

Infografika és oktatáskutatás KUTATÁS-INDÍTÓ TANULMÁNY

Szerzők:

Csatlós Márton, Gellérfi Gergő, Minkó Mihály, Z. Karvalics László

Szeged, 2011 augusztus 29.

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	4
Alapfogalmak.....	5
Az információs grafika kortárs trendjei	12
A számítógépes platform diadala	13
Animáció felsőfokon	13
RSA Animate.....	15
Infografikus honlapok	15
Szakmai-közösségi csomópontok	16
Oktatáskutatás és információs grafika	17
Tudományos infografika az oktatáskutatás szolgálatában	18
Infografikai „rásegítésre” különösen alkalmas elemi TÁMOP-projektek	21
Az infografikák oktatási alkalmazása mint az oktatáskutatás tárgya	22
Elméleti alapkutatások	22
Alkalmazott kutatások a befogadói élményről	24
Design-nal kapcsolatos kutatások.....	26
Infografika a közoktatásban – lehetőségfeltárás és tervezés	26
Benchmarkok, legjobb gyakorlatok	28
A legjobb tudástár	28
A legjobban használható (nyílt) infografikai keretrendszerek	29
A Gapmindertől a Google Public Data Explorerig	29
Many Eyes	31
Néhány legjobb egyedi infografika.....	31
Hyper-history.....	31

Conflict History	32
The Scale of The Universe.....	33
Understanding Healthcare	33
Pearltrees.....	34
Infografikai diákverseny	35
Praktikus gyakorlati-fejlesztő oldalak.....	35
MELLÉKLETEK.....	37

Bevezetés

Miközben Magyarországon sokan elsőként szembesülnek avval, hogy az **infografika erős kihívást jelent a pedagógusok és az oktatáskutatók számára, a diskurzus valójában már jó ideje folyik az érintettek szűk, érdeklődő közösségében.**

A *Tanárblogon* például már több cikk is született e témában. Az egyikben¹ műfajt népszerűsíti és a téma fő gyűjtőoldalait mutatja be Prievára Tibor, egy másik² infografikák készítésére buzdít, a *Tableau*³ adatmegjelenítő programra való hivatkozással, a szöveghez egy egyszerű, de az alapvető szempontokat felvonultató népszerűsítő poszterrel, melyet a szerző, Nádori Gergely készített, hogy a diákjainak adjon támpontokat hasonló infografikák készítéséhez. Ugyanő egy másik írásában⁴ a video-formátumú információs grafikákat, az ún. videografikákat mutatja be, sokat idézve az *Economist Youtube*-oldalát⁵, ahol rengeteg hasznos videos infografika található gazdasági témakörben.

A hazai értelmiségi közéletben és ennek részeként a pedagógustársadalomban nagy visszhangot váltott ki egy kiváló és nagy médiafigyelemig jutó, az *Értéktér*⁶ program keretein belül született infovideo, amit a *TÁRKI* „A gazdasági felemelkedés társadalmi-kulturális feltételei”⁷ kutatási eredményeire alapozták. A videó a magyar és a közép-kelet európai emberek mentalitását állítja szembe a nyugat-európaiakéval, a vélekedések és valós viselkedés kapcsolatára ill. eltéréseire

¹ <http://tanarblog.hu/tiz-weboldal/2078-infografikak-mert-az-informacio-szep> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

² <http://tanarblog.hu/projektek-oravazlatok/2082-csinaljunk-infografikat> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

³ <http://tanarblog.hu/letoelthet-tananyagok/1866-latvanjos-adatmegjelenites> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

⁴ <http://tanarblog.hu/component/content/article/2403-meghalt-az-infografika-eljen-a-videografika> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

⁵ <http://www.youtube.com/playlist?p=PL800D5CBC2E5E1AE4> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

⁶ <http://www.ertekter.hu/infografikak/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

⁷ <http://www.tarki.hu/hu/research/gazdkult/kutatas.html> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

fókuszálva, látványosan rámutatva mindenki által érzett, de nehezen megfogalmazható ellentmondásokra és anomáliákra.⁸

Tanulmányunk avval a céllal született, hogy a hazai oktatáskutatók számára kiindulópontként szolgáljon a fogalom és a mögötte álló tudásvilág megismeréséhez, és szempontokat vessen fel avval kapcsolatban, miképpen, milyen kutatásokkal, milyen programokkal lehetne tervszerűen közeledni egy fejlett magyar infografikai kultúra kialakításához a közoktatásban.

Az oktatáskutatás és a hazai pedagógus-társadalom szempontjaira érzékeny fogalmi, tipológiai rendszerezések első kísérletnek tekinthetők, inkább a **figyelemfelhívás, a meggyőzés, az illusztráció céljait szolgálják**, mintsem felépített és befejezett, célzott kutatásról adnak számot.

A tanulmányban felhasználtuk infografikai alap kutatásaink néhány kéziratos háttér tanulmányát, amelyet számos, a tanulmány céljait szolgáló friss adattal egészítettünk ki.⁹ Noha számtalan infografikára hivatkozunk, a gyűjtőoldalak nagy száma miatt takarosán bántunk ezek bemutatásával: csak az oktatáskutatás számára különös jelentőséggel bírók közül emeltünk ki néhányat, mellékletben.

Alapfogalmak

A témakör kiterjedt szakirodalmában rengeteg definíció kering, amelyek nem egy univerzális fogalmi térkép megalkotásának szándékával születtek, hanem valamilyen konkrét témakör szempontjából tartották fontosnak a tisztázást.

⁸ A videografikát egy magyar online kommunikációs ügynökség, a *Carnation* készítette. <http://www.carnation.hu/>

⁹ Gellérfi Gergő: Az információs grafika tudástérképe (2010) Gellérfi Gergő: Infografika, információépítéset, információmegjelenítés. A vizualizálás forradalma és ennek alkalmazása stratégiai környezetben (2011) Csatlós Márton: Infografika az egyetemi szférában: nemzetközi körkép (2011). A továbbiakban ezekre a forrásokra külön nem hivatkozunk.

A legáltalánosabb definíció (*valamilyen közlési egység, tudásszegmens vizuálisan attraktív formában való megjelenítése*)¹⁰ elégtelen kiindulópont, mert Leonardo anatómiai rajzaitól kezdve Comenius Orbis Sensualium Pictusáig az **illusztráció** (később: tankönyv-illusztráció) világát is a tárgyhoz sorolná. Az illusztráció tipikusan kép (rajz, fotó, animáció), megismerő ereje a szöveges tartalom gazdagításában, a figyelem felkeltésében, az érdeklődés fenntartásában testesül meg, de természetét tekintve különbözik az infografikától, amelynek tipikusan nem az ábrázolás a célja, hanem **a már létrejött, jellemzően adat-szerű, számsorokból, statisztikai nyersanyagból vagy ismeretek formalizálható egységeiből álló információs állománynak olyan formára való hozása, átalakítása, amelynek révén a megértés könnyebb és gyorsabb, a kulcs-összefüggések felismerése pedig lehetővé válik.**

Ennek a definíciónak tökéletesen megfelelni látszik például a periódusos rendszer sok-sok különböző megjelenítése, amelyek poszterként számtalan osztályterem vagy kémiai szaktanterem belső képét mai napig meghatározzák. És **a periódusos rendszer ábrázolása valóban infografika**, amelynek azóta is az egyszer remekül eltalált vizuális alapstruktúráját örökítik tovább újabb és újabb formában, kudarcra ítélve minden olyan kísérletet, amely a lényegi vázat próbálja újrarendezni. (Más kérdés, hogy nem digitálisan születik és fogyasztatik, de erről később).

Infografikák-e ugyanakkor például a térképek? A standard térképformák (domborzati, politikai, stb.) **információépítészeti** tettek, hosszú idő alatt kialakult, „minőségbiztosított” vizuális attribútumokkal, amelyekhez egyre korszerűbb háttérrendszerek szolgáltatják az elemi adatokat. Az iskolai szertárakban vagy falakon pihenő térképeknek a szónak abban az értelmében **nincs egyediségük**,

¹⁰ Ugyanennek a definíciónak a részletesebb változata sem viselkedik másként: *adatok, információk vagy tudáselemek olyan nem-narratív, vizuális megjelenítése, amely úgy reprezentálja a tárgyát, hogy annak valamely szempontból releváns vonatkozása(i) a szemlélő számára könnyen – de legalábbis könnyebben – értelmezhetővé és hozzáférhetővé válnak.* Nem elég pontos a Wikipédia ide vonatkozó szócikke sem, mert csak azt elemi ki, hogy *az infografikák a komplex információk gyors és egyértelmű feldolgozását teszik lehetővé,*

hogyan egy ismeret-együttest a meglévő „kiszíreléshez” képest még jobban közvetítenének, ők maguk egy hosszú idő alatt kialakult reprezentációs forma csúcstermékei. Valamikor egyedi információépítészeti és egyúttal infografikai tett volt a forma kialakítása, de azóta maradt a mechanikus frissítés. (Ez alól természetesen kivételek a térkép-innovációk – például az épületek valóság-hű ábrázolásával operáló turistatérképek vagy a hihetetlen kreativitással kialakított és letisztult metró-térképek – amíg elfogadott tömegtermékké nem válnak. **Az infografikai alkotás mindig egyedi és egyszeri kreatív tett:** valamilyen célcsoport számára tudatosan készíti a meglévő ismeretegységekből a specialista. Alkalmazott műfaj, de nem a sokszorosító iparos, hanem a kézműves (*artisan*) munkájának egyediségét hordozza. Ennek megfelelően például az olyan, térképszerű alkotások is, amelyek banális alapokra speciális összefüggéseket költöztetnek fel, már ismét infografikák: a gazdasági-politikai világtalaszoknak a kontinensek élővilágát ábrázoló rajzai „klasszikus” infografikák, egy sematikus térképen a víz körforgását ábrázoló illusztráció infografika, amelynél a nyilak szélessége, hossza, színe, elrendezése, ill. a választott vizuális elemekhez való kapcsolódása egyedi szakmai-művészi megoldásokból épül fel. Egy szociogram, amin az osztályfőnök a diákjai kereszt-kapcsolati rendszerét igyekszik ábrázolni, infografika, ha a rendezést és az adott méretű papírra való felvitelt maga oldja meg (és egyedi elemekkel díszíti, pl. a diákok fotóival vagy karikatúráival.) Ha mindehhez egy okos programot használ, akkor egyszerűen csak „kitölt” egy meglévő template-t (amely úgy viselkedik továbbiakban, ahogyan a tucat-térkép).

Népszerű és jól ismert elemek a tématerkép és a gondolat(i)térkép (mindmap) is. A tématerképek a nevükből adódóan egy témakört dolgoznak fel, és az összegyűjtött egyedi elemek kapcsolatait tárják fel. A gondolat(tér)kép is hasonló, de itt a kulcsfogalmak hierarchikusan kapcsolódnak egymáshoz, alárendeltségi viszonyban vannak. A mindmap fa-struktúrában épül fel. Az ilyen tématerképek, gondolati térképek nagyban segítik egy-egy kérdéskör fogalmi textúrájának föltárását, anyagok elsajátítását – de nem infografikák, mert azok több lényeges attribútuma hiányzik.

A fentiek nyomán talán jól elkülöníthetővé válik az **információ-és tudásmegjelenítés** az infografikától, mint ahogy az is láthatóvá vált, miért nem egyszerű **adatvizualizációról** van szó. Az (általános) adatvizualizáció tagadhatatlan előnye abban áll, hogy látni engedi a tárgyalt adathalmaz olyan emergens tulajdonságait, amelyek a grafikus reprezentáció híján rejtve maradnának (lásd például a ciklikus ismétlődés mintázatát egy numerikus táblázatban és egy oszlopdiaagramon). Az **infografika azonban egyedi, speciális adatvizualizáció**, amely még egy „lapáttal” rá kíván tenni a szabványos megjelenítésekre. Egy friss egyetemi előadás szakanyaga¹¹ arra helyezi a hangsúlyt, hogy a keresett „plusz” mozzanat az, **ahogyan ábrázolják vagy feltárják az információban rejlő mintázatokat, a köztük lévő kapcsolatokat, hogy azok meggyőzés, vagy döntéshozatal alapjai lehessenek.**

Sokan hangsúlyozzák, hogy az infografika hangsúlyozottan „nem-narratív”, nem történetet mesél el. Valójában inkább arról van szó, hogy **az infografika nem, vagy csupán korlátozott módon él a verbalitás lehetőségeivel**, hiszen épp elődeinek hiányosságait (**terjengősség, átláthatatlanság**) **igyekszik orvosolni**. Ahol a verbalitás és a narráció kiegészíti a megvalósított vizuális megoldást, ott igenis nagyon hasznos tud lenni, lásd például később a melegen ajánlott multinarratív infografikát.

A jó infografika bizony elmesélhet történetet, s nem feltételez semmiféle fotografikus kimerevítettséget sem. A „klasszikus” infografikák között is hemzsegnek az ilyen értelemben narratív ábrázolások, lásd például Minard *Carte Figurative des pertes successives en hommes de l'armée française dans la campagne de Russie*

¹¹ „A way of illustrating or discovering relationships or patterns in information: Presented in ways enabling their use as a basis for persuasion or decision making *California State University, Chico*, képzés: The Bachelor of Arts in Communication Design, tárgy: *Principles of Communication Design* - Byron Wolfe jegyzetéből <http://byronwolfe.typepad.com/files/visualizinginfographicsparti.pdf> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 17.)

1812-1813.¹² c. remekét, amelyet szemlélve nemzedékek értik meg Napóleon orosz kalandjának döbbenetes dramaturgiáját és időbeli lefutását.

Az infografika talán legnagyobb kihívása, hogy egyensúlyban tartsa egyfelől a helyesen feldolgozott és érdemi *információt*, másfelől ennek adekvát, felhasználóbarát és esztétikus, *grafikai* megjelenítését. Vagyis egy olyan információs grafika, amely tökéletes pontossággal ábrázol ugyan egy összetett adathalmazt, de olyan módon teszi ezt, hogy **nem csökkenti a befogadó és a befogadandó közötti „kognitív szakadékot”**, kudarc. (Ezért van az, hogy az infografikára „termett” műszaki leírások vagy. használati utasítások sokszor teljesen alkalmatlanok a célra.)

Az esztétikai aspektus megint csak több, külső kritériumnak kell, hogy megfeleljen: amellet ugyanis, hogy – példának okáért az újságírásban – a figyelemfelkeltés alapkövetelménye miatt “tetszetősnek” kell lennie, **az esztétikum nem torzíthatja a reprezentáció pontosságát.**

Robert E. Horn az **információtervezés** egyik megjelenési formájaként definiálja az információs grafikát. Mint mondja, az információtervezésről a különböző területeken tevékenykedő szakembereknek eltérő nézeteik vannak, s más-más néven nevezik azt. „Az újságoknál és magazinoknál *információs grafikának* hívják; az üzleti szférában *prezentációs grafikának* vagy *üzleti grafikának*; a tudományban pedig *tudományos vizualizációnak*. Az informatikusok *interfésztervezésként* emlegetik, a konferenciaszervezők *grafikus rekord* kifejezést használják, a mérnökök pedig *signage*-ről vagy *útjelzőről* beszélnek. A grafikatervezők egyszerűen dizájnnek nevezik. Annak ellenére, hogy e területek művelőinek érdeklődési köre alapvetően különböző, ami indokolja a különböző megnevezéseket is, a központi problémáik és tevékenységeik hasonlóak.”¹³ Végző soron nem is az a lényeg, hogy a vizuális

¹² A grafika online elérhetősége: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/29/Minard.png>. (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 17.)

¹³ Robert E. Horn: Information Design: The Emergence of a New Profession. In: Robert E. Jacobson (ed.): Information design. 16-17. p. Cambridge, MA 1999. „In newspaper and magazines it is called *information graphics*; in business, it's *presentation graphics* or *business graphics*; and in science, it's known as *scientific visualization*. Computer engineers refer to *interface design*, while conference facilitators use the term *graphic recording* and architects talk about *signage* or *wayfinding*. Graphic

munkákat kategóriákba soroljuk, hanem hogy azok **a kellő helyen a kellő hatást váltsák ki**, tehát működjenek.

Horn másutt az információs grafikákról **a vizuális nyelv egyik alkalmazási területeként** ír. Szerinte a vizuális nyelv egy önálló új nyelv, mely az információtervezésnek köszönhetően született meg.¹⁴ Minthogy a vizuális nyelvet nyelvként kezeljük, fel kell tárnunk annak nyelvtanát, ám ebben a hagyományos nyelvészeti módszerek nem segíthetnek, minthogy azok a beszélt nyelvek leírására, s jellegzetességeik feltárására szolgálnak. Horn egy korábbi munkájában¹⁵ úgy definiálta a vizuális nyelvet, mint **szavak, képek és ábrák „szoros összekapcsolását”¹⁶ egy egységes kommunikációs egységbe**. Itt a „szoros összekapcsolás” alatt azt kell érteni, hogy a vizuális nyelven készült kommunikációs egységből nem lehet elvenni sem verbális, sem non-verbális elemeket anélkül, hogy a jelentés elveszne vagy radikálisan romlana.

Golombisky és Hagen könyve ennél jóval egyszerűbben kívánja megragadni az információs grafikák lényegét, amennyiben a következőt mondják: **az információs grafika használata akkor célszerű, ha gyors kommunikációt kívánunk elérni, ha a verbális kommunikáció nem célravezető, illetve ha a célközönség nem hall, vagy nem olvas megfelelően.**¹⁷

Hasonlóan egyszerű a George-Palilonis szerzőpáros meghatározása. **Az infografikának – legyen szó statisztikai, kartográfiai vagy diagrammatikus jellegűről – adatokat kell bemutatnia, még hozzá vizuálisan és holisztikusan. Így egy adott információs grafika vizuális elemeinek a lehető legtöbbet kell**

designers just call it design. While these practitioners no doubt have distinct interests that might warrant different names, many of their core concerns and practices are similar.”

¹⁴ Uo. 27-28. p.

¹⁵ Robert E. Horn: *Visual Language: Global Communication for the 21st Century*. Bainbridge Island 1999.

¹⁶ Az eredeti szövegben a magyarul nehezen visszaadható „tight coupling” kifejezés állt.

¹⁷ Kim Golombisky, Rebecca Hagen: *White space is not your enemy*. Amsterdam, Boston 2010. 155. p.

„magukra vállalniuk”, a verbális elemeknek csupán osztályozó, specifikáló, összegző és rendszerző szerepet engedve.¹⁸

Robert L. Harris az információs grafikákat átfogóan bemutató könyvében a következő megközelítést alkalmazza. „Az információs grafikák olyan diagramok, grafikonok, térképek, ábrák és táblázatok, melyek elsődleges funkciója az információ rendezett módon történő összeállítása és megjelenítése, hogy ezáltal a befogadó könnyen hozzájuthasson ahhoz, s általános vagy specifikus megfigyeléseket tehessen. Az információs grafikák élesen elkülönülnek az elsődlegesen művészi, szórakoztató, promóciós, vagy megkülönböztető szereppel bíró grafikáktól, valamint a mérnöki vagy építészeti céllal készült rajzoktól.”¹⁹

Az eddig közölt megfontolásokkal és meghatározásokkal közel kerültünk az infografika lényegéhez, egyetlen állítás-együttes helyett inkább koncentrikusan közeledve sok apró, érvényes argumentummal a megértéshez.

Az infografika elsődleges alkalmazási területei a média, a tudomány, az oktatás, valamint az üzleti szféra.

A vállalatok világa speciális, zárt, bizalmi terület, nehéz átjárást találni, ezért tárgyalásától eltekintünk. A **tudományos vizualizáció** (*scientific visualisation*) tárgyai mérnöki, meteorológiai, biológiai, orvosi stb. adatok, adatsorok, amelyek szakmabelieknek szólnak. A legjellemzőbb trend itt a három dimenziós megoldások előretörése, amelyek kiugratnak olyan kapcsolatokat, világossá tesznek olyan

¹⁸ Jennifer George-Palilonis: A Practical Guide to Graphics Reporting: Information Graphics for Print, Web & Broadcast. Burlington 2006. 63. p. Itt kell megemlítenünk azt, hogy noha számos munka foglalkozik több-kevesebb részletességgel az információs grafikákkal, kifejezetten ezt a témát fókuszpontba állító igényes elméleti és gyakorlati szempontokat tárgyaló monográfia igen kevés született. Éppen ezért a hozzáférhető ilyen munkákra épül e tanulmány egy jelentős része, amiért külön köszönetünket kell kifejezzük Jennifer George-Palilonisnak és Robert L. Harrisnek.

¹⁹ Robert L. Harris: Information Graphics: A Comprehensive Illustrated Reference. Atlanta 1996. 198. p. „Charts, graphs, maps, diagrams, and tables whose primary function is to consolidate and display information graphically in an organized way so a viewer can readily retrieve the information and make specific and/or overall observations from it. Information graphics may be contrasted with graphics whose primary functions are artistic or for purposes of entertainment, promotion, identification, etc. Such things as engineering and architectural drawings are not included under the classification of information graphics.”

összefüggéseket, amelyek sokat segítenek bizonyos problémák (betegségek, molekulák képződése, földrengés előrejelzése, égitestek vizsgálata stb.) kezelésében, felismerésében. A tudományos vizualizációk sokszor a tényleges fizikális térben megjelenő problémákhoz kötődő adatstruktúrák megjelenítésével foglalkoznak, koordinátákat tartalmaznak (geográfiai adatok, a testhez kötődő vizualizációk – tomográfia). Jelentőséggel bíróvá a mi szempontunkból akkor lesznek, amikor a tudományos céllal megszülető ábrázolások alkalmassá válnak **tudománynépszerűsítésre, ismeretterjesztésre**: ilyenkor sokszor már egy az egyben átemelhetőek az oktatásba. A közvetítő gyakran a média, a sajtó, elsősorban a nyomtatott lapok és internetes társaik. Híréhségük miatt sok piackutatási eredményt megszereznek, tudományos produktumokat is begyűjtenek, és nagy érdeklődésre számot tartó témában professzionális szakértőkkel végzik el a transzformációt, az átalakítást. A média emiatt kiváló partnere lehet az oktatásnak.

Befejezésül. Az infografika világával ismerkedőknek **bejárési útvonalat** ajánlunk. Mindenekelőtt nézzenek meg sok különféle infografikát (a gyűjtőoldalakhoz könnyen eljut e tanulmány hivatkozásai révén.) Szövegek olvasása helyett sokkal könnyebb **ráérezni az infografikákban rejlő erőre, ismeretelméleti kihívásra, szellemi izgalomra puszta nézegetéssel**. Az elmélyedés útján ezután következhet a **technológiai háttország** megismerése, ezen pedig alapulhat már **alkalmazástervezés**.

Az oktatáskutatónak ezen felül egy többdimenziós kutatási térbe is el kell helyeznie a témát. A következő fejezetek ezt az „utat” kívánják segíteni.

Az információs grafika kortárs trendjei

Az infografika jött, látott, győzött. Egyetemi kurzusok tucatjain foglalkoznak vele, könyvtára óriási, számtalan tanulmány jelenik meg, honlapok sora foglalkozik vele, cégek és szellemi szabadfoglalkozású grafikusok nyújtanak infografikai

szolgáltatásokat, önálló folyóiratai vannak²⁰. A következőkben a legfontosabb trendek közül mutatunk be néhányat, kizárólag olyanokat, amelyeknek jelentősége van az oktatáskutatás számára - ezek már olykor a rendszerezés irányába is elvisznek.

A számítógépes platform diadala

Egy információs grafikával foglalkozó újságíró az egyik legjelentősebb információs grafika-kiállításon, a *malofiej2010*-en kiállított grafikák megtekintése után a következő tanulságot vonta le. A modern információs grafikáknak öt nagy követelménynek kell megfelelnie, és ebből kettő szorosan kapcsolódik a számítógépekhez.

Az infografikák előállítása csakis számítógép által generált folyamat lehet, mivel sokkal szélesebb körben rendelkezésre áll ez a technika, mint a kézi rajzolás vagy bármilyen más megoldás. Az információs grafikának másrészt alkalmasnak kell lennie **online használatra, hiszen fogyasztása is jellemzően a világhálón vagy iskolai számítógéptermegekben történik.**

Másfelől az adatok, információk, statisztikák, megjelenítésében rendkívül nagy szerepe van **a számítógépek megnövekedett teljesítményének.** Ennek köszönhetően hatalmas, nagymérvű, régebben átláthatatlan adattömegekből gyönyörűen áttekinthető vizuális élmények lettek gyárthatóak.

Animáció felsőfokon

A teljesítménynövekedés nyitotta meg az utat korábban nem létező műfajok megteremtéséhez (avval, hogy nagy tömegű, akár mozgóképes anyag is beemelhetővé vált az infografikákba, és a sáv szélesség már a lejátszásnak sem akadály). A leginkább sajátlagos következmény azonban a korábban egyáltalán

²⁰ Pi. Visual Journalism, Understanding Graphics

nem létező **interaktív és animált infografika** kialakulása lett, hiszen a kizárólag felhasználói beavatkozásra megjelenő adatok a korábbiaknál sokkal nagyobb háttérstruktúrákat és egyediséget, testreszabást tettek lehetővé. A hagyományos infografikák és a video-alapúságot hétköznapivá tévő Webes kommunikáció frigyéből megszületett a *multinarratív* információs grafika is, ahol már egyszerre több csatornás figyelemirányítással és magyarázattal élnek. Amit képen megmutatnak, azt beszéddel körül is írják, vagy fordítva, amiről szól a narráció, az szemléltetik is, egy folyamaton vezetnek végig a hallgatóságot, nincs magára hagyva az értelmezéssel.

Ezekről a technikákról nem mindig vannak jó vélemények a szakemberek, sokszor visszatetsző lehet a túlzó 3D-s szemléltetés, vagy a túlcicsázott (*chartjunk*) grafikák. Ezek nem mindig kifizetődőek, hiszen a túlzások a mondanivaló, a bemutatni kívánt összefüggések megértésének rovására mehetnek.

Connie Malamed az animált infografikákról szóló cikkében²¹ három példa, három videografika segítségével foglalja röviden össze az új perspektívákat nyitó előnyöket (a hang, a zenei aláfestés, a mozgókép, a több csatornás adta lehetőségeket).

Az **ikonikus infografikánál** a fő kulcsszavakat, gondolatokat ikonokkal, képekkel reprezentálják. Az ironikus narrációt megfelelő képi elemekkel támogatják meg, így érhetik el a sokszoros hatást, az érzést a nézőben, hogy teljességében átlátta a problémát (jelen esetben az amerikai egészségügyi rendszer sötét foltjait).

A **storyline** típusú infografikánál egy történet köré építik fel a mondanivalót, így könnyebben befogadják az emberek, és a figyelmet is könnyebb megtartani ebben az esetben. Itt statisztikai adatokat használnak fel, amelyeket módszeresen egymás után elővéve, időben megmozgatva fel tudnak használni trendek ismertetésére, úgy, hogy azok érzelmileg is sokkolóak legyenek, miközben a videó alatt nincs beszéd – viszont a konkrét esetben használt óraketyegés például elég egyértelmű üzenetet hordoz.

Az utómunkálatos (post-production) animációnál előre fölveszik a bemutatni kívánt fizikai környezetet, amelybe utólag belemontírozzák, beágyazzák a grafikai

²¹ <http://understandinggraphics.com/graphic-analysis/animated-infographics/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 19.)

elemeket. A példa-videóban a kanadaiakat inspirálják hazai termékek vásárlására, mindezt úgy megvalósítva, hogy a felvett gusztusos ételeket használják az arányok, folyamatok szemléltetésére (pl: a brokkolik jelzik a fogyatkozó erdőket), 3 dimenziós diagramokkal és egyéb infografikus elemekkel tarkítva.

RSA Animate

A mozgókép formátumú infografikáknak egy figyelemre méltó és előremutató formája, ha az *RSA Animate* kezdeményezése alatt jelennek meg – ez ma az infografikák „királynője”. Ezek közül az egyik leghíresebb a **változó oktatási paradigmákról készített video**²², amelyet Sir Ken Robinson – oktatással és kreativitással foglalkozó szakember – előadására építettek – minden hazai oktatáskutatónak ismernie kell!. A videó összetett technikával jött létre, nem csupán az első pillanattól jelen lévő rajzoló kéz műve, rengeteg számítógépes szerkesztő, animációs és utómunka eredménye, nem beszélve a pontos illesztésekről a beszéd és a képi világ között. A technikát *Scribing*²³-ként említve, megtalálhatjuk a készítő *Cognitive Media* oldalán. Ez egy rendkívül erőteljes megjelenítés, a jól kidolgozott és felvett beszéd alá profi rajzoló és animátorok készítik magával ragadó szemléltetést. A módszer végigvisz a történeten, beszéden (*storytelling*), mintha a rajzok is élőben születnének, ezzel is egyfajta nyomást gyakorolva a néző kíváncsiságára. Így folyamatokat is sokkal hatékonyabban lehet ábrázolni, az ábrák, alakok mellett kulcsszavakkal lehet nyomatékosítani a mondanivalót. Ez a multinarratív ábrázolásnak egy kiváló példája, ezzel éltek az Autodesk-nek tanító videókat készítő volt hallgatók is.

Infografikus honlapok

²² <http://www.youtube.com/user/theRSAorg#p/u/4/zDZFcDGpL4U> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 15.)

²³ <http://www.cognitivemedia.co.uk/scribing.php> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 15.)

Léteznek már infografikus honlapok is,²⁴ infografikákra akár egész weblapokat lehet fölépíteni.

A *Merix Studio* - grafikus designnal, webtervezéssel és fejlesztéssel foglalkozó cég - a lapján²⁵ például a világtérképet használja föl, hogy a kliensei széles körű eloszlását szemléltesse. A honlap központjában a világtérkép kívánt szelete van, amit a navigációs panelben kedvünkre megválaszthatunk, itt választhatjuk a *cities*, vagy a *web resources* opciót, ha a cég által érintett városokra, vagy az általuk felhasznált webes erőforrásokat/azok székhelyeit kívánjuk megjeleníteni

A *General Electric* – egy új technikai megoldást népszerűsítendő – készített egy teljesen interaktív Flash alapú honlapot²⁶, ahol a *Smart Grid* technológiát mutatják be. Az oldalon energiagazdálkodási kérdésekkel és környezetvédelmi gondolatokkal támasztják alá az új technológia használatát, mindezt statisztikai adatokkal alátámasztva. A weblap különlegessége, hogy a látogató bevonódását igényli, úgy alakul a környezet, ahogy a felhasználó irányítja – bedug a konnektorba egy szerkezetet, vagy meghúz egy kart, az infografikus megjelenítésekkel szemléltetett adatok is ennek függvényében változnak.

Szakmai-közösségi csomópontok

Aki szívtében-hosszában kíváncsi az infografika univerzumára, járja végig a Lap.hu infografikai összeállítását²⁷ Ebből kiderülhet, hogy a tucatnyi nevezetes külföldi oldal mellett már itthon is vannak ügyes és értelmes próbálkozások, azokat gyűjtő portálok. Azt is megérezhetjük, hogy az infografika éppen egyfajta „társadalmasodáson” megy át, kiszabadult a grafikai tervezők szűk világából, és nemcsak „témává”, hanem „üggyé” is érett, egyre több, a hagyományos piaci logikán túl is értelmet kereső társadalmi szereplővel.

²⁴ <http://www.alkotoelem.hu/2011/01/webdesign-trend-2011/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 15.)

²⁵ <http://www.worldofmerix.com/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 15.)

²⁶ http://ge.ecomagination.com/smartgrid/#/landing_page (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 10.)

²⁷ <http://infografika.lap.hu/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 10.)

A külföldiek közül kiemelten ajánlott portál és közösség a *visual.ly*²⁸. Még kialakulóban van, de máris hatalmas (2500-on felüli) gyűjteményre tettek szert igényes infografikákból, amelyek közül számtalan oktatásba felhasználható gazdasági, egészségügyi, technológiai, tudományos és egyéb jellegű anyag található.

Az *EDUgraphics.net*²⁹ pedig már kifejezetten az oktatási jellegű infografikákat kínálja. Ezek inkább illusztráció jellegűek, egykori oktatási segédanyagok „újra vizualizálása, újrafelhasználása” egy-egy témakör köré csoportosulva, mint például az univerzum, élet vagy földtudományok. A grafikai munkák angol nyelvűek (mint a hasonló portálok nagy részén) és pénzért árusítják a nagy poszter verziójukat. Saját grafikák készítéséhez kiváló ötleteket lehet gyűjteni, egy témában fontosnak ítélt munkákat pedig akár meg is lehet vásárolni.

A hazai oldalak és közösségek közül a legnagyobb médiafigyelmet élvező, jól szerkesztett, gyakran frissített *Infographics* blog³⁰ mellett mi egy másik oldalra hívjuk fel a figyelmet, a designnal, grafikával, innovatív témákkal foglalkozó *Alkotóelemre*. Olyan hasznos vagy épp inspirációt adó híreket, bemutatókat, linkeket gyűjtnek, amelyek bármely grafikai munka alkotóelemeivé válhatnak.³¹ Infografika témában kiterjedt gyűjteményük³² van, itt videós információs grafikák is megjelennek, magyar készítésűek is.

Oktatáskutatás és információs grafika

Az infografika megjelenése és térhódítása többszörös kihívás elé állítja az oktatáskutatást.

²⁸ <http://visual.ly/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 10.)

²⁹ <http://www.edugraphics.net/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 10.)

³⁰ <http://infographics.blog.hu/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 17.)

³¹ <http://www.alkotoelem.hu/rolunk/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 16.)

³² <http://www.alkotoelem.hu/tag/infografika/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 16.)

1. Viszonyt kell kialakítani saját tudományos „kimeneteinek”, outputjainak a vizuális világhoz, azt keresve, hogy a tudományos infografika milyen megoldásait alkalmazhatja, milyen helyzetekben
2. Kutatás tárgyává kell tennie az infografika oktatási célú adaptációjának pszichológiai, ismeretelméleti, technológiai oldalait, akár egyes szaktárgyakra, tudásterületekre is érzékenyen
3. Elképzeléseket kell kidolgoznia arról, hogy milyen megfontolások alapján, milyen lépésekkel, hogyan támogathatja operatíván az informatikai kultúra hazai meghonosodását és megerősödését, és milyen nemzetközi kooperációs folyamatokba tudja beágyazni mindezt.

A következőkben ezekkel a szempontokkal külön-külön foglalkozunk.

Tudományos infografika az oktatáskutatás szolgálatában

Az **oktatási statisztika**, az *Educational Statistics* világa az egyik legmasszívabban „hagyományos” adatkiszerezésű terület. A nagy nemzetközi összehasonlító ill. országos reprezentatív vizsgálatokból származó adattömeg elsődleges felhasználói számára természetesen fontos, hogy könnyen kereshetően és minél gyorsabban a szükséges adattáblákhoz jusson, és azokat saját kutatásaihoz tudja felhasználni. A (gyakran több száz oldalas) Egész azonban jellemzően megmarad „ősmasszívumnak”, archív célokra, és gyakran a média feladata marad, hogy az izgalmas és figyelemre méltó adatokról saját feldolgozást készítsen, a szűrés és az értelmezés feladatát is átvállalva.

Így születnek meg például az olyan infografikák, mint a *10 sokkoló adat az amerikai oktatási rendszerről*³³, a *10 infografika az oktatásról, amitől leesik az állad*³⁴,

³³ <http://www.flickr.com/photos/csmith/5587937982/sizes/o/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 18.)

³⁴ Learning Analytics Blog <http://blog.socrato.com/10-jaw-droppingly-awesome-infographics-on-education/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 18.)

vagy a 19 megvilágosító infografika az e-learningről és az online oktatásról³⁵, amelyek egy sokkal nagyobb adattömegből minőségi szelekcióval a leginkább gondolkodásra készítetők tartottakat kiválasztva azokat egységes felületre rendezi.

Az oktatáskutatás eredményeit bemutató információs grafikák elsősorban akkor lehetnek hasznosak és használhatóak, ha olyan adatok feldolgozását és megértését segítik, amelyek áttekintése nagyobb – a legtöbb esetben teljesen szükségtelen – erőfeszítést igényel a befogadótól, azonban az adatok fontossága miatt ez az áttekintés elkerülhetetlen. Ilyenkor alkalmazhatóak azok az üzleti világban már jól működő és bevált **vezetői összefoglalók (dashboard)**, amelyek egy lapra több diagramot elhelyezve egyfajta felülnézeti képet adnak bizonyos adatokról, adatösszefüggésekről. Ezek már alkalmasak arra, hogy különböző trendeket ábrázoljanak, felhívják a figyelmet olyan kiugró adatelemekre, amelyek egyébként csak hosszas böngészés után kerültek volna a figyelem középpontjába. Alkalmazásuk akkor indokolt, ha **a kutatás során több adatsor folyamatos monitorozására van szükség, ha az idősorban megnyilvánuló eltérések vagy kiugrások az érdekesek a kutató számára.** (A felsőoktatási trendeket összefoglaló dashboardra lásd az 1.sz. mellékletet³⁶.)

Szinte bizonyos, hogy a **nagy jelentőségű összefoglaló munkák** (mint pl. az ENSZ, az UNESCO anyagai vagy a nemzeti „riportok”, az *időszakos PISA-jelentések*³⁷) megfelelő infografikai kezelése nemcsak az érdeklődő közönség, hanem a szakma számára is értékhozzáadást eredményezne. Az oktatáskutatásban amúgy is keskeny a határ az eredmények „belső”, csakis a kutatóknak szóló

³⁵ <http://bestonlineuniversities.com/2010/19-enlightening-infographics-about-e-learning-and-online-education/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 18.)

³⁶ http://www.dashboardinsight.com/dashboards/live-dashboards/dundas-ivy-league_dashboard.aspx (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 19.)

³⁷ Koreai szakértők készítették el a 2009-es PISA-jelentés alapján a 15 éves dél-koreaiakról szóló infografikát, akik nem önállóan tanulnak. S noha a kommentárok koreai nyelven olvashatóak, bárki meggyőződhet róla, mit tud a száraz adatsorokból „kihozni” egy jól hangolt infografika. <http://powerfulinfographic.com/?tag=pisa> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 19.)

prezentációja és „külső” tálalása között, amely a döntéshozóknak, a pedagógusoknak vagy más tudományterületek képviselőinek szól.

Azok az illusztratív infografikák, amelyek „történetté teszik” bizonyos összefüggések megvilágítását, egy másik nagy csoportját alkotják a felhasználható és bemutatható anyagoknak. Segítségükkel olyan diskurzus alakítható ki, amely érdekessé és izgalmassá tehet különböző kimeneti produktumokat. A vizuális elemek és metaforák átgondolt használatával elérhető, hogy csak a lényeg kerüljön bemutatásra oly módon, amely nem jelent megterhelést a befogadó számára, elősegítve ezáltal a megértést és feldolgozást. A 2. sz. mellékletben közölt infografika az ún. „*bullying*” témakörét járja körül, bemutatva azt, hogy az USA-ban hogyan, milyen gyakorisággal „szekírozzák” egymást a gyerekek. Ez remek illusztráció annak, mennyire hatékony lehet a szakma számára egy pedagógiaileg szuperreleváns, **vadonatúj jelenség megismerésekor** az azonos „alapüzenetek” közvetítése, amelyeket egy erős infografika híján ki-kí a maga előismerete, vérmérséklete, beállítottsága, saját kutatásainak fénytörése felől értelmezne.

S végül, helye van a klasszikus történetmesélésnek is. Az *Education Week* egyetlen interaktív felületre pakolta az 1981 óta eltelt 30 év amerikai oktatástörténetének legjellemzőbb állomásait, eseményeit, fejleményeit, a politikától a didaktikai innovációkon át új pedagógiaelméleti irányzatok megjelenéséig, és a megjelenítés egységei alá rendezte teljes archívumát³⁸. Kutatói szemmel is figyelemreméltó enciklopédikus tudásanyag jött így létre oktatástörténeti tárgyban, és ez mintaként szolgálhat hasonló gyűjtemények létrehozására is. Arról nem is beszélve, hogy a tanár-és kutatóképzés milyen elsőrendű forrásaként lehet tekinteni rá. Emlékeztetőül: három kutatási eredmény-típust azonosítottunk, amely az oktatáskutatás infografikai célterülete lehet:

- **nagy adattömegből „felülnézeti kép” kinyerése és lényegkiemelés (1)**

³⁸ <http://www.edweek.org/ew/section/infographics/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 19.)

- **Emergens szakmai diskurzusok elindításakor az egységes jelentések megalapozása (2)**
- **Történeti szátra felfűzött nagy tömegű egyedi ismeret (3)**

Hol készüljön infografika a magyar oktatáskutatásban?

A fenti felosztás alapján egy-egy példa-projekttel illusztráljuk a hazai lehetőségeket.

Egy részletesebb elemzést megelőzve javasoljuk, hogy a *Jelentés a magyar közoktatásról* című szakanyag legutolsó kiadásáról készüljön dashboard típusú felülnézeti összefoglaló. (1)

Az e-LEMÉR projekt anyagát felhasználva valamilyen friss, Internethez kapcsolódó jelenség (pl. a mobil tanulás) világáról készüljön infografika. (2).

Érdekes, de nagyobb időigényű szakmai vállalkozás lenne a hazai oktatáskutatás intézményi és tematikus térképének elkészítése, akár a 19. sz. közepéig visszanyúlóan.(3)

Infografikai „rásegítésre” különösen alkalmas elemi TÁMOP-projektek

Jelen infografikai megalapozó kutatáson kívül számos más program is zajlik ebben a pillanatban a TÁMOP keretében. Végigolvasva az elemei projektek listáját, az alábbiakban javaslatot teszünk azokra a témákra, ahol megítélésünk szerint egy infografikai támogatás segíthet az eredmények „fogadásában”

6.1.1. Elhelyezkedési esélyek vizsgálata

7.1.9. Az érettségitől a mesterképzésig – pályakövetés és szelekció

7.1.10. A felsőoktatási reform, kitüntetetten a tanárképzés átalakulásának vizsgálata

7.2.1. Idegennyelv-oktatási programok összehasonlító vizsgálata

Az infografikák oktatási alkalmazása mint az oktatáskutatás tárgya

A nemzetközi oktatáskutatással foglalkozó intézmények, vezető egyetemi kutatóhelyek projektjeit, kutatási portfóliójában áttekintve elmondható, hogy a kutatók még nem foglalkoznak ezzel a területtel olyan mélységben, hogy valamiféle stratégia vagy koncepció kialakítása lenne bárhol megtalálható.

Csakhogy az információs grafikák után természetesen nem a fenti intézmények környékén érdemes keresgélni, hanem a mindennapi oktatói gyakorlatban is. Ezek az „alulról szerveződő”, gyakorló oktatók tapasztalataira épülő közlemények, vélemények, viták és természetesen az elkészülő információs grafikák egyre több teret követelnek maguknak, egyre több helyen jelennek meg, így a „mainstream” tudományosságot megkerülve irányítják a figyelmet erre a területre. Egyre több olyan oktatói blog foglalkozik mind külföldön mind Magyarországon az információs grafikákkal, amely már nem csak azok érdekes, vizuálisan izgalmas megjelenése miatt elemzi és mutatja be az infografikákat, hanem azt továbbgondolva, az osztálytermekben való használat lehetőségeit veszi számba. Az oktatók azonban egy ponton túl komoly problémákba fognak ütközni, ha ők maguk akarnak megvalósítani egy-egy információs grafikát, esetleg a diákok számára akarják feladatként kiadni egy ilyen elkészítését, hiszen ezek minél komplexebbekké válnak, annál nagyobb technikai és vizuális szaktudást igényelnek. Az „alulról jövő” kezdeményezéseknek – amelyek persze izgalmas tudásszociológiai hátteret rajzolnak – ezért feltétlenül találkozniuk kell megalapozott kutatásokkal.

Elméleti alapkutatások

Az 1970-es években állt elő a kognitív pszichológiával foglalkozó Allan Pavio „*Dual Coding Theory*” elméletével. Ebben azt fogalmazta meg, hogy a memória két külön, de egymással kapcsolatban álló kódot alkalmaz az információ feldolgozásakor: egy verbálisat és egy vizuálisat. Ennek következtében amennyiben a szöveget illusztrációval egészítik ki, vagy ha a grafikához szöveget fűznek, akkor

az agy az információt verbális és nonverbális formában egyaránt kódolja. Így a szöveg és a grafikus megjelenítés együttes alkalmazásakor nagyobb agytevékenység zajlik le, s így jóval nagyobb hatást fejtenek ki a memóriában az ilyen közlések.³⁹

Pavio alapvetése a mai napig meghatározza a kutatásokat, és azt feltételezzük, hogy a jövő elméleti alap kutatásai a vizualizációk osztályozásának hármas rendszerére (*a deklaratív, a procedurális és a kondicionális tudás találkozik az adat-információ- tudás hármassal*) épülő modellen alapulnak majd.⁴⁰ A tanulmány szerzői úgy gondolják, hogy nem az egyes tudományágakkal fémjelezett vizualizációk, grafikák felé megy a jövő, nem feltétlenül ez a megfelelő módja az egyes megjelenítések helyes besorolásának, készítésük megválasztásának, hanem a **kiváltani kívánt cél**. Az adatok vizualizációja deklaratív művelet. Az eredményt vagy azok veszik igénybe, akik már tisztában vannak az adott terület kontextusával, az adatok jelentésével, vagy az érdeklődők, akiknek az output-információkból sejtéseik keletkezhetnek. Ezek **analitikus vizualizációk**.

Az a fajta információ-vizualizáció, amit az infografikusok készítenek, már a **procedurális készségeket** veszi igénybe. A puszta vizuális leképzés elégtelen, az adatok mellett tudást is át kell adni, a vizuális reprezentációt meg kell magyarázni, egyszerűbb, kifejező jeleket használni, történetet elmesélni. Ez az újságírásban, sajtóban és egyéb kommunikációs felületeken igen gyakori. Ezeket **kommunikatív vizualizációknak** nevezik.

A harmadik típusba a tudás átadására irányuló vizualizációk tartoznak. Itt a „Miért?“, „Hogyan?“, „Mikor?“ kérdésekre is választ lehet adni, szemléleteket közvetíteni. Ezt vállalatok, csoportok gyakran használják akár munkafolyamatok, működési elvek bemutatására is. Itt már leginkább csak a tudás átadása a lényeges,

³⁹ A Dual Coding Theory rövid összefoglalását George-Palilonis közli: Jennifer George-Palilonis: A Practical Guide to Graphics Reporting: Information Graphics for Print, Web & Broadcast. Burlington 2006. 7. p.

⁴⁰ Luca Masud, Francesca Valsecchi, Paolo Ciuccarelli et al.: From Data to Knowledge: Visualizations as transformation processes within the Data-Information-Knowledge continuum. 14th International Conference Information Visualisation. IEEE, 2010. 445-449. p.

az adatvizualizáció háttérbe szorul. A procedurális és a kondicionális tudással függ össze. Ezt **formatív vizualizációnak** nevezik.

Az oktatáskutatás számára mindhárom vizualizáció-típus jelentőséggel bír, a következő időszakban minden bizonnyal mégis az alkalmazott kutatások felé fog a figyelem fordulni.

Alkalmazott kutatások a befogadói élményről

Az információs grafikákkal foglalkozó kutatások a diagramok és különböző típusú grafikonok adekvát használatával, oktatásuk mikéntjével foglalkozó korai vizsgálódásokból nő ki. Ez a tendencia különösen erősen jelenik meg azokban az országokban, amelyek egyébként is nagy hangsúlyt fektetnek az oktatással kapcsolatos kérdésekre, az oktatás kutatására, például az Egyesült Államokban, Svédországban, Angliában. A szakirodalom áttekintése után azt mondhatjuk, hogy az elsődleges kutatások ezidáig leginkább a **grafikonok értelmezésével és létrehozásával kapcsolatos problémákat** tárgyalták.

A göteborgi egyetem kutatásában például negyven 7-12 éves általános iskolai diák vett részt. A diákoknak először – segítséggel – egy számítógépes szoftverrel kellett grafikonokat készíteniük, majd kézzel is le kellett rajzolniuk az elkészült diagramokat. Az eredményekről beszámoló tanulmány kiemeli, hogy **még a legfiatalabb diákok is releváns diskurzust tudtak folytatni a grafikonok által megjelenített adatokról, megértették azt az összefüggést**, amelyben az adatok megjelentek⁴¹.

⁴¹ Lisbeth Åberg-Bengtsson: "Then you can take half ... almost" — Elementary students learning bar graphs and pie charts in a computer-based context. The Journal of Mathematical Behavior. Volume 25. Issue 2. 2006. 116-135. p.

Egy másik svéd kutatócsoport az *Applied Cognitive Psychology* nevű folyóiratban publikálta tanulmányát⁴², amelyben immár az információs grafikák olvasásáról készült kísérletüket összegezték. Itt a térbeli összefüggést, az egymás utániságot és a két csatornán (szöveges, képi információ) bejövő információk együttes hatékonyságát mérték. Szemmozgás-követéssel dolgoztak, és az egyes részekben eltöltött időegységeket, az infografikák bejárásait hasonlították össze. Arra jöttek rá, hogy a leghatékonyabb módszer az, ha az olvasót úgy vezetik végig a grafikán, hogy a szövegrészek és a grafikus elemek egymás után következnek, tehát a két csatornán szinte egyszerre érkezik az információ, ami más-más módon hat az agyra. Többfajta szöveges és képi összefüggést kínáltak a kísérleti alanyoknak, és a bejárás teljességéből és összefüggéseiből azt mutatták ki, hogy az a leghatékonyabb, ami végigvezeti az olvasót a történeten, és szemantikailag is kapcsolódnak az egymást (térben is szorosan) követő elemek. Ez a módszer a radiális megjelenítésnél is hatékonyabbnak bizonyult, ahol tetszőleges, előre nem meghatározott bejárással van dolga a használónak.

Ausztrál kutatók⁴³ az információs grafikák szerepét vizsgálták a matematika szemszögéből, a tanulók matematikai jártassága függvényében. Középiskolás gyerekekkel végeztek kísérleteket, ahol különböző típusú (a matematikában használható) infografikák használhatóságát mérték le a tanulókon. Hogy ki milyen hatékonyan ismerte föl a grafikák jelentését, mondanivalóját, az az életkor függvényével egyenes arányossággal növekedett, azonban kimutatták, hogy **a grafikai nyelv helyes felismerése, értelmezése nagyban függ a matematikai jártasságtól**. Tehát bizonyos matematikai készségek fejlesztése révén érthetőbbé válnak összetett infografikák (bizonyos kor felett). Fontos, hogy a tananyagban helyet kapó grafikák kövessék a gyerekek matematikai (és egyéb) fejlődését.

⁴² Jana Holsanova, Nils Holmberg, Kenneth Holmqvist: Reading information graphics: The role of spatial contiguity and dual attentional guidance in Appl. Cognit. Psychol. 23. 2009. 1215-1226. p.

⁴³ Carmel Diezmann, Tom Lowrie: The Role of Information Graphics in Mathematical Proficiency 2008 www.merga.net.au/documents/symp12008.pdf További információkat a csoport honlapján lehet szerezni <http://www.csu.edu.au/research/glim/index.htm> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

A hasonló tárgyú, növekvő számban végzett kutatások áttekintését, összegyűjtését és feldolgozását szervezett formában kellene végezni, jó volna, ha **mihamarabb dedikált kutatói** lennének a kérdéskörnek.

Design-nal kapcsolatos kutatások

Az infografikus olyan kérdésekkel is szembesülhet, melyek - noha marginálisnak tűnnek - mégis alapvető fontosságúak egy jó, a befogadók részéről pozitív fogadtatásra találó grafika elkészítéséhez. Az embereket akár részletes kidolgozottságukban, akár sziluettes formában megjelenítő információs grafika esetében például ügyelni kell arra, hogy a különböző társadalmi csoportok megfelelő módon kerüljenek megjelenítésre. Amennyiben egy adott korcsoportról, nemről, stb. szól a grafika, ennek megfelelően kell az illusztrációhoz emberalakokat választani.⁴⁴ Ügyelni kell a grafikák politikai korrektségére.⁴⁵ Az információforrások megválasztásánál szintén a változatosságra kell törekedni, mint kulturális tekintetben, mind a nemek megoszlását tekintve. Az efféle kérdésekről olykor éles vitákat folytatnak a szakértők.

Infografika a közoktatásban – lehetőség-feltárás és tervezés

A tanulmány kutatás-indító jellege miatt részletes kifejtés nélkül, felsorolás-szerűen számba vesszük azokat a feladatokat, amelyek „operatív oldalról” támogatni tudnak egy olyan gyakorlatot, amely az infografikai kultúra gyorsított ütemű adaptációját szeretné elérni a hazai oktatási rendszerben.

⁴⁴ Például amennyiben iskoláztatásról szóló grafikát készítünk, s valamilyen mennyiségi megoszlást sziluettes emberalakokkal ábrázolunk, feltétlenül gyermek sziluetteket alkalmazunk.

⁴⁵ Kissé durva példával élve, amennyiben bűnözési statisztikákat közlő, s azt sziluettes emberalakokkal ábrázoló grafikont készít egy grafikus, okvetlenül etnikailag semleges sziluetteket kell alkalmaznia. Erre jó megoldás lehet valamilyen semleges színű, például kék vagy zöld sziluettek alkalmazása.

- **Az infografikával kapcsolatos kutatói kompetencia(központ) megteremtése**
- **Saját, infografikával kapcsolatos, korcsoportokra és kognitív különbségekre érzékeny kutatások elindítása**
- **Gazdaságossági és hatékonysági számítások döntéshozók számára** (Túllépve azokon a jól ismert tényeken, hogy az infografikák többször, több helyen (akárhányszor, egyszerre) felhasználhatók, eltérő korcsoportok számára is. Rövid időn belül legyárthatóak, a legfrissebb témákról, tudományos eredményekről, tananyag-változásokról, események magyarázatához, stb.)
- **Az infografikai kutatások eredményeinek disszeminálása a kutatók, a pedagógustársadalom és az infografikusok számára**
- **Az infografika mellett szóló érvek összegyűjtése és népszerűsítő publikálása**
- **Az infografika iránt fogékony pedagógusközösség önszervezését támogató lépések, felületek gondozása, animálása**
- **Infografikai tudástár és példatár létrehozása**
- **Tanári infografikai tervezést és kivitelezést támogató konstrukciók kialakítása** (képzés, segédletek, pályázatok, szakértői támogatás, iskolákon belüli egyéni infografikai műhelyek kialakítása stb.)
- **Diákok saját vagy tanárokkal közös, esetleg horizontális együttműködései infografikák létrehozására**
- **Kooperáció nagy jelentőségű témakörök komplex infografikáinak „központi” előállítására**
- **Meglévő hasznos grafikák indexelése, gyűjtése, magyarra ültetése, vagy felsőbb évfolyamokba (megfelelő ellenőrzést követően) eredeti nyelven történő közvetítése**
- **Néhány nagy figyelmet kiváltó minta-infografika megalkotása**

- **Szerzői jogi kérdések tisztázása, az oktatásban való felhasználhatóság és a továbbértékesítés kérdései** (pl. iskolai körülmények között született infografikák médiában való felhasználása)
- **a meglévő e-tananyagokba való beépítés kérdése** (a természettudományok (biológia, földrajz, fizika, kémia) sok helyen használnak már olyan multimédiás tananyagokat, ahol egészen közel kerültek a professzionális infografikához⁴⁶)
- **Az infografikával kapcsolatos ismeretek beemelése a pedagógusképzés didaktikai moduljaiba.**

Benchmarkok, legjobb gyakorlatok

Helyszűke miatt sem a teljességre, sem a reprezentativitásra nem törekedhettünk. A tanulmány célkitűzéseinek megfelelően a bemutatásra kerülő megoldások inkább szemléltető jellegűek.

A legjobb tudástár

A legendásan jó infografikai anyagokat készítő New York Times oktatással foglalkozó blogjában megjelent néhány egymást követő összefoglaló cikk az infografikákkal való tanításról. A sikeren és a nagy érdeklődéssel felbuzdulva nyitottak egy külön topikot, amit folyamatosan frissítenek a weboldalon.⁴⁷ Eredetileg csak a cikkekhez készült infografikákat gyűjtötték, azonban a nagy érdeklődésre és használatra tekintettel az állomány kibővült – már nem csak a cikkek mellékleteként megjelenő anyagok találhatóak meg itt, hanem kimondottan az oktatók számára

⁴⁶ Ld. pl. az alábbi oldalakat: http://ikt.sulinet.hu/?p=digitalis_taneszkozok (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

<http://www.sulinet.hu/tart/kat/S> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 15.)

<http://realika.educatio.hu/ctrl.php/unregistered/courses> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 15.)

<http://sdt.sulinet.hu/sunflower/SMS/start.htm> http://ikt.sulinet.hu/?p=hasznos_holmik_2 (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

⁴⁷ <http://learning.blogs.nytimes.com/tag/infographics/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

készült önálló alkotások is. Rengeteg ötletet, tippet és már meglévő projekteket, lehetőségeket kínálnak, mutatnak be.

A legjobban használható (nyílt) infografikai keretrendszerek

A Gapmindertől a Google Public Data Explorerig

Az adatvizualizáció egyik fő felhasználási területe (a tudományos vizualizáción kívül) a történelmi folyamatok, társadalmi trendek bemutatása s ezek alakulásának feltárása. Ha rendelkezésünkre áll a megfelelő adattömeg, már csak az információkhoz mért leghatásosabb módszert kell megválasztani az illusztráláshoz, és persze nem árt a nagymérvű adatok változásának narrációja sem.

A **Gapminder**⁴⁸ kiváló példája egy ilyen újszerű szemléletnek, ahol az adatvizualizációt alkalmazzák tények feltárására. A non-profit szervezet célja megfelelő eszközök fejlesztése, amelyeket ingyenesen elérhetővé tesznek a közösség számára, valamint videók gyártása, melyekben maguk is ezekkel a módszerekkel (animált statisztikák, grafikonok, Flash prezentációk stb.) tárnak fel fejlődési trendeket. A szervezet egyik alapítója *Hans Rosling*, aki az oldalon és a TED⁴⁹-en is igen aktívan mutat be ilyen „tényfeltárásokat”. (Rosling egyébként orvos, az egészségügyi adatokkal, statisztikákkal foglalkozó kutató és elismert előadó). Az egyik legelhíresültebb vizualizációjában például a világ országainak 200 év egészségügyi- és anyagi helyzetében mutatkozó változásait prezentálja. Miközben az időtengelyen az 1800-as évektől elindul a változás, úgy kúsznak, majd ugrálnak az egyes országokat reprezentáló körök a képernyőn – és közben Rosling kommentálja a történeteket. A hozzáértő alábeszélés/magyarázás – akárcsak a *data journalism* esetében – hiánypótló és létfontosságú. Ezek a megfelelő adatokkal és értő narrációval ellátott videók rendkívül hatékonyak. Öt perc alatt átláthatja a saját szemével mindenki azokat a trendeket, amikről eddig csak homályos elképzelései

⁴⁸ <http://www.gapminder.org/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

⁴⁹ http://www.ted.com/speakers/hans_rosling.html (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

lehettek; valóságosabbá válik a statisztikai adathalmaz. **A tanároknak külön menüpontban tesznek elérhetővé segítséget, forrásokat**⁵⁰.

A Google 2007-ben megvásárolta a Trendanalyzer-t a Gapmindertől, amelyet beépítettek a rendszerükbe. A *Google Chart Tools*⁵¹ statikus és interaktív vizualizációt is kínál az érdeklődőknek, és beépíthető más oldalakba. A Trendanalyzer felvásárlása után az arra épített szolgáltatását a *Google Public Data Explorer*⁵²-t a vállalat bárki számára **hozzáférhetővé tette 2011 februárjában**. A Bitport informatikai és üzleti portálon megjelent cikk így ír a lehetőségekről: "Eredetileg csak a vállalat által feltöltött adatokat lehetett igény szerint szűrve és formázva megjeleníteni, bár a választék eddig is bőséges volt: infografikus térképet készíthettünk a Föld országainak aktuális államadosságáról, vagy grafikonon ábrázolhattuk az egyes országgyűlésekben a képviselők nemek szerinti eloszlásának éves változását. ... Mostantól viszont a Google felhasználói maguk is feltölthetik saját adatbázisaikat, és alkalmazhatják rajtuk a Public Data Explorer megjelenítési funkcióit. Ehhez az XML-alapú Dataset Publishing Language (DSPL) formátumot kell használni, a feltöltéshez pedig külön felhasználói felületet biztosítanak. A Google bejelentése szerint az összes eszközt elérhetővé teszik, amelyekkel mindenki igénybe veheti a cég oldalain korábban megismert, animált megjelenítési formákat"⁵³

Itt jól megfigyelhetőek a mai trendek és az eszköz adta lehetőség. **Minimális erőforrásokkal és a megfelelő formátumban megszerkesztett adatsorral ingyenesen szinte bármilyen oktatási területhez adatvizualizációt tudunk gyártani.** Fontos és előremutató lehet, főleg teljes interaktivitása miatt, mert a tanulók bevonódását eredményezi. A módszer azért is igen hasznavehető, mivel a statisztikai adatokat bármikor lehet bővíteni, új adatsorokat összeállítani, melyeket a

⁵⁰ <http://www.gapminder.org/for-teachers/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

⁵¹ <http://code.google.com/intl/hu-HU/apis/charttools/index.html> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

⁵² <http://www.google.com/publicdata/home> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

⁵³ <http://www.bitport.hu/kkv/google-public-data-explorer-infografika-ingyenes> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

téma megkíván. (már csak a nyers adatok beszerzéséről, hitelességükről kell gondoskodni, megbizonyosodni)

Many Eyes

Sokban hasonlít mindez az IBM fejlesztette univerzális vizualizáló oldalra/programra, a ManyEyes⁵⁴-ra, ahol szintén saját adatsorokat vizualizálhatunk egyszerűen. A kezdeményezés több szempontból is kiváló. Szemügyre vehetjük az eddigi vizualizációkat, tanulhatunk belőlük. Sorba lehet állítani őket értékelés szerint is, így megismerhetjük a jó vizualizációkat. Az oldalon lehetőség van egy vizualizáció elmentése után arról topikot nyitni, megbeszélni az észlelteket. Mindenkinek más-más újszerű észrevétele is lehet a megjelenített témáról. Másfelől pedig készíthetünk mi is vizualizációkat, amint kiválasztottunk a megjeleníteni kívánt adatokat. A *data sets* alatt rengeteg, már feltöltött adatsorokból böngészhetünk, az ezekből már készített vizualizációkat is átnézhetjük, csinálhatunk hozzájuk másféléket is. A saját adatainkat is feltölthetjük az oldalra; a megjelenítés fajtáiból kedvünkre válogathatunk. Az, hogy a megfelelő adatsorokhoz az illő vizualizációs módszert társítsuk, egy külön szakterület, azonban sokszor a laikusok is ráéreznek, új meglátások születhetnek – így mindenkire közelebb kerül a vizualizáció. A célnak megfelelően választhatunk hatféle szemszög (szövegelemzés, értékek összevetése, a kapcsolatok láttatása adatelemek között, részek az egészben, térképezés, időbeli változás követése) és 21 speciális megjelenítési mód közül.

Néhány legjobb egyedi infografika

Hyper-history

⁵⁴ <http://www-958.ibm.com/software/data/cognos/manyeyes/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

„A **HyperHistory**⁵⁵ program kiváló példa arra, hogyan lehet az infografikus megjelenítést fölhasználni az oktatásban. Egy nagy online történelmi enciklopédiára egy plusz dimenziót, az idő vizualizálták. Nagy könnyebbség a történelemmel most ismerkedő iskolásoknak, de még a történelem szakos egyetemi hallgatóknak is komplexebb, holisztikusabb nézetet kínál. Ki is lehet próbálni az oldalon a programot: a kezdetektől a mai napig végigköveti az emberi történelmet. Az egyes nevek, földrajzi helyekre, fontosabb történésekre leírásokat kínál, linkekkel követhetjük, és ha az érdekelt témára rámegyünk, továbbvisz annak környezetébe. Ugyan nem lehet zoom-olni és pár apróságot tekintve lehetne javítani a külcsínen, de a célnak tökéletesen megfelel. A kezdeményezés nem Web 2-es, de kiváló példája annak, hogy lehet a vizualizációval közelebb hozni a megértéshez adat-intenzív tartalmakat, fiatalok és idősebbek számára is.

Az idővonalas (*timeline*-os) megjelenítést egyre több helyen alkalmazzák előszeretettel, ennél már csak az tud szemléletesebb lenni, ha nem csak az időben, hanem a térben is konkrétan látjuk az eseményeket.

Conflict History

A *Conflict History*⁵⁶ is az idővonalat (és persze a Google Maps adta lehetőségeket) használja fel a háborúk ábrázolására. Ez rendkívül hatékony módja a szemléltetésnek, a száraz adatok bemagolása helyett itt egyszerre vehetjük szemügyre a világ minden táján az egy időben lezajló konfliktusokat. Az információs panelban leírást is találhatunk a háborúkról, és linket is feltüntetnek a Wikipediára, ha esetleg bővebben akarunk olvasni róla. A program még béta fázisban van, de egy ilyen stabil alkalmazást bátran lehetne használni szemléltetésre akár középiskolában, akár felsőfokú oktatásban, akár a laikusok számára is. Az információs grafikáknak tulajdonképpen ez a szerepük, az ilyen alkalmazások

⁵⁵ <http://www.hyperhistory.com/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 15.)

⁵⁶ <http://www.conflicthistory.com> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

kiválóan betöltik azt az űrt, ami a régi konvencionális tanítási módszer és a mai y-generáció elvárásai között tátong.

The Scale of The Universe

Flash alapú interaktív félig játék-szerű infografika a *The Scale of The Universe*⁵⁷. Lenyűgözően meg van konstruálva, úgy tisztázza az arányokat, mértékegységeket, hogy közben teljesen bevonódik a használó. A legkisebb elemektől kezdve atomi, emberi, a bolygónyi nagyságrendeken keresztül összehasonlítja egymással a naprendszer, a galaxisok és a becsült univerzum nagyságát. A zoomolós módszer és annak kezelőfelülete - ami a nagyságrendek ikonját tartalmazza, segít a tájékozódásban, nem téved el az ember, a megoldás megóv a zavaró gondolattól, hogy nem látom át egyszerre az egészet. Az egyszerű kezelhetőség és a logikus, de ötletes felépítés indokolttá tenné akár iskolai alkalmazását is ilyen és hasonló interaktív grafikáknak.”

Understanding Healthcare

Az infografikák felhasználásának sokféleségét, azok felhasználásának ötletes és hasznos voltát jelzi az Understanding Healthcare projekt is *Richard Saul Wurman* vezetésével⁵⁸. Az oldalon oktató, felvilágosító jellegű információs grafikákat találunk, amelyek három fő csoportba vannak sorolva: Understanding yourself (megérteni magad), Understanding them (megérteni őket), Make it happen. Ezeken belül alcsoportokba sorolva tovább fogalmak húzódnak, így a keeping healthy – egészségesnek maradni, diseases/conditions – betegségek, treatment – kezelés, people – emberek, technology – technológia, vagy a money – pénz. Több száz grafika közül persze vannak a vizualizációt kevésbé igénybevevő munkák is, de a tartalmuk tudományos igényességű. Mindegyikük egy problémát céloz meg, arról

⁵⁷ <http://www.newgrounds.com/portal/view/525347> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 14.)

⁵⁸ <http://www.understandinghealthcare.com/toc.php4> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 16.)

tájékoztató, például az emberi test jelzőkészülékei – Human dashboard, vagy a vagyon és az iskolázottság egészségre való hatásai - Money & education. A művek közül sokat fel lehetne használni oktatásban, az egészségügyi, vagy állami szektorban.

Pearltrees

A Pearltrees⁵⁹ tulajdonképpen egy „közösségi könyvjelzőzés”-es. (social bookmarking) program, amely vizuálisan is követi a könyvjelzőzött oldalak egymáshoz viszonyított elhelyezkedését. Mint ilyen, egy nagy közösség is, melynek tartalma kereshető. Gyöngyök formájában gyűjthetjük az egyes oldalakat témák vagy szisztémák köré csoportosítva. Az egész konstrukció fő előnye, hogy mások gyöngyeit is elrakhatjuk a magunkéhoz, így össze leszünk kapcsolva az ő gyűjteményével és ha gyarapodik, azzal mi is gazdagodunk. Lehet különböző csoportokat is alakítani, ahová csak jóváhagyással lehet belépni, itt is közös felületre gyűjthetnek a tagok, fórumozhatnak egymással.

Ez a lehetőség kiválóan felhasználható lenne a közoktatásban is, egy-egy évfolyam, vagy tantárgy számára megformált csoport könnyedén oszthatja meg egymással az új információkat, anyagokat, hozzákapcsolódhatnak az érdekelt területekhez, hasonló csoportokhoz.

Illusztratív infografikák

Az oktatás területeit körüljáró információs grafikák egyre népszerűbbekké válnak, hiszen segítségével olyan összefoglaló-áttekintő képet kaphatunk az oktatás állapotairól, melyek értelmezéséhez nincsen szükség több tucat táblázat végigolvasására és fejben tartására. Számosságuk miatt ezeket az infografikákat nem soroljuk fel, azonban mellékletben csatolunk néhányat. Lásd: 4-7. számú mellékletek.

⁵⁹ <http://www.pearltrees.com/> (Hozzáférés ideje: 2011. augusztus 16.)

Infografikai diákverseny

Az USA-ban tavaly az Oktatási Minisztérium által meghirdetett „How to become the President of the United States” című infografikai versenyre 17 év alatti diákok jelentkeztek. A nyertes pályamű (lásd: 3.sz. melléklet) remekül igazolja, hogy bizony van értelme a diákok bevonásának az infografikák készítésébe is.

Praktikus gyakorlati-fejlesztő oldalak

A több száz, kezdő infografikusoknak segítséget nyújtó oldal közül listászerűen az alábbiakat ajánljuk elsősorban:

How to Create Outstanding, Modern Infographics

<http://vector.tutsplus.com/tutorials/designing/how-to-create-outstanding-modern-infographics/>

The Anatomy of An Infographic

<http://spyrestudios.com/the-anatomy-of-an-infographic-5-steps-to-create-a-powerful-visual/>

10 Awesome Free Tools to Make Infographics

<http://www.makeuseof.com/tag/awesome-free-tools-infographics/>

Locating Information

<http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED444011>



21. századi közoktatás –
fejlesztés, koordináció

OKTATÁSKUTATÓ ÉS FEJLESZTŐ INTÉZET

TÁMOP 3.1.1 – 08/1-2008-002

21. századi közoktatás – fejlesztés, koordináció



SZÉCHENYI TERV

Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet
H-1051 Budapest, Dorottya u. 8. •
Telefon: (+36-1) 235-7200 • Fax: (+36-1) 235-7202 •
www.ofi.hu

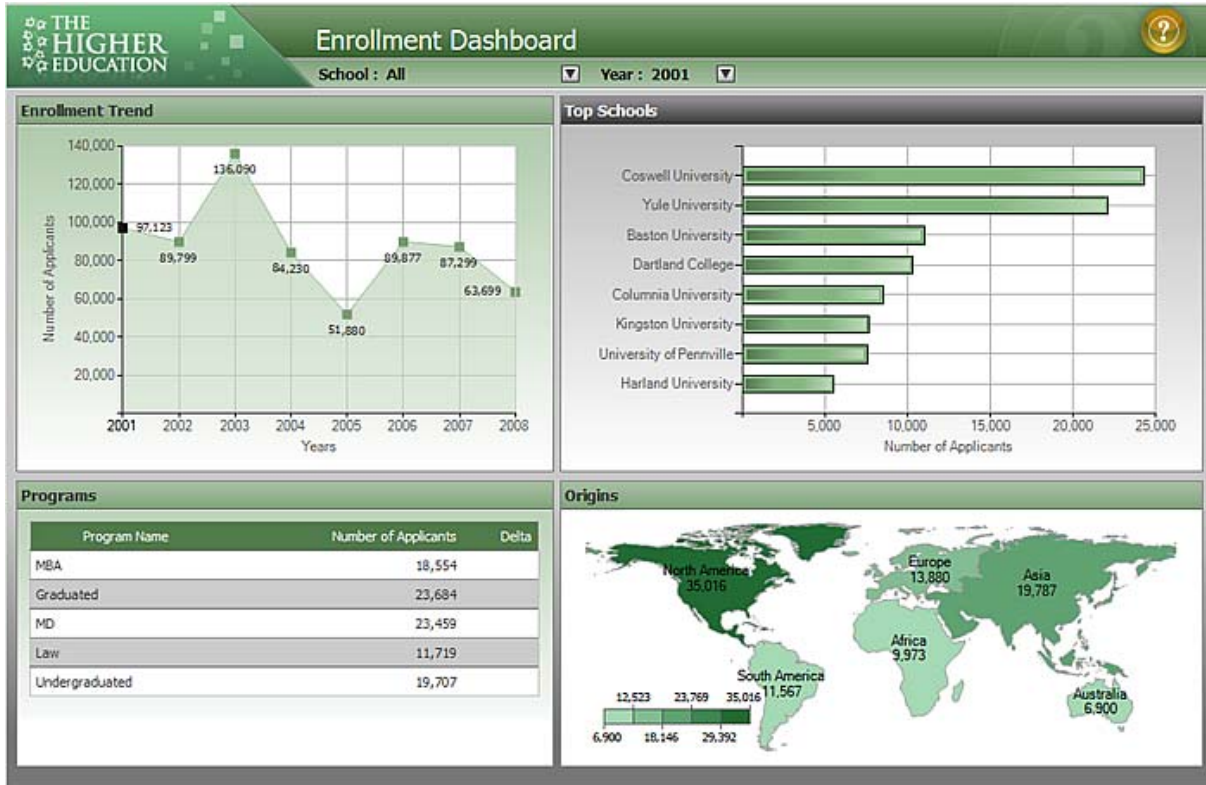
Nemzeti Fejlesztési Ügynökség
www.ujszechenyiterv.gov.hu
06 40 638 638



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

MELLÉKLETEK

1. Dundas Data Visualization Consulting's Ivy League Dashboard



2. Student bullying – a „szekírozás” főbb adatai

STUDENT BULLYING

bul·lyi·ng
Physical, verbal, or psychological attacks or intimidation against a person who cannot properly defend himself or herself. It includes two key components: 1. Repeated harmful acts 2. Imbalance of power

EFFECTS OF BULLYING
Bullying can have a significant impact on both child and teenage students. Students who are bullied often suffer from anxiety, fear, withdrawal, low self-esteem, and poor concentration. A bullied student will often avoid school, have lower grades, and become socially isolated. There have been numerous reports of suicide due to bullying.

EFFECTS ON BULLIES
Bullying is often a warning sign that children and teens are heading for trouble and are at risk for serious violence. Teens (particularly boys) who bully are more likely to engage in other antisocial/delinquent behavior (e.g., vandalism, shoplifting, truancy, and drug use) into adulthood. They are four times more likely than nonbullies to be convicted of crimes by age 24, with 60 percent of bullies having at least one criminal conviction.

WORST STATES TO LIVE IN FOR BULLYING K-12

1 OUT OF 4 STUDENTS WILL BE ABUSED BY ANOTHER YOUTH

1 OUT OF 5 ADMIT TO BEING A BULLY, OR DOING SOME "BULLYING"

SOURCES:
[HTTP://WWW.COPS.USDOJ.GOV](http://www.cops.usdoj.gov)
[WWW.KEEPSCHOOLSSAFE.ORG](http://www.keepschoolssafe.org)
[WWW.BULLYPOLICE.ORG](http://www.bullypolice.org)
 PRODUCED BY:
 BUCKFIRE & BUCKFIRE PC
[WWW.BUCKFIRELAW.COM](http://www.buckfirelaw.com)
<http://bit.ly/studentbullyingfacts> ©

STATISTICS:
 280,000 STUDENTS ARE PHYSICALLY ATTACKED IN SECONDARY SCHOOLS EACH MONTH
 160,000 STUDENTS MISS SCHOOL EACH DAY FOR FEAR OF BEING BULLIED
 77% OF STUDENTS ARE BULLIED MENTALLY, VERBALLY, & PHYSICALLY. CYBER BULLYING STATISTICS ARE RAPIDLY APPROACHING SIMILAR NUMBERS
 43% FEAR HARASSMENT IN THE BATHROOM AT SCHOOL

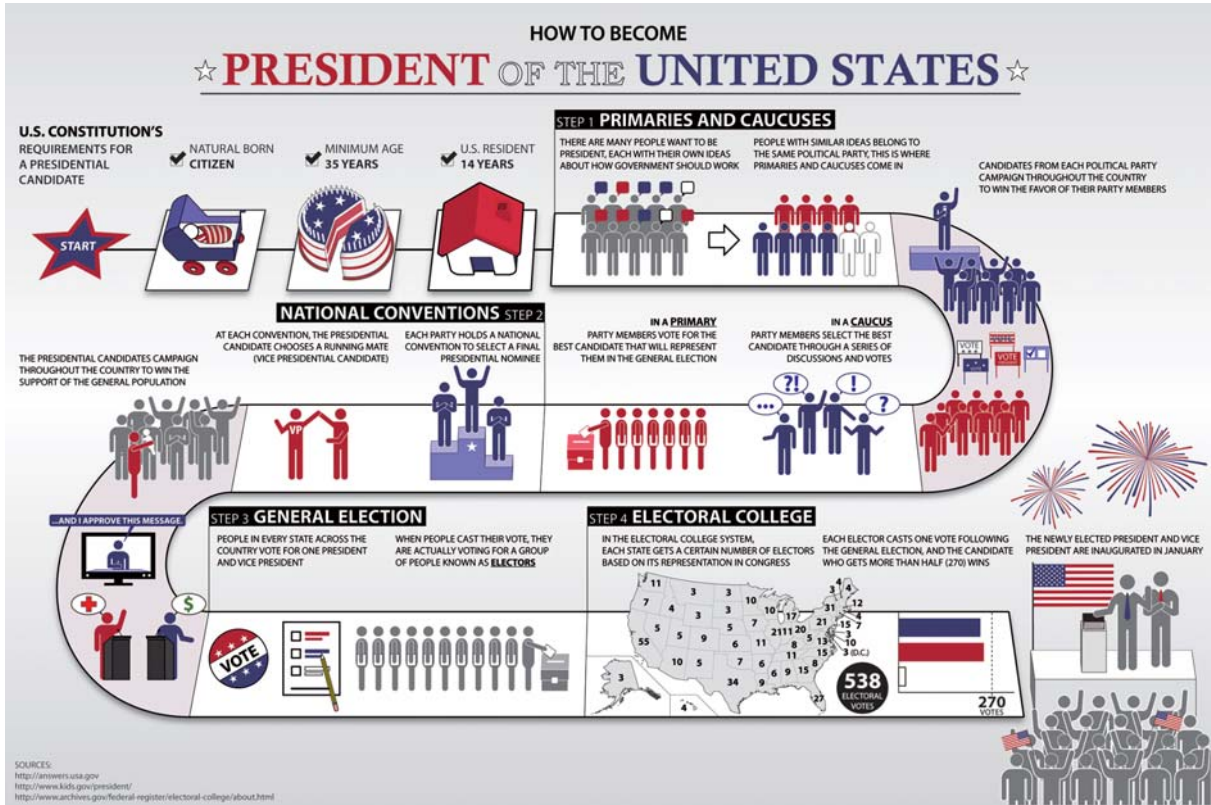
PLAYGROUND SCHOOL BULLYING STATISTICS
EVERY 7 MINUTES A CHILD IS BULLIED

MOST COMMON TYPES OF BULLYING:
 HITTING, THREATENING, INTIMIDATING, MALICIOUSLY TEASING AND TAUNTING, NAME-CALLING, MAKING SEXUAL REMARKS, AND STEALING OR DAMAGING BELONGINGS OR MORE SUBTLE, INDIRECT ATTACKS (SUCH AS SPREADING RUMORS OR ENCOURAGING OTHERS TO REJECT OR EXCLUDE SOMEONE).

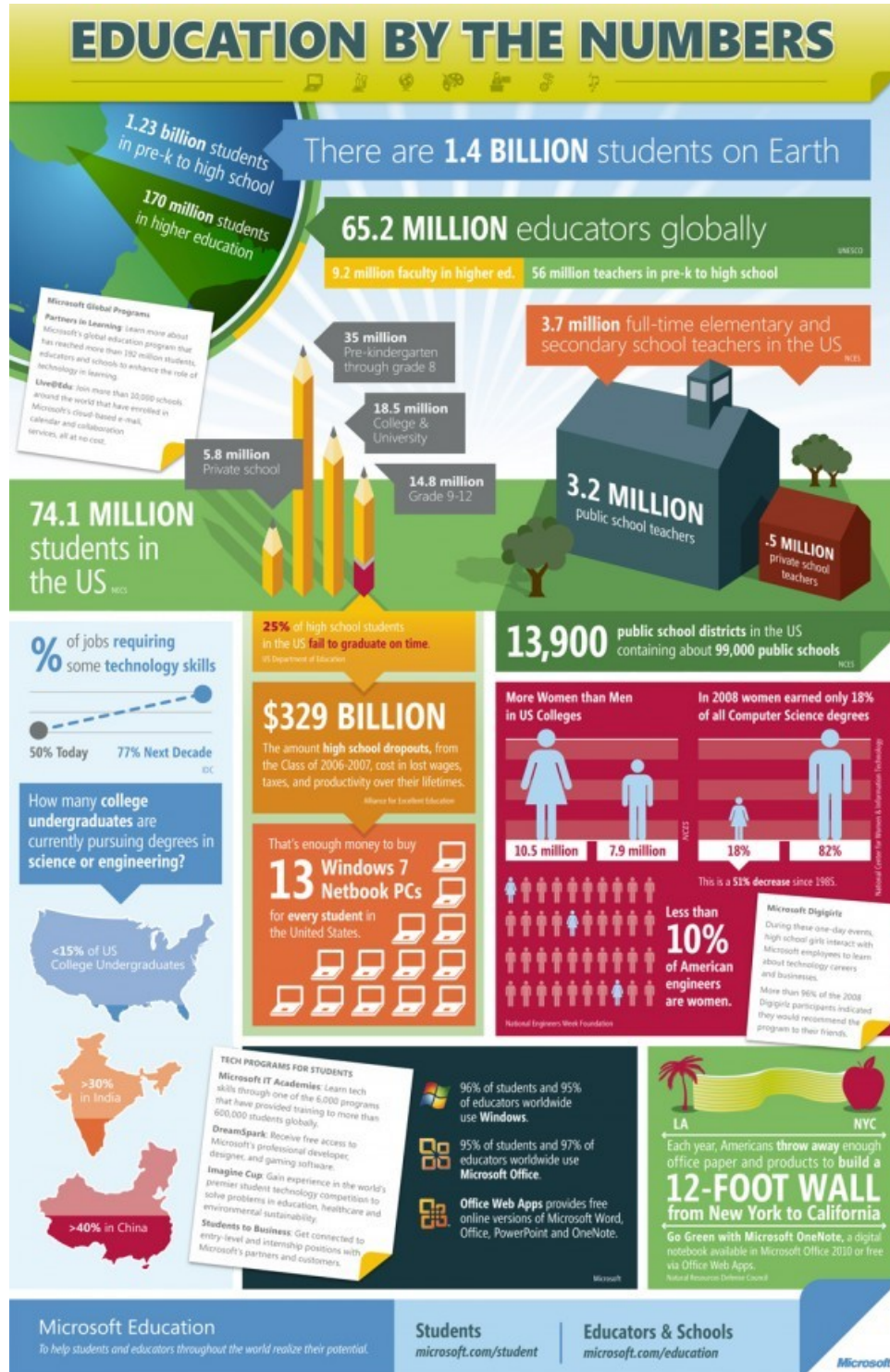
MORE YOUTH VIOLENCE OCCURS ON SCHOOL GROUNDS AS OPPOSED TO ON THE WAY TO SCHOOL

ADULT INTERVENTION: 11% PEER INTERVENTION: 4% NO INTERVENTION: 85%

3. A „How to become the President of the United States” infografikai verseny győztes alkotása



4. Az oktatás számokban



5. A világ legjobb egyetemeinek rangsora

THE WORLD'S BEST UNIVERSITIES

TOP TEN

- 1. HARVARD UNIVERSITY & MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (CAMBRIDGE)
- 2. UNIVERSITY OF CAMBRIDGE (CAMBRIDGE)
- 3. YALE UNIVERSITY (NEW HAVEN)
- 4. UNIVERSITY COLLEGE (LONDON)
- 5. IMPERIAL COLLEGE & UNIVERSITY COLLEGE (LONDON)
- 6. UNIVERSITY OF OXFORD (OXFORD)
- 7. UNIVERSITY OF CHICAGO (CHICAGO)
- 8. PRINCETON UNIVERSITY (PRINCETON)
- 9. MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (CAMBRIDGE)
- 10. CALIFORNIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY (PASADENA)

TOP UNIVERSITIES BY CATEGORY

Category	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ENGINEERING / IT	1. MASS INSTITUTE OF TECH	2. UC BERKLEY	3. STANFORD UNIVERSITY	4. CAMBRIDGE UNIVERSITY	5. CAL INSTITUTE OF TECH	6. UNIVERSITY OF TOKYO	7. IMPERIAL COLLEGE	8. UNIVERSITY OF TORONTO	9. CARNEGIE MELLON U	10. ETH ZERICH
LIFE SCIENCES / BIOMEDICINE	1. HARVARD UNIVERSITY	2. UNIVERSITY OF CAMBRIDGE	3. UNIVERSITY OF OXFORD	4. STANFORD UNIVERSITY	5. UC BERKLEY	6. JOHN HOPKINS UNIVERSITY	7. UNIVERSITY OF TOKYO	8. MASS INSTITUTE OF TECH	9. YALE UNIVERSITY	10. MCGILL UNIVERSITY
NATURAL & PHYSICAL SCIENCES	1. UNIVERSITY OF CAMBRIDGE	2. MASS INSTITUTE OF TECH	3. UC BERKLEY	4. HARVARD UNIVERSITY	5. UNIVERSITY OF OXFORD	6. PRINCETON UNIVERSITY	7. CAL INSTITUTE OF TECH	8. UNIVERSITY OF TOKYO	9. STANFORD UNIVERSITY	10. KYOTO UNIVERSITY
ARTS & HUMANITIES	1. HARVARD UNIVERSITY	2. UNIVERSITY OF OXFORD	3. UNIVERSITY OF CAMBRIDGE	4. UC BERKLEY	5. YALE UNIVERSITY	6. PRINCETON UNIVERSITY	7. STANFORD UNIVERSITY	8. UNIVERSITY OF CHICAGO	9. UNIVERSITY OF CALIFORNIA	10. COLUMBIA UNIVERSITY
SOCIAL SCIENCES	1. HARVARD UNIVERSITY	2. UC BERKLEY	3. UNIVERSITY OF OXFORD	4. UNIVERSITY OF CAMBRIDGE	5. LONDON SCHOOL OF ECON	6. STANFORD UNIVERSITY	7. UNIVERSITY OF CHICAGO	8. YALE UNIVERSITY	9. PRINCETON UNIVERSITY	10. COLUMBIA UNIVERSITY
MATHEMATICS	1. PRINCETON UNIVERSITY	2. UC BERKLEY	3. HARVARD UNIVERSITY	4. STANFORD UNIVERSITY	5. UNIVERSITY OF CAMBRIDGE	6. UNIVERSITY OF PARIS	7. PIERRE & MARIE CURIE U	8. UNIVERSITY OF OXFORD	9. MASS INSTITUTE OF TECH	10. UNIVERSITY OF CALIFORNIA
BUSINESS	1. HARVARD UNIVERSITY	2. STANFORD UNIVERSITY	3. UNIVERSITY OF PENN	4. MASS INSTITUTE OF TECH	5. UNIVERSITY OF CHICAGO	6. COLUMBIA BUSINESS SC	7. NORTHWESTERN U	8. INSEAD	9. DARTMOUTH COLLEGE	10. LONDON SCHOOL OF ECON
PHYSICS	1. HARVARD UNIVERSITY	2. MASS INSTITUTE OF TECH	3. CAL INSTITUTE OF TECH	4. PRINCETON UNIVERSITY	5. UC BERKLEY	6. STANFORD UNIVERSITY	7. UNIVERSITY OF TOKYO	8. UNIVERSITY OF CAMBRIDGE	9. CORNELL UNIVERSITY	10. UNIVERSITY OF CHICAGO

SOURCE: US NEWS & WORLD REPORT, ACADEMIC RANKING OF WORLD UNIVERSITIES

7. Mennyit ér valójában a diplomád?

