

Fejes-Martinez Krisztina – Takács Viktória

Tanulni a tanulhatót

Miért és hogyan érdemes a gyerekeknek a kognitív tudományok eredményeiről tanulniuk az iskolában?

Egy kis játékra hívunk, Kedves Olvasó: szerezz egy papírt és valami íróeszközt (nyugi, ez nem egy bejelentés nélküli röpdolgozat!), majd pár perc alatt rajzold le egy sematikus ábrán, hogy hogyan tanulunk – azaz szerinted hogyan „mennek be a dolgok a fejünkbe”? Megvan? Milyen élmény volt ez a feladat? Milyen gondolatok cikáztak a fejedben közben? Hogyan jellemeznéd az általad készített rajzot?

Néhány hónapja egy tanárképzésen is kipróbáltuk ezt a feladatot egy tét nélküli, ráhangoló játékként – és szórakoztató volt egymás mellé tenni az elkészült műveket. Voltak köztük folyamatábrák tapasztalati tanulásról, memorizálásról, voltak neuronos rajzok, voltak agyban szorgoskodó kismanók, és persze volt alvó pálcikaember egy könyvvel a párnája alatt is. Amit igazából demonstrálni szerettünk volna ezzel a feladattal, az az, hogy annak ellenére, hogy az iskolai mindennapok fókuszában a tanulás áll, mégis meglepően töredezett tudásunk van arról, valójában mi is történik a gyerekekben, miközben valami nem-tudásától eljutnak a megismerésig. A tanárok hétről hétre hősieles küzdelmet folytatnak a felejtés láthatatlan erőivel, és a tanmenetek néha szűk, néha túltelített útvonalain haladva igyekeznek a legtöbbet kihozni a tanulásból, remélve, hogy a gyerekek fejében valami majd nyomot hagy.

Szinte közhelyszerű elvárás, hogy az iskola a gyerekeket tanítsa meg tanulni, de meggyőződésünk, hogy amíg maga a tanulás nem válik „tananyagká”, addig ezen a téren kevés sikerre van remény. Ha a gyerekek csak intuitív módon, tapasztalati úton, különböző feladathelyzetekben navigálva alakítják ki a saját mentális modelljüket (vagyis a saját kis rajzos ábrájukat) arról, hogyan mennek be a dolgok a fejükbe, megfosztjuk őket egy olyan tanulási lehetőségtől, ami lehetővé tenné számukra, hogy a saját tanulásuk valódi irányítóivá váljanak.

Az elmúlt 40-50 évben a tanuláshoz kapcsolódó kognitív tudományos kutatások rengeteg izgalmas összefüggésre világítottak rá, ezek a következtetések azonban csak nagyon lassan találnak utat a mindennapi pedagógiai munka világába. És ez nem csak a tanárokon múlik. Önmagában már az is kihívás, hogy a letisztult laboratóriumi környezetben kimért tudományos következtetések transzformálhatók legyenek az osztálytermek kaotikus valóságában (William, 2019). Egy másik akadályozó tényező, hogy a tanulással összefüggésben számos tévhit terjedt el a közbeszédben, és ezekkel szemben a tanárok sem immunisak, sőt: minél jobban érdeklődnek a kognitív tudományok eredményei iránt, annál nagyobb eséllyel lesznek az olyan neuromitoszok áldozatai, mint hogy az egyes érzékszervekre épülő tanulási stílusok mentén kellene differenciálniuk, vagy hogy a jobb/bal agyfélteke dominanciája megmagyarázza az egyéni tanulási különbségeket (Kende, 2025).

A csapdák ellenére mégis arra bátorítunk, hogy a tanulással kapcsolatos tudományos összefüggéseknek helyet kellene találnunk az iskolában – még hozzá a kurrikulum részeként. A kognitív tudományok fejlődésével párhuzamosan egyre inkább témává vált a kutatási eredmények pedagógiai alkalmazhatósága, és a jövőben ez egyre láthatóbbá fog válni. Már megjelentek az első olyan kidolgozott programok, amelyek valamilyen módon az *evidence-based* tanulásszervezési módszerek iskolai jelenlétét szorgalmazzák, és/vagy közvetlenül arra használják az idegtudományi ismereteket, hogy a gyerekek tanulási eredményességét támogassák. Ilyen például Texasi Egyetem által létrehozott [FUSE Fellowship Program](#), ami elsősorban a matematika eredményes tanulására fókuszál, vagy a Minnesotai Egyetem [BrainU](#) kezdeményezése, ami tanárok számára kínál módszertani eszközöket és kidolgozott tanmeneteket. És ezek közé az első fecskék közé soroljuk azt a kurrikulumot is, amit a Budapest School és a Hősök Tere Alapítvány közösen dolgozott ki a BPS 1–8. évfolyamos diákjai számára.

Mielőtt beszámolnánk a saját iskolai tapasztalatainkról, mutatunk néhány példát olyan tanulással kapcsolatos tudományos összefüggésekre, amelyek hatással vannak arra, hogy a tanárok hogyan szervezik a tanulást és a gyerekek hogyan tanulnak (ezek az ismeretek egyébként részét képezik az általunk kidolgozott kurrikulumnak).



Forrás: Nagy Fanni archívuma

A mindset és a tanulás kapcsolata

Mit takar ez a fogalom?

A mindset szót magyarul nehéz egy szóval leírni. Van benne gondolkodásmód, szemlélet, hozzáállás is. Összességében egyfajta mentális keret, szűrő, amin keresztül rendszerezzük, befogadjuk külső és belső világunkat. Ezt a rengeteg információt az agyunk ezzel a keretrendszerrel egyszerűsíti, és dönti el, hogy mit veszünk figyelembe, mire válaszolunk, milyen elvárásaink lesznek magunkkal kapcsolatban. Vannak gondolataink, meggyőződéseink, hiedelmeink, amelyek alapján döntéseket hozunk, de amikor helyzet van, akkor ezeket nem tudatosan vesszük elő.

Carol Dweck a kutatásai alapján azt mondja, hogy alapvetően kétféle mindset létezik, a fixed mindset és a growth mindset (Dweck, 2020). Az utóbbi, a „növekedés-orientált gondolkodásmód” (growth mindset) – mely szerint az intelligenciánk és képességeink hosszú távon fejleszthetők – szoros kapcsolatban áll a tanulási folyamatainkkal, motivációnkkal, és ebből következően az iskolai teljesítményünkkel is. Carol Dweck kutatásai, illetve később a [2018-as PISA felmérés](#) eredményei is azt mutatják, hogy ha a tanulók hisznek abban, hogy fejlődni tudnak, akkor – más tényezők azonos szintjének feltételezése mellett – jobb tanulási eredményekre számíthatnak.

Miért fontos, hogy a gyerekek tanuljanak róla az iskolában?

Ha a gyerekek tanulnak a growth mindsetről az iskolában, tudatosíthatják, hogy a képességeik nem rögzültek, hanem fejleszthetők – ám ehhez nem elég csak magát a fogalmat ismerniük. Az egész oktatási környezetnek azt kell sugallnia, hogy a fejlődés érték: a tanári visszajelzéseknek a tanulási folyamatra, az erőfeszítésre és a stratégiákra kell irányulniuk, a feladatoknak pedig segíteniük kell a diákokat abban, hogy felismerjék, hogyan viszi őket előre a kitartás és a jó tanulási stratégia. A tanárok tudatos munkája megteremtheti azt a tanulási kultúrát, ahol a kudarc nem végállomás, hanem a tanulás természetes része.

Neuroplaszticitás

Mit takar ez a fogalom?

A [neuroplaszticitás](#) az agyunknak az a képessége, hogy az egész életünk során folyamatosan képes változni. Megnyugtató és egyszerre inspiráló, hogy az agyunk kapacitáshatárát nem nagyon tudjuk elérni, azaz mindig van hova fejlődni. Az is jó hír, hogy a gondolkodás képessége nem feltétlenül romlik az idő előrehaladtával, legfeljebb a gyorsasága. Ma már az is [tudományosan bizonyított, hogy termelődnek új idegsejtek](#) is az agy bizonyos területein, de a tanulás szempontjából sokkal jelentősebb a neuronok közötti új kapcsolatok számának növekedésének lehetősége.

A neuroplaszticitás észrevétlenül is a mindennapjaink része. Minden új beérkező információ és tapasztalat átrendezi az idegsejtek közötti viszonyokat, azaz minden új élmény áthuzalozza az agyunkat. Ez akkor válik igazán látványossá, ha például egy agyvérzés után újra kell tanulni beszélni. Ma már nem kérdés tehát, hogy a felnőtt agy is plasztikus. Természetes, hogy ez a képesség gyermekkorban a legerősebb, és az idősődéssel gyengül, de olyanok is jelentősen befolyásolják, mint például a motiváció és a figyelem.

Miért fontos, hogy a gyerekek tanuljanak róla az iskolában?

A saját képességeinkről alkotott meggyőződések hatással vannak arra, hogy mennyire tudunk eredményesek lenni a tanulásban. „Hülye vagyok matematikából.”, „Ügyetlen vagyok a labdajátékokban.”, „Meg sem próbálom, mert úgysem sikerül.” – minden tanár számára ismerősek ezek a mondatok. Ha a gyerekek már az első iskolai években hallanak az agy plaszticitásáról, megértik annak a biológiai hátterét, hogy képesek hatással lenni a tanulásra. Akárcsak az izmaink a sportolástól, a fejünkben lévő neuronkapcsolatok is képesek a változásra a tanulásba fektetett erőfeszítéseink hatására.



Forrás: Nagy Fanni archívuma

A stressz, az izgulás

Mit takar ez a fogalom?

A stressz az emberi szervezet természetes, élettani válasza a kihívásokra vagy fenyegetésekre. Ilyenkor a test riasztórendszere, a szimpatikus idegrendszer aktiválódik: felszabadul az adrenalin és a kortizol, felgyorsul a szívverés, a légzés és az anyagcsere, élesedik az érzékelés, nő az izomerő és a teljesítőképesség. Ez az ún. „üss vagy fuss” reakció, amely segít a helyzetekkel való megküzdésben.

A stressz hatása azonban nagymértékben függ attól, hogyan értelmezzük. Ha kizárólag negatívként tekintünk rá, szorongást okozhat és az energiaveszteség rontja a teljesítményt. Ha viszont természetes, sőt hasznos állapotként fogjuk fel – ami felkészít a kihívásokra –, akkor támogathatja a koncentrációt és a fejlődést is. Ezért különösen fontos, hogyan segítjük diákjainkat az izgalom és a stressz kezelésében, milyen stresszel, izgalással kapcsolatos visszajelzéseket adunk számukra.

Miért fontos, hogy a gyerekek tanuljanak róla az iskolában?

Az iskolai helyzetek – dolgozat, felelés, egyéb szereplések – mind stresszforrások lehetnek, önkéntelenül és a legjobb szándékkal hangzik el ilyenkor a „ne izgulj” mondat. Ennek üzenete az, hogy a gyerek izgatottsága, a benne keletkezett stressz káros, szabaduljon meg tőle, pedig a mérsékelt izgalmi állapot éppen serkentené a tanulást és a teljesítményt. A stresszkezelés és a stressztűrés fejleszthető, fontos, hogy tanulási cél legyen az iskolaévekben: gyakorlással, tudatossággal és megfelelő pedagógiai támogatással (visszajelzéssel) mind a diákok, mind a tanárok képesek jobban megküzdenni a kihívásokkal.

Kívánatos nehézségek a tanulásban

Mit takar ez a fogalom?

A tanulás során a diákok gyakran ütköznek nehézségekbe. Ezek egy része olyan körülmény, ami zavarhatja, gátolhatja a hatékony tanulást, azonban olyan kihívást jelentő körülmények vagy kényelmetlenségek, amelyek mégis támogatják a kívánt eredményt. [Robert A. Bjork](#) nyomán ezeket nevezik „kívánatos nehézségeknek”. Ezek a tanulási folyamatba tudatosan beépített tényezők a memorizálás, felidézés megnehezítésével hosszabb távon megerősítik a tanultakat. De mégis mi számít kívánatos nehézségnek? Ilyen például az, hogy a tanultakat változó környezetben vagy eltérő feladatokon keresztül gyakoroljuk. Egy másik nehezítő, de hasznos körülmény a tanulásban a szakaszos gyakorlás: azaz a szórványos, időben elosztott ismétlés erősebb nyomot hagy a hosszú távú memóriában, mint a nagy dózisú egyszeri „magolás”. Egy másik tanulásszervezési stratégia az átlapolt gyakorlás, amikor a különböző típusú feladatokat váltogatva gyakoroljuk – ilyenkor a diákok többet hibáznak, de hosszabb távon sokkal jobb teljesítményt nyújtanak, mert megtanulják felismerni, melyik módszert melyik feladatra kell alkalmazni.

A nemkívánatos nehézségek ezzel szemben inkább gátolják a hatékony tanulást, felesleges erőfeszítést igényelnek. Ilyenek a külső zavaró tényezők (zaj), a túl nehéz vagy túl komplex feladatok, az értelmetlen nehézség (rosszul szerkesztett, zavaros feladatléírás) vagy a motivációt leromboló helyzetek (pl. a sikerélmény teljes hiánya).

Miért fontos, hogy a gyerekek tanuljanak róla az iskolában?

Ha a diák nem rendelkezik a szükséges előismeretekkel, és egy feladat nehézzé válik számára, akkor az inkább gátolja, mint segíti a tanulást. Ha tisztában van azzal, hogy melyek azok a (fent említett) körülmények, amelyek – bár kényelmetlenek – mégis hasznosak számára, akkor csökkenhet a nehézségekkel kapcsolatos ellenállása, sőt ezeket önállóan is alkalmazhatja.



Forrás: Nagy Fanni archívuma

A kognitív túlterhelés

Mit takar ez a fogalom?

A tanulási folyamatban a rövid távú memória – más néven munkamemória – egy szűk kapacitású mentális „munkafelület”, amely néhány másodpercig tartja fenn és dolgozza fel azokat az információkat, amelyekre éppen szükségünk van a gondolkodáshoz, döntésekhez vagy kommunikációhoz. A tartós tanuláshoz be kell kerülnie a frissen tanult emlékeknek a hosszú távú memóriába, mely hatalmas tárhelyet biztosít. A hosszú távú megőrzést olyan – korábban említett – folyamatok segítik, mint az ismétlés, a saját szavakkal történő átdolgozás és az időben elosztott gyakorlás.

A tanulás eredményességét alapvetően meghatározza, mennyire terheli meg a munkamemóriát az adott feladat (Kirschner, 2002). A kognitív terhelés annak az erőfeszítésnek a mértéke, amellyel az új információkat feldolgozzuk. Ha túl magas, a tanuló elveszti a fonalat, nem tudja befogadni az új tudást; ha túl alacsony, unalmat és motiválatlanságot eredményez. A cél tehát az optimális kognitív terhelés megtalálása – vagyis a korábban említett „kívánatos nehézség”, amely aktivizálja a tanulót, de nem bénítja le.

A túlterhelés elkerülését több módszer is segítheti. Elmélyült, célzott gyakorlás során az ismeretek automatizálódnak, így kevesebb tudatos erőfeszítést igényelnek. A kidolgozott magyarázatok és

konkrét példák különösen hasznosak a kezdők számára, mert csökkentik a felesleges mentális terhelést.

Miért fontos, hogy a gyerekek tanuljanak róla az iskolában?

A pedagógiai gyakorlatban a kognitív terhelés figyelembevétele kulcsfontosságú: a tanulók figyelmi és memóriakapacitásához igazított feladatok nemcsak hatékonyabb tanulást, hanem pozitívabb tanulási élményt is biztosítanak az iskolában. Amennyiben a diákok tisztában vannak a kognitív túlterhelés jelenségével, megismerik magukon annak jeleit, képesek lesznek az önálló tanulás során is stratégiát váltani, vagy pihenést beiktatni.



Forrás: Nagy Fanni archívuma

„Agyológia” – egy új tantárgy a Budapest Schoolban

A BPS-ben a 24/25-ös tanévben kipróbáltuk, mi történik, ha a gyerekek heti rendszerességgű foglalkozásokon elkezdnek a tanulásról tanulni. A BPS-es gyerekek korábban is találkoztak már a tanulmányaik során a fejlődésfókuszú szemlélet (growth mindset) fogalmával, és arra is volt példa, hogy különböző tanulási technikákkal ismerkedtek órai keretek között (pl. jegyzetelés, memorizálás stratégiái). A Growth Mindset Curriculum kidolgozása viszont lehetővé tette a számunkra, hogy tantárgyszerűen tanuljanak a fejlődés fókuszú szemléletről, és tudatosan fejlesszék saját magukat.

Mi mindenről tanulnak a gyerekek a growth mindset – vagy ahogyan az egyik iskolánkban elnevezték, – az agyológia foglalkozásokon? Például arról, hogyan működik az agy: hogy mit

jelent a neuroplaszticitás, mit érdemes tudni a memória működéséről, hogyan akadályoz minket a tanulásban a kognitív túlterhelés, hogy mi a különbség az érteni és tudni között, vagy hogy a tanulás közben érzett diszkomfort (kíváncsi nehézség) a segítőnk és nem az ellenségünk. Sokat foglalkoznak a fejlődésfókuszú szemlélet fogalmával: mit jelent a komfortzóna és tanulási zóna, hogyan szabályozzuk a belső beszédünket, amikor nehézségekbe ütközünk a tanulásban (hogyan váljunk önmagunk legnagyobb drukkeréivé), hogyan adjunk másoknak fejlődésfókuszú visszajelzéseket. És tanulnak arról, hogyan nézzenek szembe kihívásokkal: hogyan állítsanak jól tanulási célokat, hogyan alakítsanak ki stratégiákat az izgulásra vagy a kudarcélményekkel való megküzdésre. A kidolgozott kurrikulum egy folyamatosan építkező tanulási folyamatot ír le, ahogyan a gyerekek egyre komplexebb mentális modellt alakítanak ki a tanulásról, egyre több rutint szereznek az önálló tanuláshoz elengedhetetlen skillekben.

A 24/25-ös tanévben először próbáltuk ki a growth mindset curriculum egyes részeit néhány gyerekcsoportban, a 25/26-os tanévben pedig több Budapest School tanuló közösségben is elkezdtek a kurrikulumot alkalmazni, egyelőre még érdeklődés alapon. A tanév első trimeszterében több mint 120 gyereknek volt growth mindset órája heti rendszerességgel. Az első tapasztalataink érdekes összefüggéseket hoztak felszínre.

A growth mindset foglalkozások lehetővé tették, hogy egy közös nyelv alakuljon ki a tanulásról. Azzal, hogy a gyerekek élményszerű, ugyanakkor fókuszált foglalkozásokon új fogalmakat (pl. komfortzóna, tanulási zóna, mindset, stb.) és fordulatokat tanultak (pl. „Az agy is olyan, mint egy izom”, „Légy saját magad drukkeré!”, stb.) tipikus iskolai helyzetekre alkalmazható új kifejezéseik és közös mentális modelljük lett. Amikor egy gyerek egy nehéz feladattal küzd, nem az ellenállásáról vagy a motivációjáról esik szó, a közösség tagjai emlékeztethetik őt, hogy most a tanulási zónában van, ami ezekkel a kényelmetlen érzésekkel jár – mert értik, hogy ez mit jelent, mert tanultak a jelenség hátteréről. A tanárok azt figyelték meg, hogy ez az új tudás összekovácsoló hatású is volt – kontextus nélkül ezek a kifejezések érthetetlenek lennének, viszont a gyerekek számára a közös élmények egy közös történet részévé is tették őket – a neuroplaszticitás, mindset, és a többi szokatlan új szó hasonló funkciót is kezdett el betölteni a közösségben mint egy újfajta szleng.

A growth mindset órákon tanultakat a gyerekek képesek voltak transferálni a foglalkozásokon kívüli helyzetekre. A legtöbb tantárgyi területen a kontextusváltás hatására a diákok nehezebben tudják mozgósítani az új tudásukat - például ugyanazt a matematikai összefüggést egy más típusú szöveges feladatban nehezen detektálják vagy alkalmazzák. Ezzel szemben megfigyeltük, hogy a growth mindset foglalkozásokon tanult összefüggéseket organikusan kezdték el önállóan alkalmazni más órákon. Volt olyan másodikos gyerek, akinek a nehéz írásos feladatokban segítettek a growth mindset órán tanult mantrák, de arra is volt példa, hogy az „agyológia” órán tanult fogalmakat felhasználták tantárgyi órákon (például műelemzéskor: „szerintem a főhős azért nem költözött el soha a falujából, mert félt kilépni a komfortzónájából.”).

Szülői visszajelzéseket is kaptunk arról, hogy a gyerekek otthoni helyzetekben és családi beszélgetésekben utalnak a mindset órán tanultakra.

A tanuló tanár is a tanulási folyamat része. A growth mindset curriculum a BPS tanárai számára is egy új tananyagot jelent, és ez a tanulási folyamat néha a foglalkozásokon is láthatóvá válik.

Vannak tanárok, akik úgy keretezik az órákat, hogy most együtt tanulunk a tanulásról. Vannak, akik a személyes történeteiket beépítik a foglalkozásokba, megosztják a gyerekekkel, hogy ők miben kezdők. A growth mindset curriculum tartalma a tanárok számára is tud transzformatív lenni. Nehéz a neuroplaszticitásról úgy tanítani, hogy közben egy olyan felnőttként gondolunk magunkra, aki már nem igazán tud változni. Minél gyakrabban vagyunk tanárként olyan helyzetben, hogy a gyerekeket emlékeztetjük egy elakadáskor a growth mindset fontosságára („nem megy – még!”), annál nehezebb elsikkadni azok fölött a helyzetek fölött, amikor a mi fejünkben kapcsol be a fixed mindset és nekünk van szükségünk ilyen emlékeztetőkre. És többek közt ezért is jó sok időt gyerekek között tölteni – mert ők minden alkalmat megragadnak arra, hogy használják az újonnan megszerzett tudást, és tükröt tartsanak általa a felnőtteknek.

A tanulással kapcsolatos ismeretszerzésben ezzel mindannyian csak nyerhetünk.

Felhasznált irodalom

Barna Máté (2022): *Növesszünk új neuronokat – és érezzük jobban magunkat tőle!*
<https://mindsetpszichologia.hu/novesszunk-uj-neuronokat-es-erezzuk-jobban-magunkat-tole>

Dweck, Carol S. (2020): *Szemléletváltás - A siker új pszichológiája*. Budapest, HVG Könyvek, ISBN: 9789633048993.

Kende Ágnes (2025): *A magyar pedagógusok többsége hisz olyan neuromitoszokban, mint hogy csak az agyunk 10 százalékát használjuk*, url:
<https://qubit.hu/2025/03/10/a-magyar-tanarok-tobbsege-hisz-olyan-neuromitoszokban-mint-a-bal-vagy-jobb-agyfelteke-dominanciaja-vagy-hogy-csak-az-agyunk-10-szazalekat-hasznaljuk>
(Letöltés ideje: 2025. december 1.)

Kirschner, Paul (2002), *Cognitive load theory: Implications of cognitive load theory on the design of learning*, url:
https://www.researchgate.net/publication/222830815_Cognitive_load_theory_Implications_of_cognitive_load_theory_on_the_design_of_learning, (Letöltés ideje: 2025. december 1.)

Racsmány Mihály (2018): *Emlékezz a tanulásért – és ne fordítva!*
<https://mipszi.hu/cikk/181011-emlekezz-a-tanulasert-es-ne-forditva->

Willam, Dylan (2019): *Teaching not a research-based profession*, url:
<https://www.tes.com/magazine/archive/dylan-wiliam-teaching-not-research-based-profession>
(Letöltés ideje: 2025. december 1.)

Schwabe, L., & Wolf, O. T. (2014): *Stress and learning: A review of basic findings and clinical implications*. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 47, 378–386.
https://www.researchgate.net/publication/284097727_Making_things_hard_on_yourself_but_in_a_good_way_Creating_desirable_difficulties_to_enhance_learning (Letöltés ideje: 2025. december 8.)

https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2018-results-volume-iii_acd78851-en/full-report/component-20.html (Letöltés ideje: 2025. december 8.)