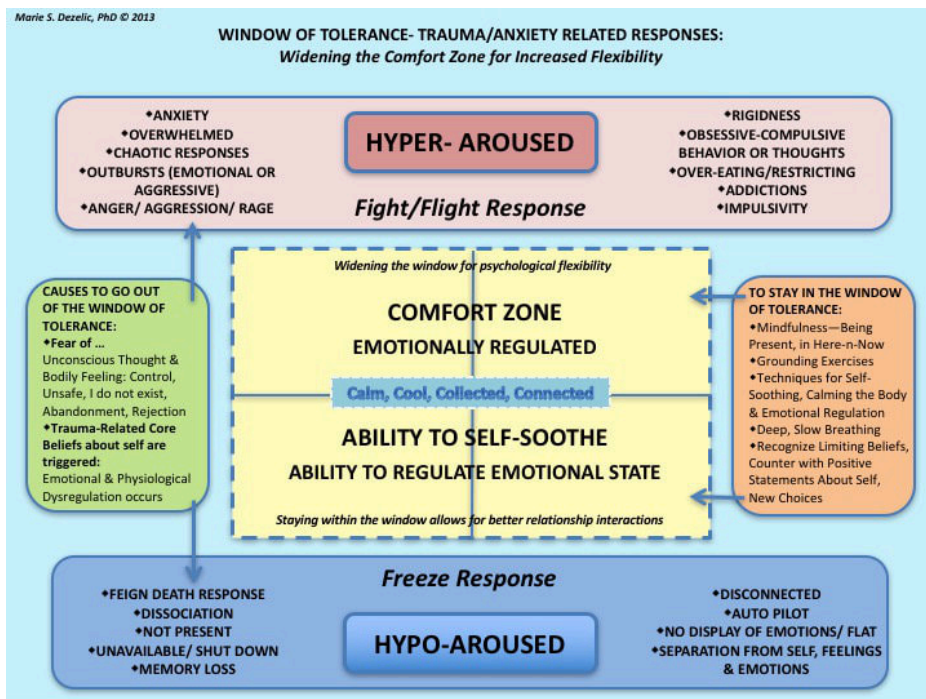
A haptikus és taktilis ingerlésre vonatkoztatva a bazális stimuláció beszél a szenzibilizációról és deszenzibilizációról, hangsúlyozva a kezek érzékenyítését és a túlérzékenységek leépítését, abból a célból, hogy képessé váljon a fogásra és tapintásra (Frölich, 1996, Cseh & Kelemenné, 2003). Winnie Dunn modellje alapján ez az alapelv minden érzékszervre kiterjeszhető. Mivel az észlelés konstruktív, top down mechanizmus, vagyis előzetes szenzoros tapasztalataink magát az észlelés folyamatát is befolyásolják, alakítják (Csépe és mtsi, 2007a;

Dúll, 2001), a bazális stimuláció célja lehet tehát az atipikus szenzoros profil a tipikus felé való közelítése.

Társadalmunk ingerei a neurotipikus idegrendszer érzékenységi tartományához vannak hangolva, így egy túlérzékeny idegrendszerrel rendelkező személy számára komoly kihívást jelenthetnek olyan hétköznapi helyzetek, mint a tömegközlekedés, egy kiállítás, koncert vagy bevásárlóközpont meglátogatása, míg a magas ingerküszöb veszélyt jelenthet. Gyakran a kifogásolható viselkedés mögött is az atipikus szenzoros profil áll- az illető nem tesz mást, mint keres vagy elkerül egy-egy ingert, ami olyan erős pozitív vagy negatív motivációként jelentkezik, hogy felülírja a társas viselkedésről tanult ismereteit.

Biztonságos szenzoros közeg és tolerancia-ablak: atipikus szenzoros profil a polivagális elmélet tükrében

A polivagális elmélet alapján az is lehetséges, hogy atipikus szenzoros profil esetén egészen hétköznapi ingereket a neurocepció veszélyesnek ítél, és gátolja a szociális kötelékteremtő rendszer működését. Az idegrendszer tolerancia-ablakának koncepcióját először Siegel (1999) írta le. A polivagális elmélet képviselői úgy értelmezik ezt az ablakot, mint ami a neurocepció által biztonságosnak ítélt ingerek sávját jelenti, tehát azt a tartományt, ahol a szociális kötelékteremtő-rendszer biztonságosan működik, és az egyén képes tanulásra és társas kapcsolatokra (Odgen et al, 2006, Dezelic, 2013).



1. ábra: Dezelic, 2013

A bazális stimuláció egyik hosszútávú célja lehet ennek a toleranciaablaknak a tágítása, hogy a hétköznapi ingerek minél szélesebb skáláját tekintse az idegrendszer biztonságosnak. A traumás élmények már említett stresszkezelési stratégiája, az itt és most pillanatába való visszatérés a környezeti ingerekre való fókuszálás által hatékony segítséget jelenthet veszélyre adott válaszként megjelenő testi-lelki tünetegyüttes leküzdésében (ld. pl. Kolk, 2021).

3 Testi tapasztalatok és énefejlődés

A bazális stimuláció egy olyan tevékenység, amely a személyiségfejlődést segíti elő Frölich, 1995, 2015, Cseh és Kelemenné, 2003). Számos szakirodalmi forrás hangsúlyozza a személy célvezérelt aktivitásának kulcsszerepét a korai énélmény kialakulásában (Ld: Kulcsár 1996; S. Nagy, 2013 V. Komlói 2007, Korbai, 2019). A célvezérelt aktivitás egyrészt a test feletti kontroll élményét, másrészt a saját test a környezet révén megélt tapasztalatát jelenti, amely az önértékelés egyik alapját képezi. „A térérzékelésünk középpontja is az egyén maga, mivel a test adja az orientáció centrumát, az képezi az 'itt és most' -ot, amelyhez képest minden más 'ott' van. A test nem csupán viszonyítási alap, hanem az átélt élmények hordozója is: ha az ember megtapint valamit, a taktilis minőségeket is saját testében fedezi fel viszonyítási alap, hanem az átélt élmények hordozója is: ha az ember megtapint valamit, a taktilis minőségeket is saját testében fedezi fel” (Horváth 2018, 6.o.).

Ennek az aspektusnak a mélyebb összefüggéseit Daniel Stern fejlődéselmélete segít megérteni. Stern a kapcsolatok és érzelemszabályozás szempontjából írta meg a fejlődéselméletét, amelynek egyik központi gondolata a „kapcsolatban bontakozó szelf”, vagyis a személyiség folyamatosan szerveződő, élményalapú magja, amely gondozó személy megfelelő válaszkészsége, tükrözése által fejlődik és gazdagodik. Hangsúlyozza testi-fiziológiai tapasztalatok és az érzelmi fejlődés szoros kapcsolatát: a szelf különböző összetevőit procedurális tanulás során kialakult implicit tudásként írja le. A testi érzetek és mozgásos emlékek mozgásos-fiziológiai-érzelmi minőségként őrződnek az implicit memóriában és nemcsak a korai életszakasz

kapcsolati mintáiban játszanak kulcsszerepet, de a későbbi kapcsolatokra is erőteljes hatást gyakorolnak (Pető, 2003, S. Nagy, 2013 Simon 2008).

3.1 A hatóerő

Stern szerint az énézés négy alappillére, a hatóerő, a test fizikai egységének átélése, az én időbeli kontinuitásának átélése, és az affektivitás a második és a hatodik hónap között alakul ki. A bazális stimuláció hatásmechanizmusának megértése szempontjából ezek közül kiemelten is fontos két pillér: a hatóerő és a test fizikai egységének átélése. A hatóerő az a tapasztalat, hogy a személy képes hatást gyakorolni a környezetére. Három összetevőből áll: az akarat érzékelése, a proprioceptív visszacsatolás, és a következmények érzékelése (Stern, 2002/1989). Amikor a bazális stimuláció az önaktivitás megsegítéséről beszél, gyakorlatilag a hatóerő megtapasztalását segítjük elő, hiszen súlyos mozgáskorlátozottság esetén az akarat és a cselekvés viszonya nem egyértelmű, akár azért, mert jelen vannak az akarattól független mozgások, akár azért, mert bénulás következtében az adott cselekvési tervet nem, vagy csak részlegesen tudja végrehajtani a személy. A mozdulat proprioceptív visszacsatolása sem mindig megfelelő, ami befolyásolja a hatóerő megélését, mind az egységes testélmény kialakulását (Tiszai, 2023).

3.2 Az egységes testélmény

Az énézés következő komponense az egységes testélmény, más szóval a test fizikai egységének átélése, amely téri, idői, formai és mozgásos

dimenzióból tevődik össze. Ezt az egységes testélményt sokféle módon meg lehet határozni, jelen tanulmányban a funkcionális testséma fogalmát használom, amely S. Nagy Zita (2013) definíciója szerint a testhatárokról (test alakja, formája, a testrészek egymáshoz viszonyított téri helyzete), és a test működéséről (ízületek lehetséges mozgásai, és a testrészek motoros funkciói) való belső reprezentációkból összetevődő dinamikus struktúra. Dinamikus, vagyis a proprioceptív és taktilis élmények hatására folyamatosan épülő és változó rendszerről beszélünk, amely mozgástervet és az aktuálisan végzett mozdulatsort összehangolja. Ez a tevékenység egyben a test idegrendszeri leképezésének háttere (Marton 1998, 2005). Ebből következően azok a testrészek, amelyeket az illető nem tud mozgatni, a kevés és töredezett információ miatt nem, vagy csak részlegesen integrálódnak a testképbe.

Az én időbeli egységének, más szóval kontinuitásának élménye a személyes történetiség kialakulására épül, annak tapasztalata, hogy affektív motoros emlékezetben tárolt emlékek hozzá tartoznak, a maradandóság élményének is nevezik (Kulcsár, 1996). Ennek hiányában az egyén nem ismeri magáénak a múltban elkövetett cselekedeteit, átélt élményeit.

A jól végzett bazális stimuláció tehát egyrészt segít a személynek, hogy önindította cselekvések végrehajtásával megtapasztalja a saját hatóerejét, elősegíti a sokirányú szenzomotoros tapasztalatszerzést, így nemcsak a funkcionális testsémát fejleszti, de gazdagítja a mozgásos-fiziológiai-érzelmi emlékek tárházát, amely az énélmény és a kapcsolati mintázatok alapjául szolgál.

3.3 Vitalitási affektusok és kölcsönös kommunikáció

A Daniel Stern által leírt vitalitási affektusok szerepének megértése új fénybe helyezi a bazális stimuláció alapvetései közül a kölcsönös

kommunikáció és egymásra hangolódás gyakorlatait. Stern, aki a verbalitás előtti személyiségfejlődés és kommunikáció módjait vizsgálta, leírta a nonverbális és művészi élménymegosztásban egyaránt nagy szerepet játszó úgynevezett vitalitási affektusokat.

Stern szerint a művészi élmények és az érzelem- és élménymegosztás közös alapja az a mód, ahogyan csecsemőkorunkban a világot érzékeltük (Stern, 2002/1989, 2010). Az újszülöttekre jellemző az amodális és globális percepció. Az amodális azt jelenti, hogy az egyik érzékelési csatornán beérkező ingert (pl. hang) egy másik modalitásba képesek átfordítani (pl. mozdulat). Globális tulajdonságokat észlelnek: pl. a mozdulat és a hang azonos intenzitását, ritmusát, tempóját és alakját, Stern kifejezésével az aktivációs kontúr változásait. Ezeket a változásokat dinamikus alapsémákba rendezzük, amelyek külső modalitásból származó élményeket (pl. hangot, mozdulatot, látványt) közös nevezőre hoznak. Amikor két személy kommunikációja során az említett alapsémák találkoznak, az érzelmi tartalmak összehangolása is megtörténik. A vitalitási affektus tehát a belső érzelmi állapotban zajló szubjektív tapasztalás, amely a stimulus időkontúrját kíséri (Stern 2002/1989), és amelynek alapvető funkciója az érzelemmegosztás és érzelmi összehangolódás. A vitalitási affektusokkal való kommunikáció tudatos használata segíti az egymásra hangolódást, a szavakban ki nem fejezhető érzelmi állapotok megosztását.

4 Konstruktivista tanuláselmélet és halmazott fogyatékoság

A konstruktivista tanuláselmélet, mely szerint a tudás megkonstruálása aktív, személyes, egyedi, belső folyamat, egészen új perspektívákat sejtet a súlyos-halmazott fogyatékoság és a kognitív képességek tekintetében.

A konstruktivizmus szerint az egyén sajátos, egyedi saját törvényei szerint működő tudásrendszert épít fel, mert nem egyszerűen befogadja és leképezi a külvilágot, hanem a környezetből származó tapasztalatok sokasága folyamatosan alakítja a világról való tudását (Nahalka 2002, 2013, Feketéné 2002). Ez a folyamatosan gazdagodó tudásrendszer előzetes tapasztalataink, aktuális érzelmi állapotunk, motivációnk, az érzékelt kulcsingerekhez kapcsolódó korábbi érzelmi emlékeink és számos más egyedi tényező alapján értelmezi az új információt.

Akkor, amikor a tanulást egy lineáris, mindenkinél egyformán lezajló folyamatként értelmezzük, súlyos-halmazott fogyatékoság esetén mindenképpen hiányokról vagy megakadásokról beszélünk.

4.1 Atipikus tudásrendszerek és a tanulás piramis-modellje

Magyarázatképpen nézzük meg Williams és Shelleberger jól ismert ábráját a tanulási képességek hierarchikus fejlődési piramisát egy születésétől vak és súlyosan mozgáskorlátozott személynél. Példaként elképzelünk egy végtagjait alig mozgó vak személyt, aki ültetőmodul segítségével tud vertikális pozíciót felvenni. A második ábrán a hiányzó és atipikusan fejlődő képességeket egyaránt hiányként értékelve egy igen lyukacsos és bizonytalan alapokon álló piramist látunk, amelyről teljes joggal feltételezzük, hogy alacsony intelligenciáról és beszűkült tanulási képességekről árulkodik.

Az elképzelt személy tehát a „közeli” ingerfeldolgozó rendszereken keresztül (taktilis, vesztibuláris, proprioceptív) más ingereket fog megtapasztalni, mit egy neurotipikus gyermek. A távoli ingerek közül

kiesik a látás, így marad a szaglás, hallás és ízlelés, tekintsük ezeket teljesértékű érzékelőpályáknak. A mozgáskorlátozottság miatt a szenzomotoros feldolgozás minden szegmense, mint a poszturális biztonság, a bilaterális integráció, a mozgástervezés, a testséma és a reflexek integrációja érintett. Itt egyetlen szegmens maradt érintetlen, az ingerfeldolgozás, amit jelen esetben a meglévő három csatorna ingereinek feldolgozását érthetjük- és aztokat az ingereket, amelyek az érintett rendszerekből atipikus módon érkeznek a feldolgozóközpontokba. Az észleléshez kötött motoros fejlődés szintjén nem értelmezhetőek a vizualitással kapcsolatos rendszerek (szem-kéz koordináció, szemmozgás szabályozása, téri-vizuális percepció), a poszturális szabályozás pedig atipikus tapasztalatok alapján fejlődik. Az egyszerűség kedvéért feltételezzük, hogy a nem érintett területek, a hallással kapcsolatos nyelvi készségek és a figyelmi funkciók tipikus módon fejlődnek. A kognitív szinten a mindennapi teendők és a viselkedés nyilvánvalóan eltér a kortársak tapasztalataitól és lehetőségeitől. Ha mindezt az egymásra épülő képességek és készségek hiányosságaként értelmezzük, nem sok kérdésünk maradt az ezekre épülő tanulási képességekről.

4.2 Új perspektívák a konstruktivista tanuláselmélet alapján

A konstruktivista tanuláselmélet alapján egy sokkal izgalmasabb perspektíva bontakozik ki. Amint erről már szó volt, kognitív pszichológia szerint az észlelés is a konstruktív, előzetes tapasztalatok, ismeretek által meghatározott top-down mechanizmus (Csépe és mtsi, 2007). Tudjuk, hogy az érzékelés és mozgás között összefüggés van, az

érzékelés akkor lesz teljes, amikor aktív mozgással tapogatjuk le az ingerforrást, legyen szó akár vizuális, akár haptikus-taktilis ingerekről (Csépe és mtsi, 2007). A szemmozgató izmok érintettsége esetén pl. az egyén nem tudja az éleslátás helyére tükrözni a tárgyat- a vizuális információ tehát különbözni fog a neurotipikus emberek tapasztalától. Eagelman (2017) szerint eltételezhetjük azt is, hogy az egyén számára a maga által elépített tudásrendszer valóságos és reális leképeződése a világnak, vagyis ez alapján képes tájékozódni a környezetében és (ellentétben egy érzékszervi csatorna elveszésével) nem hiányoznak olyan érzékszervi tapasztalatok, amelyek még sosem szolgáltatottak információt számára. Ennek alapján az atipikus vizuális információ nem egy hiányos tapasztalat, hanem az érzékelés-észlelés rendszereiből származó, az egyén számára hiteles észlelt valóság, ami nemcsak hogy szerves részévé válik a tudásrendszerének, de befolyásolja az ingerfelvétel és ingerfeldolgozás neurális rendszerét is.

A konstruktivista tanuláselmélet alapján a bazális stimulációnak fontos szerepe van a kognitív fejlesztésben, hiszen a szakember segítségével a kliens folyamatosan új és új ingerekkel, bizonyos korlátok miatt önálló aktivitással meg nem ismerhető tapasztalatokra tesz szert. Ezáltal nemcsak újabb építőköveket, alaptapasztalatokat biztosítunk a világról kialakult modelljéhez, de magát a szenzomotoros feldolgozás neurális folyamatait is befolyásoljuk.

Például abban az esetben, amikor egy mozgáskorlátozott gyermek nem tudja megérinteni a tárgyakat, sokkal kevesebb információt gyűjt azok minőségéről, súlyáról, felületéről stb., ami azt jelenti, hogy bizonyos észlelési minőségek nem képezik részét a világról általa felépített szubjektív konstruktumnak. Egyelőre nem kutatott kérdés, hogy ezen információk hiánya miatt az adott személy eleve hátránnyal indul-e bizonyos fogalmak megértésében és ennek végeredményeként az

absztrakt gondolkodásban. Bár korábbi elméletek alapján egyértelműen hiányállapotról beszélhetünk, a konstruktív tanuláselmélet alapján azonban érdemes ezt a kérdést újra megvizsgálni. Idegrendszerünk a szenzoros tapasztalatok alapján építi fel azokat a sémákat, amely a későbbiekben segíti a világban való eligazodást, így elképzelhető, hogy az atipikus szenzoros profil miatt más építőkövekből, de a mindennapi életben hasonlóan adaptív kognitív struktúrák alakulnak ki, amelyek feltérképezésében egyelőre meglehetősen eszköztelenek vagyunk.

A konstruktivista tanuláselmélet által felvázolt lehetőség elgondolkodtató, hiszen a saját tapasztalat alapján egy neurotipikus személy kevéssé tudja modellezni, hogy mi alapján tájékozódhat pl. az előző példában említett vak és súlyos mozgáskorlátozottsággal élő személy. A nativista-modularista tanuláselmélet ad némi támpontot számunkra azzal a tétellel, hogy léteznek velünk született irányított tanulási mechanizmusok, preferenciák és gazdag, absztrakt és specifikus területekre vonatkozó információ-feldolgozó egységek (modulok) (N.Kollár & Szabó, 2004). A csecsemőkutatások ezt a „kompetens csecsemő” fogalmával írják le (Csibra, 2001, Csibra & Gergely, 2007). Kutatások bizonyítják, hogy a világ fizikai és szociális tárgyaira vonatkozó specifikus elvárásokkal és implicit tudással, születünk (Gergely, 2001 Gergely és mtsi; 1995 N. Kollár, & Szabó, 2004). Ezek a preferenciák valószínűleg atipikus fejlődés esetén is működnek, így kiindulópontot biztosíthatnak az ezirányú kutatásokhoz.

A bazális stimuláció tehát nemcsak új szenzomotoros tapasztalatokhoz, vagyis a tudásrendszer felépítéséhez szükséges építőkövekhez juttatja a klienst, hanem segítséget és alapot biztosít számunkra ezen feltételezett atipikus tudásrendszer megismerésére, feltérképezésére. Ebben az összefüggésben új értelmet nyer az az alapelv is, hogy a bazális stimuláció nem egyszerű passzív ingerlés, hanem a saját

tapasztalatszerzés motiválása. Az aktív tapasztalás időigényes, a segítő fontos feladata a személy aktivitására, pszichomotoros tempójára való odafigyelés, a megfelelő időkeret biztosítása.

Összegzés

Összegzésként megállapíthatjuk, hogy a bazális stimuláció hasznosságát a modern kutatások megerősítik. A Haupt és Frölich által tapasztalati alapon meghatározott alapelvek a modern kutatások fényében mélyebb értelmet nyernek, amely segít a koncepció elméleti beágyazottságának növelésében, és ez a tudás koncepció gyakorlati alkalmazásához is fontos szempontokat adhat. Az elméleti beágyazottságot elősegíti, ha a gyakorlati szempontból hasznos, ám tudományos szempontból kevésbé szerencsés nomenklatúrát harmonizáljuk a szenzoros integráció, érzékelés-észlelés szakirodalmának nyelvezetével, és az ezen a területen felgyűlt tudásanyagot beépítjük a bazális stimuláció gyakorlatába. Az ingerek tudatos alkalmazásában a Winnie Dunn által kidolgozott szenzoros profil vizsgálata segíthet, utat mutat az atipikus szenzoros érzékenységű személyek idegrendszerének a neurotipikus személyek számára kialakított szenzoros környezethez való finomhangolásához. A Stephen W. Porges által kidolgozott polivagális elmélet alapján kimondhatjuk, hogy a biztonságos környezet minden társas kapcsolat és tanulás feltétele, amelyet a bazális stimuláció során megfelelő környezeti ingerekkel és biztonságos kapcsolat teremtésével érünk el. Daniel Stern személyiségelmélete és a nonverbális terápiák szakirodalma részletesebb magyarázatot kínál a bazális stimuláció kiemelt szerepére a személyiségfejlődésben. A Stern által leírt vitalitási affektusok megértése segít a nonverbális kommunikáció tudatosabb használatában, valamint rávilágít a bazális stimuláció és a sok csatornán ható művészi élmény

kapcsolatára, újabb lehetőséget tárva fel a gyakorlat számára. A konstruktív tanuláselméletek új perspektívába helyezik a bazális stimuláció és a kognitív képességek fejlesztésének kapcsolatát. Jelenleg sem bizonyítani, sem cáfolni nem tudjuk ezen atipikus tudásrendszerek létét, de szakítva a pedagógiai pesszimizmussal, érdemes feltételezni, hogy súlyos-halmazott fogyatékoság esetén is működik a tudás aktív megkonstruálása, amelynek megismerése és a pedagógiai gyakorlatba való átültetése új kihívást jelent a gyógypedagógia számára.

Irodalomjegyzék

Arató ,D, Kiss ,T.C. Németh-Barna ,P Rózsa, S & Szvatkó, A (2019) Felkészítés a szenzoros feldolgozás rendellenességeinek szűrésére. Módszertani Kézikönyv. Családbarát Ország Nonprofit Közhasznú Kft.

Cseh M. Kelemenné & Dávid K (2003) Bazális stimuláció a gondozásban és a kompenzációs ápolás. In Márkus E. (szerk.): IME Ismerkedés – Megértés – Együttlét. Súlyos-halmozott fogyatékossgal élő emberek életének kísérése. Budapest, Kézénfogva.129-133

Csépe V. Győri M. & Ragó A. (szerk.) (2007a): Általános pszichológia 1 Észlelés és figyelem Budapest: Osiris.

Csibra, G. (2001): "A "kompetens csecsemő" és a fogalmi fejlődés folytonossága" - Pszichológia 2, 159 – 180

Csibra G. & Gergely, Gy. (2007). Társas tanulás és társas megismerés. A pedagógia szerepe. Magyar Pszichológiai Szemle, 62,1, 5-30.

Dezelic, M. (2013). Window of tolerance- trauma/anxiety-related responses: widening the comfort zone for increased flexibility. <http://www.drmariedzelic.com/#!/window-of-tolerance-traumaanxiety-rela/ca9e>

Dúll A. (2001) Az érzékelés és az észlelés, In Oláh Attila és Bugán Antal (szerk.) Fejezetek a pszichológia alapterületeiből. Budapest: ELTE Eötvös Kiadó 37-65.o.

Dunn W. (2007) Supporting children to participate successfully in everyday life by using sensory processing knowledge. *Infants Young Child*. 2007;20:84–101. doi: 10.1097/01.IYC.0000264477.05076.5d.

Dunn, W. (1997). The impact of sensory processing abilities on the daily lives of young children and their families: a conceptual model. *Infants and Young Children*, 9(4), 23-35.

Dunn, W. (2001). The sensations of everyday life: empirical, theoretical, and pragmatic considerations. *The American Journal of Occupational Therapy*, 55(6), 608-620.

Eagleman, D.M (2017) *Az agy: a te történeted*. Budapest: Akkord

Feketéné Sz. É. (2002): Új paradigma a felnőttoktatás elméletében? *Iskolakultúra*, 9. sz. 29–42.

Fröhlich, A. (1996): Bazális stimuláció a gyakorlatban. In Márkus E. (szerk.): *Halmozottan sérült, súlyosan mozgáskorlátozott gyermekek nevelése, fejlesztése*. Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Tanárképző Főiskola, Budapest, 227-322

Fröhlich, A. (2015). *Basale Stimulation – ein Konzept für die Arbeit mit schwer beeinträchtigten Menschen*. Düsseldorf: selbstbestimmtes Leben.

Gergely, Gy., Nádasdy, Z., Csibra, Gy., & Bíró, S. (1995): Taking the intentional stance at 12 months of age. *Cognition*, 56, 2, 165-193.

Horváth Zs (2018) *Mozgás és testtudat -egy módszer tükrében*. *Fogyatékoság és társadalom* 2018 (2) 5-14.o.

Hughlings, J J (1958) *Selected Writings of John Hughlings Jackson: On Epilepsy and Epileptiform Convulsions / Evolution and Dissolution of the Nervous System*. Basic Books,

Kiss, T C (2002) *A Szenzoros Integrációs Terápia és holisztikus kiterjesztése, a Holisztikus Szenzoros Balansz*, *Tudomány és Lélek*, Vol. 4, No. 6, pp. 72-97.

Korbai, H. (2019) Testtudati technikák különböző alkalmazott területeken – A terapeuták testi tudatosságának, kapcsolati kompetenciáinak és a terápiás hatékonyságnak az összefüggései. Doktori értekezés. ELTE PDI

Kulcsár, Zs. (1996) Korai személyiségfejlődés és énfunkciók, Akadémiai Kiadó, Budapest

Márkus E (2005): Súlyosan-halmozottan fogyatékos gyermekek nevelésének elméleti és gyakorlati problémái.. Doktori értekezés. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Neveléstudományi Doktori Iskola.

Márkus E. (2020) Hogyan támogassuk az intellektuális képességzavart mutató gyermekeket?: Útmutató a súlyosan-halmozottan fogyatékos tanulók integrált neveléséhez. Oktatás 2030 - Eszterházy Károly Egyetem.

Marton M. (1998): Útban az éntudat kialakulása felé II. A tudat testérzéketli eredete. Pszichológia, 18. 4., 379–435.

Marton M. (2005): Az idegrendszeri önreprezentáció kérdései. Pszichológia, 25., 3–26.

Mohr, L., Zündel, M. & Fröhlich, A. (Hrsg.) (2019). Basale Stimulation. Das Handbuch. Bern: Hogrefe

N. Kollár, K & Szabó, É (2004) Pszichológia pedagógusoknak. Budapest Osiris Kiadó

Nahalka I (2002): Hogyan alakul ki a tudás a gyerekekben? Konstruktivizmus és pedagógia. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

Nahalka, I (2013) : Konstruktivizmus és nevelés Neveléstudomány 2013/4. 21-33

Ogden, P & Pain, C & Fisher, J (2006). A Sensorimotor Approach to the Treatment of Trauma and Dissociation. The Psychiatric clinics of North America. 29. 263-79, xi. 10.1016/j.psc.2005.10.012.

Pető, I. (2012). A szenzoros feldolgozás zavara: Az érzékelés szerepe a tanulásba és a viselkedésben. Szeged, Belvedere Meridionale

Porges, S. W (2008): Music Therapy & Trauma: Insights from the Polyvagal Theory. Symposium on Music Therapy & Trauma: Bridging Theory and Clinical Practice STEWART Kristen (szerk.) 2008, New York: Satchnote Press.

Porges, S. W. (2007). The Polyvagal Perspective. Biological Psychology, 2007.1 sz., 116-143.o.

Porges, S. W.(2011) The Polyvagal Theory: Phylogenetic substrates of a social nervous system International Journal of Psychophysiology, 2011, 1.sz 123-146. o;

Porges, S.W. (2022) Útmutató a polivagális elmélethez - A biztonságérzet átalakító ereje. Budapest: Ursus Libris

S. Nagy Z (2013) Énkép, testkép, önértékelés A testleképeződés neuropszichológiai vonatkozásai. Doktori értekezés. ELTE Pedagógiai és Pszichológiai Doktori Iskola

S. Nagy Z. (2009) Polivagális Elmélet, új perspektíva a pszichofiziológiában: a vegetatív idegrendszer mint szociális idegrendszer . Alkalmazott pszichológia. 3-4 sz. 75-100. o.

Siegel , D (1999) The Developing Mind: How Relationships and the Brain Interact to Shape Who We Are ; Guilford Press

Simon J. (2010): Az érzelemreguláció és a valódi szelf élménye a dinamikus mozgás- és táncterápia során. Lélekelemezés, a Magyar Pszichoanalitikus Egyesület szakmai folyóirata, 2010 85-102 o.

Stern, D. (2002/1985). A csecsemő személyközi világa., A pszichoanalízis és a fejlődéslélektan tükrében. Animula Kiadó. The interpersonal world of the infant: A view from psychoanalysis and developmental psychology. New York, NY: Basic Books.

Stern, D. (2010). Exploring dynamic experience in psychology, the arts, psychotherapy, and development. Canada: Oxford University Press.

Tiszai L (2023). Az élet minden területén...: A súlyos-halmazott fogyatékoságról a mai kutatások fényében. Budapest: Gondolat Kiadó

V. Komlósi A. (2007): Napjaink önértékelés-kutatásainak áttekintése: önértékelés és/vagy önelfogadás? In: Demetrovics Zs., Kökönyei Gy., Oláh A. (szerk): Személyiséglélektantól az egészségpszichológiáig. Tanulmányok Kulcsár Zsuzsanna tiszteletére. Trefort Kiadó, Budapest, 20–46.

Van der Kolk, Bessel (2021): A test mindent számontart - Az agy, az elme és a test szerepe a traumafeldolgozásban. Ursus Libris

Vermes K. (2008). A test- saját és idegen határán. Pszichodráma Újság, Különszám a mozgás- és táncterápiáról 115–123. o.

Williams, M.S., & Shellenberger S. (1996). How does your engine run? Leader's guide to the alert program for self regulation. Albuquerque, NM: TherapyWorks.

EEG MINDREADER 1.0 MINT A KOMPLEX MÉRÉSI MÓDSZER (CMM) RÉSZE AZ OKTATÁSBAN

EEG MINDREADER 1.0 AS A PART OF COMPLEX MEASURING METHOD (CMM) FOR EDUCATION

Devosa I*, Maródi Á, Grósz T***, Búzás Zs.****, Steklács
J.*******

***Kutatásvezető, Egészségtudományi és Egészségfejlesztési
Kutatócsoport, Kecskeméti Főiskola**

****PhD hallgató, Neveléstudományi Intézet, Szegedi
Tudományegyetem**

*****PhD hallgató, Informatikai Intézet, Szegedi
Tudományegyetem**

******Kutató, Egészségtudományi és Egészségfejlesztési
Kutatócsoport, Kecskeméti Főiskola**

*******Kutató, Egészségtudományi és Egészségfejlesztési
Kutatócsoport, Kecskeméti Főiskola**

Dr. Devosa Iván
ivan@devosa.hu

Absztrakt

A Komplex Mérési Módszer (CMM) két eszköz egyidejű használatán alapul: a Neurosky MindWave EEG eszköz és a TOBII T120 szemmozgáskuatató eszköz, melyek az Egészségtudományi és Egészségfejlesztési Kutatócsoport (EEK) által fejlesztett, Microsoft Windows operációs rendszerű számítógépen futó MindReader 1.0 alkalmazással vannak összekapcsolva. Ezáltal mindkét eszköz felvételei azonos időbélyeggel kerülnek rögzítésre, így az EEG- és szemmozgás- adatok könnyen és pontosan összehasonlíthatók. A TOBII eszközön alapuló kutatások egyik kulcskérdése máig nyitott: ha a tekintet hosszabb ideig fixál egy pontra, akkor az alany épp koncentrálni, vagy csak pihenni?

A CMM segítségével megválaszolható ez a kérdés, így nyomon követhető a fáradás megjelenése és megkülönböztethetők a feladattal járó koncentrációs szintek különböző tanulóknál.

1 Bevezetés a CMM-be

A Komplex Mérési Módszer (CMM) egy oktatási célú módszertani eszköz, melyet még a Kecskeméti Főiskola Egészségtudományi és Egészségfejlesztési Kutatócsoportjának vezetője, Dr. Devosa Iván fejlesztett ki munkatársaival. Az alapkoncepció az volt, hogy a meglévő szemmozgáskövető eszközöket egy hordozható, könnyen kezelhető EEG-berendezéssel kapcsolják össze. A CMM lehetővé teszi a szemmozgások és EEG-jelek valós idejű rögzítését, így a kutatók leírhatják a szemmozgások és azok neurológiai hátterének összefüggéseit (Devosa, Maródi, Grósz, Búzás, & Steklács, 2015).

Ez különösen fontos lehet a pedagógiai kutatások számára: például megválaszolható az a kérdés, hogy a hosszabb fixáció egy szó vagy kép esetében a megértésre tett kísérlet eredménye, vagy pusztán pihenés céljából történt (Maródi et al., 2015).

A módszer így segíthet a tankönyvek valóban nehéz részeinek azonosításában (Maródi & Devosa, 2015), melyek a jövőben fontos szerepet játszhatnak az értékelésekben és fejlesztésekben (Devosa, 2014).

2 A CMM elemei

A Komplex Mérési Módszer (CMM) négy fő részből áll:

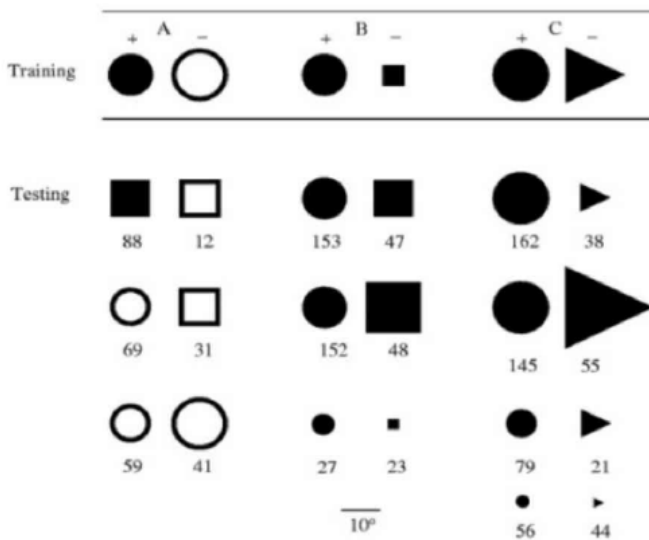
- NeuroSky MindWave eszköz
- TOBII T120 eszköz

- saját fejlesztésű MindReader 1.0 szoftvercsomag
- Microsoft Windows operációs rendszert futtató személyi számítógép

3 A NeuroSky MindWave részletes bemutatása

A NeuroSky MindWave egy leegyszerűsített EEG-berendezés, amely Microsoft Windows vagy Apple MacOS rendszereken futó személyi számítógépen működik. Az eszközhöz gyárilag mellékelt szoftverek elsősorban játékokra és oktatási célú figyelemkövetésre használhatók (például matematika, memória, mintafelismerés feladatok esetén). Az eszközhöz további alkalmazások is letölthetők a hivatalos weboldalról: <http://store.neurosky.com/>

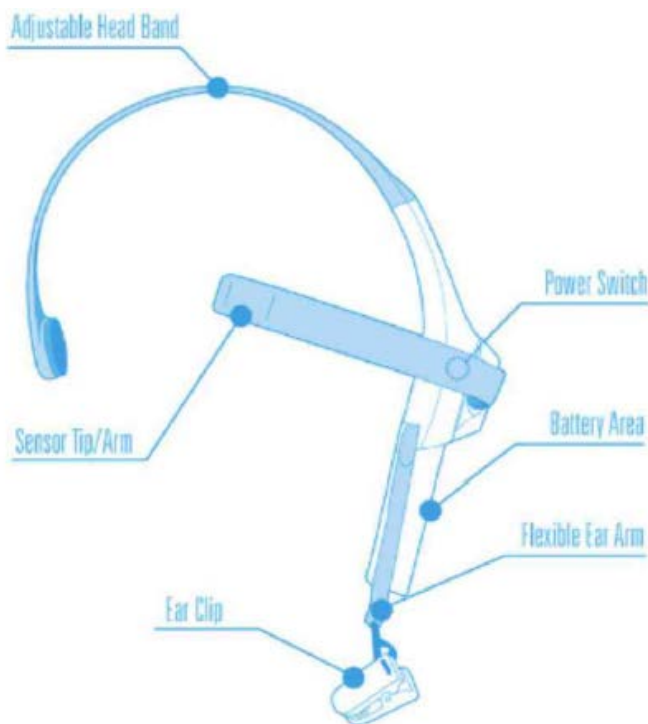
Az 1. ábrán egy mintafelismerő feladat látható, amely során a résztvevő EEG-fejpántot visel, így a jelek folyamatosan rögzítésre kerülnek.



1. ábra: Mintaafelismerési tábla (Forrás: <http://store.neurosky.com>)

Az eszköz kifejezetten alkalmas gyermekekkel végzett kutatásokhoz: könnyű, hordozható, gyerekbarát megjelenésű, olcsón beszerezhető és cserélhető.

A készülék két érzékelővel rendelkezik, amelyek a homlokhoz és a fülcsipeszhez csatlakoznak. Ezek az érzékelők elég erős teljesítményre képesek a nyers EEG-jelek (alfa, béta, gamma, delta hullámok) érzékelésére. A kutatók számára a figyelem, a meditációs szintek és a pislogási idő – amelyek számított adatok – a legfontosabbak (Salabun, 2014) (2. ábra).



2. ábra: MindWave sematikus ábrája (Forrás: <http://store.neurosky.com>)

Rögzíthető jelek:

- Alfa, béta, gamma, delta hullámok
- eSense figyelem- és meditációmérő
- Fejérzékelés
- Pislogásérzékelés (ami referenciaként használható a TOBII adataihoz)

Specifikációk:

- Súly: 90 g
- Méretek: 225 mm × 155 mm × 92/165 mm (kar pozíciójától függően)
- Rádiófrekvencia: 2,471 GHz; 6 dBm teljesítmény; 10 m hatótáv

- Mintavételezés: 512 Hz
- ADC felbontás: 12 bit
- eSense számítási gyakoriság: 1 Hz
- Maximális EEG bemeneti tartomány: 1 mV pk-pk
- Hardveres szűrés: 3–100 Hz

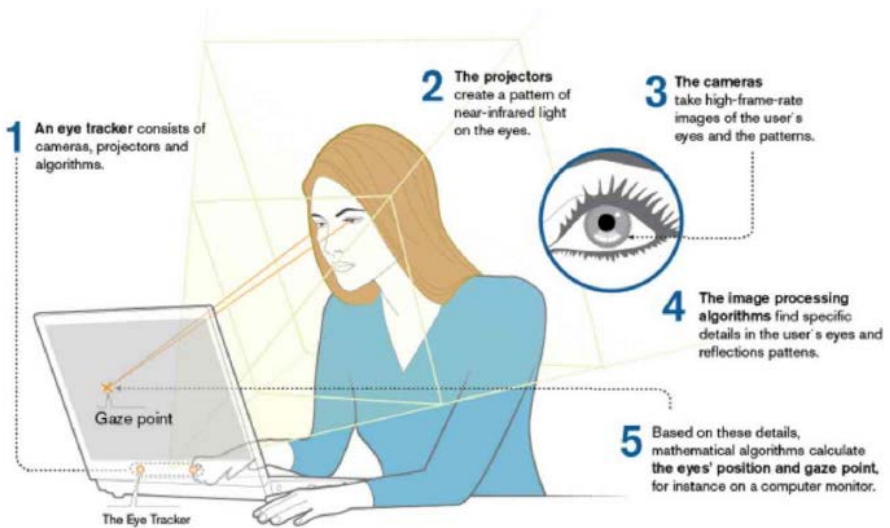
4 A TOBII T120 részletes bemutatása

A TOBII T120 az egyik piacvezető szemmozgáskövető eszköz, amelyet széles körben használnak oktatási és olvasási kutatásokban. Az eszköz a "pupil centre corneal reflection" (PCCR) technológiát alkalmazza. Ez a technika infravörös fény segítségével világítja meg a szemet, majd a visszatükröződések kamerával rögzíti. A kornea és a pupilla tükröződései alapján geometriai számításokkal meghatározható a tekintet iránya (3. ábra).



3. ábra: TOBII T120 eszköz (Forrás: <https://tobii.com>)

A TOBII T120 közeli infravörös megvilágítást használ a visszaverődési minták létrehozására, majd képfeldolgozó algoritmusok segítségével rendkívül pontosan kiszámítja a szem pozícióját és a nézett pontot a térben (4. ábra).



4. ábra: TOBII T120 eszköz működés elve (Forrás: TOBIIpro Library, 2015)

5 Gaze plot és hő térkép

A TOBII T120 által generált „gaze plot” ábrák a fixációkat mutatják pöttyökként, ahol a nagyobb pontok hosszabb fixációt jeleznek, a pontokat összekötő vonalak pedig a szemmozgásokat jelölik. (Maródi et al., 2015). (5. ábra).



5. ábra: GazePlot kép (Forrás: Maródi et al., 2015)

A „heat map” az egyes területeken eltöltött időt és fixációk számát színek segítségével jeleníti meg – a zöld a legrövidebb, a piros a leghosszabb időtartamot jelöli (6. ábra)



6. ábra: Heat Map kép (Forrás: Maródi et al., 2015)

6 A MindReader 1.0 részletes bemutatása

A MindReader 1.0 alkalmazást még a Kecskeméti Főiskola kutatócsoportja fejlesztette C# nyelven (.NET 4.5). A program célja az EEG- és TOBII-adatok összehangolt, egyidejű rögzítése. A legtöbb hasonló kutatásban problémát jelent a külön eszközök időzítése, ezért a kutatók úgy döntöttek, hogy olyan rendszert hoznak létre, amelyben mindkét eszköz ugyanarról a számítógépről, azonos időforrásból működik. (7. ábra)

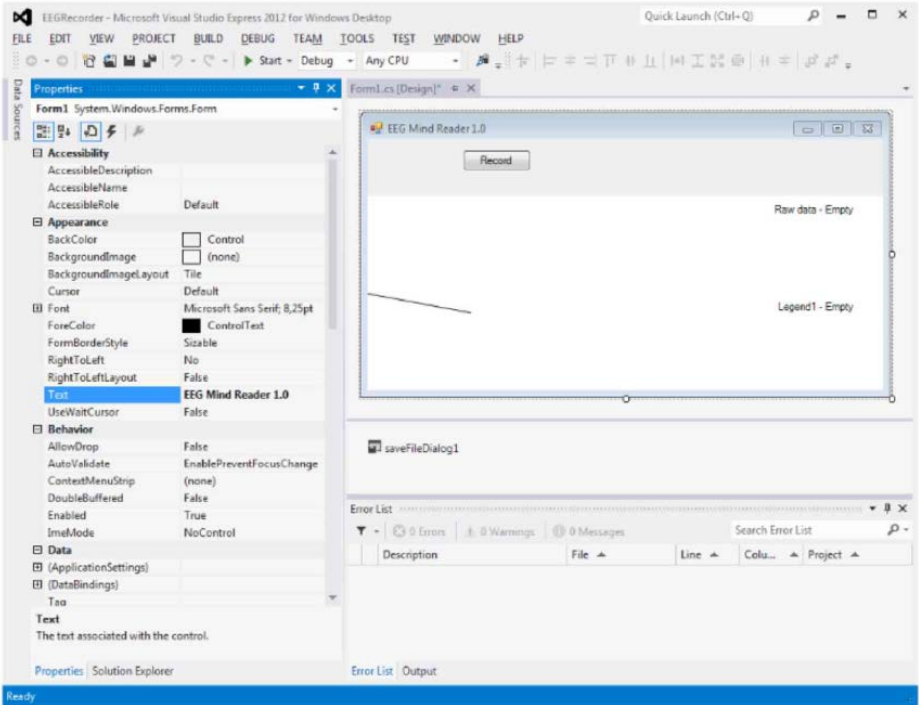


7. ábra: A CMM elméleti ábrázolása (Devosa et al. 2015)

A MindReader 1.0 két fő feladatot lát el: 1. Fogadja a MindWave jeleit, és grafikus megjeleníti azokat. 2. Az adatokat Microsoft Excel-fájlba menti további elemzéshez.

A szoftver egyszerű grafikus felülettel rendelkezik: egyetlen gomb végzi el az adatrögzítést, mentést, újraindítást és leállítást. A program C# kódjában a figyelem, meditáció és nyers EEG-adatok megjelenítése valós időben történik.

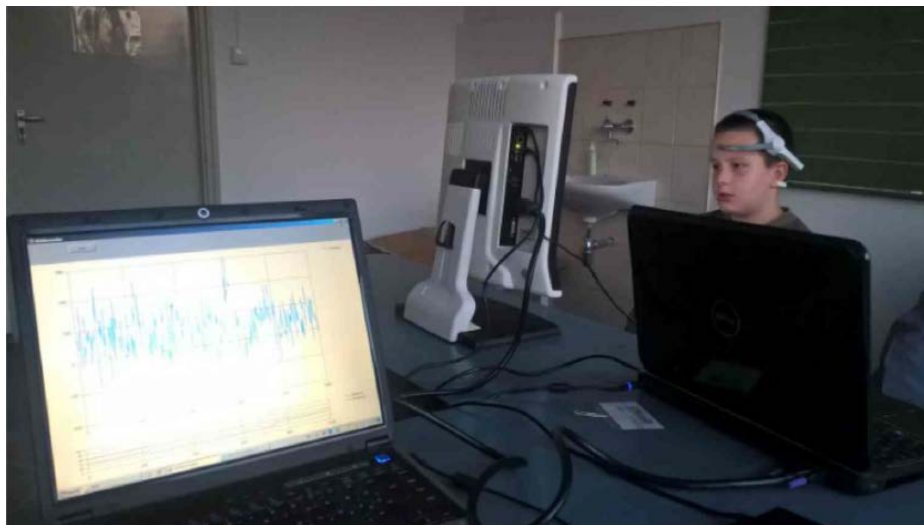
A forráskód struktúrája lehetővé teszi a jövőbeli fejlesztéseket, például új adatforrások vagy elemzési funkciók integrálását. (8. ábra)



8. ábra: A MindReader 1.0 fejlesztése közben a Visual Studio-ban (Forrás: saját ábra)

7 Példa eredmények a CMM tesztjeiből

Az alábbi ábrán a MindReader 1.0 működés közben látható egy kecskeméti általános iskolában. (9 ábra)

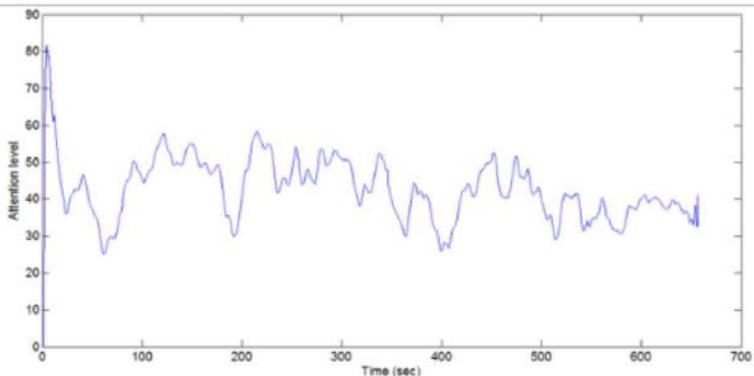


9. ábra: A CMM működés közben (Forrás: saját ábra)

A teszt során feladatok egyre nehezedtek. Az alábbi két feladatban a 10 éves tanulóknak a TOBII képernyőjén kellett megtalálniuk a helyes útvonalat az utasítások és a leírás alapján.

7.1 első feladat

Az 1. feladat útvonalkeresési feladat volt, melynek ábrája egy simított figyelemszint-görbét mutat. A nagy zaj miatt (a magas mintavételezési frekvencia következtében) a görbét simítani kellett. A hirtelen zuhanásoknál feltételezhető, hogy a diák átváltott a feladat egy másik részére (pl. a képről a leírásra). (10. ábara)



Laci meghívta barátját, Zolit magukhoz. Mivel Zoli nem tudta, hogy hol lakik Laci, ezért adott neki egy felülnézeti rajzot és a következő utasítást:

Indulj el az iskolától a következő irányoknak (É-észak, D-dél, K-kelet, ÉK-északkelet)

megfelelően: **K -> D -> K -> K -> ÉK -> É**

Melyik számú házban lakik Laci?

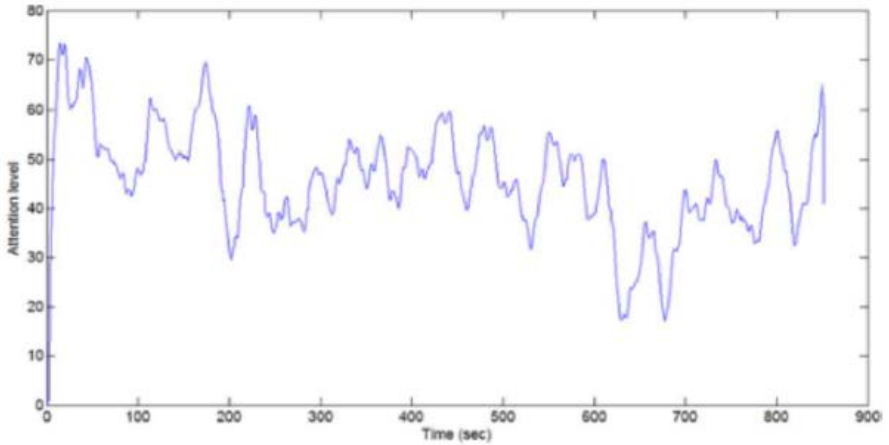


10. ábra: az első feladat és a megoldása közben rögzített EEG adatok (Forrás: saját ábra)

7.2 második feladat

A 2. feladat szintén útvonalkeresési feladat volt. A kutatók különösen a fáradás jeleire voltak kíváncsiak, melyek a jelekből pontosan kiolvashatók.

A kísérleti eredmények azt mutatják, hogy a CMM módszertani eszköz az előzetes tervek szerint működik. (2. ábra)



Haladj a megadott irányok szerint! Hová jutsz?



1. Menj keleti irányba a körforgalomig!
2. Fordulj délre. Sétálj a következő térig!
3. Menj keletre egy sarkot!
4. Fordulj északra! A következő saroknál haladj keleti irányba!
5. A térre kijutva menj északi irányba egy sarkot!
6. Fordulj keleti irányba!

11. ábra: a második feladat és a megoldása közben rögzített EEG adatok (Forrás: saját ábra)

Irodalomjegyzék

Bensalem-Owen, M., Chau, D. F., Sardam, S. C., & Fahy, B. G. (2011). Education research: evaluating the use of podcasting for residents during EEG instruction: a pilot study. *Neurology*, 77(8), e42-44. doi: 10.1212/WNL.0b013e31822b0017

Devosa, I. (2014). Az e-kommunikáció lehetőségei és csapdái az oktatásban. In A. Dombi & M.

Dombi (szerk.) (2015), *Pedagógikum és kommunikáció: Comprehensive pedagogy and communication*. (pp. 197-205). Szeged: Universitas Szeged Kiadó.

Devosa, I., Maródi, A., Grósz, T., Búzás, Z., & Steklács, J. (2015). The Complex Measuring Method (CMM) in education. In Z. R. Prof Aleksandar Sedmak, Simon Sedmak, Snezana Kirin (Ed.), *TEAM 2015: 7th International Scientific and Expert Conference of the International TEAM Society*, (pp. 283-286). Beograd: Beograd: University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering.

Maródi, A., & Devosa, I. (2015). “Kisgyermek körében végzett eye tracking vizsgálatok eredményeinek statisztikai elemzése”. Paper presented at the International Conference on Eye Movements 2015.

Maródi, A., Devosa, I., Steklács, J., Fáyné Dombi, A., Búzás, Z., & Vanya, M. (2015). Eye-Tracking Analysis of the Figures of Anti-Smoking Health Promoting Periodical's Illustrations. *Practice and Theory in Systems of Education*, 10(3), 285-293. doi: 10.1515/ptse-2015-0027

- NeuroSky. (2011). MindWave User Guide, from http://developer.neurosky.com/docs/lib/exe/fetch.php?media=mindwave_user_guide_en.pdf
- Salabun, W. (2014). Processing and spectral analysis of the raw EEG signal from the MindWave. *Przeład Elektrotechniczny*, 90(2), 4. doi: 10.12915/pe.2014.02.44
- Senzio-Savino, B., Alsharif, M. R., Gutierrez, C. E., & Yamashita, K. (2011). The Eyes and Games: A Survey of Visual Attention and Eye Tracking Input in Video Games. *Proceedings of SBGames 2011*.
- Steklács, J. (2015). Szemmozgásvizsgáló Oktatásmódszertani Kutatóműhely és Labor. *Anyanyelvi Pedagógia*, 7(2).
- TOBII Library. (2015). An introduction to eye tracking and Tobii Eye Trackers. Retrieved 2016.01.23., 2015, from <http://www.tobii.com/eye-tracking-research/global/library/white-papers/tobii-eye-tracking-white-paper/>
- TOBIIpro Library. (2015). How do Tobii Eye Trackers work? Retrieved 2016.01.23., 2016, from <http://www.tobiipro.com/learn-and-support/learn/how-do-tobii-eye-trackers-work/>