

DISZLEXIA, A TANULÁS/TANÍTÁS ÉS A TUDOMÁNYOK A DIGITÁLIS KULTÚRÁBAN*

EGY TRANZIENS KORSZAK DILEMMÁI

Gyarmathy Éva

Dr. habil., MTA Természettudományi Kutatóközpont Kognitív Idegtudományi és Pszichológiai Intézete
gyarmathy.eva@gmail.com

Ki van kulturális lemaradásban?

Egyre többen vannak a beilleszkedési és/vagy tanulászavar-diagnózissal rendelkezők, vagyis azok, akik bizonyítottan nem illenek a jelenlegi oktatási rendszerbe, illetve csak különleges eljárással oldható meg tanulásuk. Kérdés, mekkora arányt kell elérnie az oktatási rendszerhez nem illő populációnak, hogy egyértelmű legyen: nem a gyerekeket kell igazítani az iskolához, hanem az oktatási rendszernek kell megfelelnie kora gyermekeinek.

A gyerekek mindig a kultúra legpontosabb leképezői, hiszen készen kapnak egy világot, amit leutánoznak, majd használni kezdenek. Ezért sokáig nem tartható az a szemlélet, hogy a jelen nemzedékkel van baj, mert egyértelmű a jelentős környezeti változás, amelynek a gyerekek a megjelenítői.

A kulturális háttér mint meghatározó tényezőt az oktatási rendszer, és a gyerekek fejlődésével foglalkozó egyéb kiegészítő rendszerek, így maga a tudomány sem hagyhatja figyelmen kívül, ha szeretnénk,

* A tanulmány a 2012 szeptemberében beadott akadémiai doktori téziseken alapszik.

hogy közünk legyen a jövő generációinak tanulásához (Gyarmathy, 2012a).

Az írásbeliség kultúrája megteremtette az elemző, a viszonyokat, összefüggéseket értő, a következményeket követni képes gondolkodásmódot (Goody – Watt, 1968; Hajnal, 1982). Erre az alapvető emberi kognitív képességre szükségünk lesz a digitális kultúrában és utána is mindig, de az írásbeliség eszközeinek korlátozott használata új megoldásokat kíván kifejlődéséhez. Az olvasás, írás és számolási készség elsajátítása során ugyanis számos alapvető idegrendszeri irányító funkció és a gondolkodás alapját képező működés fejlődik, nemcsak az iskolai készségek. Viszont a mai világban, és az elkövetkezőekben egyre jellemzőbben, alig lesz szükséges

- a *hagyományos olvasási készség* (képek, filmek által több információhoz lehet jutni, és terjednek a felolvasóprogramok is),
- a *kézírás* (géppel akárhányszor is használva gyönyörű szövegek szerkeszthetők, a kép- és hangátvitel sok tekintetben helyettesítheti az írást),
- a *számolás* (mindig kéznél van egy gép, és egész matematikai műveltsorokat végez-

het el egy diszkalkuliás is egy komolyabb számológéppel vagy akár mobiltelefonba épített funkcióval.

Nem nagy örömmel elfogadva, de feltételezve, hogy a technikai eszközök fölöslegessé teszik az eddig legfontosabb kulturális, az iskolában elsajátított készségeink szokásos használatát, olyan módszerek kidolgozására lesz szükség, amelyek a hagyományos írás-olvasás-számolás helyett az agyi irányítófunkciókat és az elemző-logikai-sorba rendező információfeldolgozást fejlesztik ki a gyerekekben.

A 21. század elejére felnövekedett néhány generáció, amelyek számára az analízis, a relációkat, az összefüggéseket értő, a szempontokat elemző gondolkodásmód alig működőképes, miközben sokan közülük rendkívüli szellemi teljesítményekre képesek.

A különböző területek fölől gondolkodó szakemberek egyelőre még nevet sem tudtak adni a jelenségnek. Manuel Castells (1996) hálózat-társadalomnak nevezte már a 20. század végén az információs kor nemzedékét. Don Tapscott (2001) szerint is a digitális kor a netgeneráció kora. Marc Prensky (2001) digitális bennszülöttekről ír, Gary Small és Gigi Vorgan (2008) iBrain-ről; Mérő László (2007) *homo informaticusnak* becézi a digitális-információs kor nemzedékét.

Fehér Péter és Hornyák Zsolt (2010) a fogalmat online nemzedékre szűkíti le, mert a digitális bennszülött nem ért jobban a digitális eszközökhöz, mint a digitális bevándorló, csak folyton *online lóg* valamilyen készüléken.

A digitális bennszülöttet a digitális bevándorlótól valóban nem a digitális eszközök használata különbözteti meg. Az eszközök használata minden nemzedéken belül különböző szintű, és sokkal inkább a lehetőségek, a társadalmi réteghez tartozás és az egyéni helyzet által meghatározott. Bárki elsajátíthat-

ja, ha a környezetébe kerül; némely eszközök esetében akár egy majom is.

Ahogy minden sokoldalú jelenségnek, például a diszlexia fogalmánál, a digitális kor nemzedékének meghatározásakor is majdnem mindenkinek igaza van, és teljesen senkinek sincs.

On/Off világ

Talán a *digitális nemzedék* elnevezés közelíti meg legjobban a jelenség lényegét. A digitális-információs kornak nem egyszerűen a digitális eszközök léte, terjedése, kiterjedt és szinte állandó használata, valamint az információk elérhetősége képezi a magvát, hanem a felkészülés, a képességek, és a készségek nélkül könnyen elérhető teljesítmény, valamint ennek minden következménye. Ügyetlenebb kifejezés, de magyarázza a fogalmat, hogy „on-off” világ.

Többféle oldalról is a digitális, ki-bekapcsolós létre utalok a kifejezéssel: 1, 0. Gyorsan és könnyen, akár kiemelkedő teljesítményeket is el lehet érni néhány gombnyomás által. A mindennapi életet áthatja ez a tevékenység. Az túlzás, hogy az ujjunkat sem kell mozdítani, de nem feltétlenül sokat. Két ujjal megérint az ember. Digitálisan: 1, 0. Már a pelekázás is „klikkeléssel” történik. A tépőzárakat még illeszteni sem kell. Néhány gombnyomás, és van zene; gombnyomás, és akár a hároméves kisgyerek is nézhet bármilyen filmet, felolvastathatja a kedvenc meséjét, olyan tájakat láthat, amelyek egyébként elérhetetlenek lennének, vagy nem is léteznek.

A digitális világ eldobható világ. Volt, nincs. Könnyen megszerezhető és eldobható

¹ A digit latinul azt jelenti: *ujj*. A számolás-mérés legfontosabb egysége, mert az ujjon nemcsak számolni lehet, de mértékadó is, lásd az „ujj (hüvelyk)” mértékegységként való használatát.

tárgyak, eszközök, poharak, tányérok, ruhák és információk vesznek körül. *Start game. Game over.* Nem kell megtartani, vigyázni rá, gondoskodni róla, mert újra beszerezhető, kezdhető bármi. Ezek a feltételek könnyen elérhető teljesítményekre adnak lehetőséget.

Gép segítségével szinte bárki gyöngybetűkkel írhat, számolhat, gombnyomogatással videókat készíthet, fényképeket, hanganyagot, saját zenealbumot szerkeszthet. Ezeket már az iskolában is tanítják, de a gyerekek egy része társaitól vagy önállóan már korábban megtanulja, milyen gombok vezetnek a teljesítményekhez, amelyek néhány évtizeddel ezelőtt megfelelő készségeket és komoly felkészültséget kívántak.

Ilyen körülmények között mi motiváljon egy gyereket sehol nem hasznosítható készségek kifejlesztésére? Nem értik a szülők, miért nem akarnak erőfeszítéseket tenni gyermekeik az iskolában, és utána már gyakran máshol sem.

A diák jelenleg azt tanulja meg az iskolában, hogy ő ott nem elég jó, miközben minden erőfeszítés nélkül könnyű sikereket érhet el az iskolán kívül. Akármeddig fecseghet a barátaival, letölthet filmet, zenét; bármit megtudhat néhány gombnyomással, megnézheti a moziműsort, nézhet és tanulhat sportokat, vezethet úrhajót, sikeresen gyilkolhat ellenséget, küldetése lehet, és vezetővé válhat. A legtöbb tevékenységre, ami a gyerekek szokásos mindennapját kitölti, a szülei és sokszor tanárai nem is képesek, és nem is értik. Mit keres akkor a gyerek az iskolában?

Diszlexia és tudomány

Az oktatási rendszerben egyelőre hátrányt jelent a holisztikus, főképpen a jobb agyféltekéhez kötődő működés, miközben egyre többen és több oldalról jelzik, hogy egy haté-

kony megközelítést akar kipusztítani az ortodox lineáris gondolkodás.

Már vicclapba illő a helyzet, hogy miközben az iskola mindent megtesz, hogy az elemző, logikai szekvenciális feldolgozásra szűkítse a gondolkodást, ausztrál kutatók gondolkodó sapkát dolgoztak ki, amely ezt a működést a bal agyfélteke gátlásával blokkolja, hogy kreatív teljesítményt érhesse el az egyén. Richard Chi és Allan Snyder (2011) szerint a „tudás” blokkolásával az emlékezet helyett a képzelet dolgozhat. Előítéletek nélkül, nyitottan fordul a probléma felé az így befolyásolt agy. A problémamegoldásban jelentősen hatékonyabbak voltak az így „jobb agyféltekessé” tett vizsgálati személyek.

A diszlexia és egyéb tanulási/beilleszkedési zavarok megszorodása a kultúraváltás vajúdasával járó tünetek. Egyelőre egy kisebbség rendelkezik olyan képességekkel, a szokásostól eltérő észleléssel és reakciómóddal, amely a megfelelő helyen érték lehet, de nem megfelelő környezetben csak bajnak van. A digitális kor kultúraváltásának iránya szerint egyre több lesz az ilyen sajátosságokkal rendelkező egyén. A digitális kultúra a holisztikus információfeldolgozást erősíti (Gyarmathy, 2009).

Ennek a folyamatnak vagyunk most tanúi. Eleinte kevés volt a digitális bennszülött, és több a digitális bevándorló, valamint a kívül maradó is. Az arány gyorsan a digitalizálás felé tolódik.

Hamarosan a digitális bennszülött lét lesz a normális, és a furcsák azok lesznek, akik nem igazodnak a kor elvárásaihoz. A kívül maradók már most kövületnek számítanak, és lemaradnak. Hamarosan diagnózist kaphat, akinek még mindig nincs mobiltelefonja, internetje, kézzel ír, és fejben számol.²

² Javaslom a *predigitális kövület* elnevezést.

Miközben a valóban diagnosztizálandó neurológiai alapú teljesítményzavar létezik, de kis populációt érint, környezeti hatásra megnövekedett az ehhez a populációhoz soroltak száma. Ők a kategória kritériumait teljesítik, de néhány évtizeddel ezelőtt a ma diszlexiásnak vagy egyéb teljesítményzavarokkal küzdőnek nevezettek igen nagy része nem lett volna diszlexiás, és nem kapott volna ilyen címkét sem, mert az akkori kulturális eszközök lehetőséget adtak az agyi működések számára a kompenzációs fejlődésre.

Az emberek nagyon sokféle adottsággal születnek, de nyitott, tanulásra kész, tapasztalatfüggő rendszerrel. Adottak a hajlamok mint egyéni lehetőségek, és ezek fejlődéséhez adott a környezet. Az agy képlékenysége rendkívül nagy alkalmazkodást biztosít, de nyilvánvaló, hogy vannak egy-egy környezetben előnyösebben fejlődő adottságok.

A társadalmi-kulturális környezet sajátosságai szelektálják a gondolkodási sajátosságokat. A digitális bennszülött kognitív képességei a digitális kultúra leképeződései. A kornak megfelelő iskolában a kor gyermekei többségének sikeresnek kellene lennie. Ha nem így van, nem a gyerekek okolandók.

A tudomány szintén lemaradásban van. A diszlexiások tanulmányozása egyelőre inkább csak a „megszerelésükre” alkalmas eljárások kidolgozására irányul. Az okokat elsősorban a diszlexiások fejében keresik, pedig ott legfőképpen a következményeket találhatjuk meg. Az egyre több diszlexia-diagnózissal rendelkező egyén tudományos vizsgálata pedig arra is választ adhat, milyen a korra jellemző agyi működés, és mi teszi ezt a működést hatékonyra. A digitális bennszülöttek megismerésének ez az egyik megfelelő útja. A különlegesek mindig, minden korban a többség problémáját jelezték előre. A neu-

rológiai eredetű teljesítményzavar megszorodása ilyen jelzés.

A változás jele, hogy a sztenderdizált tesztek elavultak. Egyes tesztfeladatokat már nem is tudnak megoldani a gyerekek. Nincsenek megbízható adatok a gyerekek kognitív képességeiről, mert az eszközeink nem erre a kultúrára készültek.

A mérési módszerek is elavultak. Amikor a digitális eszközzel felvett tesztekben jobb eredményt érnek el a gyerekek, mint ugyanannak a tesztnek a papír változatában, akkor nem kérdés, melyik vizsgálat mutatja a gyerek képességeihez közelebb álló eredményt. Tesztelés címén sokszor csak arra kapunk választ, hogy mennyire nem tudja a hagyományos eszközökön keresztül megjeleníteni képességeit a gyerek (Gyarmathy – Kucsák, 2013).

A korábbiaknál sokkal finomabb eljárásokra, a számszerűen mért adatok intuitívabb elemzésére van szükség. Nem a diagnózis, hanem az egyéni jellemzők mintázatának kidolgozása visz előre. Ideje megtanulni digitálisan és analóg módon is gondolkodni.

Analóg természet

A természet alapvetően analóg módon működik, nagyon finom hangolással. A legtöbb diagnózisnak nincsenek biztos kritériumai. Még a biztosan kimutatható vírusok sem egyformán hatnak az egyedekre, mert sok tényező befolyásolja elterjedésük lehetőségeit.

Az ember nem ilyen vagy olyan, hanem ilyen is meg olyan is. A sarkos ítéletek – *jórossz, hasznos-haszontalan, normális-abnormális* – egyoldalú ismerethez vezetnek. Valaminek a természetét megismerni nemcsak a kategóriákba sorolást jelenti, hanem az egyedi kép felrajzolását is. A jobb agyfélteke holisztikus működése ezt teszi hozzá a bal agyfélteke elemző tudásához. Míg az analóg

világ literális kultúrájának bal agyféltekei működése kifejlesztette a digitális eszközöket, a digitális kor az analóg gondolkodást teheti hozzá ehhez, ha meg nem gátoljuk a fejlődést.

Az ember az analóg működésű természethez tartozik. A digitális kultúra szülöttei is. A digitális kor sok tekintetben *természet ellenes*, bár nem feltétlenül *természetellenes*. Egy fejlődési szakasz az emberiség történetében, amelynek el kellett következnie, s jelentős következményei vannak az emberekre és intézményekre. A technikai fejlődés által az ember uralni hiszi a tudást, de akármennyire is technikailag megalkotott és szabályozott világban élünk, a természet szabályai határozzák meg ezt a világot, és az elkövetkezőket is.

Analóg iskola

Nincs új a nap alatt. A tanítás nagymesterei mindig is a finom hangolás mesterei voltak. A 20. század kezdetétől, a tömegoktatás elterjedésekor is számos analóg iskola indult szembe az árral. Például Maria Montessori már 1909-ben publikálta módszerét, amelyben az egyéni fejlődési ütemet helyezte előtérbe. Magyarországon is hamarosan megjelent ez a szemlélet. Nagy László és tanítványa, Domokos Lászlóné nyomán az Új iskola valószínűleg meg a finom hangolású tanítást.

Rudolf Steiner 1919-ben létrehozhatta a Waldorf-iskolát, és gyakorlattá tehetette a szabadság pedagógiáját. Németország után elsőként Magyarországon indult Waldorf-iskola 1926-ban. Mindkét emberközpontú európai iskola és egyéb hasonló szemléletű tanítás párhuzamosan létezik az intézményközpontú, formalizált oktatás mellett. Kiváló gyakorlatok állnak készen a 21. század igényeinek megfelelő tanulásához.

Többek között a hazai helyzetre adaptált Komplex Instrukciós Program a Hejőkeresz-

túri Modellben bizonyítja ezeknek a gyakorlatoknak akár a jelen oktatási rendszerben való életképességét is (Kovácsné Nagy, 2005).

Alexander Sutherland Neill 1921-ben indított iskolakísérletével (Summerhill) viszont a gyerekekre figyelmet odáig fejlesztette, hogy a tanuló a saját tanulását irányíthatja. Vagyis az iskola fejlesztő környezet, a kultúra adta lehetőség. A gyerek pedig ehhez saját fejlődési potenciálját rendeli.

A digitális kor eszközei széles lehetőségeket adnak az egyéni tanulási utak számára. Az iskola is, a nagy feladat, a kulturális váltás mellé, megoldási módszereket kap a technikai fejlődés által is. A jövő tanulásában az iskola szervező szerepet játszik, és előtérbe kerül az önálló tanulás és a társas tanulás, és így az egyéni fejlődési utak jobban járhatóvá válnak (Gyarmathy, 2012b).

Sokféle szintézisre kerülhet sor. A tanulás, tanítás és a tudomány egyre jobban össze kell kapcsolódjon. Ennek útjai is kezdenek formálódni, ahogy Z. Karvalics László és Vietorisz Tamás (2007) tanulmánya is jelzi.

A továbblépés víziója (mélyvíz, csak úszóknak)

A tudások szintézise indult meg, és errefelé a szintézisre épülő gondolkodással lehet továbblépni. Egy új szemléleti-gondolati sík vezet új szemléleti-gondolati síkokra. Ez itt a feltételezések és jóslatok birodalma, és így a jövő útjainak megajzolásához tartozik.

A tanulásban/tanításban jól ismert Benjamin Bloom (1956) rendszerének kognitív taxonómiája, az egyszerűbbtől a bonyolultabb felé haladó szintek sorozata. Segíti megérteni a tanulás egymásra épülő aspektusait, és ennek megfelelően a tananyag felépítését. Bloom a következő szinteket különíti el:

- Megismerés – információk megszerzése;
- Megértés – információk értelmezése;

- Alkalmazás – információk használata;
- Elemzés – információk magyarázata;
- Szintézis – információk felhasználása valami új megalkotásához;
- Értékelés – információk valamely kritériumon alapuló megítélésének megalkotása.

Az első három szintet az oktatás alapvetőnek tartja a tanulásban, a második három szint viszont egyelőre elsősorban a kiemelkedő képességűek gondolkodásának fejlődésében játszik szerepet. Az öndifferenciálásnak kiváló módja, ha a diákok választhatnak, mely szinten dolgozzák fel a tananyagot. Mind-egyik szint sokféle tevékenységre ad alkalmat, és sokféle alkotás, kimenet lehetséges (*1. ábra*).

A kognitív szinteket azonban nemcsak az egyéni fejlődésben lehet így azonosítani. Bloom rendszere alapján az egyéni gondolkodás fejlődésének megfeleltethető az emberiség gondolkodásának fejlődése is. Ugyanazokat a szinteket járjuk végig. Amit ugyanis Bloom leírt, mint kognitív szintek, azok az emberi kultúra fejlődése által kínált szintek is.

Minden szint feltételezi az előzőeket, és minden kultúra használja mindegyik szintnek megfelelő tevékenységet. A különbség a gondolkodás szemléleti alapjaiban van. Minden korszakban különböző lehet, hogy egy adott személy milyen gondolkodásmódban tevékenykedik, de az általános gondolkodási keret jellemző az adott kultúrára. A kultúra gondolkozásbeli egységet képez, sajátos megismeréssel, sajátos logikával, sajátos információkezeléssel. A digitális korszakban a szintézis kognitív szintjére lép az emberiség.

Az írásbeliség előtti kultúra a megismerés és megértés kultúrája. A tevékenységek döntő többsége ezeken a szinteken történik. Az ősi keleti kultúrák elsősorban ezen a kognitív szemléleten emelkedtek fel. A keleti logika például bizonyító erejűnek tekinti, ha vala-

mihez hasonló eset létezik. A keleti bölcsélet nagy mértékben a hasonlatokra épít.

Az írásbeliség, az alkalmazás és az elemzés kultúrája, elsősorban a „nyugati kultúrában” tört utat. Megtanultuk megvizsgálni és kategóriákba helyezni a világot. A 20. századra még sokan emlékszünk. A gyakorlat, a kísérlet és a vizsgálat az alapja a tudásnak. Kikutathatónak, megmagyarázhatóknak, osztályokba sorolhatóknak tekintjük a világot. A tevékenységek jól illeszkednek a Bloom-féle rendszernek ezen szintjeihez tartozó tevékenységekhez, a gondolkodás szemléleti keretei megfelelnek az alkalmazás és elemzés kereteinek (*1. ábra*).

A vizsgálati módszereink, a tudományos kutatás és maga a digitális nemzedék olyan helyzetekig juttatott el minket, amelyeket az eddigi megoldási kereteket használva értelmezhetetlennek ítélnünk meg. Egyre több a „hibajel”.

Egy következő szint kezd fejlődni a kognitív rendszerben, a szintézis és vele hamarosan az értékelés képessége. A digitális kor szülöttei, akik már egy más helyzetbe születnek, egyre inkább az új gondolkodásmóddal fordulhatnak majd a problémák felé. A kognitív tevékenységek közé felsorakozik a szintetizálásra, átlátásra, összeillesztésre épülő hatékony feltételezés, képzelet, átalakítás, jóslás és újítás mint problémamegoldási és tudományos munkamód. A kritikai gondolkodás is kezd egyre többször, mint lényeges fejlesztendő gondolkodási terület megjelenni. Ez a holisztikus megközelítésben az értékelés területe.

A szintézis már megindult a tudományokban. A korábban tiszta kategóriákba sorolt tudományterületek mellett egyre több a határterület. Így, hogy az emberi tanulás/tanítás kérdéskörénél maradjunk, van már például pszichopedagógia és pedagógiai pszichológia,

neuropszichológiai és pszichofiziológia, szociálpszichológiai és szociálpedagógia, nemcsak fiziológia, pedagógia, pszichológia, szociológia.

Az egyik tudományban szerzett ismereteket egészen más területeken használják a tudósok. Például Csermely Péter és munkatársai a hálózatok működésével kapcsolatos természettudományos kutatásai eredményeit a társadalmi folyamatokra adaptálták (Csermely, 2008; Csermely et al., 2009). A szintetizáló gondolkodás a tudományos problémamegoldásban és a tanulási folyamatok átalakulása révén a mindennapokban is előtérbe kerül.

A problémamegoldó gondolkodás tágitó-szűkítő képletéhez hasonlóan az emberi kultúrák fejlődési rendjében is pulzálás azonosítható. Az alkotó folyamat minden fázisában ugyanis mindkét gondolkodási forma megjelenik, de eltérő arányban és hangsúllyal. A lépés első felében a tágitás, az általánosítás, a második felében a szűkítés, az elemzés a jellemzőbb (Gyarmathy, 2007).

Egy-egy kulturális váltás tehát két, egymással majdnem párhuzamos szakaszban zajlik. Először átfogóbb, általánosabb a

gondolkodás, majd részletekben gazdagabb, rendezettebb lesz mindez. A mostani átmeneti szakaszban éppen a tágitó, befogadó irány erősödik.

Az írásbeliség előtti kultúrákban, még a megértés szekvenciálisabb, verbálisabb fázisában is, a holisztikus gondolkodás volt a meghatározó, az írásbeliséget pedig a szekvencialitás jellemzi, még a tágitás szakaszában is, amikor a kísérletezés, a gyakorlat volt a vezető megközelítés. A digitális kor a kétféle gondolkodás integrációját kívánja, vagyis a holisztikus és a szekvenciális szemlélet egyszerre hatja át.

Nem szerencsés a fejlődési szinteket az analízis gondolkodásunkkal minősíteni. Az értékelést mint kognitív tevékenységet, más gondolkodási keret teszi használható gondolkodási móddá. Adott kultúra önmagában tökéletes egészet alkot, és önmagában is alkalmas kiemelkedő szellemi teljesítményekre. Ha szintekről és fejlődésről gondolkodunk is, szintetizáló gondolkodásmódban az állítható, hogy a gondolkodási keret új helyszínt kapott.

Ahogy a problémamegoldás során is minden szakaszban az akkor szükséges tágitás

és szűkítés történik, úgy az emberiség kultúrái is, az adott korszakban szükségszerű szemléleti keretet építik fel. Nem jobb vagy rosszabb, alacsonyabb vagy magasabb szintű, hanem az adott helyzetnek megfelelő.

Az emberiségre vonatkozóan, használható attitűd használható egyének esetén is. Minden egyén saját helyzetének megfelelő kognitív működésben tökéletes. Ha változtatni

IRODALOM

- Bloom, Benjamin S. (1956): *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. Longman, White Plains
- Castells, Manuel (1996): *The Rise of Network Society. (The Information Age. Economy, Society and Culture. Vol. I.)* Blackwell, Cambridge, MA–Oxford, UK
- Chang, Edward F. – Merzenich, Michael M. (2003): Environmental Noise Retards Auditory Cortical Development. *Science*. 300, 5618, 498–502. • DOI: 10.1126/science.1082163 • <http://kc.vanderbilt.edu/multisensory/physjc/PDFs/Chang%20and%20Merzenich.pdf>
- Chi, Richard P. – Snyder, Allan W. (2011): Facilitate Insight by Non-Invasive Brain Stimulation. *PLoS ONE*. 6(2): e16655. • DOI:10.1371/journal.pone.0016655 • <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0016655>
- Csermely Péter (2008) Creative Elements: Network-based Predictions of Active Centres in Proteins, Cellular and Social Networks. *Trends in Biochemical Sciences*. 33, 569–576. • <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0807/0807.0308.pdf>
- Csermely Péter – Kovács I. – Mihalik Á. – Nánási T. – Palotai R. – Rák Á. – Szalay M. (2009): Hogyan küzdik le a válságokat a biológiai hálózatok, és mit tanulhatunk el tőlük? *Magyar Tudomány*. 170, 1381–1390. • <http://www.matud.iif.hu/2009/09nov/14.htm>
- Fehér Péter – Hornyák Zsolt (2010): *Netgeneráció: tényleg más a miénk?* (1. rész) • http://techline.hu/it/2010/7/1/20100630_netgeneracio_2010_07_01
- Goody, Jack I. – Watt, Ian (1968): The Consequences of Literacy. in: Goody, Jack (ed.): *Literacy in Traditional Societies*. New York, Cambridge University Press, 27–68. • http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/kmfil/kmkt/g-w_1.htm
- Gyarmathy Éva (2007): *A tehetség – Háttér és gondozásának gyakorlata*. ELTE, Budapest

szeretnénk, nem elsősorban az egyént kell megszerelni, hanem a helyzetén kell változtatni. Ez automatikusan megváltoztatja a kognitív kereteit, változtatási lehetőséget teremt. Lényegében ez a valódi tanítás és fejlesztés.

Kulcsszavak: *digitális kultúra, tanulás, tanítás, tudomány, szintetizáló gondolkodás, diszlexia, neurológiai alapú teljesítményzavarok*

- Gyarmathy Éva (2009): Atipikus agy és a tehetség I. – Tehetség és a neurológia hátterű teljesítményzavarok valamint az Asperger szindróma. *Pszichológia*. 29, 4, 377–390. • <http://www.diszlexia.hu/GyarmathyAtip1.pdf>
- Gyarmathy Éva (2012a): Ki van kulturális lemaradásban? In: *Digitális Nemzedék Konferencia Tanulmánykötet*. ELTE. 9–16. • <http://www.osztalyfonok.hu/cikk.php?id=1018>
- Gyarmathy Éva (2012b): *Diszlexia a digitális korszakban*. Műszaki, Budapest
- Gyarmathy Éva – Kucsák Julianna (2013): A digitális bennszülöttek képességprofilja. *Iskolakultúra*. 6, 43–53. • http://epa.oszk.hu/00000/00011/00168/pdf/EPAA00011_Iskolakultura_2012-9_043-053.pdf
- Hajnal István (1982): Írásbeliség, intellektuális réteg és európai fejlődés. *Medvetánc*. 2, 2–3, 321–352. részletek • http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/kmfil/kmkt/hajnal_euf.htm
- Kovácsné dr. Nagy Emese (2005): A társas interakció mint tudásgyarapító tényező a heterogén osztályokban. *Iskolakultúra*. 15, 5, 16–25.
- Mérő László (2007): *A pénz evolúciója*. Tericum, Budapest
- Prensky, Marc (2001): Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*. 9, 5, October. MCB University Press • <http://www.hfmbooces.org/hfmdistrictservices/techyes/prenskydigitalnatives.pdf>
- Small, Garry – Vorgan, Gigi (2008): *iBrain. Surviving the Technological Alienation of the Modern Mind*. Harper Collins, New York
- Tapscott, Don (2001): *Digitális gyermekkor. Az internet-generáció felemelkedése. Információs Társadalom kicsiknek és nagyon nagyoknak*. Kossuth, Budapest
- Z. Karvalics László – Vitorisz Tamás (2007): „Milliónyi kis tudáskazán”. Az oktatás átalakítása és a fenntartható világba való átmenet. *Eszmélet* 75. ősz, 5–36.

LITERÁLIS KOR ELŐTTI KOR LITERÁLI KOR DIGITÁLIS KOR

holisztikus szekvenciális holisztikus-szekvenciális

megismerés tágitó	megértés szűkítő	alkalmazás tágitó	elemzés szűkítő	szintézis tágitó	értékelés szűkítő
kérdez	asszociál	gyűjt	elemez	átdolgoz	értékel
meghatároz	összehasonlít	bemutat	kategorizál	megváltoztat	dönt
keres	megnevez	kísérletezik	csoporthoz	alkot	megvéd
talál	megtárgyal	tervez	feloszt	elképzel	igazol
megjegyez	kiterjeszt	gyakorol	magyaráz	újít	kiválaszt
megfigyel	értelmez	felvázol	kutat	megjósol	ajánl
felismer	körülír	megvizsgál	elkülönít	feltételez	vitat

1. ábra • Tevékenységek Bloom rendszerében. A különböző kognitív szintpárok, amelyek megjelennek az egyéni fejlődésben, és az emberiség fejlődésében is azonosíthatók.