

## Varga Tünde

### Az oktatás digitalizálódása

„A könyv fejlődése mindig tükre, naplója volt az emberiség fejlődésének; ami találmányt a korok felvetettek, ami természeti erőt az ember irányítani tanult, a könyv igyekezett a maga céljára hasznosítani. Ki tudja, milyen találmányokkal jön a jövő s milyen lesz a jövő könyve? Csak annyi bizonyos, hogy akkor is az ezerarcú élet, az emberiség haladásának tükre lesz.”

(1)

#### Bevezetés

2013 szeptemberében kezdődött meg az a kutatómunkám, melynek célja egy műszaki-tudományos, magas szintű vizualitással rendelkező, digitális tankönyv elkészítése. Ehhez szükséges kutatásokat végzem a digitális kiadványszerkesztés tervezési alapelveinek, technológiáinak, fejlesztési lehetőségeinek alapos megismerésében és alkalmazásában. Tervezőgrafikus-művészként és környezettudományi (környezetpedagógiai) doktorandusz hallgatóként munkám fő célja a műszaki- és művészeti tudás ötvözése a tankönyvi rajzok és ábrák előállításában, a jó közérthetőség érdekében.

Ha történelmi szempontból közelítjük meg a tudományos ábrázolások világát, jól láthatjuk, hogy ez régóta jelen van a tudományos és hétköznapi életben. 1626-ban **Christoph Scheiner** nevéhez fűződik az első tudományos eredmények szemléltetése, amikor a kutató a Nap mozgásával kapcsolatos kutatásait szemléltette. **William Playfair** közgazdász 1801-ben találta fel a statisztikai adatok vizualizációjának két archetípusát: az oszlop- és a kördiagramot. 1858-ban **Florence Nightingale** - nővér, orvos, reformer és statisztikus - grafikonokkal győzte meg az angol parlamentet és Victoria királynőt a sorkatonák jobb egészségügyi ellátásának szükségességéről. **Charles Joseph Minard** grafikus, több változó használatával készített infografikát Napóleon moszkvai hadjáratáról 1861-ben, amelyben összetetten ábrázolta a csapatok előrenyomulását, azok méretét, az elhalálozások számát és a hőmérsékleti adatokat is. “Graphic Methods of Presenting Facts (Az adatszempléltetés grafikai eszközei)” című könyvét 1914-ben írta meg **Willard Cope Brinton** a nagyközönség és az újságírók részére. A számítógépet, mint eszközt, főként a gazdasági újságírók használják különféle statisztikai számítások elvégzésére, már az 1960-as évektől. Az információdizájn atyjának tartott **Edward Tufte** statisztikus 1983-as “Visual Display of Quantitative Information (A mennyiségi információ vizuális szemléltetése)” című könyvével érdemelte ki a szakma tiszteletét (2)(3).

#### Táblázat 01. A tudományos ábrázoláshoz köthető, történelmileg kiemelt események

1626	Christoph Scheiner	első tudományos eredményszemléltetés ( <i>Nap mozgásával kapcsolatos kutatások</i> )
1801	William Playfair	oszlop- és kördiagram feltalálása
1858	Florence Nightingale	grafikonok használata
1861	Charles Joseph Minard	Napóleon moszkvai hadjáratának infografikus megjelenítése
1914	Willard Cope Brinton	“Graphic Methods of Presenting Facts

		(Az adatszempléltetés grafikai eszközei)” című könyve
1960	gazdasági újságírók	számítógépek használata statisztikai adatfeldolgozásra
1983	Edward Tufteaz	“Visual Display of Quantitative Information (A mennyiségi információ vizuális szemléltetése)” című könyve

## 1. Az oktatás digitalizálódása

Már az 1950'-es években megjelent a hatékonyabb tanításra való törekvés a pedagógiában. **Burrhus Frideric Skinner** 1954-ben megjelent, „A tanulás tudománya és a tanítás művészete” című munkájában fogalmazta meg azt az alapgondolatot, hogy az a tevékenység, amelyet megerősítenek, sokkal inkább bekövetkezik a jövőben, mint amelyet megerősítés nem követ. Ezen pszichológiai elv mentén dolgozta ki lineáris programozási technikáját, amelyben minden tanuló számára ugyanazt a tanulási utat írja elő. A tananyagot elemi egységekre bontják, amelyek nagysága a tanuló képességeihez mértek. Ezeket az egységeket, azaz az egymásra épülő lépéseket, minden tanulónak teljesítenie kell a továbblépéshez. Ezen pedagógiai módszer alapgondolatának előfutára **Edward Thorndike** egy 1912-es publikációja volt, amelyben egy olyan képzeletbeli könyvről értekeznek, melynek oldalai csak akkor jelennek meg olvasója számára, ha az azon szereplő feladatokat már végrehajtotta és az információkat befogadta (4).

A hatékony tanítási módszerek kialakításának igénye jól láthatóan régóta fennáll az iskolákkal szemben. Skinner 1973-as “A tanítás technológiája” című könyvéből idézve: „Fontos dolog, hogy a tanuló megtanuljon tanítás nélkül is tanulni, problémákat önállóan megoldani, kutatni az ismeretlent, tanuljon meg dönteni és eredeti módon viselkedni. Amennyiben lehetséges, ezeket a tevékenységeket tanítani is kell.” (5) Sajnos, a gyakorlat azt mutatja, hogy az iskola a mai napig csak részben tud eleget tenni ezen követelményeknek. A magas létszámú osztályokban a bürokratikus teendőkkel is túlhajsolt tanároknak nincs idejük a hatékony, egyénre szabott tanulási módszerek és technikák kidolgozására. Ezek hiányában pedig nehezen valósítható meg bármilyen eredményes képességfejlesztés vagy ismeretfeldolgozás, a korszerű tantervi alapok ellenére (6).

1960-ban **Crowder** továbbfejlesztette Skinner 10-15 szavas lépését 30-35-re. Így a tanulóknak a lépésekhez feltett kérdésekre több válasz közül kellett kiválasztaniuk a megfelelőt. A két program különbözősége nem csupán hosszukban, hanem tartalmi és funkcióbeli irányaikban is megvalósul. Crowder programjában, hibás válasz esetén kiegészítő információt kapnak a tanulók, amelyek segítségével a program egyes fő- vagy mellékágazatain haladhatnak tovább. A lineáris programtól való eltérő felépítése miatt, leágazásos rendszernek hívjuk ezt. 1962-ben **Gilbert** arra a következtetésre jutott, hogy a lineáris program jutalmazó módszere, ismétlődése gyakoriságából fakadóan veszít értékéből. Gilbert “mathetics” programjában a lépések összeállítása alapos tervezői munkával történik, amely nem feltétlenül igényli a tanuló írásos válaszadását (4).

Összefoglalva a fenti módszereket, elmondhatjuk, hogy mindet alapos felkészülés előzi meg a programírás szakaszában. Fő erényeik a tanulási célok meghatározásában, a tananyag elemzésében és a program értékelésében rejlik. E módszerek használható eszközei folyamatosan bővülnek a technológia robbanásszerű fejlődésével. Manapság nem csupán verbális, vizuális és auditív anyagokat használnak e módszerek, hanem modern, interaktív tananyagokkal egészültek ki. A programokat már egymással vegyítve, kiegészítve használják. Már a hetvenes évektől lehetővé vált nem csupán a személyes, hanem a csoportos programozott oktatás használata. Ez a technika számítógépes környezetben ma is használatos, éppen ezért tartom fontosnak részletes feldolgozását a kutatási munkámmal kapcsolatban.

## 1.1. Digitális tananyagok

**Howard Rheingold** szavait idézve: “Nem sejthetjük meg az emberi agy lehetőségeit kiterjesztő technológia jövőjét, ha nem ismerjük az eredetét.” (7), ez a gondolat tökéletesen illik a programozott oktatásra, hiszen alapjai fellelhetőek a digitális tananyagok modern eszközeiben és azok használatában is. Jelenleg is számos kutatás foglalkozik az e-learning és a digitális oktatási segédeszközök létjogosultságának kérdésével. Az információs és technikai forradalom által életre hívott eszközök (tabletek, okostelefonok, számítógépek, digitális táblák stb.) tanulásban való szerepük fontosságának meghatározása egyelőre kezdeti, mondhatni kísérleti fázisban van. Véleményem szerint a különféle eszközök gyors fejlesztési életciklusa miatt folyamatosan fejlődésben, mozgásban van ez a terület. Mivel ez nem egy lezárult folyamat, nehéz messzemenő következtetéseket levonni, inkább a lehetőségeket kihangsúlyozva, az erősen kirajzolódó tendenciákat figyelhetjük meg.

A legfrissebb gazdasági elemzések alapján kijelenthető, hogy a könyvpiaci eladások évről-évre erősítik a digitális olvasók és tabletek növekvő eladási számait. Mire a jelenleg “digitális bennszülöttként” nevezett felnövekvő generáció tagjai nagykorúakká válnak, az addig bekövetkező, több évtizednyi oktatási tapasztalattól és eredményektől már nagyobb összefüggéseket és következtetéseket lehet származtatni (8).

Az újfajta, digitális oktatási módszerek évek óta nagy népszerűségnek örvendenek az oktatási szakemberek érdeklődésének körében. A tanulás digitális forradalmában nemzetközileg kiemelhetjük az OLPC (One Laptop per Child) programot, de ha csak Magyarország keretein belül maradunk, már megtalálhatjuk azt az innovációs kedvet és kezdeményezést, amely például a digitális táblák bevezetésével megkezdődött a közoktatásban.

## 1.2. Egy újfajta tudásértelmezés

A gyors technológiai fejlődés lehetővé teszi a folyamatos fejlesztéseket, amelyek az alapfoktól a felsőfokig hivatottak átjárni az oktatás teljes egészét. Többféle felmérés és tapasztalat birtokában kijelenthetjük, hogy az úgynevezett “digitális bennszülöttek”, az Y-generáció tagjai - mely nemzedéknek a technológiai fejlődés felfokozott tempója adja nevelésük egyik alapkövét – nyitottak eme újszerű és innovatív módszerekre, pl. a táblagépek oktatásban való használata. Ezt a fajta nyitottságot és technokrata szemléletmódot jól ki- és fel- lehet használni a tanulás hatékonyságának növelésére. A tudásanyag interaktív

tartalmakkal való ellátása, pl. kapcsolódó weboldallal, képekkel, videókkal – magyarázó animációkkal, hanggal és infografikus elemekkel való ötvözésével több különböző tanulástípus is megvalósítható, mellyel teljesen új távlatokat nyithatnak meg az oktatási szakemberek számára (9). Természetesen meg kell jegyeznünk, hogy egy adott technológiai lehetőség vagy új nevelési-oktatási eszköz önmagában nem elég a sikerhez. Egy módszer, eszköz sikere a felhasználás módjában, illetve egy-egy megfelelően motivált és újító kedvű tanár (tanító-nevelő) által tud értékké válni.

Emellett meg kell említenünk, hogy a legfrissebb felmérések alapján a Z-generáció tagjai tudásukat a közösségi médiából és Wikipédiáról gyűjtik. Számukra kifejezett nehézséget okoznak a hosszabb, szöveges háttéranyagok feldolgozása és azok visszaadása. Ezáltal, elmondhatjuk, hogy őket a “klasszikus” módszerekkel nem lehet tanítani. Figyelmüket rövid időre, nehezen tudják koncentrálni, ugyanakkor türelmetlenek is. Az internet elterjedésével és a keresőmotorok gyorsaságával a gondolkodásra fordított idő lerövidült, aminek lenyomata érezhető ezen a fiatal generáción. Az ő esetükben nem elég csupán a tananyag multimédiás tartalommal való feltöltése, tényleges eredményeket interaktív, kooperatív és vizuális eszközökkel és módszerekkel lehet elérni (10).

A felgyorsult életvitel azonban nem csupán a felnövekvő generációra nyomta rá a bélyegét. Jegyeit a teljes társadalom maga hordozza, ki nagyobb, ki kisebb mértékben, de általa érintetlenül senki sem marad. Ebben az esetben felmerül a kérdés, hogy a generációk “megcímkézése” valós jelentéssel bír-e?

### **I.3. Tanulástípusok**

Ha megvizsgáljuk a tanulástípusokat, akkor az alábbi megállapításokat tehetjük meg: 4 féle tanulási típust különböztetünk meg. Ezek szerint megkülönböztetünk auditív, vizuális, kommunikatív és motorikus tanulási típusokat. Az auditív típusú személyek hallás után képesek a legkönnyebben elsajátítani egy számukra újfajta tudásanyagot, például könnyen megtanulnak dallamokat. Az olvasást saját maguknak hangosan végzik el, így hangosan tanulnak. A vizuális típusúak látás alapján tanulnak, ezért számukra az információk olvasása fontos. Azaz számukra nagy segítséget jelentenek a képek, táblázatok, adat vizualizációk vagy bárminemű egyéb vizuális tananyag leképzés. A kommunikatív típusok a beszélgetéseket és vitákat részesítik előnyben. Számukra interakció szükséges, ezért a másokkal folytatott dialógusok, viták és fórumszerű (kerekasztal) megbeszélések vannak rájuk a legjobb hatással. A motorikus típus mozgások segítségével tanul, azaz a “cselekvés által való tanulást” részesíti előnyben, mindent ki akar próbálni. Ezen a ponton fontos megjegyezni, hogy majdnem minden ember keverék típus, vagyis nem csupán egy-egy sémában kell gondolkoznunk a hatékony információátadásnál. Pontosan ezért, csak akkor lesz hatékony a tanulás, ha az összes érzékszervünk részt vesz a folyamatban, hiszen ebben az esetben az agyunk több területen leterhelt és könnyebben jegyzi meg az új információkat (11).

Ez a szemléletmód nem újkeletű, hiszen már a XX. század elején **Rudolf Steiner** pedagógiai koncepcióiban nagy hangsúlyt helyezett az érzékszervek vizsgálatára és az érzékelési folyamat individuális sajátosságaira, úgy az érzékelés és észlelés pszichológiája a műszaki-tudományos oktatásban is kiemelt fontosságú. Az interaktív tankönyv olyan lehetőségeket nyújt, melyben a tapintás, látás, hallás és fogalomérzék valós szituációkba

kerülnek és így fejleszthetők (ezáltal a megismerő folyamat által az egész személyiség mozgósítható). Azaz általánosságban elmondható, hogy az ismeretszerzés fő forrása a tapasztalás, aminek célja a mindennapok élményvilágának kitérítése. Ezáltal a tapasztalati úton megszerzett kellő ismerettel a gondolkodásra hatnak a tapasztalatok, amik attitűd érzelmekké válva a helyes cselekvésre irányítanak (12).

A tanulók önállóságának erősítése válik lehetővé azzal, hogy a kialakított képességeikkel immár saját szemükkel képesek szemlélni a világot. Ezáltal meg tudják ítélni a környezetüket, így nem berögzült meggyőződéseket közvetítünk, hanem személyiség- és cselekvésformákat, amelyek cselekvésre motiválják őket életük során (13). Azaz elmondhatjuk, hogy gondolat- és cselekvésformáló erővel bír egy ilyen látványos-felfedezettető oktatási segéd- és interakciós ábraanyag.

#### **1.4. Az első interaktív könyv**

2011-ben jelent meg **Al Gore**, korábbi amerikai alelnök "Our Choice" című, első teljes értékűnek mondható interaktív könyve (alkalmazása). A korábbi, nagy sikerű "Kellemtelen igazság" című könyvének folytatása ez a digitális kiadvány, mely látványos, újszerű technikai megoldásokat alkalmaz.

Al Gore interaktív könyv-applikációjában a klímaváltozás témakörét mutatja be magas szintű vizuális megfogalmazásban. Vizsgálja a föld felmelegedésének okait, átfogó képet ad jelenlegi jövőképeinkről és mindezek megelőzéséről szóló tanulmányokat oszt meg olvasóságával (14).

## **2. Hazai példa**

2014. április 8-án részt vettem a Tempus Közalapítvány által szervezett "Nemzetközileg versenyképes oktatási módszerek" című 4 részes műhelykonferencia-sorozat egyik ülésén Budapesten. Ezen a műhelykonferencián a szervezők fő célja az újfajta oktatási módszerek és technológiák bemutatása volt nemzetközi és hazai szinten egyaránt, célkeresztbe állítva a felsőoktatásban alkalmazható lehetőségeket.

**Ollé János** az "IKT (info-kommunikációs technológia) eszközök alkalmazása a felsőoktatásban" hangsúlyozta a különféle szociális médiák beépítését nem csupán a tanórák és előadások menetébe, hanem a vizsgára való felkészülésben is. Ez tartalmazta a Twitter-en való kommunikáció serkentését az élőben közvetített (pl. Ustream-mel közvetített), illetve felvett előadások alatt (Youtube-csatornán, vagy az egyetem saját Podcast rendszerében visszanezhető videók) A felhőben tárolt online oktatási anyagok, előadási alapanyagok tárolása ingyenesen is megoldható Google Drive-val, amit a Hangouts nevű böngésző alkalmazás használatával megfűszerezve a hallgatók közvetlen kapcsolatba léphetnek az oktatóval, ami gyorsabb reakciót tud eredményezni, mint egy egyszerű e-mail-váltás. Az említett szoftverek és a web alapú alkalmazások listáját kiegészítve megjegyezném, hogy az info-kommunikációs technológia középpontjában a számítógép áll, ám az eszközpalletát tekintve az interaktív táblától a projektoron át széleskörű skálát foglal magába.

Az elhangzott előadások és konferenciabeszélgetések gondolatébresztőként hatottak rám a művészet és technológia kollaboratív és hatékony összekapcsolásának témájában az átadandó

élmény kiterjesztése érdekében. A konferencián látott kiállítási installációk a “learning by doing” elvet használva az élmény, tapasztalás alapú tanulást állították a megvalósulás középpontjába.

### **3. Technikai háttér és lehetőségek**

A nyomdaipar és a nyomdai előkészítés XV. századi megjelenése óta eltelt körülbelül 500 év, mondhatni fejlődésmentesen telt el. Az első ólomöntő Linotype-ok, majd az ofszet és mélynyomó gépek megjelenéséig viszonylagos csönd uralkodott a technikát illetően. Az első nagy váltás az 1970'-es években jött el, az informatikai forradalommal, majd az igazi áttörés az 1990'-es évektől kezdve jelent meg a nyomdatechnológia életében a fényszedés és egyéb technológiai újdonságok személyében. Az új technológiák zászlóshajójának az első tördelő programok megjelenése számított, amelyek pár év alatt száműzték a speciális fényszedő rendszereket, így emberközelibbé téve a nyomtatást (15).

A nyomtatott sajtó jövőjét sokszor borúsán ábrázolják a híradások. A tendencia azonban a piac kettéválását mutatja: a napisajtó várhatóan elveszti jelentőségét az internetnek köszönhetően, ám a magazinok piacképesek maradnak. Két fő kategóriára tagolhatjuk ezeket a magazinokat: papíralapú és PDF-elektronikus. A papíralapú megjelenéseket az egyre nívósabb tördelés és anyagválasztás határozza meg, amelyeknek exkluzivitása vásárlásra készítenek. A digitális kiadványok multimédia tartalmakban gazdag, letölthető PDF formátumokban jelennek meg speciális témakörökben. Ebben az esetben a “nyomdai előkészítés” másfajta tervezői attitűdöt követel, hiszen összeállításuk inkább egy weboldal felépítéséhez fog hasonlítani. Meg kell jegyeznünk, hogy a PDF formátum jelenleg is alkalmas filmek, zenék, animációk, linkek, panorámafotók, 3D-s tartalmak beillesztésére, ezáltal a cikkek informálisabbak és élménydúsabbak lehetnek. Ezen kiadói célok elérése érdekében a szakmai tudás fejlesztése és sokrétűvé tétele elengedhetetlen: a klasszikus tördelési és tervezőgrafikai munkálatokon kívül e magazinok elkészítéséhez szükség lesz a mozgóképek kezelésére, 3D-s alkalmazások ismeretére – igazi multimédiás szakemberekké kell válniuk a tervezőknek (15).

Digitális kiadványokról beszélvén, ki kell emelnünk, hogy többféle platform – keretrendszer van, amelyeket figyelembe kell venni és adaptálni interaktív tartalom tervezése során. E keretrendszerek a tényleges tartalmat nem befolyásolják és nem is befolyásolhatják, hiszen a tervezés során már az univerzalitásra, egyetemes tervezési alapelvek szem előtt tartására kell törekednünk.

A piacot jelenleg az Apple és az Adobe Systems szoftvergyártó család által létrehozott szövetség uralja, ami az ePub formátumot preferálja. A másik irányt az Amazon nemzetközi könyvkereskedés képviseli, amely a saját Kindle készülékén nem engedi az ePub formátumot használni, csak az AZW formátumát és a MOBI (Mobipacket) kiterjesztésű fájlokat. Ezek azonban kisebb-nagyobb munkával átalakíthatóak és egymással kompatibilis formába hozhatóak. Mint láthatjuk, maguk az e-book-ok többféle fájlformátumban elérhetőek, olvasóeszköztől, gyártótól és tartalomtól függően, így mindenki megtalálja azt, ami számára szükséges.

#### 4. Digitális és hagyományos kiadványok

Ha összehasonlítjuk a digitális és hagyományos könyveket küllemükben, sok tényyszerűséget megállapíthatunk. A digitális tartalmakat különleges eszközökön: e-book olvasókon vagy tableteken olvashatjuk, amelyen belső kapacitásuktól függően akár több ezer könyvet is tárolhatunk. Ez hatalmas előnyként szerepelhet a digitális olvasók felé, bár ne felejtjük el, hogy elektronikai cikkekről beszélvén, eszközünk lemerülhet, és ekkor olvasnivaló nélkül maradhatunk. Az e-book olvasók nagy előnye a számítógépen való olvasással szemben, hogy nincs külön háttérvilágításuk, e-ink technológiát használva szemünknek hosszútávon is kényelmes olvasási élményt biztosítva. Hátrányuk egy tablet-tel szemben, hogy általában fekete-fehér szöveg és kép/ábra megjelenítésre képesek és az online alkalmazások lassan és nehézkesen elérhetőek róla.

Furcsa tény, hogy egy dologban abszolút megegyezik a digitális és nyomtatott könyv. Ez pedig az ár. Az eltérő ÁFA tartalom miatt (nyomtatott könyv 5%, e-book esetében pedig 27%) bolt fenntartás és egyéb nyomdai költségek hiánya nélkül is megközelítőleg hasonló árkategóriába esnek (16). Az információk elektronikus volta lehetővé teszi a gyors terjesztést és előállítását, ezáltal nincs szükség forgalmazói és terjesztői közvetítésre. A digitális jelző helyett akár virtuálist is használhatnánk, hiszen fizikai kiterjedéssel nem rendelkezik a kiadvány, csak készülékünkre megérkezve ölt testet. Ezen attribútumai optimalássá teszik kis- és nagypéldányszámban való megjelenésre is, kiadói vagy e-book árusító weboldalakon keresztül.

Összefoglalva: az e-book tökéletesen alkalmazkodott a digitális kultúra és fogyasztás szokásaihoz, hisz gyors, könnyen hozzáférhető és informatív. Ha belegondolunk, érdekes megközelítése a digitális könyveknek, hogy a köztudatban is egy hagyományos könyvhöz képest fogalmazzuk meg előnyeit és hátrányait. Nem egy önálló fogalomként kezeljük, hanem a nyomtatott könyvek, mint a Gutenberg-galaxis szívének egy korszerű, modern változatának tekintünk rá (17).

Mint az előző bekezdésben említettem, a modern élet digitalizálódásának lenyomataként is hivatkozhatunk a tabletekre, vagy e-book olvasókra készült digitális könyvekre. Ezen eszközöknek a viselkedése a klasszikus történeti linearitásra és a tudáskommunikációra is hatással vannak. A céljuk egy mélyebb olvasói élmény megteremtése és a hatékony tartalomátadás elérése. Ám tévedés lenne azt hinni, hogy a hagyományos könyvek kiszorulnának a piacról a digitális verzióik mellett. Egy specifikus célcsoport kijelölésével ugyanis más jellegű tartalmat, célzott információt adnak át olyan módon, amire egy nyomtatott könyv nem képes (18).

Állhatnak-e a digitális könyvek a megértés és olvasás akadályába? 2014-ben erre a kérdésre keresték a választ a **West Chester Egyetem** kutatói. Arra a megállapításra jutottak, miszerint a középiskolások kevésbé értették meg a szöveget akkor, amikor azt iPaden (az Adobe szoftvercsalád iBooks nevű programjával készült e-book-kat tesztelék), és nem hagyományos könyvben olvasták. Felfedezték, hogy a digitális változatokban a diákok az interaktív funkciókat keresvén átugrottak részeket, amelyeknek eredeti célja az olvasott szöveg jobb megértését hivatottak szolgálni. Kutatásaik alapján úgy tűnik, hogy a gazdag multimédiás környezettel, - amely a digitális könyvek előnyének szolgálnak - túl lehet terhelni a gyermekek korlátozott munkamemóriáját, ami által ők nehezen tudják feldolgozni az

olvasott matéria jelentését és a történetiséget is kevésbé értik meg (19). Összefoglaló tanácsaik alapján elmondhatjuk, hogy a minőségi kép és szöveg kölcsönhatásokkal és arányokkal ellátott digitális könyvek hatékonyan segítették elő a diákok munkáját.

Az előbbi eredményekhez kapcsolódik a **Joan Ganz Cooney Center** 32 darab, 3-6 év közötti alannal végzett kutatása is. Ebben a kísérletben azt figyelték meg, hogy a multimédiás gyerekkönyvek esetében a gyerekek hogyan dolgozták fel a multimédiás élményeket és a szülővel közösen olvasott elektronikus szövegeket. Az eredmények arra mutattak, hogy a gyerekek figyelme elterelődött a multimédiás tartalomra és kevesebb szöveges részt voltak képesek feldolgozni, mint a nyomtatott verziók esetében. Ez a rövid tanulmány kitér arra is, hogy tervezőként mire kell figyelni multimédiás tartalommal ellátott anyag megtervezéskor. Elővigyázatosságra int az új funkciók hozzáadásával, különösen, ha azok nem közvetlenül kapcsolódnak a történethez. Az e-book fejlesztéseket gondosan kell megtervezni, hogy a szülők számára magasabb hozzáférési szintet és testreszabási lehetőségeket adjon egy-egy beállítással kapcsolatban. Végül kiemeli a gyerekekkel közös olvasási élmény komolyabb tesztelésének szükségességét (20).

Ezeket az eredményeket összesítve elmondhatjuk, hogy az olvasási élmény sokkal fárasztóbb és rosszabb is lehet digitális környezetben. Ezért úgy gondolom, hogy kiváltképp fontos a digitális könyvek esetében a szöveges elemek csökkentése, vagyis inkább azok ábrásítása, vizualizálása. Ezen interaktív tartalmak lehetővé teszik, hogy a vizuálítás útján memorizáljuk az új információkat.

Doktori munkámhoz kapcsolatosan elmondható, hogy a műszaki-tudományos tankönyvi ábrákról értekezvén kijelenthetjük, hogy egy statisztikai adatsort, vagy egy elemzési eredményt rendkívül nehéz hatásosan interpretálni. Egy szép táblázat, vagy látványos grafikon esztétikájával sokat segít az információk prezentálásában, de sokszor ez nem elégséges az adott adatok, összefüggések tényleges megértéshez.

## **Összefoglalás**

A hatékony oktatás és tanulás kérdéskörét vizsgálva felmerül bennünk, hogy miben mérhető a hatékonyság? A tanulástól eltelt idő és az ellenőrző kérdésekre adott válaszok mennyi ideig számítanak hatékonynak? Mondhatjuk-e megfelelőnek a módszert, amelyben az elsajátított tudás csak napi, heti vagy havi szinten marad meg? Megannyi kérdés felmerül bennünk egy ilyen vizsgálattal kapcsolatban.

Eddigi tanulmányaim és tapasztalataim szerint, a hatékony tanulás ismérve az olyan tudás, amelyet belsónkké tettünk és évek múlva is könnyen felidézhetőek. Egy ilyen eredmény eléréséhez viszont élményekben, vizualításban és pozitív megerősítésekben gazdag (tan)anyagot kell létrehoznunk. Mint olvashattuk a publikációban a hagyományos és digitális kiadványoknak számos előnyük és hátrányuk van esztétikai, funkcióbeli és oktatásmódszertani szempontból. Ezeket összegezve elmondhatjuk, hogy az interaktív ábrák kiváltképpen hasznosan tudnak vizuálisan kommunikálni a szöveges blokkok mellett vagy helyett, ha célszerűen vannak felhasználva. Abban az esetben, ha a szöveg és ábra nincs összhangban, a végeredmény is zavaros lesz, és csak elrémiszti az olvasót annak használatától. Úgy gondolom, hogy a két módszer egymással való optimális ötvözése az, ami hosszantartó eredményekre vezet. Úgy vélem, hogy munkámnak kiemelt szerepe lehet a

környezettechnikai és műszaki oktatásban, környezetpedagógiában egy gyűjteményes, ellenőrzött forrásokkal bíró digitális, interaktív tankönyvnek.

### **Felhasznált irodalom jegyzéke**

- (1) Fitz József (1930): A könyvtörténete. Budapest : Magyar Szemle Társaság, p. 79
- (2) Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Vipin Kumar: Bevezetés az adatbányászatba  
[http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0046\\_adatbanyaszat/ch03s03.html](http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0046_adatbanyaszat/ch03s03.html)
- (3) Kreatív.hu: 10 kérdés, amit nem mertél az az adatújságírásról megérdezni (2015)  
[http://www.kreativ.hu/media/cikk/tiz\\_egeto\\_kerdes\\_az\\_adatujsgirasrol\\_amit\\_nem\\_mertel\\_megerdezni](http://www.kreativ.hu/media/cikk/tiz_egeto_kerdes_az_adatujsgirasrol_amit_nem_mertel_megerdezni)
- (4) 14. fejezet: Programozott oktatás  
[http://okt.ektf.hu/data/nadasia/file/tananyag/oktatasesmelet/1\\_tananyag13.html](http://okt.ektf.hu/data/nadasia/file/tananyag/oktatasesmelet/1_tananyag13.html)
- (5) Burrhus F. Skinner (1973): A tanítás technológiája, Gondolat Kiadó, Budapest. 107. oldal
- (6) Balogh László: A tanulók egyéni tanulási módszerei fejlesztésének pszichológiai háttere  
[http://mek.oszk.hu/04600/04669/html/balogh\\_pedpszich0026/balogh\\_pedpszich0026.html](http://mek.oszk.hu/04600/04669/html/balogh_pedpszich0026/balogh_pedpszich0026.html)
- (7) Howard Rheingold (1985): Tools For Thought. The People and Ideas of the Next Computer Revolution. New York, Simon & Shuster. <http://www.well.com/user/hlr/texts/tftindex.html>
- (8) Palocz-Andresen Michael, Varga Tünde (2013): Interaktív nemzetközi oktatási - tudományos könyv megalkotása a környezet - és a klímavédelem terén. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar Kari Tudományos Konferencia, konferenciakötet. 394. o.  
[http://www.academia.edu/9158615/Erd%C5%91m%C3%A9rn%C3%B6ki\\_Kar\\_Kari\\_Tudom%C3%A1nyos\\_Konferencia\\_-\\_2013](http://www.academia.edu/9158615/Erd%C5%91m%C3%A9rn%C3%B6ki_Kar_Kari_Tudom%C3%A1nyos_Konferencia_-_2013)
- (9) Hegyeshalmi Richárd (2013): Tényleg elhülyül a gyerek az iPadtől?  
[http://index.hu/tudomany/2013/12/01/tenyleg\\_elhulyul\\_a\\_gyerek\\_az\\_ipadtol/](http://index.hu/tudomany/2013/12/01/tenyleg_elhulyul_a_gyerek_az_ipadtol/)
- (10) Hvg.hu (2014): Klasszikus módszerekkel nem lehet a Z-generációt tanítani  
[http://hvg.hu/plazs/20140424\\_Klasszikus\\_modszerekkel\\_nem\\_lehet\\_a\\_Zgen](http://hvg.hu/plazs/20140424_Klasszikus_modszerekkel_nem_lehet_a_Zgen)
- (11) Goethe Verlag GmbH: Tanulási és tanítási típusok, 2014  
[http://www.10winds.com/50languages/did\\_you\\_know/HU019.HTM](http://www.10winds.com/50languages/did_you_know/HU019.HTM)
- (12) Pukánszky Béla, Németh András: Neveléstörténet. X. fejezet: Iskolaügy és pedagógia a XX. században: 1. A Waldorf-pedagógia, a) Rudolf Steiner munkássága alfejezet,  
<http://mek.oszk.hu/01800/01893/html/10.htm#Heading36>
- (13) Rudolf Steiner (1991/1): Milyen szempontok szerint jött létre a Waldorf-iskola?, Új Pedagógiai Szemle, 62-71. o. Kováts-Németh Mária (2010): Az erdőpedagógiától a környezetpedagógiáig, Comenius Kft., Pécs. 38. o.
- (14) Joe Romm (2011): Al Gore's Our Choice is a spectacular must-have interactive digital book on climate solutions, <http://thinkprogress.org/climate/issue/> <http://thinkprogress.org/climate/2011/04/29/207988/al-gores-our-choice-is-a-spectacular-must-have-interactive-digital-book-on-climate-solutions/>
- (15) Kreatív.hu (2011): Kihálnak a DTP-sek?  
[http://www.kreativ.hu/magazin\\_velemenyek/cikk/kihálnak\\_a\\_dtp\\_sek](http://www.kreativ.hu/magazin_velemenyek/cikk/kihálnak_a_dtp_sek)
- (16) <http://divany.hu/eletmod/2012/09/22/ekonyvek/>
- (17) F. Tóth Kriszta (2002): Könyv, szöveg, dokumentum, e-könyv. Médiakutató.hu  
[http://www.mediakutato.hu/cikk/2002\\_04\\_tel/09\\_konyv\\_szoveg](http://www.mediakutato.hu/cikk/2002_04_tel/09_konyv_szoveg)
- (18) MOME Tech Lab: Interaktív könyv  
[http://create.mome.hu/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=61&Itemid=129&lang=hu](http://create.mome.hu/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=61&Itemid=129&lang=hu)
- (19) Jordan Schugar, Heather Ruetschlin Schugar (2014): Reading in the Post-PC Era: Students' Comprehension of Interactive E-Books In Event: Understanding Digital Literacy Practices in and out of School, West Chester University of Pennsylvania  
[http://convention2.allacademic.com/one/aera/aera14/index.php?&obf\\_var=5575202&PHPSESSID=6m39ipobt8bap6c3lc2rv3fng3](http://convention2.allacademic.com/one/aera/aera14/index.php?&obf_var=5575202&PHPSESSID=6m39ipobt8bap6c3lc2rv3fng3)
- (20) Cynthia Chiong, Jinny Ree, Lori Takeuchi, and Ingrid Erickson (The Joan Ganz Cooney Center, Quick Report) (2012): Print Books vs. E-books [http://www.joanganzcooneycenter.org/wp-content/uploads/2012/07/jgcc\\_ebooks\\_quickreport.pdf](http://www.joanganzcooneycenter.org/wp-content/uploads/2012/07/jgcc_ebooks_quickreport.pdf)