

Gyarmathy Éva (2019) Információ és bizonytalanság. Avagy az iskola küzdelme a 2.0-ás szinten. Új Pedagógiai Szemle, 5-6, 22-39.

Információ és bizonytalanság – avagy az iskola küzdelme a 2.0 szinten

Az információ és az információfeldolgozás természetének tudatosítása nélkül az információs korban csak tévelygünk, még a legkiválóbb technikai ismeretek birtokában is. Az ipari, technikai és kulturális fejlődés tendenciáit azonosítva az oktatási rendszernek is új kihívásokra kellene választ találnia – úgy tűnik azonban, hogy ingerküszöbét a változást hordozó ingerek még nem érték el. Nagyobb földrengések kellene ahhoz, hogy az oktatás múmiáit feltárjuk, múzeumba kerüljenek, és a piramisokat a változáshoz igazodó tartalommal töltsük meg. Ezek a tartalmak a lelki túlélőfelszerelésünk elemei: a bizonytalanság elfogadása, a társas készségek, az autonómia, a harmónia, a kritikai gondolkodás.

BEVEZETÉS

A digitális nemzedék mi vagyunk, mindannyian. A korábban digitális bevándorlónak címkézett generációk mára már jobban hasonlítanak a digitális bennszülötteknek nevezetteknek, mint régi önmagukra. A predigitális kövületek persze nem változtak. A kövületek már csak ilyenek.

Aki viszont nem merevedett kövületté, annyi időt töltött már aktívan az infokommunikációs korszakban, hogy az idegrendszere átvette annak működését. A lélek azonban, főképp, ha védekező módban van, nem adja meg ilyen könnyen magát az újdonságnak, és keményen ellenkezik a változással és a változás okozta bizonytalansággal. Sokan továbbra is azt várják, hogy egyszer csak kialakul egy új kultúra, amely végre ismét valamelyes stabilitást hoz.

A jó hír az, hogy az új kultúra már kialakulóban van. A rossz hír (illetve ki-ki kedve szerint minősítheti), hogy az új kultúra lényege a változás. Emiatt a lelki túlélőfelszerelésünk legfontosabb eleme a bizonytalanság elfogadása. Ez nem fog könnyen menni, de általa a túléléshez szükséges egyéb értékeinkkel együtt hatalmas fejlődési lehetőség elé nézünk.

AZ INFORMÁCIÓS HÁLÓZATOK

Az emberi információs hálózatok mindig léteztek és léteznek, mert az információkövetítés az ember társas viselkedéséhez tartozik és a fejlődését is meghatározza.

Robin Dunbar evolúciókutató szerint minden a kurkászással kezdődött.^[1] A majmok társas viselkedését megfigyelve arra a következtetésre jutott, hogy ez a társas összetartó tevékenység igen megterhelő, és emiatt csak bizonyos mennyiségű társat képes az agy kezelni. Valahogyan ki is számította a fajok agykapacitásából, hogy milyen nagyságú

közösségeik lehetnek. Az ember esetében ez 150 fő körüli. Ilyen nagyszámú egyed végigkurkászása azonban igen időrabló lenne, így az embernél praktikusabban a beszélgetés, a pletyka vette át a kurkászás társadalomépítő szerepét. Ez aztán sokat segített a felemelkedésünkben.

Az internet őse egy csak virtuálisan létező (ki tudja, végül is mi a valóságos?) információterjesztő hálózat volt, ami a kisebb közösségekben jól működött. Az ember azonban igyekezett térben és időben tágítani a kommunikációját, és különböző médiumokkal próbálkozott. A füstjelek, a barlangrajzok, majd a beszéd rögzítése (piktogram, képirás) és a fonológiai megjelenítés – a betűírás – hatalmas előrelépést jelentett a tudásmegosztásban.

A nyomtatás forradalmi változást hozott, majd az elektronikus hírközlő eszközök és a digitális technológiák elterjedésével az infokommunikáció rendkívül gyorsá és gazdaggá vált, és ehhez számos társadalmi és fejlődési átalakulás járult. A pletyka sem maradt a régi szintjén – a 21. századi technikával is továbbfejlődött, ami jelzi, hogy valóban lényeges szerepet tölt be az emberiség életében.

Szvetelszky Zsuzsanna szerint a pletykáknak jelentős közösség- és kultúraformáló szerepük van, és korábban a fontos dolgokról a pletykákon keresztül értesültek az emberek.^[2] Ezek voltak a hírek. A nyomtatás megjelenése hatalmas változást hozott, és létrejött a nyilvános információ. A pletyka pedig ennek ellentétét jelentette.

A nyomtatás elterjedésével tehát a pletyka negatív előjelű információvá vált, ami sok tekintetben megbízhatatlan és lényegtelen információkat közvetít, és gyakran manipulációs célokra használják. Most, hogy technikailag meghaladtuk a nyomtatást és az internet soha nem látott szinten megnyitotta az információk útját, ezen a csúcsinformációs eszközön kezdenek egyre inkább a pletykára emlékeztető hírek megjelenni: sokszor megbízhatatlanok, lényegtelenek és gyakran manipulációs célokat szolgálnak. A pletyka globalizálódott.

Az internet megjelenésével eleinte úgy tűnt, ezen a médiumon keresztül az emberi tudás terjedése végre megállíthatatlanná válik. Ahogy azonban tömegessé vált az internet használata, az „írástudók” szűk rétegének kezéből kicsúszott a tartalom. A felhasználók generálta információk leképezik a felhasználókat, és így minél szélesebb embertömegek használják az internetet, a tartalma annál inkább leképezi az emberiség szellemi tartalmait.

Az internet az emberek generálta információkat, és nem az emberiség tudását hordozza. Az új eszközök használatának első lépése, hogy megtanuljuk, miképpen működnek és működtethetőek. Ezt a lépést az internet esetében már, ha bizonytalanul is, de megtettük. A második lépés azonban az, hogy megértsük, miképpen és mit hoz létre az új eszköz – ez a lépés még hátra van, és veszélyes továbbhaladni anélkül, hogy tisztában lennénk azzal, mibe is lépünk bele. Az internet nagy erővel, sokféle alakban bombáz minket adatokkal, információkkal, tudással és bölcsességgel, azonban gyakran nem vagyunk tisztában azzal, hogy melyikük melyik.

ÚT AZ INFORMÁCIÓTÓL A TUDÁSIG... ÉS LEHETŐLEG TOVÁBB

Gyakran szinonimákként használatosak az „adat”, „információ”, „ismeret”, tudás” szavak, miközben életbevágóan fontos különbségek vannak köztük. *Russel Ackoff* nagyon pontosan elemezte a kommunikáció során megjelenő elemeket^[3] és bár azóta sokan igyekeztek továbbfejleszteni a feldolgozási rendszerét, alapvetően minden benne van az alábbiakban:

1. **Adat:** a világ leírása szimbólumokban – ezek a tények.
2. **Információ:** feldolgozott, közvetített adat, ismeret, vélemény, amely a „ki”, „mi”, „mit”, „mikor”, milyen” és „hol” kérdésekre ad választ.
3. **Ismeret, tudás:** a feldolgozott adat és az információ, amely az ember modellje a világról, és a „hogyan” kérdésre ad választ.
4. **Megértés:** további feldolgozás, ennek során születnek a „miért” kérdésre adott válaszok.
5. **Bölcsesség:** a megértett anyag értékelése.

Egy *adat* fel nem dolgozott tényekről szól. Lehet téves, de soha nem hamis, csak ha hamisan közvetítik. Ekkor azonban már információ, és nem közvetlen tapasztalat által szerzett adat.

Az *információban* már értelmezés és vélemény is megfogalmazódik, és persze ez is lehet téves, de már tudatos vagy tudattalan megtévesztés is belefér a feldolgozásba.

A *tudás* az információk feldolgozásából származik. Megfelelő feldolgozás után hasznos ismeretek és tudás jönnek létre. Az ismeret a tudás keretei között ad lehetőséget a kérdések megválaszolására. Ha a memorizálás szintjén marad a feldolgozás, akkor a tudás szélesebb körben nem hasznosítható.

A *megértés* a tudás kognitív, elemző feldolgozása. A különbség a tudás és a megértés között ugyanaz, mint a memorizálás és a tanulás között. Ez olyan fogalmi különbség, amelyet a magyar nyelv nem hangsúlyoz eléggé a „tanulni” szóval. Pedig ha valamit valaki *megtanult*, akkor azt tudja alkalmazni, ha csupán *betanulta*, akkor tárgyi tudása van, de ennek alkalmazásához hiányzik a feldolgozás, ami a megértéshez és így a tárgyi tudáson túli megoldásokhoz vezet.

A számítógépek képesek adatokat feldolgozni és információkat előállítani számunkra. A mesterséges intelligencia már nem csupán *betanulni*, hanem *megtanulni* is képes bármit. Ezzel hatékonyabban tanulhat a gép, mint az a diák, akit a tárgyi tudásra szorít az oktatás.

A *bölcsesség* a legmagasabb szintű feldolgozás, szintetizálás, melynek során az ismeretekkel és ezek megértésének értékelésével, mérlegeléssel új összefüggéseket alkot az elme. Ez a szint kreáció, amely során erkölcsi és emberiességi értékek mentén is értékeljük a korábbi kategóriák elemeit, és így magasabb rendű belátás jöhet létre.

Az első négy kategória a múltra vonatkozik, azzal foglalkozik, hogy mi volt, mi tudható és érthető ebből. Az ötödik kategória, a bölcsesség a jövőre tekintő, sőt a jövőt alkotó eszméket hoz létre. Ez azonban elérhetetlen a megelőző szintek feldolgozása nélkül (1. ábra).

1. ábra A feldolgozottság szintjei



Sokan úgy gondolják, hogy erre a szintre a tudatos tapasztalás hiánya miatt a mesterséges intelligencia nem képes. Ha azonban a mesterséges intelligencia a Kurzweil^[4] és mások által kiszámított exponenciális ütemben fejlődik, akkor néhány évtizeden belül az emberi agy kapacitására is képes lesz. Továbbá, minthogy tanulni is képes, tapasztalatokat szerez. Kérdés, hogy mikor tekinthető ez tudatos tapasztalásnak.

A mesterséges intelligencia már jelenleg is átlépett néhány olyan határvonalat, amelyet a múltban szocializálódott emberi agyunkkal húztunk. Ilyen például a kreativitás. A gépek már egy ideje képesek Bach stílusában korált írni, és egyszerű mobilapplikációkkal bárki művészi képeket készíthet. A mesterséges intelligencia forgatókönyvet is ír, megveri már nemcsak a legjobb sakkjátékost, hanem a go mestereket is (pedig ez a játék igen sok intuíciót is kíván, sőt már új szerves kémiai képleteket is képes kidolgozni).

A technológia és az információk terjedése egyaránt *exponenciálisan fejlődik, vagyis gyorsul. Az információk elöntenek minket, és nagyon hamar meg kell tanulnunk a feldolgozásukat.* Ebben sokat segíthet, ha a fejlődési tendenciákat meglátjuk, és a tanulás/tanítás „meglépi” azokat a szinteket, amelyek jelenleg meghatározzák a kulturális-társadalmi változásokat.

A FEJLŐDÉS LÉTRÁJA

Több olyan szegmense van az életünknek, amelyek fejlődése jelentős változásokat katalizál az emberiség történelmében. Ilyen a technológia, az információterjesztés és az iskola. A technológia elsősorban ökológiai szinten, az információk terjesztése pedig szellemi szinten hatott az emberiség fejlődésére.

Az iskola feladata az adott kultúrában legfontosabb képességek és tudások átadása, és akkor tölti be a funkcióját, ha az adott kultúra technológiai és információközvetítési szintjén keletkező kihívásokra megfelel. Nem a kultúra adta eszközökre, hanem a kultúra adta problémákra kell választ adnunk.

Amikor a változások forradalmiak, a szintváltásokkal hirtelen jelentősen megváltozik a társadalmi-kulturális közeg, így nem nehéz azonosítani ezeket a korszakváltásokat.

A 20. század végi információs robbanás eszköze az internet. Nagyon rövid időn belül és jól követhetően fejlődött a szemünk előtt, és a web1.0-től már a web4.0 verzió felé halad.

Az internet minden újabb fejlődési foka nagyot változtatott az emberi kommunikáción, ami már önmagában is a vizsgálatok fontos tárgyává teszi. Itt azonban nem csupán az internet fejlődésének hatása lesz a vizsgálat célja, hanem ezt a gyorsan fejlődő eszközt arra használom, hogy a fejlődés fokozatait általánosságban is bemutassam az internet verzióin keresztül, átvéve az 1.0–4.0 verzió megjelöléseket is. Az internet fejlődési fokozatainak rövid bemutatása az 1. táblázatban látható.

1. táblázat

Az internet története röviden, fokozatokban

Web0.0	1969	Az ARPANET és további belső információháló az előfutárak.
Web1.0	1991	World Wide Web – az információk hálózata nyilvánossá lett, az információk elérhetővé váltak.
Web2.0	2003-tól	Társas hálózat, interaktív – az emberi kapcsolatok tömegessé válnak, a felhasználók generálnak adatokat.
Web3.0	2006-tól	Értelmes hálózat, a felhasználóktól bejövő adatokat a felhasználói igényekhez igazítja, a tartalom személyessé válik.
Web4.0	2012-től	A mesterséges intelligencia is része a hálózatnak, kialakul a gépek és az ember együttműködése, a mindent átfogó szervező erő.

FORRÁS: saját szerkesztés

Az internet fejlődésének lépései tehát:

0. előfutár, kezdemény
1. megjelenik, elérhetővé válik
2. terjed, tömegessé válik
3. differenciálódik, személyessé válik
4. szintetizálódik, mindent átfogóvá válik

Ez a trend más fejlődési folyamatokra is illik, függetlenül attól, hogy mekkora időintervallumot ölel fel a fejlődés. Az internet fejlődési fázisain keresztül megfigyelt fokozatok a technológiára, az információközvetítésre és az iskolára is érvényesek.

Az ipari forradalmak, a médiumok forradalmi és az iskola fejlődése párhuzamos lenne (2. táblázat), de ez utóbbi esetében forradalmakról eddig alig beszélhetünk. Pedig a fejlődés területei egymást erősítők.

2. táblázat

Az ipari forradalmak, a médiumok forradalmi és az iskola fejlődése

Előfutárok (0)

Ipar0.0 – 13. század – Technológiai újítások, a természet erejének használata az első „gépesítések” során – a szélmalom és vízimalom megjelenése.

Média0.0 – 11–15. század – Kódexmásoló szerzetesek, majd világi másolóműhelyek dolgoztak a sokszorosításon.

Iskola0.0 – 11–15. század – Az iskola mai formájának alapja a középkori kolostorokban alakult ki, ahol a szegényebb gyerekek is tanulhattak.

Elérhetővé válik... (1)

Ipar1.0 – 18. század vége – A gőzgép lehetővé teszi, hogy az ember ne az állati erőre támaszkodjon – a gépesítés elérhetővé válik.

Média1.0 – 15. század közepe – A könyveket nem kell kézzel másolni, a nyomóprés a könyveket elérhetőbbé teszi.

Iskola1.0 – 18. század közepe – Az iskoláztatás megindulása, az iskola több országban elérhetővé válik mindenki számára.

Tömegessé válik... (2)

Ipar2.0 – 20. század eleje – Tömegtermelés elterjedése, futószalag-termelés

Média2.0 – 20. század eleje – Az információ tömeges terjesztése, rádió, nyomdaipar, később a televízió és egyéb kulturális eszközök tömegekhez juttatják el a kultúrát.

Iskola2.0 – 20. század eleje – Tömegoktatás kialakulása, hatékony iskolakötelezettség

Személyessé válik... (3)

Ipar3.0 – 21. század első évtizede – Digitális megoldások, egyénre szabottabb termékek előállítása, nanotechnológia, 3D nyomtatás.

Média3.0 – 21. század első évtizede – Az információ mindenkié, az egyéni információk is megjelennek a médiában.

Iskola3.0 – 21. század első évtizede – A digitális megoldások lehetővé teszik az egyénre szabott tanulást.

Átfogóvá válik... (4)

Ipar4.0 – 2014 – Mindent átfogó gyártás, összekapcsolódik a biológiai, fizikai és digitális világ, az intelligens termékek, dolgok kommunikálnak egymással a gyártás folyamán.

Média4.0 – 2020 – Mindent átfogó média, nem különülnek el az újságok, TV-csatornák, mesterséges intelligencia kezeli az információkat.

Iskola4.0 – 21. század közepe – A tanulás mindent áthat, a diákok mindenhol tanulhatnak, az iskola elektronikus és mobil, összekapcsolódik a mesterséges intelligenciával.

FORRÁS: saját szerkesztés

A technikának az internet és a termelés átformálódásában tükröződő fejlődését a 2. ábrán foglaljuk össze:

2. ábra

A technikai fejlődés szintjei

TECHNIKAI FEJLŐDÉS		
FEJLŐDÉSI FOKOZATOK	INTERNET	TERMELÉS
Átfogó	Web4.0	Ipar4.0
SZINTETIZÁLÓDÁS	A mindenre kiterjedő hálózat	Cybertechnológia, övezérelt termelés
Személyes	Web3.0	Ipar3.0
DIFFERENCIÁLÓDÁS	Egyedi igényekhez illeszkedő, értelmes hálózat	Számítógép, 3D nyomtató nanotechnológia, egyedi gyártás
Tömeges	Web2.0	Ipar2.0
TERJEDÉS	Interaktív társas hálózat	Elektromosság, gyártósor, tömegtermelés
Elérhető	Web1.0	Ipar1.0
MEGJELENÉS	Egyirányú hálózat	Gőzgép végez munkát

FORRÁS: saját szerkesztés

Az

ipar 5.0 éppen mostanság születik meg a „kobotokkal”, és ezek az emberrel kooperáló robotok egyre finomabb munkaterületeken tudnak részt venni a tevékenységben az ember keze alá dolgozva. Ez a szint azonban a többi területen még csak nem is látszik.

Nem nehéz észrevenni, hogy az oktatásunk a fejlődési trendektől jelentősen elmaradt. Számos országban a digitális technika nyújtotta megoldások támogatta egyénre szabott

oktatás már jellemző, miközben nálunk még mindig a 2.0-ás tömegoktatás a cél, központi tantervvel és egyen-végrehajtással.

Az elmaradás eredménye már látszik a képzett szakemberek egyre nagyobb hiányából, miközben akik képzetlenek, még munkaerőhiány esetén is munka nélkül maradnak. Az ipar fejlődésével számos munkahely megszűnik, de sok munkahely létre is jön, amelyek azonban már 3.0-ás, sőt 4.0-ás felkészültséget kívánnak.

Az iskola – saját elmaradottsága miatt – a diákokat nem csupán az iparhoz képest, de az információk feldolgozásában a média adottságaihoz képest is alacsonyabb szintre készíti csak fel. Emiatt a jövő nemzedéke kiszolgáltatott marad egy – az emberiség társadalmát meghatározó – területen, az információkezelésben is (3. ábra).

3. ábra

Az információ közvetítése és feldolgozása és az oktatás fejlődésének szintjei

FEJLŐDÉSI FOKOZATOK	AZ INFORMÁCIÓ		
	KÖZVETÍTÉSE	FELDOLGOZÁSA	OKTATÁS
Átfogó	Média4.0	Kogníció4.0	Iskola4.0
SZINTETIZÁLÓDÁS	Mindent átható média	Kritikai gondolkodás	A tanulás mindent áthat, függetlenedhet az iskolától
Személyes	Média3.0	Kogníció3.0	Iskola3.0
DIFFERENCIÁLÓDÁS	Video, CD, DVD, Youtube, blog, egyéni média	Egyéni érdeklődés, önálló utak a gondolkodásban	A digitális megoldások lehetővé teszik a személyre szabott tanulást
Tömeges	Média2.0	Kogníció2.0	Iskola2.0
TERJEDÉS	Rádió, televízió	Tömeges információbefogadás	Iskolakötelezettség, tömegoktatás
Elérhető	Média1.0	Kogníció1.0	Iskola1.0
MEGJELENÉS	Könyvnyomtatás	Megismerés, rácsodálkozás	Az iskolázás megindulása, az iskola elérhetővé válik

FORRÁS: saját szerkesztés

Iskola a 2.0 szinten

Az oktatás nem találja a helyét, elakadt a 20. században, és termeli a kudarcokat. Egyelőre a „diák3.0” sem kezelhető a rendszer számára. Az erről szóló papírokat a gyerekeknek osztják, diagnózis formájában. A szakértők által írt papírokon az áll, hogy a diák egyénre szabott tanítást kell, hogy kapjon. Vagyis az látható a gyerekek diagnózisában írt javaslatokban, amit az oktatásnak rendszerszinten kellene meglépnie.

A 3.0 szinten a személyes modalitások előtérbe helyeződnek, és megjelenik a diverzitás mint érték. Az oktatásnak most ez a közvetlen feladata.

A sokféleség elfogadása a legfontosabb szemléletváltási elem – a többi jön magától. El lehet kezdeni azzal, hogy belátjuk, a pedagógusok is sokfélék, és nem mindenki használja a Facebookot, a SmartPhone sem lapul mindenkinek a zsebében. És ha egy infokommunikációs virtuóz, aki érti a web4.0 minden szegletét, megszólja a digitális technikát nem használó pedagógust, máris felcímkezte magát 2.0 szintre – ugyanúgy, mint az, aki szidja a digitális technikába bújó gyerekeket. *A hatékony pedagógus biztos mércéje a gyerekek érdeklődéséből fakadó tanulói tevékenység, nem pedig a technikai eszközök használata.* Ez utóbbi már automatikusan része lesz a tanulásnak.

A gyerekek leképezik a kultúrát, mert az adott kultúrában szocializálódnak, vagyis az adott környezetben huzalozódik az agyuk, ezért ők jelzik a legjobban a változásokat. Most éppen azt mutatják, hogy sokféleképpen és eltérő ütemben fejlődnek a rendelkezésre álló ingerkörnyezetben.

A letűnő kultúrákban viszonylag homogén és korlátozott ingerspektrum állt rendelkezésre. A 20. században kezdett megnyílni az infokommunikációs tér, de még mindig csak lassan és a mostaninál szűkebb sávban mozgott a „média”: könyvek, rádió, televízió. Bár mindinkább tömegessé váltak a játékszerek, utazási lehetőségek is, a maihoz képest még mindig szűk keretek között mozogtak a gyerekek önálló élményszerzési lehetőségei.

Az infokommunikációs korban átütően megnőtt a környezet ingergazdagsága. A korábbiaknál sokkal nagyobb ingerspektrumból válogathat a gyerekek agya. Nem a mennyiségi növekedés okozza azonban a jelentős változást, hanem az, hogy a felnőttek közvetítése nélkül, önállóan is tudnak a gyerekek egyénileg kiválókat és hatalmas információs és ismeretanyaghoz jutni. Emiatt automatikusan egyénre szabottabb a környezetük. Így adottságaik és hajlamaik hamarabb megtalálják a fejlődéshez szükséges ingereket, iránymutatás hiányában azonban akár bizonyos területek elhanyagolódása árán is. Érdeklődésüket, élményigényüket már óvodáskorban is önállóan kielégíthetik információkkal a fejlődő agyak, miközben persze számos korábban szokásos tevékenység kimaradhat, ami hiányokhoz vezethet.

Ahogy kikerült az információs-zűkösség korlátozása alól az ember, megjelent a sokfélesége. A csupán az átlagot figyelembe vevő homogén tanítás nem lehet sikeres egy ilyen diverzáló világban.

Sliwka szerint^[5] az eltérések szemléletbeli változása változtathat a gyakorlaton (4. ábra).

A mostani szemszögből nézve a nagyon szűk ingerkörnyezet a fejlődést szűk keretek között tartotta, a homogenitás képzetével ignorálhatónak tűnt, ami az iskola elvárásán kívül volt. A szegregáció, a „Tigetosz” látszólag megoldotta a helyzetet.

Az ingerkörnyezet gazdagodásával azonban feltűnt az eltérés, amelyet „mássággént” azonosított a rendszer. Már nagy tömegekről szól a probléma, és nem lehet figyelmen kívül hagyni. A kirekesztettek sokasága felnőve kezeletlen sötét tömeggé válik, amely póráz híján elszabadul a kitágult lehetőségek között, illetve önálló gondolkodás hiányában bármilyen ideológia pórázára könnyen köthető, és bármire felhasználható.

4. ábra

A Sliwka (2010) által felrajzolt változási trend

EGYFORMASÁG	MÁSSÁG	SOKFÉLESEG
Az eltéréseket nem veszi figyelembe, mindenkinek ugyanazt az eljárást kapja.	Az eltéréseket felismeri, és ezeket mint kihívást kezeli.	Az eltéréseket értéként kezeli az egyéni és közös tanulásban.
HOMOGENITÁS; SZEGREGÁCIÓ	HETEROGENITÁS; INTEGRÁCIÓ	DIVERZITÁS; INKLÚZIÓ

FORRÁS: Sliwka (2010) nyomán saját szerkesztés

Az integráció mint megoldás igen felemás út. Szemponttá vált, hogy a „másság” ne maradjon ellátatlan, de nem igazi megoldás az integráció, mert a rendszer által kivetettek ugyanabba a rendszerbe visszatuszkolja. Hiányzik a módszertani megújulás. Helyi, akár pedagógusi ambícióra több helyen is megindult az új módszerek bevezetése, de rendszerszintű változás nincsen.

Az igazi megoldás az inklúzió feltételeinek biztosítása. Felismerve és értéként azonosítva a sokféleséget, a rendszer már nem eltűri, hanem értéként kezeli az egyéni utakat, és az egyénre szabott tanúlással a 3.0 szintre léphet. Mostanra elérte a változás azt a kritikus pontot, amikor már nem lehet figyelmen kívül hagyni azt, amit más vonatkozásban elfogadunk: a természet a sokféleséget részesíti előnyben, és az egyéni utak értéket jelentenek.

A sokféleség az információkezelésben is kulcskérdés, és fontos, hogy megértsük az információk és az információfeldolgozás jelentőségét egy megnyílt, diverz információs térben.

INFORMÁCIÓFELDOLGOZÁS ÉS BIZONYTALANSÁG

Ha már így beleszaladtunk az információs korszakba, eljött az ideje, vagy talán már késésben is vagyunk, hogy az információt és feldolgozásának útjait és szintjeit tudatosítsuk. Megértsük és megértessük, hogy mi mit jelent, és minek milyen értéke van.

Shannon információs elmélete szerint^[6] egy adatmennyiség információtartalma attól függ, hogy mennyire szünteti meg a bizonytalanságot. Minél valószínűbb egy esemény, annál kisebb a hírértéke, annál kevésbé változtat a bizonytalanságon. Egy valószínűtlen esemény

viszont nagy információs tartalommal rendelkeznek. (Ezért érdekesebb a hír, miszerint a postás megharapta a kutyát, mint ha a kutya harapta volna meg a postást.)

Ha a pszichológia oldaláról nézzük, akkor az újdonságoknak a túlélésben játszott szerepét látjuk, mert vagy még nem ismert veszélyt, vagy még nem ismert lehetőséget jelentenek. Tehát kétféleképpen is lényeges számunkra minden új jelenség, és így is, úgy is tanulhatunk belőle. A tanulás pedig a túlélésünk eszköze.

Ezt visszafordíthatjuk az információs szintre azzal, hogy egy véletlentől függő kimenetelű helyzet eredménye bizonytalan. Amikor a helyzet megoldódik, ez a bizonytalanság megszűnik. Az eredetileg fennálló bizonytalanság mérhető azzal az információmennyiséggel, amit a helyzet megoldása után nyerünk.

A bizonytalanság információhiány, illetve megfordítva is igaz: az információ a bizonytalanság csökkenését idézi elő. Mindezt összevetve is kijön a végeredmény: az emberek fogékonyabbak az extrém hírekre, mert ezek kevésbé valószínű előfordulásúak, és így nagyobb az információtartalmuk.

Szenzációhajhász, akár hamis hírekkel gyorsan fel lehet kelteni az emberek figyelmét. Az infokommunikációs korban pedig nagyon gyorsan generálható bármilyen hír.

Amikor egy hírt ellenőrzünk, feldolgozunk, akkor csökkentjük a hír információs értékét, hiszen csökken az újdonsága; amikor már ismert tényekhez kötjük, szervezettebbé válik.

Weaver és *Shannon* bevezette az információs elméletbe az entrópia fogalmát.^[7] Az entrópia a bizonytalanság mértéke, amelyet azzal az információval mérünk, amely a bizonytalanság megszüntetéséhez szükséges. Más szóval az entrópia az információ hiányát jelenti; ebben a helyzetben végtelen számú lehetőség áll fenn, vagyis a teljes szabadság és a teljes bizonytalanság. (Ezért sokan nem szeretik a szabadságot, és a túlzott szabadság valóban veszélyes, mert az maga a káosz.)

Az információ értéke akkor a legnagyobb, amikor végtelen a választási lehetőség. Ha a helyzet magasan szervezett, azaz nem nagyfokú a véletlenszerűség, vagy ha nincsen választási lehetőség, akkor az információ értéke és az entrópia is alacsony szintű.^[8]

Lefordítva pszichológiai problémákra: két egyforma dolog között nagyon nehéz választani, akár jók ezek, akár rosszak. A választás véletlenszerű lesz, mert hiányzik az információ, aminek alapján alternatívát találhatnánk, tehát ugyanannyira nincsen lehetőség tudatos döntésre, mint amikor nincsen választás (v.ö. a diktatúrában nincsen a híreknek információs értékük).

Minél beszabályozottabb egy rendszer, annál kisebb az információk szerepe, és annál kevesebb esély van az újdonságokkal megküzdeni. Így a tanulás alacsony szinten marad. Egy nyílt világban viszont nagyon fontos az információ, mert van választási, döntési lehetőségünk, mérlegelnünk kell, és így elég nagy a bizonytalanságunk és a tanulási lehetőségünk is.

A legnagyobb veszély nem az, ha nagy a bizonytalanság, hanem ha kevés és/vagy feldolgozatlan az információ. (A túl sok információ ugyanannyira entrópiához vezet, mint a hiány, mert feldolgozhatatlansága miatt nem lesz használható az információ.)

Különösen katasztrofális helyzet – egy megnyíló világhoz tartozva – beszabályozott rendszerben szocializálódni, mert nem tanuljuk meg a döntéseinkhez a releváns információk szelektálását, mérlegelését és az alternatívák kiválasztását.

A 21. századra az információ fogalma végképp a technikához kapcsolódott. A számítógép az információt közvetíteni és tárolni tudja, és új információk előállítására is képes. Az adatok feldolgozását jelentősen megkönnyíti számunkra, és így csökkenti az entrópiát, a bizonytalanságot.

A gép sokat segít, de nem old meg mindent (egyelőre). Továbbra sem mellőzhetők az információk feldolgozottságának növeléséhez szükséges kognitív folyamataink és ezek fejlesztése. *A magasabb szintű gondolkodásra, megértésre, szintetizálásra, mérlegelésre, értékelésre – és ezáltal a kritikai gondolkodásra és bölcsességre nevelés a feladatunk.*

TÚLÉLŐFELSZERELÉS A 21. SZÁZADHOZ

Az eddigiek alapján kirajzolódik a jelen fejlődési krízis legfőbb problémája: a bizonytalanság. A 2.0 fejlődési szakasz tömegessége még most is sokaknak biztonságot ad: egyformaság, egyenoktatás, egyenruha, menetelés. A *deviancia*, eltérés szó negatív előjelű értelmezése mutatja a letűnt korszak szemléletét.

Ehhez képest a 3.0 a differenciálódásról szól. A sokféleség azonban bizonytalanságot kelt. Azt is észleljük, hogy a változás gyorsuló és a gyorsulása is gyorsul, vagyis exponenciális. Egyetlen emberöltőn belül történnek a fokozatváltások – lásd az internet fejlődését –, amire az emberi lélek és a társadalom nem készült fel. A változások szintén a bizonytalanságot növelik. *A megküzdésben jelenleg tehát a legfontosabb a bizonytalanság kezelése.*

A társadalomban, és különösen „előszobájában”, az iskolában a 21. század eleji 3.0-s, és nem a korábbi 2.0-s világra kell felkészíteni a gyerekeket. A 24. órán túl vagyunk, jelentős a késésünk, ami végzetes lehet, ezért legalább egy *túlélőfelszerelést* biztosítsunk a 21. századhoz. A teljes csomag tartalma:

- a bizonytalanság elfogadása
- együttműködés
- harmónia
- autonómia
- kritikai gondolkodás
- carpe diem.

A 20. századi, még ma is alternatívnak nevezett pedagógiák ezeket az értékeket állították előtérbe. *A 21. században az alternatív pedagógiák lesznek a pedagógia alternatívái.*

A túlélőcsomag elemei egymástól nem függetlenek, egészet alkotnak, ezért akkor igazi a hatás, ha minden eleme megvan.

A bizonytalanság elfogadása

A bizonyosság biztonságot ad. Erre törekszik az ember minden módon, és sokszor ez okozza a veszét. Főleg azokban a helyzetekben, amikor nem a bizonyosság, hanem a bizonytalanság kezelése a megoldás. A fenti elemzés alapján látszik, hogy jelenleg a bizonytalanság, bár sokféle módon csökkenthető, de nem szüntethető meg.

A fejlődés és tanulás fő iránya a bizonytalanság elfogadása. A túlélőfelszerelés minden további eleme ezt szolgálja.

Együtműködés

Védjegy védi *Margaret Mead* szavait, miszerint „*soha ne kételkedj abban, hogy egy mély gondolatokkal rendelkező, elkötelezett kis csoport képes megváltoztatni a világot*”.^[9]

Az ember társas lény, és megküzdésében a társak, a csoport kulcsfontosságú. Az együtműködés jár némi bizonytalansággal, hiszen eltérő szemléletek és megoldások egyeztetésére van szükség, és mindenkinek bízni kell önmagában és másokban is. A sokféle tudás, sokféle út és ezek együttese, szintézise a problémamegoldás maga. A társas helyzetek a csoport megerősítő hatásai által csökkentik a bizonytalanságot.

A jelenlegi oktatás egyoldalúan a javak megszerzésére, a társak legyőzésére irányuló zéró összegű játszmákra készít fel a minősítéssel, az állandó összehasonlítással, versenyztetéssel. Azt tanítja a gyerekeknek, hogy ha valaki több lesz, azzal a másik kevesebb, miközben már régóta tudott, hogy ennek a nézetnek ilyen általánosítása hamis. Az együtműködésben mindenkinek több tudása és lehetősége lehet. A győztes/győztes út az, amikor egy optimális közös nyereség hozható ki egy helyzetből.

Az együtműködés hatékony eljárás az átfogó, hosszabb távra előretekinthető megoldások megtalálására, szemben az önzésre, gyors aratásra irányuló versenyhelyzetekkel.

A szűkös források azonban beindítják a versengést, és csak tudatos erőfeszítésekkel tud az ember a nagyobb siker, illetve a túlélés érdekében együtműködésben is gondolkodni.^[10] Nem véletlenül kerülnek az oktatásban is előtérbe a kooperatív technikák, mint például a mozaik módszer vagy a Komplex Instrukciós Program.^[11] A leghatékonyabbak a kevert technikák, amikor a közös megoldások mellett az egyéni erőfeszítés és kiválóság is érték.

A gazdasági életben már bevált technika a co-opetition, az együtműködés és versengés egyezményes közös használata, ami a bizonytalanság elfogadásának tipikus esete.^[12]

Harmónia

A harmónia az egyensúly, a rendezettség érzésének nyugalmát adja. Az ősi tevékenységek, mint a mozgás, a művészetek és a stratégiai játékok az ember belső és külső világának összerendezésére irányulnak. A szenzomotoros aktivitás a fizikai világgal való kapcsolatot rendezzi. A művészetek az érzéseket és érzelmeket öntik formába. A stratégiai játékok az elemzés, logika és algoritmikus gondolkodás segítségével segítenek rendezetté válni. A kultúra ezen régóta bevált módszerei az emberi agyat harmonizálják, és az információk feldolgozását hatékonyá teszik.

Az összeillő, harmonizáló információk nem keltenek feszültséget. A rendezettséget az agy harmóniaként észleli a zenei hangok esetén. ^[13] Zajos – zavaró, nem eléggé kongruens – ingerek esetén az agynak nagy feladat rendezni a jeleket, ekkor nő a bizonytalanság. A véletlenszerűség, a rendezetlenség, az össze nem illés szabadságot ad, mert új lehetőségek nyílnak meg. A bizonytalanság lehetőség, ha az egyén idegrendszere és lelke felkészült a különlegesség feldolgozására, rendezésére, beépítésére. A belső harmónia, a fejlődés egyik meghatározó ereje.

Ha nem rendezettséggel, harmóniával, hanem nagy mennyiségű információval és ismerettel igyekszünk a bizonytalanságot csökkenteni, akkor lehetetlenné tesszük az igazán fontos feladatot, a feldolgozást, ami a valódi tanulás. A tanulás az információk ismeretté, majd megértéssé, és legmagasabb szinten bölcsességgé alakítása. Amennyiben ezt behelyettesíti a végtelen felhalmozás, akkor a bizonytalanság örök marad.

Autonómia

Az autonómia a döntésre és önálló cselekvésre való képesség, a külső hatások kontrollja, egy belső iránytű használata, amely a döntések meghozatalában eligazít. Ennek hiányában a külső erők játékvá válik az ember. Amikor sokféle erő van jelen és a külvilágban az értékek változnak, amikor rengeteg hatás éri az embert, akkor különösen nagy jelentőségű a *Ryan* és *Deci* által *belső meghatározottságnak* nevezett erő. ^[14]

Naponta számtalan döntést hozunk anélkül, hogy ezt tudatosítanánk. Az autonómia a felnőtt lét legfőbb jellemzője. A kisgyerek esetében a felnőtt számára természetes döntéseket is mások hozzák meg: mit egyen, mit vegyen fel, hova és mikor menjen.

Az identitásunk fejlődésével az autonómiánk is növekszik, önállóan hozunk döntéseket, és ezekért felelősséget vállalunk. Mindeközben tiszteletben tartjuk mások autonómiáját. Ez utóbbi különbözteti meg az önállóságot az öntörvényűségtől.

A szófogadásra, külső megerősítésekre, jutalomra szoktatott gyerekekből felelősséget nem vállaló, a feladatokat utasításra végrehajtó felnőttek lesznek. Mindezt régóta tudjuk, és azt is, hogy az ember belülről motivált a fejlődésre, mégis a rövidtávú előnyökért, a gyors, de látszatfejlődés érdekében a külső jutalmakkal operál az oktatás, miközben minden kutatási eredmény egy irányba mutat: bár a kívülről jövő motiváció rövid távon növelheti a teljesítményt, visszafordíthatatlan károkat is okozhat a belső motiváció – és így az autonómia – elnyomásával.

Külső kontroll hatására elveszíthetjük érdeklődésünket, lelkesedésünket a korábban érdekes tevékenység iránt. A gyerekek kevésbé érdekes rajzokat készítettek jutalmazás hatására. A jutalmazás sztereotip válaszokat eredményez, ami a kreativitás romlását is jelzi.^[15]

A gyerekek nem abból tanulnak, amit tanítanak nekik, hanem ahogyan tanítják. Így van ez az autonómiával is. Autonóm pedagógus tud autonóm gyerekeket nevelni.^[16] Ha a pedagógusoknak van szabad döntése, választása, és nem külső nyomásra, fenyegetésre vagy jutalomra hagyatkoznak, akkor a gyerekek autonóm viselkedést tanulnak, és kevésbé válnak bizonytalanná és befolyásolhatóvá új helyzetekben.

Kritikai gondolkodás

Az információk megszerzése egyre könnyebb, sőt elárasztanak minket az információk, viszont egyre nehezebb azonosítani a „megfelelő információt”. Az információk helye, megbízhatósága, relevanciája, használhatósága és egyéb információkkal való kapcsolata fontosabb, mint bármilyen tudás.

Tversky és Kahneman kísérletekkel bizonyították, hogy messze nem vagyunk azok a racionális lények, mint gondoljuk magunkról.^[17] Húszféle kognitív torzítást írtak le, amelyek a lassabb, de ellenőrzött gondolkodási folyamataink használatával megelőzhetők.

Ha a gyors, egyszerű és hatékonynak tűnő gondolkodásra hagyatkozunk, az asszociációkra, tapasztalatokra és benyomásokra építünk, a helyzet egy-egy aspektusára fókuszálva alakítunk ki ítéleteket, akkor rendszeresen követünk el súlyos, szisztematikus, rendszerszintű hibákat.^[18]

A téves, hamis, lényegtelen ingerek kiszűrése csak alapos feldolgozás útján lehetséges. Nem spórolható meg a lassú, de kontrollált feldolgozás.

A digitális eszközök már a média2.0 szintjén is feszegetik az emberi kommunikáció korábban ismert határait, és jelentősen módosítják a hatásait. A technológiával támogatott társas hálózatok felnagyítják az emberi közösségek kommunikációs szerepét. A korábbinál sokkal intenzívebb és aktívabb kapcsolati rendszerben hatványozottak az előnyök, hátrányok és veszélyek.

Már jól ismert példa erre a netes közösségeknél „visszhangkamraként” leírt megerősítési torzítás: az a hajlandóságunk, hogy tekintet nélkül az információ igaz vagy hamis voltára, a saját előfeltevéseinket, véleményünket megerősítő információkat, amelyek igazolnak minket, előnyben részesítsük. Gondolkodás, és főképp kritikai gondolkodás nélkül felkészületlenek vagyunk az infokommunikációs korszak kihívásaira, mert ezek hiánya mindig is könnyen befolyásolhatóvá és becsaphatóvá tette az embereket.

Ha a gyerekeket csak információ- és ismeretbefogadásra tanítjuk, akkor fáját veszített száraz falevelekként fújhatja el őket minden kis szellő. Tanítható a reflektálás arra a jelenségre, hogy intuitíven, szelektíven gyűjtünk bizonyítékokat és hívjuk elő emlékeinket, illetve torzítottan interpretáljuk az információkat s így téves ítéleteket hozunk; mindez tudatosá tehető és kontrollálható.

A bizonytalanság elfogadását megkönnyíti, ha van olyan eszközünk, amellyel csökkenthetjük azt; ez az információk feldolgozásának magas szintje, a bejövő ismeretek szintetizálása, értékelése. Nem egyszerűen logikai működés, hanem a tudás újraalkotása. A szabályok és a tapasztalat nyomán megtalált szabályszerűségek egyéni feldolgozást jelentenek, és az erre való képesség a bizonytalan helyzetekben is ad valamennyi biztonságot.

A kritikai gondolkodásra való felkészítés messze nagyobb védelem a gyerekek számára, mint a tiltás, a felügyelői program és az elrettentés bármilyen formája. A világ szélesre nyílt, és kívülről nem védhetjük meg a gyerekeket. Belső, saját kognitív erejével lehet úrrá az ember a káoszon.

„Carpe diem”

A „Ragadd meg a napot” kifejezés értelmezése azon múlik, mennyire képes valaki a bizonytalanság elfogadására. A jövőről sokféle elképzelésünk lehet: világvége; felvirágozás; spirituális megújulás; a gépek átveszik az irányítást; az emberiség kihal; az emberiség a gépekkel háborúzik, nyer, veszít, szolgálja vagy szolgálatába állítja, összeolvad a gép és az ember. Az emberiség képzelete a művészet, amely már mindenféle verziót felsorakoztatott, és a tudomány is felvetett már számos pozitív és katasztrofális irányt.

A lényeges nem az, hogy mi lesz, hanem hogy mit gondolunk a saját szerepünkről, és mit teszünk. Akármelyik verzióból levezethető akármilyen attitűd.

A „Carpe diem” lehet a világ és a javak learatása és az önfejlődés útja. Lehet az egyéni boldogulás biztosítása és az általános spirituális felemelkedésért való munka.

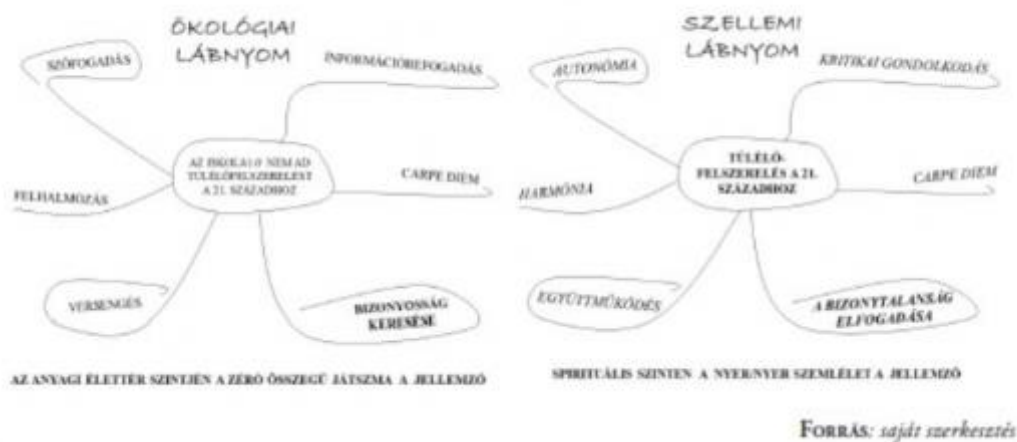
A „Carpe diem” a jövőről szól, mert amit most teszünk, az lesz a jövőnk. Az oktatási rendszer értelemszerűen meghatározó a jövő szempontjából. Akkor is, ha elveszejtí vagy elveszíti a gyerekeket, akkor is, ha a szellemi fejlődésüket támogatja. A legjobb eset nyilván az utóbbi, de az is elfogadható kimenet, ha a gyerekek ki tudnak menekülni az információs korban kalodává és/vagy predigitális kövületté váló rendszerből.

KÖVETKEZTETÉS – ÖKOLÓGIAI ÉS SZELLEMI LÁBNYOM

Az emberiség stabilitása és integritása a természeti rendszerek, az egyén, a család, a közösség, a társadalom, az ökoszisztéma és az ökoszféra egyensúlyának megőrzésétől függ.^[19]

A kulcsszó: egyensúly. Ha bármilyen irányban jelentősen elmozdulnak az erők, ha jelentős hiányok lépnek fel, akkor dől a rendszer. Az egyensúlyozás ab ovo bizonytalanság. A fennmaradáshoz meg kell tanulni kiegyenlíteni, megosztani az erőket, és ez soha nem múltó feladat. Ami él, mozgásban és változásban van (5. ábra).

5. ábra Az ökológiai és a szellemi lábnyom



Az ember ösztönös, fizikai világhoz leláncolt attitűdje a bizonyosság keresését szolgálja, és ehhez szűkítő, konvergens, egy irányba mutató gondolkodás járul. Az eszköz a versengés, a felhalmozás. Ebben a kognitív sémában le kell győzni a világot, meg kell szerezni a javakat a túlélés érdekében. A gyerekeket katonákká kell képezni, a szófogadást és az instrukciók befogadását kell megtanulniuk (lásd Spárta).

Evidens, hogy bizonytalan helyzetekben az ilyen lelkek elvesznek, mert nem építhettek ki felnőtt, felelősséget vállaló identitást. Saját jövőkép hiányában csatlakoznak valamilyen, erős és bármilyen célt mutató személyhez, szervezethez, amely alkalmasnak látszik az erőforrások megszerzésére. A másik út a céltalan hedonizmus: learatni azonnal, amit csak lehet.

Az itt bemutatott 21. századi túlélőfelszerelésünk minden eleme egy alternatív irányba mutat: egyensúlyra törekedni, összeegyeztetni az összeegyeztethetlent. Ez a kreativitás lényege.

Az eszköz az együttműködés és a világgal, másokkal és önmagunkkal való harmóniára törekvés. Mindez azon a meggyőződésen alapszik, hogy megtalálhatók a minden fél érdekeit kiszolgáló megoldások. Ez a szemlélet a gyerekeket felelős egyénekké neveli.

A tanulás során is felkészítjük a diákokat a szabad választás felelősségére. Az egyénre szabott tanulás a harmóniára és alkotásra irányul (lásd Athén). Életkorának megfelelően saját és környezetét érintő kérdésekben mérlegelésre, döntésre adhat alkalmat a gyerekeknek a tanulási helyzet. Amennyiben a tanítás az egyének sajátosságait figyelembe veszi, a gyerekek megtanulják a sokféleség kezelését, képessé válnak összeegyeztetni az összeegyeztethetlent is, vagyis a kreativitás automatikusan részévé lesz a problémamegoldásnak. A kritikai gondolkodás nem tananyag, hanem tanulási forma, a bölcsesség felé vezető út.

Az információ lehetőség – a mérhetetlenül nagy információtömeg mérhetetlen lehetőség. Az attitűdünk határozza meg, hogy ez a lehetőség az ösztönös túlélési technikákat mozgósítja és

az életterünk pusztításához vezet, vagy a tudatos szellemi erőfeszítést hívja elő, mely által spirituális fejlődést érünk el.

References

1. [^] Dunbar, R. I. M. (1996): *Grooming, gossip and the evolution of language*. Harvard University Press, Cambridge, MA. Illetve: Dunbar, R. I. M. (2004): *Gossip in Evolutionary Perspective*. *Review of General Psychology*, 8., 2. sz., 100–110.
2. [^] Szeptelszky Zsuzsanna (2010): *A pletyka pszichológiája*. Doktori disszertáció, Pécsi Tudományegyetem, Pécs.
3. [^] Ackoff, R. L. (1989): *From Data to Wisdom*. *Journal of Applied Systems Analysis*, 16. 3–9.
4. [^] Kurzweil, R. (2005): *The Singularity is Near*. Viking Books, New York.
5. [^] Sliwka, A. (2010): *From homogeneity to diversity in German education*. In: *OECD: Educating Teachers for Diversity: Meeting the Challenge*. OECD Publishing. 205–217.
6. [^] Shannon, C. E. (1948): *A Mathematical Theory of Communication*. *Bell System Technical Journal*, 27, 3. 379–423.
7. [^] Weaver, W. és Shannon, C. E. (1964): *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press. Urbana–Champaign (10th printing).
8. [^] Weaver, W. (1977): *A kommunikáció matematikája*. In: *Kommunikáció1. A kommunikatív jelentés*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest. 73.
9. [^] Mead, M. (1999): *Continuities in Cultural Evolution*. Transaction Publishers, Piscataway, N. J.
10. [^] Meegan, D. V. (2010): *Zero-sum bias: perceived competition despite unlimited resources*. *Cognition*, 1. 191.
11. [^] <http://komplexinstrukcio.hu/>
12. [^] Brandenburger, A. M. és Nalebuff, B. J. (1996): *Co-opetition*. Currency, New York. In: *Asgari, S., Afshar, A. és Madani, K. (2013): Cooperative Game Theoretic Framework for Joint Resource Management in Construction*. *Journal of Construction Engineering and Management*. 140 (3).
13. [^] Ushakov, Y. V., Dubkov, A. A., Spagnolo, B. (2011): *Regularity of Spike Trains and Harmony Perception in a Model of the Auditory System*, *Physical Review Letters*, 107. (10) 108103
14. [^] Ryan, R. M. és Deci, E. L. (2000): „*Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being*”. *American Psychologist*, 55. 68–78.
15. [^] Németh Erzsébet (1998): *A külső ösztönzők hatására kialakuló viselkedés- és attitűdváltozások komplex vizsgálata*. *Magyar Pedagógia*, 98, 319–338.
16. [^] O’Neil, Jr. H. F. és Drillings, M. (szerk., 1999): *Motiváció. Elmélet és kutatás*. Vince, Budapest.
17. [^] Tversky, A., Kahneman, D. (1974): *Judgments Under Uncertainty: Heuristics and Biases*. *Science*, 185 (4157). 1124–1131.
18. [^] Kahneman, D. (2011): *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux, New York.
19. [^] Goldsmith, E. (1993): *The Way. An Ecological World-view*. Shambhala, Boston, MA.