



AR technológia a közoktatásban

Hajdú Huba, ELTE IK Doktori Iskola

Pasaréti Otília, ELTE IK Doktori Iskola

Absztrakt: *Ebben a cikkben bemutatásra kerül egy még újnak számító informatikai technológia az AR (Augmented Reality, kiterjesztett valóság), mely széles körű elterjedése a közeljövőben várható. Számos jelenlegi alkalmazási területe mellett a közoktatásban is helyet kap majd, erre mutatunk néhány példát. Kutatásunkban kiemelt helyre kerülnek az AR könyvek és az AR technológiával kibővített digitális narratívák.*

Kulcsszavak: *AR technológia, AR kód, kiterjesztett valóság, 3 dimenziós modellezés, 3D-s szerkesztés, szemléltetés, IKT, oktatás, digitális narratíva, AR könyv*

1. Bevezető

Az elmúlt 100 évben rengeteget és rohamosan fejlődött a világ, a számítógép megjelenésével még jobban felgyorsult ez a folyamat. Az informatika teret hódított és ez kihat szinte az egész világ működésére. „A mai iskolának egy olyan társadalomban való életre kell felkészítenie a tanulókat, amely ma még nem létezik. A körülöttünk lévő világ ezzel egyre komplexebbé válik.” (Óhidy, 2006) Éppen ezért az oktatásnak is lépést kell tartania a technika folyamatos fejlődésével. Az elmúlt 10 évben megfigyelhető, hogy az oktatásban is megjelennek a modern technológia elemei, megkezdődött az Információs és Kommunikációs Technológiák (IKT) elterjedése az iskolákban. Számos kutatás foglalkozik a megjelenő eszközök hatékonyságával, azonban a kutatók és tanárok nincsenek egyhangú véleményen ezek eredményességét illetően. A hirtelen jött új technikát sokan elutasítják, és az elutasítás háttérében sokszor fogalmazódik meg az az indoklás, hogy régen, ezek nélkül az eszközök nélkül – könyv, tábla, kréta használatával – is át lehetett adni a diákoknak az élethez szükséges tudást. Csakhogy a mai világban az új generáció (Z-generációt, amely nemzedék soha nem élt olyan társadalomban, ahol nem volt internet) egy teljesen más világba lép, amikor kikerül a közoktatásból, mint néhány évtizeddel ezelőtt. (Kulcsár, 2009) A figyelmük felkeltése, fenntartása érdekében indokoltak lehetnek az oktatásuk során a különböző technikai újítások alkalmazásai, mint például a még újdonságnak számító AR technológia.

2. AR technológia

Az AR kialakulásának kezdete még 1968-ra tehető, amikor Ivan Sutherland megalkotta az első még kezdetleges fejre szerelhető 3 dimenziós kijelzőt, amely segítségével egy egyszerű grafikával rendelkező drótvázis szobába repítette a felhasználót. Később, 1992-ben Tom Caudell, a Boeing alkalmazottjaként a szerelők számára dolgozott ki egy módszert, mely

segítségével láthatták virtuálisan a beszerelendő kábeleket, valamint egyéb alkatrészeket és azok helyét a repülőgépre „vetítve”. Emellett az első AR-es alkalmazások között megjelent a vadászipilóta számára kifejlesztett teljes interaktivitást nyújtó kijelző, a Head-up display (fejmagasságú kijelző), amely a műszerfal tetején elhelyezkedő, átlátszó kijelző, amin az alapvető repülési adatokat jeleníti meg, miközben, rajta átlátva, a pilóta előre kilát a repülőgépből. Később kifejlesztették a sisakba épített kijelző változatát. (Caudell, Mizell, 1992)

A hétköznapi életben először az élő televíziós sportközvetítések során lehetett találkozni e technológiával, mely során az eredmények folyamatosan frissülve megjelentek a képernyőn, például a célba érők (úszás, kajak-kenu) alatt megjelent a beérkezés pillanatában a zászlójuk.

Az AR egy olyan még újnak számító többnyire már 3 dimenzióban regisztrált technológia, amely ötvözi a valóságot a virtualitással valós időben interaktívan. A gyakorlatban többek között ez úgy valósítható meg, hogy egy 3 dimenziós számítógépes grafikához, animációhoz hozzárendelünk egy kinyomtatandó képet, az AR kódot, amelyet a webkamera felismer a megfelelő program segítségével és megjeleníti a képernyőn/kivetítőn a lefordított kódot. A kód mozgásával transzformálható 3 dimenziós alakzat és a kamera által rögzített valós világból származó képek összekapcsolásából létrejött képek együttesen jelennek meg. Ezt úgy lehet elképzelni például, hogy egy 3 dimenziós szerkesztővel készített maszkhoz hozzárendelünk egy kinyomtatandó AR kódot (egy fekete alapú négyzet, benne fehér alakzatokkal). Majd a megfelelő szoftverrel ellátott webkamerás számítógép vagy egy okostelefon elé állva magunk előtt tartva a kódot a kijelzőn maszkkal a fejünkön jelenünk meg. Szabadon mozoghatunk, a maszk rajtunk marad és transzformálódik a megfelelő módon. A kiterjesztett valóság nem vonja magával feltétlenül az AR kódot. Az előző példánál maradva, arcfelismerő szoftverrel való összeköttetés esetén nincs szükség fizikai AR kódra, a program felismeri az arcot és ráhelyezi a maszkot, ami a mozgás során végig a fejen marad. Ilyen lehetőséget kínál fel például az ingyenes ManyCam program (www.manycam.com), amely segítségével a beépített maszkok, szemüvegek, frizurák mellett lecserélhetjük a mögöttünk lévő háttérrel, akár mozgó képre is. A fejlett technológiát, mint például a tárgyfelismerést, számítógépes látást kihasználva a felhasználót körülvevő valós világról szóló információk interaktívak és digitálisan felhasználhatóak lesznek. A számítógép vezérlése már most is megoldható egér és billentyűzet nélkül. Nagy segítség ez a mozgássérültek számára, hogy akár tekinteükkel mozgathatják a kurzort. Ezen az elven működik az ingyenesen használható CamSpace program (www.camspace.com), mely

gyakorlatilag bármilyen tárgyból számítógép vezérlő eszközt varázsol. A háttértől eltérő színű tárgyat a webkamerával való összehangolás után egéreként használhatjuk.

A mobil technológia rendkívül gyors fejlődése miatt nem csupán számítógépes, hanem főként a mobiltelefonos fejlesztésekre kell számítani. A jövőben a számítógép monitorát, a mobiltelefon kijelzőjét fokozatosan fogja felváltani az AR szemüveg, majd az azt helyettesítő kontaktlencse. Az AR terjed a reklám- és a szórakoztató iparban, valamint néhány éven belül várható az oktatásban való széleskörű elterjedése is.

3. AR a közoktatásban

A kiterjesztett valóság a szemléltetés egy újfajta formája lehet, amely során nincs szükség fizikai modellre, ezáltal otthon is viszonylag könnyen elérhető a diákok számára (a kinyomtatott AR kódra, webkamerára és egy internet kapcsolattal rendelkező számítógépre van szükség). A későbbiek folyamán várhatóak az AR-t felhasználó tankönyvek megjelenései és különböző AR oktatási csomagok. Alkalmazhatósága több tantárgyban indokolt lehet, például a matematika területén a térgeometria oktatása során, a biológiában szervek, sejtek háromdimenziós ábrázolására (Fugger, Hornung, Koller), a kémiában a kötések megfigyelésére (Asai, Kobayashi, Kondo, 2005), a testnevelés és a sport (pl. csapatjátékok szimulációja), valamint egyéb humán tantárgyak során is alkalmazhatóak, érdekesebbé, interaktívabbá téve azokat. Alkalmazhatóak különböző AR-es fejlesztő játékok, logikai játékok (Juan, Rey, Prez, Tomas, Alca, 2005). Az informatika óra keretein belül pedig megismerkedhetnek a diákok az AR technológia hátterével, működésével, saját AR kód készítésével. Például a kezdők a saját AR mesekönyv létrehozását támogató honlapon (www.zooburst.com) az ingyenes regisztráció után összeállíthatják a 3 dimenziós hatású, de csak 2 dimenziós objektumokból felépített történetüket lapozható virtuális könyv formájában, amelyhez hozzárendelhető egy AR kód, ezáltal megelevenedik a mesekönyv. A következő szinten már egyszerűbb 3 dimenziós szerkesztők bevonásával elkészíthetik a diákok a saját modelljüket és a hozzá tartozó AR kódot.

4. Digitális narratíva

Maga a narratíva (elbeszélés) nem újdonság, s bár eredetileg az irodalom keretei közé zárt műfajról beszélhettünk, most az IKT kutatásának tárgyává vált. A narratíva digitális változata és annak felhasználása az oktatásban egy – az AR technológia mellett – önmagában is megjelenő új eszköznek mondható. A digitális narratíva kifejezés arra utal, hogy átlagemberek digitális eszközök használatával valósíthatják meg történeteiket, elképzeléseiket. (http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_storytelling)

5. AR könyvek

„Az emberek még mindig az igazi – fizikai formában megjelenő – könyveket szeretik igazán, mivel azok kézzel foghatóak, hordozhatóak és szilárdak.” (C.C. Marshall, 2005) Talán ez lehet az oka annak, hogy a kutatók nem próbálják meg helyettesíteni a papír alapú könyveket a teljesen elektronikus könyvekkel, hanem sokkal inkább azok előnyeit megtartva kiegészítik őket. Ennek a fizikai – hagyományos – könyvnek és a virtuális világ egyesítésére egy eszköz az AR technológia. Ez a kombináció ötvözi a fizikai valóságot (könyvet) ezzel az új interakciós lehetőségekkel rendelkező médiatípussal.

Az AR könyvek az oktatók figyelmét is felkeltették, mivel az interaktív vizualizációs és szimulációs lehetőségekkel, az animációkkal, a háromdimenziós grafikával és a hang effektusokkal segíthetik a komplex folyamatok megértését vagy éppen egy 3 dimenziós struktúra megfigyelését. Az általunk is vizsgált terület a „Varázs könyvek” (Magic book) nem újak, hiszen azok már az úttörők Billingham és Kato 2001-es munkásságában is megjelennek. (Billingham, Kato and Poupyrev., 2001) Szintén említésre méltó a mai fejlesztések alapkövének tekintett Wellner „digitális asztala” (Digital Desk), amely már az 1990-es évek elején egyesíti a virtuális és fizikai világot. (Wellner, P. 1993) Az AR technológiával a könyvhöz kiegészítő információkat adhatunk hozzá, vagy 3D alakzatokat, esetleg animációkat társíthatunk. A szereplők megelevenedhetnek, azaz megnézhetjük őket kettő vagy három dimenzióban és lejátszhatunk valamilyen animációt.

Saját tapasztalataink összefoglalása előtt bemutatunk néhány AR technológiával kiegészített könyvet (AR-könyvet).

A Canterbury egyetemen Új-Zéland bemutatására készítették AR könyvet. A kutatás arra törekszik, hogy bemutassa, hogy az AR könyvek interaktív tartalmi – mesék készítése mellett – nem komplex fogalmak és folyamatok magyarázatában is segíthetnek, mivel ekkor olyan több érzékek mozgósítunk az olvasóban, amelyeket nehéz lenne egy hagyományosnak mondható technológiával elérni. (Grasset, Billingham, Dünser, Seichter, 2008)

Egy német kutatás eredményeként született meg a „HerbARium” című AR könyv. A könyvet a növénylenyomatokat tartalmazó könyvekhez hasonló módon képzelték el és az AR technológia segítségével valósították meg. Elődjében magukat a növényeket préselték le, majd helyezték el a könyvben. Ebben a könyvben fák kelnek életre és azoknak a fejlődése is megtekinthető 3 dimenziós nézetben. (Fugger, Hornung, Koller)

A Jack link's új fejlesztése a Living Sasquatch, egy „programozható” ősebert (1. ábra) kelt életre, akihez különböző arckifejezéseket, mozgásokat rendelhetünk. (<http://livingsasquatch.com/>)



1. ábra

Az AR könyvek megvalósítására egy az eddigiektől eltérő példa a „The Haunted Book”, amiben a könyv jeleneteihez társított animáció a nyomtatott markerek helyett az oldal képeihez van hozzárendelve, ezáltal életszerűbb benyomást téve a könyv használatára. A markereket ebben az esetben csupán a kamera látja őket, ami egy asztali olvasó lámpába van integrálva. (Scherrer, Pilet, Fua, Lepetit, 2008, http://cvlab.epfl.ch/~lepetit/movies/scherrer_ismar08.mov)

6. Tapasztalataink

A digitális narráció a közoktatás bármely szintjére beintegrálható. Az óvodai korosztály számára a digitális narráció megjelenő műfaja a rajzolás és a mese. Kutatásokkal igazoltuk, hogy számos készség, képesség fejleszthető a digitális narratívák óvodai életbe történő bevonásával, amely által a digitális narráció a gyerekek iskolaérett szintjének elérését segítik. (Turcsányi-Szabó, Pasaréti, 2010). Később az általános iskolában már kötelező jelleggel megjelenik az informatika, így ekkor nagy hangsúlyt kell fektetni az alapok elhelyezésére. (NAT, 2007) Az IKT eszközeivel való megismerkedés ajánlott olyan természetes helyzetekben, amikor azok használatát kísérletezés, alkotó jellegű, kreatív tevékenységek közben sajátíthatja el és gyakorolja a kisiskolás. (Kőrösné, 2003; 2006b). A digitális narráció ebben a korosztályban történetek létrehozására alkalmas szoftverek segítségével történik, amire még ebben a fejezetben kitérünk a Scratch programozási környezet vizsgálata kapcsán. A felsőbb tagozatok és a középiskola oktatásába is megtalálható az a mód, ahogyan ez az eszköz – a digitális narratíva – felhasználható.

Az AR területet kutatók többsége a technikai fejlesztésekre koncentrál, így keveset tudunk az AR könyvek oktatásbeli alkalmazhatósága során felmerülő kérdésekről. Ez a kutatási terület mindig nagyon nehéz feladat egy új média esetén. Egy interaktív könyv esetén például nagyon sok tényező együttesen határozza meg az olvasó által átélt élményt: természetesen maga a történet, a vizuális effektek, az interaktivitás és hogy hogyan tudnak a felhasználók interaktivitásba lépni az egyes elemekkel illetve esetenként ők maguk is a történet részesévé válni. (A. Düner, E. Hornecker) Ez az egyik főbb területe annak, amivel az óvodás és általános iskolás diákok esetében foglalkozunk. Az óvodásokkal történő közös munka során már megtapasztalhattuk, hogy a gyerekek számára milyen nagy érdeklődést jelent, ha a történetben saját magukat láthatják viszont a meseszerkesztőbe importált fényképek

segítségével. Az interaktív valós idejű jelenlétben lévő lehetőségek és egyben felmerülő kérdések állnak a most folyó kutatásunk középpontjában. (Pasaréti, 2009a)

Az óvodásokkal való munka során Turcsányi Márta Imagine környezetben fejlesztett TeaMeseszerkesztő programját használtuk, amely eredeti változata a Sulinet Digitális Tudásbázisán került publikálásra (Turcsányi-Szabó, 2006b). A kicsik (5-7 évesek) kutatásunk alapján képesek ezzel a programmal saját digitális narratíva létrehozására, a nagyobb korosztály esetében olyan igények merültek fel, amelyek alapján a Team Meseszerkesztő helyett egy új eszközt a Scratch programozási környezetet használjuk fel a digitális történeteik létrehozására. (O. Pasaréti, 2009b)

A Scratch egy olyan objektumorientált (szereplőközpontú) programozó környezet, amelyben a programozás a lego elemek összeillesztésére hasonlít, a parancsokból ugyanis úgy lehet algoritmusokat összeépíteni, mint egy kirakót a darabjaiból. Az általános iskolai korosztállyal ebben a környezetben készítünk meséket, amelyek a fejlesztő környezet lehetőségei által interaktivitást is megengednek. A környezet lehetőséget nyújt álló- és mozgóképi, hang- és zenei elemek vegyes használatára, így különböző tartalmakat és gondolatokat változatos médiaelemekkel lehet közvetíteni. A gyerekek játszva – a mesék elkészítése során – fokozatosan ismerkednek meg a programozás alapvető szerkezeteivel. Nagy előnye ennek a környezetnek az ingyenessége mellett, hogy sok nyelven elérhető (magyar nyelven is) és a magyar scratch portál rengeteg forrásanyaggal rendelkezik, amelyek segítik a programozási nyelv használatát (<http://scratch.inf.elte.hu/>).

2009-ben megszületett az első olyan – a mai napig csupán fejlesztés alatt álló – AR fejlesztő környezet, amelyet gyerekek számára készítettek. (I. Radu, B. MacIntyre, 2009). A Scratch-hez hozzáadva a kiterjesztett valóság lehetőségét, a környezet lehetőséget ad a gyerekeknek (8-12 évesek), hogy valós és virtuális világot egyesítsék. Ezzel a térbeli tájékozódás, a programozói szakértelem és az interaktivitás élményét is alakíthatjuk, valamint természetesen ezek mellett érdekesebbé tehetjük vele a mesék készítését a programozást.

A kisebbek esetében ugyancsak az AR eszköz integrálásánál csak a virtuális elemek felhasználásánál beszélhetünk, de a nagyobb korosztály már a szereplők, egyéb háromdimenziós objektumok készítőivé is válhat. A felsőbb tagozatokon és a középiskolában így ez az eszköz – a digitális narratívák AR-rel kiegészített változatai – a 3 dimenziós látásmód fejlesztésére használhatóak fel. A 3 dimenziós világok egy új kihívást jelentek. A 3D-s világ megismerése – egy megfelelő fejlesztő környezetben keresztül – kulcsfontosságú lesz a jövőben, mivel egyre nagyobb szerepet kap ez a technológia mindennapjainkban. Meg

kell ismertetni a diákokkal, meg kell mutatni, hogy hogyan fejezhetik ki magukat, elképzeléseiket ezen az új lehetőségen keresztül. A 3D ugyanis bekerül otthonainkba: például a Sony elképzelése szerint a 2013-ban eladott TV-k csaknem fele 3D képes lesz. Nemcsak a televíziózást fogja korszerűsíteni a 3D technológia, a jövőbeni telefonkészülékek 3D holografikus megjelenítővel rendelkezhetnek majd.

Iskolai tapasztalataink során elmondható, hogy egy hatosztályos gimnázium tanulói, kortól függetlenül, nagy érdeklődést mutattak a téma iránt. Kipróbálták az elérhető AR markereket, elkészítették és bemutatták egymásnak a saját meséjüket a ZooBurst honlapján, a legkülönbözőbb módon vezérelték a számítógépet (akadt, aki nyelve mozgatásával) a CamSpace segítségével és készítettek vicces videókat a ManyCam által. A későbbiek során szeretnénk bővíteni a meseszerkesztést olyan irányba, ahol a szerkesztő diákok maguk is szereplőivé válnának a meséjüknek, saját AR maszkjukban, jelmezükben.

7. Konklúzió

A folyamatos technológiai fejlődésnek köszönhetően a mai gyerekeknek teljesen más lehetőségeik és ezáltal tapasztalataik vannak és az oktatásuk során ezt is figyelembe kell venni. A sikeres oktatásukhoz járulhatnak hozzá a cikkünkben elemzett technológiák.

A projekt az Európai Unió támogatásával és az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg, a támogatási szerződés száma TÁMOP 4.2.1./B-09/KMR-2010-0003.

8. Felhasznált irodalom

- Andreas Dünser, Eva Hornecker, Lessons from an AR Book study*
C. C. Marshall, 2005, Reading and interactivity in the digital library: Creating an experience that transcends paper. In Proceedings of CLIR / Kanazawa Institute of Technology Roundtable
Caimille Scherrer, Julien Pilet, Pascal Fua, Vincent Lepetit, 2008, The Haunted Book
M. C. Juan, B. Rey, D. Prez, D. Tomas, n. M. Alca, 2005, The memory book
I. Radu, B. MacIntyre, 2009, Augmented-Reality Scratch: a Children's Authoring Environment for Augmented-Reality Experiences
Kőrösné Mikis Márta, 2003, Informatika gyermekkorban – hazai helyzetkép.
Kőrösné Mikis Márta, 2006b, IKT az oktatás kezdő szakaszában, I. – II. – III. In: Tanító, 5. – 6. – 7. sz.
Machado, I., Paiva, A., & Brna, P., 2001, Learning by playing - supporting and guiding story-creation activities. In Proceedings of the 10th International Conference on AI in Education. IOS Press. Proceedings of the First Conference of the European Society for Research in Mathematics Education. Osnabrueck.
M., Turcsányi-Szabó, O., Pasaréti, 2010, The "computer" tells a story?, Constructionism Conference, Paris
M Billinghurst, H. Kato and I. Poupyrev, 2001, The magic book – moving seamlessly between reality and virtuality. Computer Graphics and Applications
K. Asai, H. Kobayasi, T. Kondo, 2005 Augmented instructions – a fusion of augmented reality and printed learning materials
Kulcsár Zsolt, 2009, Az interaktív e-learning felé
Nemzeti alaptanterv 2007: Oktatási Minisztérium, Budapest
Óhidy Andrea, 2006, Az élethosszig tartó tanulás és az iskola. Új Pedagógiai Szemle
Pasaréti Otília, 2009a, Interaktív mesekészítés óvodás és kisiskolás korban. Oktatás-Informatika 2009. 2. szám
Pasaréti Otília, 2009b, Számítógépek kisgyerekkori alkalmazása – Interaktív mesekészítés, Szakdolgozat-ELTE
Raphael Grasset, Mark Billinghurst, Andreas Dünser, Hartmut Seichter, The Mixed Reality Book: A New Multimedia Reading Experience
Wellner, P., 1993, Interacting with paper on the DigitalDesk. Commun. ACM 36, 7
T. Fugger, N. Hornung, F. Koller, The herbarium: An interactive augmented book of trees
Turcsányi-Szabó, M., 2006b, "Digitális Írásbeliség", Sulinet Digitális Tudásbázis, <http://sdt.sulinet.hu/>
T. P. Caudell, and D. W. Mizell, 1992, "Augmented Reality: An Application of Heads-Up Display Technology to Manual Manufacturing Processes", Proceedings of 1992 IEEE Hawaii International Conference on Systems Sciences, pp 659-669.