

AR és VR technológia oktatási felhasználási lehetőségei a kiállítási kommunikációban

Tanulmányomban a kiterjesztett és a virtuális valóság technológiák alkalmazására épülő hazai és nemzetközi olyan (jó) gyakorlatokat mutatok be, amelyek elsődleges célja különféle ismeretek átadása vagy a múzeumi élmény kiterjesztése.

Kutatásom korpusza 2019-ben és 2020-ban helyszíni megfigyelések során jött létre, összesen 11 ország, 17 kulturális intézményében 31, főleg múzeumok által fejlesztett kiállítási kommunikációs alkalmazást vizsgáltam meg és értékeltem. Úgy gondolom, hogy az AR/VR technológiák vizsgálata során szerzett tapasztalataim jól hasznosíthatóak lehetnek hasonló technológiára épülő alkalmazások tervezésénél, mind a múzeumpedagógusok, mind pedig a tanárok vagy a tudománykommunikáció más területein dolgozó szakemberek számára.

Digitális múzeumok és virtuális technológiák múzeumban – történeti áttekintés

Ben Davis 1994-ben még úgy vélte, hogy a digitális múzeumok építése, a tárgyak dematerializálása és a virtuális épületek létrehozása hasonlít ahhoz a kultúrához, amely a kulturális identitást fejben tartja. Szerinte a folyamat hatására létrejövő változás egyfajta hibridje lesz azon kultúráknak, amelyeknek nincs szüksége múzeumokra, és amelyeknek van. Úgy vélte, hogy a digitális múzeumban az információ maga a tárgyra mutató hivatkozás, ami annál értékesebb, minél többen látogatják azt. Ezen intézmények legnagyobb előnye pedig az lesz, hogy a társadalom megtanulja értékelni a kézzel készített tárgyakat és mindazt, amit képviselnek.

Ezzel a véleménnyel némiképpen ellentétes Peter-Paul Verbeek (2011) holland filozófus gondolata, aki szerint az ember és a technológia közötti összetett kapcsolat nem fenyegetést jelent a kultúrára, hanem sokkal inkább lehetőséget ad arra, hogy javítsuk az életminőségünket, és az identitásunkat ezen keresztül formáljuk. Hasonló következtetésre jut Kárpáti (2013) is a múzeumokkal kapcsolatos információs technológiák vizsgálata során. Szerinte a számítógépes alkalmazások nemcsak helyettesíteni nem fogják a valós múzeumlátogatókat – hiszen már a tervezésüknek sem ez a célja –, hanem éppen ellenkezőleg, a technológia hatására a múzeum digitalizált gyűjteményével való találkozás még ösztönözheti is annak a generációnak a tagjait, akik különben nem valószínű, hogy fontolóra vennének egy múzeumlátogatást. Kárpáti szerint a 21. század első évtizedei új kommunikációs kultúrát, az „ikonikus fordulatot” hozták el, amely éppen az IKT-eszközök fokozott használatának eredménye. Ez technológiai szinten a kiállítási terekben megjelenő különféle érintőképernyős megoldásokat, információs konzolokat, az otthonokban pedig az asztali számítógépekre telepíthető, letölthető alkalmazásokat és a hipermédiás tartalmakat jelentette.

Ruttkay és Bényei (2018) szerint napjainkban a digitális eszközök szököárszerű fejlődésének vagyunk tanúi, aminek következtében a hordozható és mobil készülékek nemcsak olcsóbbak, hanem nagyobb teljesítményűek is lettek, ráadásul kamerákkal és egy sor különféle érzékelővel vannak felszerelve. Sőt, a folyamatos internetkapcsolatnak köszönhetően immár a „tárgyak” is kommunikálhatnak és információt cserélhetnek egymással. Ahogyan Ruttkay és Bényei (2018) fogalmaz, a „kulturális örökség templomainak” a Gutenberg-galaxis gyökeréből indulva immár a Neumann-galaxisban kell újradefiniálniuk magukat annak tudatában, hogy a technológia minden eddiginél gyorsabb ütemben változik, és Maarten Okkersen (2012) szavait használva az emberi állapot velejárója is marad. A technikai fejlődés megváltoztatta a múzeumlátogatók tartalomfogyasztási szokásait, aminek következtében a múzeumlátogatások elsődleges célja már nem az információszerzés, hanem sokkal inkább az élményszerzés vagy találkozás egy speciális kultúrával. Technológiai szinten a kortárs multimédia-rendszerek alatt olyan kiterjesztett és virtuális valóság eszközöket értünk, amelyek lehetővé teszik a virtuális jelenlétet, ami Heeter (1992) szerint az immerzív megtapasztalásban kulcsszerepet biztosító pszichológiai élmény.

A „virtuális valóság” kifejezést Jaron Lanier használja elsőként egy 1989-es interjúja során (Aczél, 2017). Ezt követően Galambos (1997) szerint a programozók néhány éven keresztül minden interaktív technológiát így neveztek; tanulmányában arra a következtetésre jutott, hogy a fogalom még nem teljesen kristálytiszta, ő maga is az internettel és annak lehetőségeivel azonosítja a technológiát. Ez a példa is jól mutatja, hogy a napjainkban e néven ismert rendszerek feltalálása sokkal inkább tekinthető egy folyamatnak, mintsem adott időpillanathoz köthető eseménynek. A folyamat kezdőpontját számos szerző Morton Heilig operatőr Sensorama berendezésének 1962-es szabadalmi bejegyzésétől datálja (McLellan, 2004; Mazuryk és Gervautz, 1996; Biocca és mtsai, 1995). Technológiai történeti szempontból fontos állomás az 1965-ös év: ekkor mutatta be Ivan Sutherland az első Head Mounted Display (HMD) rendszert, amely képes volt a fej mozgásának követésére (McLellan, 2004). 1975-ben Myron Krueger (1983) az általa Mesterséges Valóságnak (*Artificial Reality*) nevezett, videós képfelismerő rendszerében a felhasználók projektor segítségével megjelenített, sziluettyszerű alakjai képesek voltak objektumokkal interakcióba lépni a kivetítőn (Mazuryk és Gervautz, 2006). Hilary McLellan (2004) szerint már erre a korai technológiára épülő eszközök is bekerültek a múzeumok kiállítási, illetve oktatási programjaiba, példaként említi az Oregon Museum of Science and Industry múzeumot.

Jól mutatja a szoros és korai kapcsolatot a tudományos adatvizualizáció, az oktatás és a virtuális technológiák között az is, hogy 1990-ben egy oktatóprogram példáján keresztül mutatják be magát a kiterjesztett valóság technológiát is (Feiner és mtsai, 1993). A kommunikációs eszközök ugrásszerű technológiai fejlődése egybeesett a Google Art Project megjelenésével, amely ugyan kevesebb technológiai újdonságot hordoz, mint a korábban említett példák, de szellemi hatása miatt akár szimbolikus kezdő dátuma is lehet a technológia tömeges elterjedésének a kiállítási kommunikációban.

Az ICOM 2020-as jelentéseinek adatai azt mutatják, hogy a járványhelyzetet követően a múzeumok és galériák jelenléte a különféle virtuális terekben rövid idő alatt felgyorsult (Gabbalo, 2020), így számíthatunk arra, hogy ezen alkalmazások egyre nagyobb számban jelennek meg a múzeumi kommunikációban.

Virtuális technológiák múzeumi használata

A virtuális valóság és kiterjesztett valóság technológiák új, a korábbiaknál valósághibbb lehetőséget biztosítanak a narratív tartalmak megjelenítésére, a valódi látvány, a tárgyak és a jelenségek virtuális manipulációjára, akár művészi átalakítására is (Kárpáti és Nagy,

2018). Éppen ezért számos szakember foglalkozik a technológia látogatókra gyakorolt hatásának vizsgálatával. Falconer és munkatársai (2020) kutatásukban azt vizsgálták, hogy a virtuális terekben szerzett tapasztalatok hogyan válhatnak olyan élménnyé, mint amilyenek a valóságos helyszíneken szerettek. Arra voltak kíváncsiak, milyen hatása van erre a szimulációban az érzékszervi stimulációknak és a kommunikációnak a többi látogatóval. Megállapították, hogy minél hihetőbb, természetesebb volt a virtuális szimuláció, annál valóságosabb élményt váltott ki a felhasználókból, és azt is, hogy a személyes jellemzők nagyon csekély mértékben befolyásolták a látogatók reakcióit a virtuális szimulációra, ami arra utal, hogy ezen technológia kortól, nemtől és a technikai ismeretektől függetlenül vonzó lehet a múzeum látogatói számára. Ugyanakkor Duer és munkatársai (2020) érdekes összefüggést tártak fel a felhasználók életkora és az alkalmazás használati szokásai között. A fiatalabb gyerekek ugyanis általában csak „futottak” a programban, hogy minél hamarabb elérjék a játék végét, ezzel szemben a felnőttek hosszabb időt töltöttek a részletekkel, megpróbálták megtapasztalni több mindent a rendszerben. Falconer és munkatársai (2020) beszámoltak arról is, hogy a szimuláció kipróbálására néhány idősebb látogatónak több ösztönzésre volt szüksége, mint a fiatalabb korosztály tagjainak.

Aguayo és munkatársai (2020) a kiterjesztett valóság tantermen kívüli oktatási lehetőségeit vizsgálták egy többlépcsős fejlesztés eredményeképpen létrejövő két éves projekt során. A kísérletben 8-12 éves iskolás gyerekek vettek részt, fő helyszíne egy új-zélandi tengeri tudomány és természetvédelmi látogatóközpont volt. Célja egy olyan mobil tanulási program létrehozása volt, amely fokozhatja a diákok és szüleik ökológiai műveltségét. Megállapították, hogy az oktatók és a tanulók meglehetősen naivak a digitális eszközök, például a virtuális technológiák használatában, számukra támogatást kell nyújtani a készségek fejlesztéséhez, hogy képessé váljanak a leghatékonyabb oktatásra és tanulásra. Ez egybevág Aczél (2018) magyarországi helyzettel és oktatókkal kapcsolatban tett megállapításaival. Ami semmiképpen sem szerencsés, hiszen Aguayo és munkatársainak (2020) az egyik legfontosabb megállapítása az volt a kutatás során, hogy a technológiának van hatása az oktatásra, és folytonosságot biztosít az osztályterem és a kulturális intézmény között. A külső helyszínen történő tevékenységek megerősítik a tanteremen kívül történő tanulást, ami kamatoztatható az osztályteremi tanulás során is. Hasonló eredményről számoltak be Trunfio és munkatársai (2020) is, akik arra a következtetésre jutottak, hogy a technológia folytonosságot teremt a múzeumi tapasztalatok és a poszt-tapasztalatok között, amely lehetővé teszi a múzeumi élmény megőrzését és megosztását. Véleményük szerint ez lehetővé teszi, hogy a múzeumok az új „valóság” lehetőségeit kiaknázza a szolgáltatásaik újratervezésével innovatív módon ötvözzék az élményszerű tanulást, a szórakozást és a rekreációt.

A kutatás korpusza

A tanulmány korpusza 11 ország 17 intézményében 31 kiterjesztett és virtuális valóság technológián alapuló alkalmazás helyszíni megfigyelésén és értékelésén alapul (1. melléklet), amelyet két független szakértő a következő kritériumok alapján értékelt: interaktivitás, műszaki színvonal, hitelesség, kommunikatív értékek és látogatói élmény. Az interaktivitás kritériuma olyan funkciókat tartalmazott, amelyek segítenek az ember-gép kapcsolat kialakításában. A hitelesség alatt az alkalmazások legfontosabb minőségi kritériumát értettük, azaz megfelelnek-e a társadalom által elfogadott és szakmai közösségek által képviselt értékeknek. A műszaki színvonal értékelésekor a tervezést, a megvalósítást, az úgynevezett használhatóságot (*usability*) és a felhasználói élményt vizsgáltuk meg. Optimális esetben egy korszerű multimédiás alkalmazás nemcsak fokozza a látogatói élményt, de kommunikációs értéket is hordoz a kiállítás szempontjából, ha segíti

a közös kultúra megteremtését és az egyén és a közösség közötti kapcsolat kialakítását a használat során szerzett kulturális tapasztalatok beépítésével és értelmezési stratégiákkal (Kuttner, 2021). Az alkalmazás magas szintű látogatói élményt nyújt, ha hozzáadott jelentéssel, értékes értelmezéssel és új esztétikai meglátásokkal vagy továbbfejlesztett vizuális effektekkel fokozza a kiállított tárgyak hatását.

A felkeresett kulturális intézmények kiválasztása során az egyik fő szempont a változatosság volt, mind az intézmény mérete, mind pedig tudományterületi besorolása szempontjából. Éppen ezért a felkeresett intézmények között szerepelt műszaki és technikatörténeti, történelmi, helytörténeti, művészeti és természettudományi kiállítás egyaránt (1. táblázat). Az intézmények kiválasztásánál figyelembe kellett venni azokat a szempontokat is, hogy földrajzilag korlátozott távolságra lévő helyszínekre tudtam eljutni, amit próbáltam úgy ellensúlyozni, hogy olyan könnyen elérhető nemzetközi kiállításokat is felkerestem, ahol rendszerint több kontinensről képviseltetik magukat az országok.

1. táblázat. Az alkalmazások csoportosítása a kiállítás tematikája szerint

Kiterjesztett valóság alkalmazás				Virtuális valóság alkalmazás			
Műszaki, technikatörténeti kiállítás	Történelmi, történeti kiállítás	Művészeti kiállítás	Természettudományi kiállítás	Műszaki, technikatörténeti kiállítás	Történelmi, történeti kiállítás	Művészeti kiállítás	Természettudományi kiállítás
4 db	5 db	4 db	2 db	3 db	3 db	9 db	1 db

A vizsgált alkalmazásokat műszaki megvalósítása alapján négy csoportba osztottam (2. táblázat). Térinstalláció alatt értem az olyan fizikai környezetet, amely kifejezetten az adott alkalmazás bemutatása céljából lett létrehozva (1. ábra). A virtuális valóság alkalmazások jellemzően egy úgynevezett VR headset segítségével működtek, mely egy olyan eszközrendszer, amely jellemzően a célra tervezett sisakot, szemüveget és valamilyen kézi vezérlőt tartalmaz. Ezzel ellentétben a mobil kiterjesztett valóság alkalmazások használatához mindössze a hétköznapi életben, a kiskereskedelmi forgalomban is elérhető táblaszámítógépre vagy okostelefonra volt szükség.



1. ábra. Térinstallációk a Deutsches Museum (bal) és Digital Art Space Gallery (jobb) kiállításairól (Forrás: saját fotó)

Ma még különlegességnek tekinthetők az AR szemüveggel használható alkalmazások (2. ábra), amelyek leginkább egy hagyományos szemüvegkeretbe épített multimédiás megjelenítő rendszerre emlékeztetnek. Ezek segítségével a valóság és a vetített virtuális tartalom egyszerre jeleníthető meg a felhasználó szeme előtt, anélkül, hogy a kezében

külön eszközt kellene tartania. Ugyan az ilyen rendszerek fejlettsége ma még sem az alakzatfelismerő (Hammady és munkatársai, 2020), sem pedig megjelenítési képességében nem veszik fel a versenyt a többi hasonló technológiát használó eszközzel, de néhány éven belül az egyik legnépszerűbb felhasználási módja lehet a virtuális technológiáknak.



2. ábra. AR szemüveg a Brixia Romana Régészeti Park állandó kiállításán (Forrás: saját fotó)

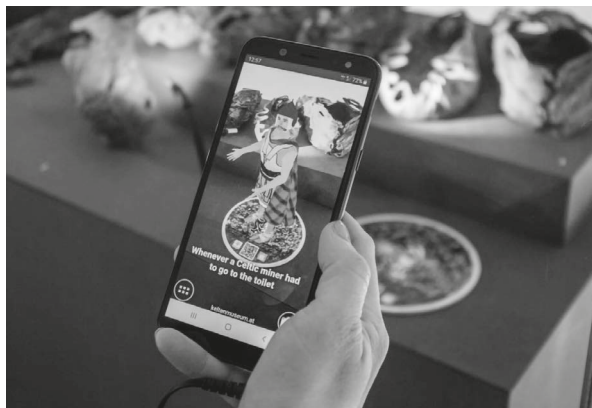
2. táblázat. Az alkalmazások csoportosítása műszaki megvalósítás szerint

Kiterjesztett valóság alkalmazás			Virtuális valóság alkalmazás	
Térinstal-láció	Mobil kiterjesztett valóság alkalmazás	Szemüveg segítségével alkalmazás	Térinstalláció	Headset segítségével működő alkalmazás
2 db	12 db	1 db	6 db	10 db

Immerzív technológia múzeumi oktatási lehetőségei

A vizsgálat során hat olyan területet azonosítottam, ahol a kortárs multimédiás alkalmazások használata különösen hatékony lehet a múzeumi oktatásban: kiállítási túravezetés, komplex tudományos összefüggések bemutatása, művészeti oktatás és a bevonódás fokozása, társadalmi kérdések iránti érzékenyítés és pozitív érzelmek keltése a tudományok iránt. A következőkben néhány jól sikerült gyakorlati példát mutatok be ennek alátámasztására.

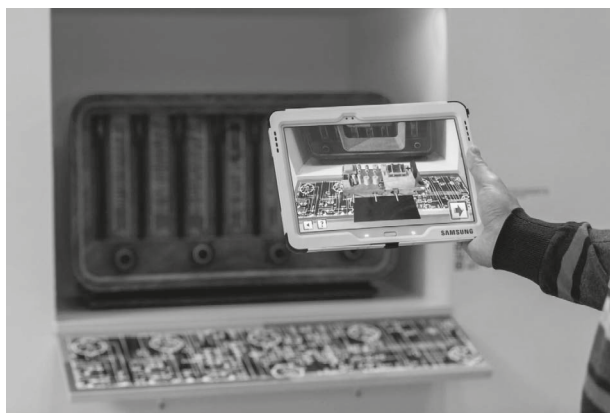
Az ausztriai Kelta Múzeumban bemutatott *A beszélő kelta* nevű mobil kiterjesztett valóság alkalmazás funkcióját tekintve egy tárlatvezető alkalmazás, amelyben egy korabeli kelta harcos háromdimenziós, animált avatárja jelenik meg a múzeumi tárgyak mellett. A Tobico névre hallgató harcos, aki egyben a múzeumi tárgyak egykori „tulajdonosa” is, személyes hangvételben, többnyire egyes szám első személyben mesél el történeteket a kelták életmódjáról, miközben elmagyarázza, hogy ő maga és családja mire használták a múzeumban kiállított tárgyakat (3. ábra). A vicces és különleges narratíva a megelevenedő mesefigurával hatékonyan szólítja meg azokat a fiatalokat is, akik nem feltétlenül olvasnák el a hosszú és számukra nem túl érdekes múzeumi szövegeket, s nem is különösebben érdeklődnek a régészeti leletek iránt. Így az alkalmazás legfőbb kommunikációs értéke az lehet, hogy a személyes bevonódás és kötődés kialakítása révén képes érzelmi kapcsolatot teremteni egy rég letűnt kor tárgyi emlékei, kultúrája és a kortárs látogató között.



3. ábra. A beszélő kelta nevű mobil kiterjesztett valóság alkalmazás az ausztriai Kelta Múzeumban (Forrás: saját fotó)

Az olasz Brixia Romana Régészeti Parkban a látogatók AR szemüveggel tekinthetik meg a kiállítást. A tárlatvezetés során az eszköz narrációval kísért animációkat jelenített meg a szemüveg felületén, lehetővé téve az eredeti feltárt régészeti emlékek és egy rekonstruált állapot egyidejű megtekintését (2. ábra). Ugyan a szemüveg felbontása és frissítési gyakorisága nem ideális, használata pedig fárasztó a szem számára, de ha idővel javul a minőség és csökken az ára ezeknek az eszközöknek, akkor alapjaiban változtathatja meg a múzeumi tárlatvezetéseket.

A múzeumok a kortárs technológia segítségével új perspektívából mutathatnak be komplex tudományos információkat, illetve jelenségeket. A budapesti Rádió- és Televíziótörténeti Kiállítóhely alkalmazása segít a látogatónak megérteni a rádió működését, használata során 3D-s animációk mutatják be a készülék belső részeit és ezeket a funkcióit (4. ábra).



4. ábra. Rádió- és Televíziótörténeti Kiállítóhely AR alkalmazása (Forrás: saját fotó)

A Bécsi Iparművészeti Múzeumban a látogató egyedülálló módon találkozhat a szecessziós mester, Gustav Klimt képi világával. A múzeum VR alkalmazásával 3D-ben virtuálisan bejárhatjuk Klimt varázslatos világát, pontosabban az ő képzeletbeli virtuális kertjét, ahol minden élő és élettelen dolog megjelenése olyan, mintha az egykori mester

képeinek részei lennénk. A VR eszköz segítségével 360 fokos szögben körbenézhetünk, mozoghatunk a virtuális térben, illetve bizonyos tárgyakkal interakcióba is léphetünk. Mindezek lehetővé tesznek egy olyan virtuális találkozást a művész által kitalált világgal, amelyet a látogatók nem tapasztalhatnak meg a hagyományos múzeumi kiállítási kommunikációs eszközökkel.

Hasonlóan élményt nyújt a Rippl-Rónai Virtuális Tér, melyet a kaposvári Rippl-Rónai Emlékház és Látogatóközpont alsó szintjén, egy külön erre a célra kialakított helyiségben installáltak. A szoftver segítségével egy olyan virtuális világba kerülünk, amelynek látványvilágát a Rippl-Rónai festmények inspirálták, helyszíne a festő egykori kaposvári villája, amelyben minden tárgy és épületrészlet olyan stílusban lett elkészítve, mintha magunk is egy Rippl-Rónai festmény szereplői lennénk. A programban a virtuális ecsettel készíthetünk egy saját virtuális festményt is, természetesen „kukoricás” stílusban.

A kortárs multimédia technológia a bevonódást a természettudományi múzeumok területén is segítheti. A martonvásári Agroverzumban bemutatott virtuális valóság alkalmazás segítségével a látogatók egy játék során egy repülő méh szemén keresztül ismerkedhetnek meg a rovar mindennapi életével és szerezzhetnek ismereteket annak életmódjáról.



5. ábra. Az Agroverzum (bal) és a Rippl-Rónai Virtuális Tér (jobb) VR alkalmazásai (Forrás: saját fotó)

A kortárs multimédia tapasztalatai kifejezetten alkalmasak arra, hogy felhívják a figyelmet különféle társadalmi problémákra, például a környezetre, a kisebbségek helyzetére vagy akár a háborús konfliktusok okozta problémákra. Roger Ross Williams virtuális valóság technológián alapuló *Travelling While Black* című dokumentumfilmjének a célja a társadalmi kirekesztés elleni küzdelem. A film központi témája az afroamerikai közösség nehézségei a hatvanas években. A VR szemüveg lehetővé teszi, hogy 360 fokos körben nézzünk szét a jelenetekben, mintha mi magunk is részesei lennénk azoknak. Ezáltal a technológia egy új jelentési rétegeket képes hozzáadni a kommunikációhoz, ami gesztusok formájában jelenik meg. Példa erre az, amikor a néző ugyanannál az asztalnál ül, ahol a főszereplők és családjuk, ami a megbékélés, a problémákkal való szembenézés, a másik egyenrangú partnereként való elfogadásának szimbóluma is lehet (10. ábra).

Az elismert háborús fotoriporter, Karim Ben Khelifa által tervezett *The enemy* nevű virtuális valóság alkalmazást az MIT múzeumában mutatták be. Az alkalmazás célja a világ legrégebbi fegyveres konfliktusainak (izraeli/palesztin, kongói/salvadori, stb.) szemben álló feleit, azaz ellenségeit az átlagember szintjén bemutatni. Az alkalmazásban a felhasználó virtuális riporter szerepét tölti be, aki előre megírt kérdések segítségével készíti interjút a katonák avatarjával. Az interjúalanyok 360 fokos képalkotó eljárással valódi emberekről lettek mintázva, akik eredeti hangjukon, saját szavaikkal, anyanyelvükön válaszolnak a háborúval, illetve a konfliktussal kapcsolatban feltett kérdésekre,

amelyek fokozatosan egyre személyesebbek lesznek. Az interjú végére az „ellenségek” válaszai annyira emberivé és hasonlóvá válnak, hogy az egyetlen különbség az egyenruha marad a konfliktus szereplői között. Az újszerű technológia lehetővé teszi, hogy a készítőik ne csak a verbális kommunikációt közvetítsék, hanem a szereplők testbeszédét is rögzítsék, amely fokozza a realisztikus érzetet. A virtuális térben a felhasználó a két fél között helyezkedik el, ezen térbeli elrendezés felfogható egy olyan jelentés rétegnek, egy olyan gesztusnak is, amely a konfliktus-megoldó, döntnök szereppel ruházza fel a felhasználót.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy a kortárs multimédia segíthet megtalálni a megfelelő egyensúlyt a szórakozás és a tudományos ismeretek terjesztése között, valamint segíthet pozitív élményeket kelteni a múzeumok és a kiállítás iránt. A müncheni Deutsches Museum egyedülálló multiszenzoros VR szimulátort mutatott be, amelyben látogatók vezethetik az Apollo űrprogram során használt virtuális holdjárművet (6. ábra). Az alkalmazás különlegessége, hogy működése során fizikai visszajelzést is képes küldeni, mint például rezgést vagy billentést. A szlovén Center Noordung VR repülőgép-szimulátor hasonlóan egyedülálló élményt nyújt a látogató számára, hiszen az alkalmazás használatához egy eredeti repülőgép-pilóta-fülkébe kell beülni a felhasználónak.

*Az elismert háborús fotoripor-
ter, Karim Ben Khelifa által ter-
vezett The enemy nevű virtuá-
lis valóság alkalmazást az MIT
múzeumában mutatták be. Az
alkalmazás célja a világ legré-
gebbi fegyveres konfliktusainak
(izraeli/palesztin, kongói/sal-
vadori, stb.) szemben álló feleit,
azaz ellenségeit az átlagember
szintjén bemutatni. Az alkal-
mazásban a felhasználó virtuá-
lis riporter szerepét tölti be, aki
előre megírt kérdések segítségé-
vel készíti interjút a katonák ava-
tárjával. Az interjúalanyok 360
fokos képalkotó eljárással valódi
emberekről lettek mintázva, akik
eredeti hangjukon, saját sza-
vaikkal, anyanyelvükön vála-
szolnak a háborúval, illetve a
konfliktussal kapcsolatban feltett
kérdésekre, amelyek fokozatosan
egyre személyesebbek lesznek.*



6. ábra. Az Center Noordung (bal) és a Deutsches Museum (jobb) VR szimulátorai (Forrás: saját fotó)

Összegzés

A kortárs multimédia a virtuális jelenlétén keresztül hozzájárulhat a kiállítási kommunikáció céljainak hatékonyabb eléréséhez, olyan folyamatok, illetve összefüggések bemutatására is lehetőséget kínálva a múzeumok számára, amelyek nem vizuális alapúak. A technológia multimodális jellege sokkal komplexebb, mint a korábbi kiállítási kommunikációs technikáké. Az audiovizuális ingerek mellett ugyanis lehetővé teszi motoros ingerek, valamint a metakommunikációs eszközök, mint például a gesztusok beépítését is a műbefegetés folyamatába, amelyek segítik az adott szituáció értelmezését vagy a bemutatott problémával történő azonosulást.

Fontos előnye a vizsgált technológiának a korábbi megoldásokhoz képest, hogy a kiállítási kommunikáció egy kiválasztott célközönségre szabható anélkül, hogy a kurátori koncepció jelentősen megváltozna. Azaz virtuálisan állandó vagy ideiglenes jelleggel elhelyezhetőek olyan tartalmak a kiállításban, amelyek kifejezetten egy adott célközönség számára relevánsak, vagy csak nekik jelennek meg.

A technológia vizsgálata során meg kell említeni annak korlátait és hátrányait is. A technológia sokkal összetettebb hardvereszközöket és szoftvereket igényel, éppen ezért az üzemeltetésük legtöbbször állandó felügyeletet tesz szükségessé. Nemcsak balesetvédelmi szempontból van szükség egy segítő személy jelenlétére, hanem azért is, mert az eszközök működtetése gyakran meghaladhatja egy átlagos múzeumlátogató műszaki ismereteit. Ráadásul a legtöbb hardvereszköz az úgynevezett viselhető (*wearable*) vagy hordozható (*portable*) eszközök közé tartozik, így a hagyományos multimédia megjelenítő eszközökhöz képest az ergonómiai hiányosságok sokkal jobban ronthatják a felhasználói élményt. Ilyenek lehetnek például a kijelző felbontása, a képfriessítés gyakorisága, vagy olyan egyszerű problémák, mint hogy melegben pára keletkezik a virtuális szemüveg lencséjén.

A kortárs multimédia képes a kiállítás fizikai terének kiterjesztésére, ezzel lehetőséget biztosít arra, hogy olyan tartalom is bemutatható legyen, amelynek fizikai korlátai lennének a hagyományos fizikai környezetben, ide értve a méretkorlátokat, az extrém tárolási körülményeket vagy akár a biztonsági kockázatokat is. Az áttekintett alkalmazások közül a legkiválóbbak azok voltak, amelyek kihasználták a technológia ezen lehetőségét, és a valós fizikai terek olyan alternatíváit tudták biztosítani, amelyben az emberek „megoszthatják tapasztalataikat és a különféle metaforákat” (Lanier, idézi Heilbrun, 1992). Ilyen volt például, amikor a látogató egy méh szemén keresztül láthatta a világot, avagy amikor „beléphetett” egy festmény terébe, illetve ha olyan fizikai jelenségeket ismerhetett meg, amelyeket normál érzékszerveivel nem lenne képes felfogni.

A legkevésbé hatékony alkalmazások azok voltak, amelyek elsődleges célja az információátadás volt. Az ilyen megoldások rendszerint nehezen olvasható szövegek és rosszul értelmezhető ábrák megjelenítéséhez vezettek, amelyek bemutatása hatékonyabb lett volna hagyományos nyomtatott füzetekkel vagy diaalapú prezentációkkal. A kiállítási kommunikáció tervezése során különös figyelmet kell fordítani arra, hogy a szakemberek technológiára optimalizált tartalmat fejlesszenek.

A technológia lehetővé teszi a kiállítás térbeli és időbeli kiterjesztését azáltal, hogy a múzeumi élmény kivihető a város különféle tereibe, ahol napokkal később is kapcsolódhatunk a kiállításhoz. A jövőben ebbe az irányba is fejlődhetnek az AR/VR alkalmazások, amely hozzájárulhatnak ahhoz, hogy a múzeumok releváns közösségi térré tudjanak válni.

Kuttner Ádám

Budapesti Corvinus Egyetem

Támogatás

Jelen publikáció az Európai Unió, Magyarország és az Európai Szociális Alap társfinanszírozása által biztosított forrásból az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00007 azonosítószámú *Tehetségből fiatal kutató – A kutatói életpályát támogató tevékenységek a felsőoktatásban* című projekt keretében jött létre.

Irodalom

- Aczél, P. (2017). Virtual reality and education—World of teachcraft? *Perspectives of Innovations, Economics and Business*, 17(1), 6–22. DOI: [10.15208/pieb.2017.02](https://doi.org/10.15208/pieb.2017.02)
- Aczél Petra (2018). Virtuális valóság az oktatásban – Ment-e a VR által az oktatás elébb? *Információs Társadalom*, 17(4), 7–24. DOI: [10.22503/infvars.xvii.2017.4.1](https://doi.org/10.22503/infvars.xvii.2017.4.1)
- Aguayo, C., Eames, C. & Cochrane, T. (2020). A Framework for Mixed Reality Free-Choice, Self-Determined Learning. *Research in Learning Technology*, 28, 1. DOI: [10.25304/rlt.v28.2347](https://doi.org/10.25304/rlt.v28.2347)
- Biocca, F., Kim, T. & Levy, M. R. (1995). The vision of virtual reality. In *Communication in the age of virtual reality*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. 3–14. DOI: [10.4324/9781410603128-6](https://doi.org/10.4324/9781410603128-6)
- Davis, B. (1994). The digital museum. *Aperture*, 136, 68–70.
- Duer, Z., Ogle, T., Hicks, D., Fralin, S., Tucker, T. & Yu, R. (2020). Making the Invisible Visible: Illuminating the Hidden Histories of the World War I Tunnels at Vauquois Through a Hybridized Virtual Reality Exhibition. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 40(4), 39–50. DOI: [10.1109/MCG.2020.2985166](https://doi.org/10.1109/MCG.2020.2985166)
- Falconer, L., Burden, D., Cleal, R., Hoyte, R., Phelps, P., Slawson, N., Snashall, N. & Welham, K. (2020). Virtual Avebury: Exploring sense of place in a virtual archaeology simulation. *Virtual Archaeology Review*, 11(23), 50. DOI: [10.4995/var.2020.12924](https://doi.org/10.4995/var.2020.12924)
- Feiner, S., Macintyre, B. & Seligmann, D. (1993). Knowledge-based augmented reality. *Communications of the ACM*, 36(7), 53–62. DOI: [10.1145/159544.159587](https://doi.org/10.1145/159544.159587)
- Gaballo, A. (2020). *Follow-up Survey: the Impact of COVID-19 on the Museum Sector*. ICOM, October 2020. <https://icom.museum/en/covid-19/surveys-and-data/follow-up-survey-the-impact-of-covid-19-on-the-museum-sector/> Utolsó letöltés: 2021. 10. 24.
- Galampos Adrienn (1997). A tapasztalás új módjai és formái: virtuális valóság az oktatásban. *Iskolakultúra*, 7(3), 118–121.
- Hammady, R., Ma, M., Strathern, C. & Mohamad, M. (2020). Design and development of a spatial mixed reality touring guide to the Egyptian museum. *Multimedia Tools and Applications*, 79(5–6), 3465–3494. DOI: [10.1007/s11042-019-08026-w](https://doi.org/10.1007/s11042-019-08026-w)
- Heeter, C. (1992). Being There: The Subjective Experience of Presence. *Presence Teleoperators & Virtual Environment*, 1(2), 262–271. DOI: [10.1162/pres.1992.1.2.262](https://doi.org/10.1162/pres.1992.1.2.262)
- Heilbrun, A. (1989). Virtual Reality: An interview with Jaron Lanier. *Whole Earth Review*, 64, 108–119.
- Kárpáti Andrea (2013). Múzeumi multimédia. In Kárpáti Andrea & Vásárhelyi Tamás (szerk.), *Kiállítási kommunikáció*. ELTE. 227–277.
- Kárpáti Andrea & Nagy Angelika (2019). Digitális kreativitás – a vizuális és informatikai kultúra szinergiája. *Iskolakultúra*, 29(4–5), 86–98. DOI: [10.14232/ISKKULT.2019.4-5.86](https://doi.org/10.14232/ISKKULT.2019.4-5.86)
- Krueger, M. W. (1983). *Artificial reality*. Addison-Wesley.
- Kuttner Ádám. (2021). Kiállítási kommunikáció elméleti hátterének elemzése az iskolai foglalkozások tükrében. *Iskolakultúra*, 31(1), 86–98.
- Mazuryk, T. & Gervautz, M. (1996). *Virtual Reality History, Applications, Technology and Future*. Institute of Computer Graphics and Algorithms, Vienna University of Technology. <https://www.cg.tuwien.ac.at/research/publications/1996/mazuryk-1996-VRH/> Utolsó letöltés: 2021. 10. 24.
- McLellan, H. (2004). Virtual Realities. In *Handbook of Research for Educational Communications and Technology: A Project of the Association for Educational Communications and Technology*. Routledge. 461–497.
- Okkersen, M. (2012). Technology and the human condition. *ESCITE Newsletter*, 89, 1–2.
- Ruttkay, Z. & Bényei, J. (2018). Renewal of the Museum in the Digital Epoch. In Bast, G., Carayannis, E. G. & Campbell, D. F. J. (szerk.), *The Future of Museums*. Springer International Publishing. 101–116. DOI: [10.1007/978-3-319-93955-1_10](https://doi.org/10.1007/978-3-319-93955-1_10)
- Trunfio, M., Campana, S. & Magnelli, A. (2020). Measuring the impact of functional and experiential mixed reality elements on a museum visit. *Current Issues in Tourism*, 23(16), 1990–2008. DOI: [10.1080/13683500.2019.1703914](https://doi.org/10.1080/13683500.2019.1703914)
- Verbeek, P.-P. (2011). *Moralizing technology: Understanding and designing the morality of things*. The University of Chicago Press. DOI: [10.7208/chicago/9780226852904.001.0001](https://doi.org/10.7208/chicago/9780226852904.001.0001)

Melléklet

1. számú melléklet. A kutatás során megvizsgált alkalmazásokat összefoglaló táblázat.

Az alkalmazás neve	Kiállító ország	Intézmény, kiállítás neve	Típusa	Rövid leírása
Dominique Gonzalez-Foerster: <i>Endodrome</i>	Franciaország	58 th Venice Biennale, "May You Live In Interesting Times", 2019	VR	Egy művészi koncepció bemutatása, amely lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy új szemszögből lássák a művész képzeletbeli világát.
Hito Steyerl: <i>This is the Future</i>	Németország		VR, AI	Művészeti koncepció bemutatása az AI fontosságáról az emberiség számára.
Darling & Forwood: <i>Living Rocks</i>	Ausztrália		VR	Az élet kezdetéről és bolygónk törekénységéről szóló művészi koncepció bemutatása.
Neil Beloufa: <i>Global Agreement</i>	Franciaország		VR	Művészeti koncepció bemutatása a globális közösségekről és a közösségi médiáról.
Marina Abramović: <i>Rising</i>	Egyesült Királyság	Phi Centre, 58 th Venice Biennale Collateral Events, 2019	VR	Művészeti koncepció bemutatása, amely a környezeti problémákra hívja fel a figyelmet.
Roger Ross Williams: <i>Traveling While Black</i>	USA		VR	Egy VR dokumentumfilm, amelynek középpontjában az 1950-es évek afroamerikai közösségének élete áll.
Orkhan Mammadov: <i>Circular Repetition</i>	Azerbajdzsán	58 th Velencei Biennálé, Azerbajdzsáni Pavilon, 2019	VR, AI	Művészeti koncepció bemutatása az AI fontosságáról az emberiség számára.
<i>Driving simulator on the lunar surface</i>	Németország	Deutsches Museum, VRlab, 2019	VR	Multiszenzoros VR szimulátor és játék.
<i>Cosmos Coffe</i>	Németország	Deutsches Museum, Cosmos Coffee, 2019	AR	VR-szimulátor és játék, amely lehetővé teszi a felhasználó számára, hogy új nézőpontból fedezze fel a kávé természetét.
<i>Speaking Celta</i>	Ausztria	Kelta Múzeum, Time Leaps – The Origins, 2019	AR	Mobil AR tárlatvezető alkalmazások.
<i>Munch-Chagall-Picasso</i>	Ausztria	Albertina, Monet to Picasso, 2019	AR	Műalkotások élményének kibővítése, újragondolása az alkalmazásban található különféle animációk segítségével.
Tamiko Thiel: <i>Evolution of Fish</i>	Németország	Digital Art Space Gallery, Evolution of Fish, 2019	AR	Művészeti koncepció bemutatása, amely a környezeti problémákra hívja fel a figyelmet.
<i>A kukorica kártevői</i>	Magyarország	Agroverzsum Tudományos	AR	Ismeretterjesztő alkalmazás a kukorica kártevőiről
<i>Talajtan</i>	Magyarország	Élményközpont Agrártudományi Kutatóközpont, állandó kiállítás, 2019	AR	Ismeretterjesztő alkalmazás a talaj szerkezetéről és a mezőgazdaság kapcsolatáról.
<i>Repülj, mint a méh</i>	Magyarország		VR	VR szimuláció és játék, melyben egy repülő méh szemével láthatjuk a világot.
<i>Budapest '56</i>	Magyarország	Terror Háza Múzeum, online, 2019	AR	Ismeretterjesztő alkalmazás az 1956-os forradalomról.
<i>Fotókészítő mesefigurákkal</i>	Magyarország	Rádió- és Televíziótörténeti Kiállítóhely, állandó kiállítás, 2019	AR	Egy fotókészítő alkalmazás, amely lehetővé teszi önportrék (szelfik) készítését ismert mesehősökkel.
<i>Jelenetek a filmarchívumból</i>	Magyarország		AR	Az alkalmazás segítségével az archivált filmrészletek jelennek meg a régi tévékészülékeken.
<i>A rádió belsejében</i>	Magyarország		AR	Ismeretterjesztő alkalmazás egy régi rádióról

Az alkalmazás neve	Kiállító ország	Intézmény, kiállítás neve	Típusa	Rövid leírása
<i>Klimt's Magic Garden</i>	Ausztria	MAK Museum – Vienna 1900, 2019	VR	Lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy közvetlenül kapcsolatba lépjenek a művész világával
<i>Mozgó plakátok</i>	Ausztria	MAK Museum – 100 Best Poster 18, 2019	AR	Műalkotások élményének kibővítése, újragondolása az alkalmazásban található különféle animációk segítségével.
<i>mumok goes Augmented Reality</i>	Ausztria	MUMOK, online, 2019	AR	AR reklám a múzeum aktuális programjairól.
<i>VR Noordung</i>	Szlovénia	Herman Potočnik Noordung Űrközpont és Technológiai Központ, állandó kiállítás, 2019	VR	VR bemutató, melyben naprendszerünk bolygóit új szemszögből lehet megvizsgálni
<i>Electra VR</i>	Szlovénia		VR	VR repülőszimulátor és játék.
<i>Art-Glass tour guide</i>	Olaszország	Brixia Romana Régészeti Park, állandó kiállítás, 2019	AR	Kiállítási tárlatvezető alkalmazás AR szemüveggel.
<i>Apponyi-hintó</i>	Magyarország	Fiumei-úti Nemzeti Sírkert és Emlékhely, Apponyi-hintó, 2020	AR	Ismeretterjesztő alkalmazás az Apponyi-hintóról.
<i>The Enemy</i>	Kanada	National Film Board of Canada – online, 2020	AR	Társadalmi konfliktusokat bemutató alkalmazás.
<i>Rippl-Rónai Virtuális Tér</i>	Magyarország	Rippl-Rónai Emlékház és Látogatóközpont, 2019	VR	Az alkalmazás lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy közvetlenül kapcsolatba lépjenek a művész világával. Beléphetünk a festő egyik híres munkájába. Átrendezhetjük a tárgyakat, és megpróbálhatunk az ő stílusában festeni egy virtuális vásznon.
<i>Alice: Curiouser and Curiouser</i>	UK	Victoria és Albert Múzeum, online, 2020	VR	Kiállítási promotáló VR alkalmazás.

Absztrakt

Tanulmányomban a kiterjesztett és a virtuális valóság technológiák alkalmazására épülő hazai és nemzetközi olyan (jó) gyakorlatokat mutatok be, amelyek elsődleges célja különféle ismeretek átadása vagy a múzeumi élmény kiterjesztése. Kutatásom korpusza 2019-ben és 2020-ban helyszíni megfigyelések során jött létre, összesen 11 ország 17 kulturális intézményében 31, főleg múzeumok által fejlesztett kiállítási kommunikációs alkalmazást vizsgáltam meg és értékeltem. A felkeresett kulturális intézmények kiválasztása során szempont volt a változatosság mind az intézmény mérete, mind pedig tudományterületi besorolása szempontjából. Éppen ezért egyaránt vizsgáltam kulturális örökséggel kapcsolatos, természettudományi, történelmi, művészeti és technikátörténeti alkalmazásokat, világviszonylatban jelentős nagy múzeumban és néhány alkalmazottal dolgozó galériában egyaránt. A vizsgálat során hat olyan területet azonosítottam, ahol a kortárs multimédiás alkalmazások használata különösen hatékony segítője lehet a múzeumi oktatásnak. Úgy gondolom, hogy az AR/VR technológiák vizsgálata során szerzett tapasztalataim jól hasznosíthatóak lehetnek hasonló technológiára épülő alkalmazások tervezésénél, mind a múzeumpedagógusok, mind pedig a tanárok vagy a tudománykommunikáció más területein dolgozó szakemberek számára.