

TANULMÁNYOK

DOI: 10.17165/TP.2018.3.2

FARNADY-LANDERL VIKTÓRIA¹

Egy hullámhosszon: neuro-tudományos felismerések az egymásra hangolódás szerepéről a tanulási folyamatok során ²

A pedagógia, mint tudomány elméletében és gyakorlatában is központi kérdéskör annak vizsgálata, hogy miként lehetne elérni, hogy a nevelési-oktatási folyamat során minden gyermek az adott szociokulturális közeg, társadalom elvárásainak megfelelően elérjen egy bizonyos nevelési szintet, avagy szűkebben értelmezve, hogy minden tanuló elsajátítsa az adott tananyagot. Ez többé – kevésbé be is szokott következni, de a gyermekek teljesítményében jelentős eltérések mutatkoznak. A kutatókat kezdettől foglalkoztatja az a kérdés, hogy ezekben a folyamatokban milyen szerepe van az emberek közötti interakcióknak. Tanulmányom ehhez a témakörhöz kapcsolódóan ad rövid áttekintést.

Bevezetés

Miként lehetséges az, hogy ugyanazon az órán, vagy foglalkozáson az egyik gyereknél az átadott ismeretanyag konvertálható tudásként internalizálódik, míg a másik gyermek néhány nap múlva arra sem emlékszik, hogy miről volt szó? Az egyik gyermek képes hosszasan és mélyen koncentrálni egy feladatra, a másik gondolatai már néhány perc múlva már elkalandoznak. Mi lehet a döntő tényező? A gyermekek különböző szintű kognitív pszichés alapfunkciói, vagy az adott tanulási szakaszban jellemző érzelmi állapot, motiváció, talán a gyermek csoporthoz, és/vagy pedagógushoz fűződő viszonya a döntő? Valószínűleg eltart még egy ideig, amíg a tudomány ezt a meglehetősen komplex folyamatot, annak külső és belső tényezőinek egymásra hatását, összefüggéseit vizsgálva, a fenti kérdésekre pontos válaszokat adhat. Az viszont egyáltalán nem távoli elképzelés, hogy a gyermeket segítsük abban, hogy akár vizualizációs technikákkal, akár agyi aktivitásának megismerésével és szabályozásával (például biofeedback, vagy neurofeedback technikákkal) képes legyen megérteni a benne zajló folyamatokat. Együttal

¹ Pedagógiatanár, ISO minősített üzleti tréner; Wikaa Workshops, kontakt@wikaa.at

² A tanulmány a „Soproni Egyetem Struktúraváltási Terve” - 32388-2/2017 INTFIN sz. projekt keretében az Emberi Erőforrások Minisztériuma támogatásával valósult meg.

a jelenlegi kutatási eredmények azt is lehetővé teszik, hogy láthatóvá váljon a pedagógus számára a gyermekben kiváltott hatása. Tanulmányomban a tanulási folyamatoknak ezen aspektusairól lesz szó.

1. Egymásra vagyunk utalva

Azok a nézetek, amelyek szerint az ember szociális lény, a túléléshez és a fejlődéshez is szüksége van a szerető és befogadó környezetére, nem újkeletű elgondolás. Comeniustól idézve: „Maga az ember nem egyéb, mint összhang - teste és lelke szempontjából egyaránt. Mert ahogy maga a hatalmas külvilág (makrokozmosz) óriási óraszerkezethez hasonlítható, melyet különböző kerekkel és csengőkkel úgy szerkesztettek egybe, hogy az egészben az egyik rész a másikat indítsa, hogy a mozgás folytonossága és összhangja meg ne szakadjon: hasonlóképpen az ember is. Ami ugyanis a csodálatos művészettel felépített testet illeti, itt van elsősorban a mozgás kiindulópontja: a szív; ez az élet és a cselekvések forrása, ahonnan a többi tagok a mozgást és a mozgás mértékét merítik. A súly azonban, amely létrehozza ezt a mozgást, az agy: ez az idegek - mintegy kötelékek - segítségével megindítja és féken tartja a többi kerekeket: azaz a tagokat. A cselekvések külső és belső változatossága azonban kétségkívül az egyes mozgulatok egybehangzó, egymáshoz való viszonyában áll.” (Comenius, 1657, 1953:177) Ennek ellenére a tanulási folyamat pedagógiai aspektusú megközelítéseiben hosszú ideig a tanulás-tanítás folyamatait az információ átadásának és feldolgozásának jelenségeként vizsgálták. Meghatározóak ebben a folyamatban a kommunikációs elemek és törvényszerűségek, a tudás (információ és képzetek), illetve az érzékelési-észlelési folyamatok. Annak vizsgálata, hogy miként alakul ki a tudás, mint konstruktum, illetve hogy a különböző észlelési folyamatok (látás, hallás, szaglás, ízlelés, tapintás, kinesztétikus, haptikus, belső kémiai állapotok) milyen súllyal vesznek részt a megismerésben. Ebben a megközelítésben a különböző tudás területek (deklaratív tudás, procedurális tudás, szituatív tudás) kerülnek az elemzések fókuszába, és a „kitől”, milyen kapcsolati kölcsönhatásokban létrejövő kérdés háttérbe szorul.

Ha visszakanyarodunk ahhoz a tényhez, hogy az ember veleszületett motívuma az ún. elsajátítási motívum, akkor az is tény, hogy a tanulás (valaminek az elsajátítása, a valamire való képessé válás) életünk legtermészetesebb folyamata. Bármilyen oldalról is vizsgáljuk a korai tanulási folyamatokat, az is viszonylag hamar egyértelművé válhat az is számunkra, hogy a tanulásban, elsajátításban a kapcsolatainknak, kötődéseinknek, valamint ezek minőségének, illetve érzelmi állapotunknak meghatározó szerepe van. Erre a következtetésre jutunk akár John

Bowlby kötődéelméletéből indulunk ki (Bowlby, 1969), vizsgálatainak tapasztalatait tekintjük át, akár

Gergely György és John S. Watson szülői érzelmtükörözés szociális biofeedback modelljéhez (Gergely-Watson, 1996), a tükörneuronok működésére vonatkozó legújabb tudományos eredményekhez nyúlunk vissza. A gyermek természetéből fakadóan kötődik a környezetéhez, ebben a kapcsolatrendszerben tanulja meg értelmezni saját magát is, illetve a környezete által közvetített ismereteke és értékeket, a kultúrát. A tanulás eredményeként létrejövő, vagy szerveződő tudás minőségében és tartalmában egyaránt szerepe van a kapcsolatoknak, hogy a gyermek milyen minőségű kapcsolatban van a környezetével. Mindezek a tények már a neveléstörténet kezdeteitől fogva megtalálhatóak a különböző pedagógiai elméletekben – például abban, amelyik azt állítja, hogy az érzelmek, személyiségünk különböző motívumai közvetlenül hatnak a kognitív folyamatokra, amelyik úgy véli, a modellek, minták és a saját tapasztalás (érzékelés) meghatározó jelentőségű a tanulási folyamat során, a szociális környezeti tapasztalatok biológiai szintű hatással vannak testünkre, az utánpótlás, a minták fontos szerepet töltenek be a tanulási folyamatban, ami a pedagógus, mint példakép funkciójára nézve is igaz (Hermann, 2009). Az érzelmek tanulásban betöltött szerepe kapcsán már Comenius is hangsúlyozta, hogy „az értelem erejének a szív egyszerű hitével kell társulnia” (Comenius, idézi Pukánszky, Németh, 1996: 184). John Locke szintén a test és a lélek összefonódását emelte ki (Réthy, 2003), míg Rousseau így fogalmaz: „A szellem hangja a szíven keresztül szóljon, mert csak így talál meghallgatásra!” (Rousseau, idézi Pukánszky, Németh, 1996: 245). A konstruktivista pedagógia szerint a tanítás célja nem a szimpla tudásátadás, hanem feltételek biztosítása ahhoz, hogy a tanulók tudása személyes konstrukciókon keresztül jöjjön létre (Nahalka, 1997). Mindezekből adódóan a nevelés-oktatás során a pedagógus elsődleges feladata a támogató emberi kapcsolatok kialakítása lenne, erről azonban az oktatási rendszer mintha tudomást se venne. Az iskolai óratervezés, vagy akár az óvodai nevelés során is ez a személyes kapcsolat bizonyos értelemben háttérbe szorul, sőt gyakran a hétköznapiok természetes velejárójaként van csak jelen a pedagógiai munkában. Együtt töltjük időnket egy adott csoportban, természetes, hogy kialakul közöttünk valamilyen kapcsolat. A legtöbb pedagógus törekszik arra, hogy ez a viszony pozitív és támogató legyen, de arra a szintre, hogy mindezt tudatosan tervezzék, szervezzék és folyamatosan fejlesszék, csak kevesen jutnak el.

2. A kapcsolatok jelentősége a tanulási folyamatokban – neuropedagógiai vonatkozású kutatási eredmények

Az ún. „szociális agy” elmélete sem újkeletű – Robin I. M. Dunbar például az 1990-es évek vége óta ír publikációiban arról, hogy a főemlősök neokortexe testméretükhöz képest az összes többi gerinceshez viszonyítva rendkívül nagy, eléri az agy teljes térfogatának 80 %-át is, míg az összes többi emlősnél soha nem haladja meg az 50%-ot (és lehet mindössze 10% is). Egyre inkább egyetértés alakul ki arról, hogy a nagy neokortex kifejlésztéséhez az vezetett, hogy a főemlősöknek olyan információ-feldolgozó kapacitásra lett szüksége, amely tudta kezelni és hasznosítani az állandóan változó szociális viszonyokat. A szociális csoportok mérete és a neokortex relatív térfogata között tehát lineáris viszony áll fenn (Dunbar, 1998).

Mindezek nem pusztán egy rajtunk kívül álló, feldolgozandó információmennyiséget jelentenek, de nyilvánvalóan hatnak a belső folyamatainkra, személyiségfejlődésünkre is. A tanításmódszertanban ezeket az ismereteket rendkívül alacsony fokon kamatoztatjuk. Vannak a szociális kompetenciákat fejlesztő programok, a tananyagba integrált témák, továbbá olyan óvodai, iskolai csoportok is, ahol a napot közös napnyitogatással, énekléssel, reggeli beszélgető körrel kezdik. Ezek a tevékenységek azonban mégis egyrészt vagy teljesen elkülönülnek az együtt töltött idő alatt megvalósított más tevékenységektől, vagy pedig kifejezetten a tanulási, fejlesztési folyamatokról, a tanóráról, tananyagról, fejlesztendő kompetenciákról szólnak. Mit is jelent ez? Azt, hogy például egy RJR (Ráhangolódás-Jelentésteremtés-Reflexiók) pedagógiai tervezés során a tanórai ráhangolódást biztosító, az egyéni és csoportos tanulást támogató feladatokkal, gyakorlatokkal, beszélgetésekkel kezdjük az órát, ezek azonban többnyire a témára, tananyagra való hangolódást szolgálják elsősorban, esetleg csak egy mellékvonalon az egymás közötti kapcsolódást, kapcsolatépítést, a tananyagtól független személyes interakciókat. Valószínűleg azért kap a kapcsolatépítés, a kapcsolatok minőségének tudatos tervezése, folyamatos monitorozása ebben az értelemben kevesebb figyelmet, mert egyrészt a kommunikációs folyamatok természetes velejárójaként értelmezzük ezt, másrészt ahogy az a következőkben röviden ismertetett kutatási eredményekből is kiderül, látjuk ugyan, hogy a szociális kapcsolatok hatásal vannak a tanulás, elsajátítás eredményességére, de azt még a mai képző technikák sem mutatják ki, hogy mi az ok-okozati összefüggés e hatásrendszerben például akkor, ha a gyerekek agyhullámai egy foglalkozás során szinkronba kerülnek egymással, ezáltal javul a teljesítményük és jobban megértik egymást. Azért hangolódnak egymásra, mert barátok, vagy ha egymásra hangolódnak, összebarátkoznak? Mindezek a nyitott felvetések további kérdéseket hagy-

nak megválaszolatlanul arra vonatkozóan is, hogy pontosan mit kellene tennünk annak érdekében, hogy emelkedjen a tanulási teljesítmény. Tanulmányomban három kutatásra szeretném röviden felhívni a figyelmet, mert úgy vélem, hogy ezek az eredmények irányt mutathatnak a jövőre nézve.

A connecticuti- és washingtoni egyetemek kutatói csecsemők körében azt vizsgálták, hogy a gyermekekre milyen hatással van a szociális közeg a tanulás során. Arra a megállapításra jutottak, hogy ha egy társ is jelen van a tanulási folyamatban (a kutatás során informatikai eszközökkel készítették nyelvi oktatóprogramot csecsemők számára), akkor jobban teljesítenek a gyerekek. Ezt pedig arra vezették vissza, hogy egy társ jelenléte emeli az izgalmi állapot szintjét, ami a tanulási folyamatot pozitívan befolyásolja. Egy társ példát mutathat, vagy információkat oszthat meg bizonyos esetekben, de a tanulási motivációja is hatással bír (Lytle és Mtsai., 2018).

Az Ohio State University 2018-as, 5003 általános iskolai tanuló és tanáraik körében végzett reprezentatív, michigani iskolákban végzett kutatása az olvasási és matematika jegyekre vonatkoztatva kimutatta, hogy a tanárok, a szülők és a diákok közötti kapcsolatok a matematika jegyekre háromszor, az olvasási jegyekre ötször nagyobb hatást gyakorolnak, mint a tanulók tanulásának javítására fordított pénzügyi erőforrások. Roger D. Goddard, a kutatócsoport tagja elmondta, hogy az ún. "szociális tőke" nem csak a képzésekre fordított kiadásoknál, de az etnikai jellemzőknél és a korábbi teljesítményeknél is meghatározóbb volt a tanulók eredményeire vonatkozóan. Jóllehet a kutatás annak vizsgálatára már nem terjedt ki, hogy pontosan mi szükséges ahhoz, hogy az iskolai szociális kapcsolatok olyan minőségűek legyenek, hogy ez a tanulók teljesítményét támogassák. Goddard megfigyelései alapján úgy véli, hogy „minél többet működnek együtt a tanárok egy iskolában annak érdekében, hogy fejlesszék a tanítási módszertanukat, annál magasabb pontszámokat érnek el a tanulók.” Véleménye szerint az iskolai mentorprogramok, melyek összekötik a gyerekeket a felnőttekkel és a helyi közösséggel, szintén nagyon hasznosak a szociális kapcsolatok fejlesztésében, hiszen a „szociális tőke” kiépítésének legfontosabb elemei azok a minőségi interakciók, amelyek lehetővé teszik a bizalom és az érre épülő kapcsolati háló kialakulását (Salloum és Mtsai., 2018).

Egy nemzetközi kutatócsoport tudósai még ennél is tovább mentek: egy 12 fős (17-18 éves) New Yorki gimnáziumi osztályt figyeltek meg egy 14 csatornás mobil EEG-készülékkel egy szemeszteren (11 tanórán) keresztül, hogy megvizsgálják az agyi aktivitást a normál tanórai keretek között. Az EEG-jeleket a kutatók a legkülönbözőbb tanórai aktivitások közben rögzít-

tették: miközben a tanár előadott, illetve videovetítés, vagy csoportmunka közben. A kutatócsoport tagjai a vizsgálat során arra jutottak, ha a tanulók és a tanár agyhullámai egymáshoz hasonlítanak (szinkronban vannak), akkor a diákok elkötelezettsége, ezzel együtt pedig tanulásban való siker is növekszik. Minél nagyobb mértékben egyeztek egy tanuló agyhullámai az osztálytársaiéval, annál nagyobb eséllyel értékelte pozitívan az órát. Minél nagyobb volt ez a szinkronitás, annál nagyobb eséllyel értékelték a tanár munkáját is pozitívan. Azoknak a tanulóknak az agyhullámai mutattak egymással nagyobb egyezést, akik egymással baráti viszonyban álltak és az óra előtt egymással valamilyen közvetlen (személyes) interakcióban voltak. Suzanne Dikker, a kutatócsoport tagja az eredmények kapcsán a következőképpen nyilatkozott: „Agyhullámaink társaink agyhullámaival való szinkronitása egy jó előrejelző tényezőnek tűnik arra vonatkozóan, hogy mennyire értjük meg egymást, mennyire köteleződünk el” (Dikker és Mtsai., 2017).

3. Kisgyermekkorai neuropedagógiai kutatási irányok a Soproni Egyetem Benedek Elek Pedagógiai Karán - Zárszó

A Soproni Egyetem Benedek Elek Pedagógiai Karán Dr. habil. Varga László vezetésével működő Kisgyermekkorai Neuropedagógiai kutatócsoport a szociális interakciók jelentőségét, hatásrendszerét vizsgálja a kisgyermekkorai pedagógia szakterületén. Ezek a kutatások a nemzetközi eredmények figyelembevételével, a pedagógusok és gyermekek közötti interakciók mobil EEG-készülékkel való vizsgálatára irányulnak. A pedagógus és a gyermekek közötti szociális interakciók elemzésének egyik kiváló lehetősége a mesélés közben való megfigyelés. A mesélés, a történetmondás a különböző kultúrákban már a kezdetektől jelen van, ősi módja a legfontosabb értékek, az anyanyelv, a kultúra, a történelem átadásának. Rengeteg kiváló kutatási eredmény áll rendelkezésünkre, amelyek a narratíváknak az egyes kompetenciák fejlődésében betöltött komplex szerepéről szólnak (László, 1999). Kutatócsoportunk a meseolvasás egy különleges módjára összpontosít, mégpedig a dialogikus meseolvasásra, hiszen ennek során a párbeszéd, az egymás közötti interakciók, az egymásra hangolódás különösen nagy hangsúlyt kapnak. Arra szeretnénk megkeresni a választ, hogy pedagógusként hogyan, milyen módszerekkel, technikákkal, kommunikációval, környezettel, illetve tartalmakkal segíthetjük leginkább a gyermekek és a pedagógus közötti összhang létrejöttét a lehető legjobb tanulási eredmények elérése érdekében. Reményeink szerint a 2019-ben záruló kutatásunk gyakorlati segítséget, illetve további támpontokat ad majd a pedagógusok módszertárának fejlesztéséhez.

BIBLIOGRÁFIA

- Bowlby, J. (1969): *Attachment and loss, Vol. 1: Attachment*. London, Hogarth.
- Dikker, S., Wan, L., Davidesco, I., Kaggen, L., Oostrik, M., McClintock, J., Rowland, J. – Michalareas, G. - J. Van Bavel, J. – Ding, M. – Poeppel, D. (2017). Brain-to-Brain Synchrony Tracks Real-World Dynamic Group Interactions in the Classroom. *Current Biology*, 27(9), 1375–1380. DOI: [10.1016/j.cub.2017.04.002](https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.04.002)
- Dunbar, Robin I.M. (1998): „The social brain hypothesis”. *Evolutionary Anthropology*, 6(5), pp. 178–190. DOI: [10.1093/acrefore/9780190236557.013.44](https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190236557.013.44)
- Gergely György – Watson, John S. (1998): A szülői érzelmi tükrözés szociális biofeedback modellje. *Thalassa*, 9. évf. 1. sz. pp. 56–105. [online] [[http://imago.mtapi.hu/a_folyoirat/e_szovegek/pdf/\(09\)1998_1/056-105_Gergely-Watson.pdf](http://imago.mtapi.hu/a_folyoirat/e_szovegek/pdf/(09)1998_1/056-105_Gergely-Watson.pdf)] Letöltve: 2018.11.30.
- Hermann, Ulrich (2009): Neurodidaktik - neue Wege des Lehrens und Lernens. In: Hermann, Ulrich (szerk.), *Neurodidaktik*. Beltz Verlag, Weinheim und Basel. pp. 9–16.
- László, János (1999): Társas tudás, elbeszélés, identitás. Scientia Humana – Kairosz, Budapest
- Lytle, Sarah Roseberry – Garcia-Sierra, Adrian – Kuhl, Patricia K. (2018): Two are better than one: Infant language learning from video improves in the presence of peers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(40), pp. 9859–9866. DOI: [10.1073/pnas.1611621115](https://doi.org/10.1073/pnas.1611621115)
- Nahalka István (1997): Konstruktív pedagógia – egy új paradigma a láthatáron (I. rész). *Iskolakultúra*, 7. évf. 2. szám, pp. 21–33.
- Nahalka I. (szerk., 2006): *A gyakorlati pedagógia néhány alapkérdése. Hatékony tanulás*. ELTE PPK Neveléstudományi Intézet. Bölcsész Konzorcium., Budapest
- Pukánszky B. – Németh A. (1996): *Neveléstörténet*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- Réthy Endréné (2003): Oktatáselméleti irányzatok. In: Falus Iván (szerk.), *Didaktika*. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest. 12-36.
- Salloum, Serena J. – Goddard, Roger D. – Berebitsky, Dan (2018): Resources, Learning, and Policy: The Relative Effects of Social and Financial Capital on Student Learning in Schools. *Journal of Education for Students Placed at Risk (JESPAR)* pp. 1–23. DOI: [10.1080/10824669.2018.1496023](https://doi.org/10.1080/10824669.2018.1496023)

FARNADY-LANDERL, VIKTÓRIA

AUF GLEICHER WELLENLÄNGE: NEUROWISSENSCHAFTLICHE ERKENNTNISSE ÜBER DIE ROLLE
DER ZWISCHENMENSCHLICHEN EINTSIMUMUNG IN LERNPROZESSEN

Sowohl in der Theorie wie auch in der Praxis der Pädagogik ist es ein zentrales Thema zu untersuchen, wie Kinder je nach den Bedürfnissen der soziokulturellen Umgebung im Bildungs- und Erziehungsprozess, ein gewisses Niveau in der Entwicklung und im Verhalten erreichen und sich den vorgeschriebenen Lehrstoff aneignen können. Die Kinder schaffen es großteils, trotzdem gibt es enorm große Unterschiede in der Leistung der Kinder. Seit den Anfängen der Pädagogikwissenschaften beschäftigen sich Forscher damit herauszufinden welche Rolle menschliche Interaktionen in diesen Prozessen bedeuten. Meine Arbeit gibt einen kurzen Überblick zu diesem Thema.