

*Ruttkay Zsófia – Bényei Judit*  
*A DIGITÁLIS MÚZEUM 10 ÉVE*

---

**Absztrakt**

A digitális múzeummal 10 éve kezdtünk el foglalkozni, és indítottunk azonos néven projekt alapú interdiszciplináris kurzust, minden évben más-más örökség intézménnyel együttműködve. Tanulmányunkban először definiáljuk a digitális múzeum fogalmát és tudományos kontextusát, és kitérünk a múzeum megújulásának alapvetően társadalmi (és nem technológiai) indíttatásaira. A további, fő részben a 10 év során szerzett tapasztalatainkat összegezzük. Vácoljuk a digitális múzeum kurzus mint újfajta felsőoktatási forma jegyeit, és az abban való együttműködés előnyeit a múzeumi partnerek számára. Reprezentatív, elsősorban oktatási keretben született projekteket tárgyalva bemutatjuk a digitális technológiák múzeumi alkalmazásának lehetőségeit. Az egyes projektek a következő funkciókra adnak innovatív megoldást: tárlatvezetés, távelérés, adatok és összefüggések interaktív prezentálása, játékos ismeretszerzés, városi séták, transzmediális tartalmak és marketing. Végül tárgyaljuk a COVID-19 hosszabb távú hatását a digitális múzeumra, valamint a tudományos igényű hatásvizsgálatok és a muzeológiai szerepkörök és az ezekre felkészítő egyetemi specializációk és továbbképzések szükségességét.

---

*Kulcsszavak: digitális múzeum; interdiszciplináris projektek; egyetemi kurzus*

**Bevezető**

Éppen 10 éve, 2011 őszén indítottuk az első Digitális múzeum (röviden és a továbbiakban: dimu) kurzusunkat a Moholy-Nagy Művészeti Egyetemen (a továbbiakban: MOME). Akkor nem is gondoltuk, hogy – mind a múzeumi szféra, mind a hallgatók – érdeklődése ilyen hosszú ideig kitart majd. Számunkra sem tűnt bejáratott "ismétlésnek" egy-egy újabb évfolyam. Noha a "séma" és a célok azonosak voltak, az évente új múzeumi partnerek más és más kihívást állítottak a mindig változó összetételű hallgatói csapatok elé, akik egy folytonosan fejlődő technológiai arzenált használhattak. Számtalan szívmengető történetet tudnánk felidézni mind a hallgatók, mind a múzeumi kollégák részéről, de ebben az írásban - a tudományosság igényével - azokat az eredményeket, tapasztalatokat foglaljuk össze, melyek a múzeumi szakma és/vagy a felsőoktatás számára tanulságokkal szolgálnak.

Először röviden definiáljuk, hogy mi mit is értünk a digitális múzeum terminológia alatt, utána bemutatjuk a dimu kurzust dióhéjban, és felsorakoztatjuk az újszerű oktatási forma hozadékait a különböző szereplők szemszögéből. Majd a cikk fő részében a múzeumok- tágabb értelemben, a kulturális örökség intézmények – számára referencia értékű alkalmazási lehetőségeket tárgyaljuk, egy vagy több, nagyrészt hallgatói projekttel illusztrálva. Végül előre tekintünk a mából: milyen további feladatok, kihívások állnak a digitális múzeum előtt az elkövetkező évtizedre, a COVID-19 után, a digitális alkalmazások tudományos értékelését, új múzeumi szerepköröket és az arra való felkészülést illetően.

## A digitális múzeum jelentése

A digitális múzeum kifejezés 1994-ban az MIT-n született meg (Davis, 1994, pp. 68-70), korábban mint a tágabb kategóriaként használt digitális bölcsészet (digital humanities) (Kirschenbam, 2010, pp. 55-61; Brugger, 2016). Ben Davis víziószerű felvetéseit aztán utolérte a technológia fejlődése, és az évek során egyre többféle speciális jelentéssel – a múzeumok webes megjelenésével (Takahashi, Kushida, Hong, Sugita, Kurita, Rieger, Martin, Gay, Reeve & Loverance, 1998, pp. 244-253), az állománydigitalizálással, a virtuális múzeummal, majd a kiállítási interpretációs technológiákkal összefüggésben (MacDonald & Alsfors, 1997, pp. 268-278; Parry, 2009) – használták a terminust. Itthon, feltehetően elsőként egy PIM-ben publikált tanulmány címében szerepelt a kifejezés (Bánki, 2007), melyben a szerző elsősorban a gyűjtemény digitalizálásának és egységes múzeumi elektronikus szolgáltató környezet létrehozásának a szükségességét és mikéntjét tárgyalja, de egy további célként megjelöli a „fizikailag megépített kiállítások informatikai támogatását” is.

Noha egyre nő a digitális technológiák múzeumi jelenléte, a terminológia használata még mindig nem egységes. Az interneten és elméleti vagy éppen gyakorlat-orientált publikációkban a digitális múzeum – esetenként virtuális múzeum megnevezéssel – többféle specifikus, szűk jelentésére bukkanhatunk:

- Csak virtuálisan, az interneten létező múzeum (Virtual Shoe Museum, <http://www.virtualshoemuseum.com/>)
- Egy valódi múzeum vagy egy-egy kiállítás online lenyomata, sokszor annak fizikai környezetét is reprodukálva, bejárhatóvá téve
- Létező múzeumok tematikus vagy földrajzi/történeti csoportjának interneten megvalósított metaintézménye (vagy közös időszaki kiállítása), ahonnan az egyes múzeumok gyűjteményei közösen, online érhetők el (Digitalt Museum, <https://digitaltmuseum.no/>)
- Egy olyan – akár fizikai térben megvalósuló - kiállítás, amelyben nincsenek jelen műtárgyak fizikai valójukban, csak digitális másolat vagy rekonstrukció formájában (Xinhua, 2012), a digitális interpretációs eszköztárat – például szimuláció, virtuális valóság – felvonultató magyarázatokkal.
- Eleve digitális formában létrehozott műtárgyak fizikai (Dutch Digital Art Museum Almere, <https://ddama.eu/>) vagy virtuális térben bemutatott gyűjteménye.

A fenti, specifikus jelentésekkel szemben a digitális múzeum általunk értett, és az utóbbi években néhány publikációban (Hossaini & Blankenberg, 2017) és nemzetközi fórumon is tárgyalt (The Digital Museum Tumblr, n.d.; Museum Digital Transformation, n.d.) felfogás szerint a digitális múzeum alatt értendő minden olyan, a digitális technológiák tárházát kiaknázó eszköz, módszer, mely fizikailag létező kulturális örökség intézmények – hagyományos múzeumok, levéltárak – a közönséget szolgáló, elsősorban interpretációs munkáját segíti és terjeszti ki.

A prezentáció, interpretáció, és tágabb értelemben a múzeum részéről a társadalom széles körei számára nyújtandó szolgáltatások mibenléte ma, az információs társadalom

és globalizáció korában jóval összetettebb kérdés (Ross, 2009; Visser, 2014), mint a múzeum korábbi évszázadaiban, amikor a művelődni vágyó közönség zarándoklat-szerűen, az ismeretszerzés igényével nézett végig egy-egy kiállítást, elfogadva a „múzeum mint a tudás szentélye” látogatásának protokollját<sup>1</sup>.

A múzeum mint közszolgálati intézmény megújulása jóval a digitalizáció és az internet megjelenése előtt megindult. A gazdagodó szakirodalom (Anderson, 2012; Frazon, 2011; Frazon, 2018), és a vezető nagy múzeumok példaértékű praxisa ellenére az új szerepkör, az élethosszig tartó tanulás megvalósítása, illetve a potenciális közönség „múzeumba csábítása” még ma is a kísérletezés terepe, ami a műfaji határokat, az eszközöket és azok eredményességét illeti. Itthon pedig mintha most érkezne el a szemléletváltás, mind az intézményi szereplők, mind a finanszírozók és fenntartók részéről (pl. Kormány határozat, 1404/2017. (VI. 28.)).

Egyrészt utat kell találni a mai fiatalokhoz, alkalmazkodva a megváltozott információ-szerzési, kommunikációs és szabadidős szokásaikhoz (Ruttkay & Bényei, 2015a; 2015c), hogy a következő generációk számára releváns, és általuk is fenntartandó intézmény legyen a múzeum. Másrészt fel kell ismerni, hogy milyen módon lehet kiaknázni a rohamosan fejlődő digitális technológiát, valamint az online elérhető tartalmakban rejlő lehetőségeket. A COVID-19 pandémia időszak tapasztalatai megerősítették ezeket a tendenciákat, amit a nemzetközi webináriumok és felmérések is igazolnak (ICOM, n.d.).

## A Digitális múzeum egyetemi kurzusról

A digitális múzeum mint fogalom a 2010-es évek elején itthon szinte még ismeretlen volt, és külföldön is a „nem csinálunk Disney Land-et a múzeumból” vitától volt hangos a szakma. Így igencsak időszerűnek és személy szerint izgalmasnak éreztük a témakörrel való alaposabb megismerkedést és a kísérletezést, melyhez az informatikai és szociológiai-pedagógia háttérünk, valamint néhány korábbi múzeumi cross-over projekt (Janssen & Ruttkay, 2007) adott kiindulást.

A MOME-n mint művészeti és dizájn egyetemen, a digitális technológiák tervezői és kifejezési médiumként való használata iránt is nőtt az igény és érdeklődés. Végül ott voltak az esztétikailag és vizuálisan képzett és igényes hallgatók, akik nemcsak kreatív és vonzó terveket tudtak megalkotni, hanem mint a múzeum majdani „fogyasztói” a saját igényeiknek, elvárásaiknak tudtak hangot adni. Így vágtunk bele a digitális múzeum kurzusba.

A szakmai hitelességhez azonban még két másfajta szereplő bevonása is elengedhetetlen volt. Egyrészt múzeumi közegben, a szakemberekkel együttműködve szeretettük volna tesztelni a hallgatók felvetéseit. Így minden kurzust egy (vagy az első években párhuzamosan több) partnerrel<sup>2</sup> előzetesen egyeztetve hirdettünk meg, és mentorként számítottunk az ő részvételükre is. Másrészt arra törekedtünk, hogy a múzeumi szereplők lássák,

<sup>1</sup> Az ICOM időről időre felülvizsgálja a múzeum definícióját. Még a 2007-es meghatározás van életben, mivel nem sikerült az új javaslatot 2019-ben elfogadni. „Museum Definition,” International Council of Museums, (ICOM, n.d.) <https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/museum-definition/>.

<sup>2</sup> Aquincumi Múzeum, Bajor Gizi Színházmúzeum, Budapesti Történeti Múzeum, Gödöllői Királyi Kastély Múzeum, Kiscelli Múzeum, Liszt Ferenc Emlékmúzeum és Kutatóközpont, Ludwig Múzeum, Magyar Fotográfusok Háza – Mai Manó Ház, Magyar Kereskedelmi és Vendéglátóipari Múzeum, Magyar Nemzeti Galéria, Magyar Nemzeti Levéltár, Magyar Nemzeti Múzeum, Magyar Zsidó Múzeum és

ki is tudják próbálni a hallgatók elképzeléseit, ne csak konceptuális terveket kapjanak. Ehhez viszont programozók bevonása volt elengedhetetlen. Őket először az ELTE Informatika Karának hallgatói, majd sok éves folyamatos együttműködésben a BME Automatizálási és Alkalmazott Informatikai tanszékéhez kötődő egyetemi hallgatók biztosították.

Mi is folyamatosan tanultunk, évről évre figyelemmel kísértük a nemzetközi szakmai fórumokat, elméleti vitákat, felkerestünk példa értékű európai intézményeket és kiállítókat, majd magunk is bekapcsolódtunk a hazai és nemzetközi diskurzusokba. Az évek során oktatási és egyéb keretben készült múzeumi projektjeinkkel több nemzetközi és hazai szakmai díjat is nyertünk.

A Digitális múzeum kurzus tehát egy újszerű, sok tekintetben nagy kihívásokat jelentő oktatási formát is jelentett (Bényei & Ruttkay, 2015b) az alábbi jegyekkel:

1. Tudományos, technológia, mérnöki és művészeti-dizájn szemléletet és kompetenciákat egyesít – ez a nemzetközi szakirodalomban STEAM névvel fémjelzett új oktatási irányzat.
2. Valós partner mint megrendelő számára nyújt egyes felvetésekre megoldási javaslatot, lehetőséget teremtve a múzeum mint szakterület megismerésére, és munkatársaival való kommunikációs helyzetekre.
3. A hallgatóktól együttműködést kíván különböző múzeumi szereplőkkel.
4. A tervezés és prototípus fejlesztés módszeresen, interdiszciplináris csapatban és munkamegosztásban történik, a saját hallgatóink elméleti-tartalomfejlesztői, vizuális tervezői, valamint projekt menedzseri szerepeket töltenek be a projektekben, de rendszerint még programozó és időnként egyéb (zenetudós, restaurátor) hallgatók is részt vesznek.
5. A különböző képzésekről, két, időnként három egyetemről származó, eltérő érdeklődésű és kommunikációs protokollokhoz szokott hallgatóknak kell szót érteniük, együttműködniük a projektjük eredményességéhez.
6. A kurzus során sokféle készség fejlődik: kritikus gondolkodás, problémamegoldás, (angol nyelvű) szakirodalom olvasás és anyaggyűjtés, tervezés, technológiai ismeretszerzés, dokumentálás, prezentáció.
7. A hallgatók számára bizonyítási és network építési lehetőség a múzeumi világban - jónéhány hallgatónk a végzést követően múzeumi közegben talált munkát.
8. A hallgatók (valamint az oktatók) számára tudományos kutatás és hazai és nemzetközi publikálás lehetősége

Másrésről, a partner múzeumok számára a dimu kurzusban való részvétel szellemi és személyi befektetést igényel (a problémafelvetések artikulálása, mentorálás, az egyes alkalmazásokhoz szakmai anyagok biztosítása), de tapasztalatunk szerint többféle, sok esetben nem is várt előnyt is jelent:

1. Tájékozódás a digitális technológiák kínálatáról, alkalmazási lehetőségeiről – ingyen., és sok esetben a későbbi trendeket. üzleti megoldásokat megelőlegezve.
2. Megismerkedés a “jövő látogatóinak” képviselőivel – még ha hallgatóink nem is a népeség egészét reprezentálják. Sok meghökkentő elképzelést, időnként nem éppen hízelgő visszajelzést kapnak így a potenciális látogatóktól, amiket nem lehet megkerülniük.
3. Saját kezű kipróbálás lehetősége egy-egy elképzelésnek, köszönhetően a “proof of concept” prototípusoknak. Erre a megrendelések során szinte soha nincs lehetőség.
4. Marketing és saját kép javítása mind a szakmai, mind a szélesebb körökben. A dimu kurzusok záró, szakmai körben meghirdetett prezentációira sok esetben igen rangos közegben és társintézmények magas szintű képviselőivel került sor.
5. Múzeumi stáb érzékenyítése, inspirálása.
6. Nem egy esetben a prototípusok, esetenként profi módon kiteljesítve bekerülnek a kiállításba rövidebb-hosszabb időre, igen költségkímélő megoldásban, a piaci viszonyokhoz képest.

Végül a tágabb szakma, valamint a kreatív ipar és fejlesztők számára (is) fontos hozadékok:

1. Tervezési metodológia és „tervezési útmutató” kialakítása a sok egyedi példa és tapasztalat alapján (Ruttkay & Bényei, 2018).
2. Szakmai fórumok az eszmecserére: a dimu bemutatók mellett a 10 év eredményeként számtalan alkalommal kaptunk meghívást a hazai szakmai rendezvényekre, gyakran (volt) hallgatókkal együtt. Az aktív közreműködésünkkel 2016-ban szervezett „Múzeum 2.0” konferencia, valamint az azt követő kiadvány máig referencia (German & Ruttkay, 2017).

### **A digitális technológiák múzeumi szerepe**

A 10 év során közel 80 hallgatói projekt született, reprezentálva a digitális technológiák lehetséges szerepének sokféleségét. A továbbiakban e szempont szerint mutatunk be néhányat ezek közül. Igyekszünk arra is figyelni, hogy a klasszikus, nagy és kisebb múzeumok mellett más kulturális örökség intézmények (levéltár, galéria, látogatóközpont) is szerepeljenek. Olyan projektekre, melyekről már más alkalmakkor írtunk, csak utalunk, viszont több, eddig nyilvánosságot nem kapott projekt is szerepel. Az idézett alkalmazások mind fiatalok, egyetemisták által készültek, túlnyomó többségük a Digitális múzeum kurzus projektjeinek a keretében, a többiek pedig a TechLab<sup>3</sup>-hoz kötődő egyéb kurzus vagy kísérleti projekt eredményeként. Az egyes projektek alkotói és egyéb adatai a Mellékletben szerepelnek.

---

<sup>3</sup> A TechLab a MOME első laborjaként működött 2010 -2020 között, Ruttkay Zsófia vezetésével. A cél a digitális technológiák újfajta alkalmazásainak kutatása, hazai és nemzetközi együttműködőkkel, valamint hallgatók bevonásával. A laborról (részleges) online dokumentáció: <http://techlab.mome.hu>

## Játékos, testre szabott tárlatvezetés

### Zenélő képek

A Szépművészeti Múzeum számára 2012-ben készült hallgatói projekt apropója az volt, hogy az igen értékes, de félreeső helyen lévő németalföldi gyűjteménybe nem jutott el a látogató. Az elhelyezésen túl, a fiatalokat nemigen vonzotta ez a gyűjtemény. A feladat e két probléma orvoslása volt.

Az ottani képeken gyakran szerepel zenélő társaság, illetve hangszerek, így e téma lett a Zenélő képek játékos alkalmazás alapja. A látogatónak tablettel kell „bevadásznia” különböző hangszereket a festményeken. Ha megtalálta a festményt, akkor a tableten arról szöveges és képi információkhoz jut, megnézheti az egyes régi hangszerek 3d modelljét, sőt, meghallgathatja, hogy hogyan szólhattak a képen talán játszott, korabeli zenék. A játék társas lehetőséget ad a hangszerek cseréjére a látogatók között, és azok helyből posztolhatók is a világháló felületein a távol levő ismerősöknek. A hallgatók – úttörő módon, az eBeacon technológiát jóval megelőzve – saját tervezésű, belső helymeghatározáson alapuló orientációról is gondoskodtak, hogy megtalálják a látogatók az épületen belül a kiállítást.

1. ábra: Látogatók kicserélik a festményeken megtalált hangszereket



*Forrás: Sárosi Róbert fotója*



## Műelemző gép

Egy másik, kifejezetten a fiatalabb korosztályt megszólítani kívánó multimédia vezető a "Műelemző gép", mely a Ludwig Múzeum Budapest számára készült, 2011-ben. Itt is tablettel kell egy-egy képet becserkészní egy- akár a látogató érdeklődése, életkora szerint összeállított - kínálatból. Ha a látogató megtalálta a képet, akkor a szóban forgó mű - az elkészült demóban a gyűjtemény híres darabja, Tom Wesselmann (1965): Tájkép No. 4 c. alkotása - többféle tartalmat hív elő a tableten.:

- a) magyarázat a műről, a kép szerkezetéről és a tájkép szerepéről
- b) az alkotóművész bemutatása, a kifüggesztett kép helye az életműben
- c) tágabb kontextusban, a képről kigördülő ikonikus autóban végigutazhatunk a tájképfestészet történetét, megvilágítva a táj szerepének változását az évszázadok során. Az alkotók a humoros vizuális poént állították az érdeklődés felkeltése és az ismeretátadás szolgálatába.

2. ábra: A falon függő kép által előhívott magyarázó tartalmak a tableteken



*Forrás: Ruttkay Zsófia fotója*

## Távélerés

A távélerésre két olyan projektet idézünk, melyek túlmutatnak a szokásos - és kétségtelenül nagyon hasznos - alkalmazáson, amikor is egy múzeum részleges vagy teljes gyűjteménye érhető el az interneten keresztül, adatbázist vagy egy virtuális kiállítást böngészve.

### Nézz körül! – virtuális séta és látélet egy nem látogatható örökség helyszínéről

A Magyar Zsidó Múzeum és Levéltár igazgatója hívta fel a figyelmet a szinte elfeledett, elhanyagolt és (akkor) nem is látogatható Salgótarjáni utcai zsidó temetőre, benne építészettörténeti értékű síremlékekkel, melyek a két világháború közötti Budapest sokszínű kulturális, gazdasági, politikai és zsidó vallási szereplőinek állítottak emléket. Dr. Schweitzer József, nyugalmazott főrabbi szavaival élve „ez a hely az egykori magyar zsidóság megtestesítője, egy sírkövekből álló múzeum.” Csakhogy ma már a leszármazottak a világban szétszóródva élnek, de a budapestieknek sem sikerülhet bejutni, képek kapni az enigmatikus helyről, és megismerkedni a pompás síremlékekkel megörökített személyekkel, családokkal.

Ezt teszi lehetővé a TechLab gondozásában készült virtuális túra. Otthonról, böngészőn keresztül nemcsak a tér járható be, vehetők szemügyre a síremlékek részletei, hanem multimédia anyagokat – korabeli fotókat, újságcikkeket, a személy életrajzát, sőt esetenként video és hanganyagot - is csatoltak egy-egy kiemelt személyhez. Az alkalmazás az azóta is tovább pusztuló sírkert vizuális dokumentálásának is tekinthető. Kiemeljük, hogy a közreműködő fiatalok leleményesen, jelképes költségráfordítással olyan minőségű 3d környezetet készítettek, melyeket ma az igen költséges 3d szkennelő kamerákkal nyújtanak profi cégek. Egy másik elgondolkoztató tény, hogy – az akkor még virágzó Flash technológia kihalásának következtében – sajnos ma már nem elérhető az alkalmazás. Más múzeumi alkalmazások esetében is felmerülő jogos kérdés: meddig lesz a ma csúcs technológia használható?

3. ábra: A virtuális bejárás a térélményen túl az egyes síremlékekhez képi, szöveges és hangzó tartalmakat is felajánl, melyek a csatolt ikonokkal hívhatóak elő



*Forrás: Az alkalmazás egy képernyője*



## Mátyás útjai - egy monográfia online

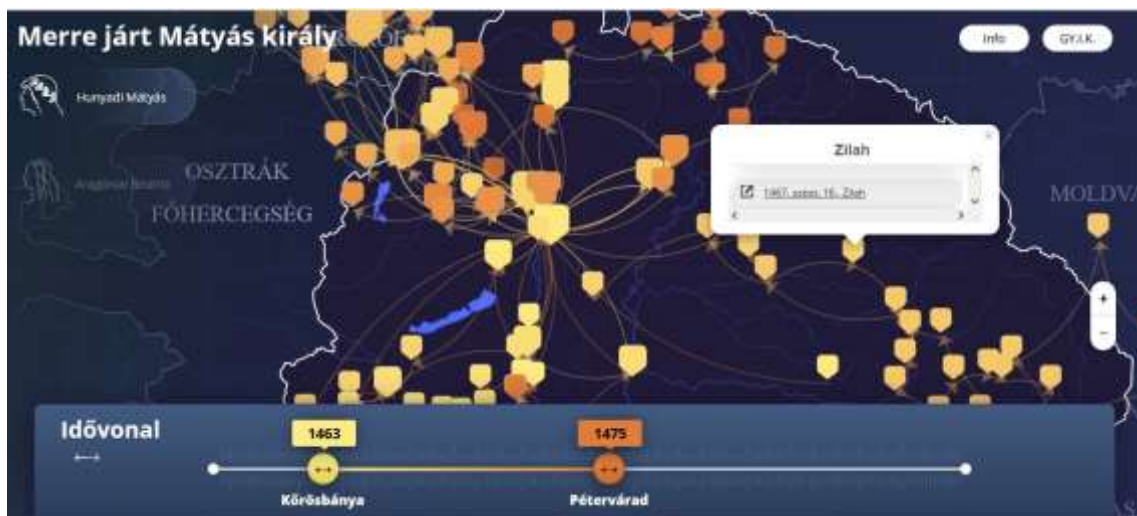
A megrendelésre, a TechLab keretében készült alkalmazással a Magyar Nemzeti Levéltár végső soron az általa őrzött, jobbára csak a szakemberek által kézbe vett, sokszor laikusok számára nem is olvasható dokumentumok jelentőségére hívja fel a figyelmet, és élményszerű, ugyanakkor, tudományos tartalmat nyújt a történelem (különösen a politika-történet és hadtörténet) oktatásához a középiskolákban.

A tudományos publikációban közölt adatok ilyenfajta vizualizációja a Kárpát-medence településeinek lakói számára is izgalmas böngésző lehet, hogy megtudják, vajon járt-e – és ha igen, mikor – lakóhelyükön Mátyás király.

Az interaktív térképet böngészve bárki nyomon követheti, merre járt Hunyadi Mátyás és felesége, Aragóniai Beatrix. A tartózkodási helyeik összeállításához a történeti forrásokat (okleveleket, krónikákat) használtuk fel. Egy tudományos szakkönyvben (Horváth, 2011) publikált adattár került térképre úgy, hogy a településekre kattintva megkapjuk az adat forrását és a szakkönyv magyarázatának szövegét is.

Alkalmazásban az egy-egy helyen való tartózkodást bizonyító oklevél (ha ilyen van) képe egy-két kattintással el is érhető a Magyar Nemzeti Levéltár online oklevéltárából, illetve a Hungaricana közgyűjteményi portálról.

4. ábra: Mátyás király utazásai térképen, az idővonal által kijelölt időszakban. Egy tartózkodási helyre kattintva, megjelenik a bizonyító levéltári dokumentum linkje



*Forrás: Magyar Nemzeti Levéltár, n.d.*

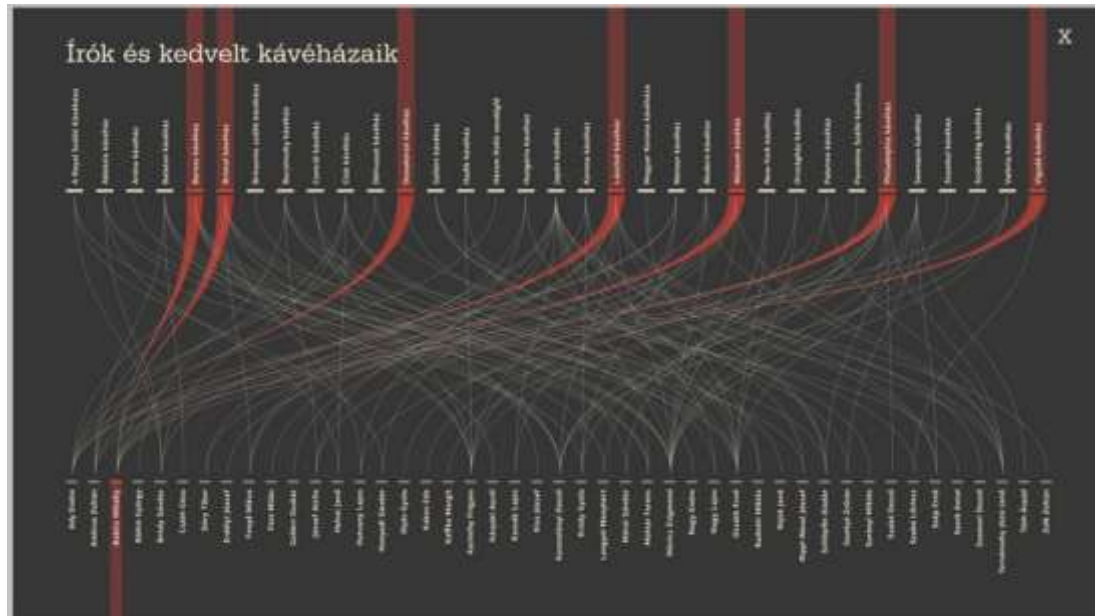
## Adatok és összefüggések vizualizációja

### Nyugat adat vizualizáció

Az interaktív képernyőre tervezett, a Digitális múzeum kurzus keretében felmerült, majd egyetemi diplomamunkaként elkészült alkalmazás (Szűcs, n.d.) a PIM korábbi Nyugat kiállításához összeállított adatbázist jeleníti meg, teszi az összefüggéseket élvezetessé és könnyen böngészhetővé. A költők-írók és az általuk látogatott kávéházak, hogy ki kivel találkozhatott ezekben, a nagyszámú kávéház helyszíne a korabeli Budapesten (és róluk képi-szöveges dokumentáció), valamint egyes személyek és a Nyugat folyóirat életének

átfedése jeleníthető meg interaktív módon. A nagyközönségnek szánt alkalmazás szakemberek számára is új szempontok szerint jeleníti meg a tényeket.

5. ábra: A Nyugat adatvizualizáció egyik nézetében a kávéházakat és az oda járó költőket lehet felderíteni



Forrás: Szűcs, n.d.

#### Timeline – a történelem felfedezése

A Magyar Nemzeti Múzeum történelmi kiállítása számára a Digitális Múzeum kurzus keretében a hallgatók<sup>4</sup> Timeline címmel olyan térképet készítettek, melyen a három részre szakadt ország történelme, szereplői, sőt a Mohácsi csata lefolyása deríthető ki, szinte egy megelevenedő tankönyvet böngészve többféle úton és formában.

Az interaktivitás kétféle módon terjeszti ki a hagyományos papír alapú térképes megjelenítést: egyrészt az interaktivitás, dinamikus böngészés révén bevonja a látogatót, másrészt idősavokat leszűkítve, a megjelenített információk (pl. különböző események, helyszínek, népesség és egyéb mutatók) ki-be kapcsolásával információs rétegek, csoportok külön-külön és együtt is láthatók, valamint lehetőség van mozgás (pl. kereskedelem, csaták) megjelenítésére.

<sup>4</sup> Az alkotócsoport tagjai mind egyetemi hallgatók: Dósa Zsófia Lengyel Anna, Rajkó Krisztina, Tick Flóra [MOME] Falvai Olivér, Horvay Gergely [BMGE]

6. ábra: A Timeline érintőképernyős alkalmazással a három részre szakadt ország történelme böngészhető időben, a térképes áttekintés mellett az adott kor politikai eseményeiről és szereplőiről is lehet olvasni, sőt egyes csaták lefolyását animáció mutatja be



*Forrás: Projekt prezentációs anyag*

### A látogató bevonása, játékos ismeretszerzés

A sok év során visszatérő problémaként jelentkezett az, hogy a (mai, különösen a fiatalabb) látogató nem olvas el szöveges információkat. De – ettől a helyzettől függetlenül - a pedagógia tudomány (pl. Gardner & Hatch 1989; Nahalka, 1997) is azt támasztja alá, hogy az aktív cselekvéssel megszerzett, vizuálisan is megtámogatott tartalmak jobban berögződnek, mintha ugyanazt csak elolvasni lehetne, szöveges formában. Másrészt egy képet nézve sok kérdés merül fel természetes módon a helyszínnel, a szereplők identitásával kapcsolatban. Az ezekre építő játékos, aktív tanulás a látogatói részvétel (Simon, 2010.) egyik, a kiállítótérre szorító formája.

A Magyar Nemzeti Múzeum állandó történelmi kiállítását szeretnék majd megújítani. Addig is a hallgatóktól olyan beavatkozásokat kértek, amelyek a meglévő kiállítást teszik izgalmasabbá, korszerűbbé.

### Március 15 lépésben - egy nap hiteles története

Az érintőképernyős alkalmazás - mely meg is valósult, és a 48-as forradalom és szabadságharc termében ma is kipróbálható - az unalomig ismert, eseménysor kapcsán teszi próbára a látogatót. Egy korabeli térképen mintegy bejárva a nap eseményeinek helyszíneit,

egy-egy kvíz kérdésre kell válaszolni. Közben sok új (vagy tévesen berögzült) részletre derül fény. Ez az alkalmazás, csakúgy, mint több korábbi, az iskolai történelemtanításhoz is felhasználható.

7. ábra: A Március 15 lépésben installáció a Nemzeti Múzeum állandó történeti kiállításában, mint újító „beavatkozás” a hagyományos kiállításba



*Forrás: MOME Techlab, n.d., Ruttkay Zsófia fotója*



## Városi séták

A múzeumlátogatást ki lehet terjeszteni a falakon kívülre is, az alábbi szituációkban:

- a) Egy kiállításnak vannak a városi helyszíneket érintő vonatkozásai
- b) A múzeum épületének szűkebb vagy tágabb környezete, kertje önmagában érdekes, “mesél” a látogatónak
- c) A kiállított művek (festmények, fotók) “eredetije” városi helyszínen

### Hajnali háztetők – a város mesél

A máshol (Ruttkay, 2018; Berczi & Mata, 2017) már részletesen bemutatott Hajnali háztetők alkalmazás az első dimu kurzuson született meg, és nyárra, az Ottlik 100 kiállításra el is készült az éles változata. Budapesti helyszíneket bejárva hallgatható, olvasható a Hajnali háztetők ikonikus kisregény, de az egyes helyszínekhez plusz tartalmak – korabeli fotók, cikkek, videók – is megnézhetők. Külön érdekesség, hogy városbeli fizikai helyek (étterem, pihenő pad) is funkciót kaptak a sétában. Az alkalmazás kis híján elsőként teremtette meg a zsánert, és nemzetközi díjat is kiérdemelt.

### MUZI – a Múzeumkert emlékeinek felfedezése

A Magyar Nemzeti Múzeum számára 2017-ben készült hallgatói projekt az (akkori) múzeumkertben részben látható emlékekhez (épület részlet, szobor) kapcsolódva, részben történelmi eseményeket ikonikus fotókkal felidézve nyújt felfedező sétát. Érdekesség, hogy ebben az esetben is a hallgatók egy ingyenes keretrendszert használtak, mellyel bármely múzeumi munkatárs is készíthet hasonló sétát vagy beltéri vezetőt. Másik érdekesség, hogy idén jelent meg a sétában is felhasznált és egyéb tartalmakat bemutató publikáció, illetve a múzeum hasonló célú sétát ajánl a látogatóinak (Magyar Nemzeti Múzeum, 2021), de még mindig csak személyes vezetéssel.

### ByP – régi budapesti helyszínek vadászása

A Kiscelli Múzeum kérése az volt 2018 őszén, hogy a diákok népszerűsítsék a városközponttól távol eső intézményt. Egy diákcsapat – ezúttal külföldi példáktól inspirálva – egy olyan városi sétát tervezett mobilra, amely 20. század eleji, a Fortepanról származó Klösz fotókat vagy kevésbé ismert, a város átalakulását megörökítő festményeket mutat be. A látogató feladata, hogy pontosan megtalálja a hajdani művész nézőpontját. Ez nem egyszerű, hiszen időközben nagyon átalakult a városkép, és a festők nem is mindig realiztikusan ábrázolták, ami eléjük tárult. A nem szokványos vezető több célt is szolgál:

- a) felhívja a figyelmet a 20. század eleji Budapest városképére, életére
- b) megismertet kevésbé ismert festőkkel,
- c) elvezet a turista csapásokon kívül eső helyszínekre, a lassú túrizmus jegyében.
- d) próbára teszi a használó térlátását, tájékozódási készségét.



8. ábra: Erdőssy Béla - Váci utca című festmény a Kiscelli Múzeum gyűjteményéből, és annak mai városképe



*Forrás: Lászlók Noel, a projekt egyik résztvevő hallgatója.*

### **Transzmedialitás, marketing**

A potenciális látogatókat el kell érni és becsalogatni a múzeumba. Erre, figyelembe véve a mai internet generáció szokásait, a közösségi média, és egyéb online felületek jönnek szóba. Ugyanakkor a múzeumi boltok népszerűek, noha a kínálatuk vagy mintha 50 éve nem változott volna, vagy a nagy külföldi intézményeknél megszokott tárgyakat kínálják, a helyi tartalommal. Igen ritkán látni, hogy a kiállításban szereplő digitális alkalmazások tartalmi más – akár analóg - felületeken és céllal is megjelennek. Pedig a transzmedialitás elvét szem előtt tartva az alkalmazások tervezésekor, bevonva a marketinges, múzeumpedagógus és egyéb munkatársakat, költséghatékony és egyedi megoldások születhetnek a kiállítótéren kívülre kisugározva annak hírét.

Bors néni – egy tartalom, három felületen és céllal

A Bajor Gizi Színészmúzeum Kolibri25 kiállítására hallgatók által készített alkalmazás (MOME Techlab, n.d.) alapja egy vonzó hagyományos képeskönyv, a Bors néni dalokkal és illusztrációkkal. Azonban, ha egy-egy oldal képét egy internethez csatlakozó laptop (vagy tablet, illetve telefon) kamerája elé helyezzük, megszólal a megfelelő dal. A könyvbeli ábrák kis méretben is felismerődnek, így akár jegyre nyomtatva is alkalmasak a megszólaltatásra. Különböző képekkel ellátott jegyek remek ajándék és marketing elemek is lehetnek volna. Egy más, online webes felületen pedig, ugyancsak felhasználva a fejlesztés során készült grafikákat, az illusztrációkkal lehet játszani, megtehetjük azt, ami az egyes

dalokban szerepel. Ez a távolról elérhető tartalom a múzeumba, időszaki kiállításra eljutókhoz képest sokkal nagyobb közönséghez juttatja el Nemes-Nagy Ágnes megzenésített verseit.

## **Előre tekintés**

A múzeumi digitalizáció a honlapok elkészítésével és a gyűjtemények digitalizálásával kezdődött. Jelenleg a világ és a nemzetek jelentősebb múzeumai már mindenhol alkalmazzák a múzeumi tudásközvetítés terén a digitális technológiákat, többségükben az interaktívakat is. Az interakció széles spektrumon képzelhető el, az egyszerű QR kódos tartalom beolvasástól vagy kvízektől a sokérvű bevonódást lehetővé tevő virtuális valóságban megtapasztalható múzeumi élményig és interpretációs lehetőségig vagy a vegyes valóságélményt nyújtó (mixed reality) megoldásokig (pl. AR-rel kiegészülő fizikai objekt). A digitális alkalmazások lehetnek intervenciók, kisebb kiegészítései a hagyományos interpretációs módoknak vagy átfogó koncepcióra épülő, digitális kurátor munkáját igénylő komplex megoldások.

A digitalizálódás folyamatát párhuzamosan kísérte a múzeum szerepének átértelmezése is, melynek csak egyik oka volt maga a digitális átalakulás. De semmiképp nem független annak társadalmi hatásaitól, melyeket többek közt a következők jellemeznek: interaktivitás, a szinte korlátlanul hozzáférhető információk és kulturális tartalmak, valamint ezek mindenhol elérhetősége (ubiquity), egyidejűség lehetősége, (globális) összekapcsoltság (szervezeti és privát szinten). Ezek a jellemzők továbbra is meghatározóak lesznek, természetesen mindig kihasználva a technológia adta újabb és újabb lehetőségeket.

A kitekintésünkben a következő 10 év három jelentős feladatáról, várható irányzatáról szólnunk.

## **A COVID-19 hatásai a múzeumokra**

A pandémia következtében létrejött nyilvánosság és szolidaritás, a nagymértékű digitális hozzáférés a tudásmegosztás fórumaihoz és a múzeumi fejlesztésekhez láthatóvá tette az érdekközösség felismerését és az együttműködések jelentőségét. Az ICOM a pandémia idején két átfogó kutatást végzett 2020 őszéig (ICOM, 2020). Ez azt mutatja, hogy 2020 őszéig a vizsgált digitális szolgáltatások (online elérhető kollekción és kiállítások, social media aktivitás, livestreaming események, online oktatási programok, podcastok, hírlevelek) minden területe átlagosan 15%-kal emelkedett a pandémiát megelőző időszakhoz képest. Vannak helyek, ahol ez az arány az 50%-ot is elérte. Általában a felsorolt területek mindegyikén növelték a tevékenységüket azok a múzeumok, amelyek újmédia csatornákon kezdtek el működni.

Európában különösen a social media aktivitás nőtt meg (a múzeumok 40,5%-ában) és az online események (a múzeumok 21,4%) de a gyűjtemény online hozzáférhetősége is a múzeumok csaknem egy ötödében nőtt (a múzeumok 18,2%), valamint az online kiállítások (a múzeumok 13,6%) és az online oktatási programok mennyisége (a múzeumok 12,7%) is jelentősebben növekedett. Sok múzeumban ezek teljesen új szolgáltatásként jelentek meg a bezárás után: online közvetített események a múzeumok 21,4 %-ában új volt, az online kiállítások 15,3%-ában, az oktatási programok pedig 14,7%-ában volt új

jelenség. (ICOM, 2020) Más, nemzetközi tapasztalatok és felmérések szintén igazolják, hogy megnőtt a podcastok, webinarok, online felületek szerepe a múzeumi tudásközvetítésben. (Koltai, 2020)

A NEMO és az ICOM felmérései mellett a hazai múzeumok körében is történtek felmérések (MOKK, 2020.04.24; MOKK 2021). Ezek a múzeumok próbálkozásai mellett (pl. az iskolai munka online segítése, webinarok tartása, közösségi média aktivitás), hasonló nehézségekre mutattak rá, mint a külföldi kutatások. A Berényi Marianna által vezetett közönségkutatás 2021 elején már összességében mégis pozitív fejleményeket érzékelt (Berényi, 2021). E szerint a múzeumok csaknem 1 év alatt elérték, hogy számottevő közönség kövesse munkájukat és kapcsolódjon be programjaikba az online térben.

A NEMO és az ICOM felmérései mellett a hazai múzeumok körében is történtek felmérések.

Az arányok azt mutatják, hogy a múzeumok igyekeztek élő kapcsolatot ápolni közönségükkel. Kezdetben az egyik legjelentősebb szerepük a magány és a bezártság enyhítése volt, ami viszont tudatosította bennük a részvételiség (Simon, 2010) és a digitalizáció jelentőségét hosszabb távon is. Az elhúzódozó bezártság pedig rendszeressé tette az online programszolgáltatásokat és jelentősen átalakíthatja a szervezeti gondolkodást is a digitalizáció fogalmával kapcsolatban.

A felmérések aggasztó tendenciákat is mutattak, főként a szabadúszó munkaerő egzisztenciális pozíciója gyengült, de tartani kellett a finanszírozások visszaesésétől is. Így különösen fontossá válik, hogy a múzeumok relevánsak legyenek a szűkebb közösségük, illetve a társadalom egésze életében, ami szintén korábban felismert tény (Simon, 2016), de a bezárások után minőségileg más szinten megértett igény. Ez feltehetően ahhoz vezet, hogy a járvány utáni időszakban is megmaradnak ezek a felismerések és tudatosabbá válik a már korábban elindult változás a részvételiség, társadalmi felelősségvállalás és tudásközpont funkciók irányába, ami a közönséghez kapcsolódás tekintetében az állandó digitális jelenlétet is feltételezi.

## **A digitális múzeum a jövőben**

A múzeumok újrainvitása után a korábbiakhoz képest még inkább számolnunk kell a digitális múzeum koncepciójával, ami – az általunk használt terminológiát kibővítve - egyszerre jelenti majd a múzeumi kiállító térben megtapasztaltakat és az online térben folyamatosan, aktívan jelen lévő múzeumot. A digitális jelző bizonyos értelemben el is veszti talán jelentőségét, szinte magától értetődővé válik a jelenléte a múzeumi világban, de mindenképp új szintre lép a „posztdigitális” kultúrában, ahol mindenki állandóan online létezik eszközei által és a digitális jelenségek összekapcsolódnak a fizikai világgal. A múzeumokban is a hibriditás jellemző a kurátori koncepciótól a kiállításokon át az eseményekig (Paul, 2021).

A technológia fejlődése lehetővé teszi a kevert valóság (mixed reality) – a virtuális valóság és a kiterjesztett valóság – szélesebb körű használatát. Az immerzív technológiák, a hang- és vizuális hatások térnyerése a hétköznapi életben, különösen a szórakozás és szabadidőeltöltés kapcsán, a közönség elvárásait is ez irányba befolyásolhatja majd a múze-

umi tudásközvetítés és élmények terén is (Sperwer, 2020). Ugyanakkor ezek a technológiák semmiképpen nem váltják ki a valódi műalkotással való találkozást, hanem jó esetben éppen azt erősítik, egészítik ki.

A múzeumok eddig nem használták ki eléggé a virtuális valóság terek és a játékipar fejlesztéseit. (Sturabotti, D. & Surace, R., 2016). A VR mellett érdekes lehet még a transzmédia történetmesélés film- és játékiparban felhalmozott tapasztalatainak hasznosítása, a folyamatos világteremtés, valóságbővítés a felhasználók számára egyre megszokottabb. A pedagógiai kutatások is azt igazolják, hogy a digitális játékipar oktatási célú hasznosítása különösen hatékony a 21. századi kompetenciák: a problémamegoldás, kutatás alapú, aktív megismerés és a kritikus gondolkodás fejlesztése szempontjából (Bónus & Nagy, 2016).

A transzmédia megjelenések aránya is valószínűleg növekedni fog, azaz a különböző platformokra kiterjedő, egyre bővülő tartalmak jellemezhetik a kulturális ipar és a múzeumok szolgáltatásait, ahogy korábban azt már a fikciós tartalomgyártás esetében megismertük.

A fent tárgyalt múzeumi tendenciák tükrében a Digitális múzeum kurzus is új célokkal és feladatokkal bővíthet.

- a részvételi szemlélet növelése: a közönségkapcsolatok erősítése
- a kurátori tartalmak több platformon történő felhasználása, elosztása, a digitális és a fizikai összekötése
- az immerzív technológia alkalmazása az interpretáció segítségével és az élményszerzésben

## **Tudományos igényű hatásvizsgálatok**

Mára már szinte "kötelező" eleme valamilyen digitális alkalmazás egy új kiállításnak, melynek mibenlétét itthon elsősorban az anyagi és egyéb források határozzák meg. De a korlátlan források sem teszik megkerülhetetlenné a kérdést, hogy kinek, milyen céllal készül egy-egy alkalmazás?

Külföldön most kezdenek szisztematikusan foglalkozni ezzel a kérdéssel, és nem leállni egy-egy – még ha nagyhírű és sikeresnek elkönyvelt – alkalmazás átadása után (Knast, 2014). Tulajdonképpen az átadás után következik az a szakasz, ami az egész fejlesztés, beruházás értelme: a látogatók (és a múzeum) számára pozitív élmény, eredmények biztosítása. Ez nem a látogatószám, a jegybevétel növelése. Sok más, hosszabb távú és a társadalmat érintő kérdés fontosabb, ilyen például a múzeum társadalmi megítélése, jövőbeli fennállásának, az adófizetők folyamatos támogatásának a kérdése. Rövidebb távon meg azt lenne érdemes tudni, hogy a digitális alkalmazások segítik-e a látogatót? A nehezen megfogható és devalválódó "élményszerzés"-en túl, mennyiben járult hozzá egy-egy alkalmazás a múzeum, a kiállítás üzenetének átadásához, az ismeretszerzéshez, az egy életen át tartó tanulás készségeinek fejlesztéséhez? Végül, a legalsó szint a használat kérdése. Az, hogy alkalmazást vagy annak egy részét nem használják sokat, sokféle oka lehet, a felhasználói felület szerkezeti és grafikai megjelenésétől kezdve az installáció térbeli el-

helyezésén át a szöveges és képi tartalmak minőségéig. Egy saját alkalmazásnál mi is végzetünk többféle hatásvizsgálatot, és megtapasztaltuk az adatgyűjtés metodológiai és praktikus nehézségeit (Ruttkay, 2017).

A (majdani) látogató már a tervezés fázisában jelentős szereplővé válhat, és így megelőzhetők későbbi negatív használati tapasztalatokat. A design módszertanok felhasználása a múzeumi tanulás/tapasztalás és élménytervezésben segítheti az interpretációs folyamat felépítését, hozzájárulhat a múzeumi gyűjtemény változatos bemutatásához (design fiction, speculativ, kritikai design), a látogatói élmény kialakításához (service design, participatív design).

A közönség több szinten bevonható a múzeumi megoldások tervezésébe is bizonyos pontokon (előzetes kutatás és/vagy a tesztelés fázisában), de a közönséggel (reprezentatív személyeivel) való együttműködés végig húzódnak a tervezési folyamat egészén is.

Reméljük és kívánjuk, ahogy az elkövetkező években itthon is elinduljanak ezeket a kérdéseket feszegető kutatások. Egy egyetemi kurzus erre szűkös keret, de több PhD kutatásra elegendő a kérdések listája, ideértve a kutatás módszertani kereteinek a meghatározását is.

### **Felkészítés új múzeumi szerepkörökre**

A sokak számára hozzáférhető technológia jóvoltából már nem is a költségek lesznek a legkritikusabb pontjai a múzeumi fejlesztéseknek, hanem a szervezetek digitális kompetencia terén mutatott felkészültsége (Sperwer, 2020). (Ezt már a Digitális múzeum kurzuson is megtapasztalhattuk, a legsikeresebb megoldások ott születtek, ahol az egész intézmény képes volt együttműködni a digitális alkalmazások megszületésében, az igazgatótól a különféle részterületek - gyűjtemény, marketing, múzeumpedagógia, restaurálás- munkatársain át a helyi informatikusokig és a teremőrökig.)

Külföldön már vannak jelei annak, hogy a hagyományos múzeumi szereplők képzésének új eleme a digitális technológiák eszköztárának, lehetséges funkcióinak a megismerése (Thomas et al., 2018.). Továbbá a nagyobb intézmények külön új felső- és középvezetői posztokat is meghirdetnek, mint például Digital assets manager, Digital strategic director, digital curator- A nagyobb intézmények több évre szóló, átfogó intézményi digitális startégiát dolgoznak ki, sőt egyesek – mint például a brit Science Museum (Science Museum Group: Digital Lab, n.d.) – teljes saját kutató-fejlesztő egységet is működtetnek.

Eme új kompetenciák, a múzeumi világ és a digitális technológiák, valamint a közösségi média határterületeinek a kiaknázása, az interdiszciplináris együttműködésre való felkészülés a hazai muzeológiai egyetemi oktatásban és továbbképzésekben is jelen kell legyenek, a jelenleginél jóval nagyobb mértékben.



## Köszönetnyilvánítás

A dimu kurzus és az izgalmas projektek nem jöhettek volna létre a múzeumi partnereink nélkül. Köszönjük az egyes intézmények felsővezetőinek, kurátorainak, kutatóinak, múzeumpedagógusainak és marketingeseinek az együttműködést. Többen nemcsak a saját intézményükben álltak rendelkezésére a hallgatóknak mentorként, hanem inspiráló órai előadásokat is tartottak.

A másik elengedhetetlen és állandó partnerünk Forstner Bertalan, a BME Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszék egyetemi docense volt, aki éveken át kitartóan biztosította, hogy legyenek a projekt csapatokban programozó hallgatók. A kezdetekkor Turcsányi Szabó Márta ELTE IK T@T laborja biztosított hasonló kompetenciákat. Jó volt látni, hogy az alapvetően mérnöki szemléletű hallgatók is beelkesedtek az újszerű feladatoktól, és nemegyszer a programozáson túl is szerepet vállaltak. Alkalmanként MOME-s kollégák és hallgatóik is részt vettek egy-egy projektben, társ művészeti egyetemekről is.

Végül, de nem utolsó sorban büszkéek vagyunk a projekteket megálmodó, megtervező hallgatókra, és örülünk, hogy a visszajelzések szerint sokakban sikerült felkelteni az érdeklődést a múzeum mai szerepvállalása, újfajta ismeretátadási lehetőségei iránt. A 10 év során több pályázat (MOME kiválósági pályázatok, Visegrad University Grant) nyújtott háttérrel ahhoz, hogy lépést tartsunk a technológiával, és esetenként külföldi előadókat is meghívjunk.

## Irodalomjegyzék

- Anderson, G. (Ed.) (2012). *Reinventing the Museum: The Evolving Conversation on the Paradigm Shift*. 2. kiadás. AltaMira Press
- Bánki Zs. (2007). Digitális múzeum: Egységes múzeumi elektronikus szolgáltatási környezet kialakítása a Petőfi Irodalmi Múzeumban. *Tudományos és Műszaki Tájékoztatás*, 54 (9) [http://tmt-archive.omikk.bme.hu/show\\_news.html?id=4776&issue\\_id=486.html](http://tmt-archive.omikk.bme.hu/show_news.html?id=4776&issue_id=486.html).
- Bényei, J., & Ruttkay, Zs. (2015a). A múzeum megújítása a digitális technológiák korában. In Antalóczy T. & Pörzsi Zs. (Eds.), *Határtalan médiakultúra (pp. 51–80)*. Wolters Kluwer Complex Kiadó.
- Bényei, J., & Ruttkay, Zs. (2015b). Digital Museum: A multidisciplinary university course. In *Perspectives on Art Education – Symposium – Conversations Across Cultures. (pp. 36–52)*. University of Applied Arts Vienna
- Bényei, J., & Ruttkay, Zs. (2015c). Kulturális örökség közvetítése digitális, interaktív technológiák segítségével. *Szociálpedagógia*, 2015 (1–2.), 36–52.
- Bényei, J., & Ruttkay, Zs. (2017): QR kód helyett digitális stratégia. In German K. & Ruttkay Zs. (Szerk.), *Digitális Múzeum (pp. 57–74)*. Múzeumi iránytű 12. MOKK–MOME.
- Berényi, M. (2021). *Hogyan értékeli a magyar látogatók a múzeumok koronavírus alatt folytatott online tevékenységét?* [https://mokk.skanzen.hu/admin/data/file/20210527/berenyi\\_marianna\\_hogyan\\_ertekezik\\_a\\_latogatok\\_a.pdf](https://mokk.skanzen.hu/admin/data/file/20210527/berenyi_marianna_hogyan_ertekezik_a_latogatok_a.pdf)
- Berczi, K., & Mata, J. (2017) Valós és virtuális séták városi terekben. In German K. & Ruttkay Zs. (Szerk.), *Digitális Múzeum (pp. 235–247)*. Múzeumi iránytű 12. MOKK–MOME.
- Bónus, L., & Nagy, L. (2020). Kutatási készségek fejlesztése digitálisjáték-alapú tanulással tantárgyi tartalom. *Iskolakultúra*, 30(8), 82–96. <https://doi.org/10.14232/ISKKULT.2020.8.82>
- Brügger, N. (2016). Digital Humanities in the 21st Century: Digital Material as a Driving Force. *Digital Humanities Quarterly*, 10(2) <http://digitalhumanities.org:8081/dhq/vol/10/3/000256/000256.html>.
- Davis, B. (1994). Digital Museums. *Aperture*, 36, 68–70.
- Frazon Zs. (2011). *Múzeum és kiállítás: Az újrarajzolás terei*. Gondolat–PTE Kommunikáció- és Média-tudományi Tanszék.
- Frazon, Zs. (2018). *Nyitott múzeum - Együttműködés, részvétel, társadalmi múzeum*. Néprajzi Múzeum.

- Gardner, H., & Hatch, T. (1989). Multiple intelligences go to school: Educational implications of the theory of multiple intelligences. *Educational Researcher*, 18(8), 4-9.
- German, K., & Ruttkay, Zs. (szerk.) (2017). *Digitális Múzeum*. Múzeumi iránytű 12. MOKK–MOME
- Horváthy, R. (2011). *Itineraria regis Matthiae Corvini et reginae Beatricis de Aragonia (1458– [1476]–1490)*. *História könyvtár. Kronológiák, adattárak 12. – Subsidia ad historiam medii aevi Hungariae inquirendam 2.*, Sorozatszerkesztő: Glatz Ferenc, MTA Történettudományi Intézete.
- Hossaini, A. & Blankenberg, N. (Eds.). (2017). *Manual of Digital Museum Planning*. Rowman & Littlefield Publishers
- ICOM, (n.d). *COVID-19*. <https://icom.museum/en/covid-19/>. (Letöltés dátuma: 2021. július 28.)
- ICOM (2020). *Museums, museum professionals and COVID-19: follow-up survey*. [https://icom.museum/wp-content/uploads/2020/11/FINAL-EN\\_Follow-up-survey.pdf](https://icom.museum/wp-content/uploads/2020/11/FINAL-EN_Follow-up-survey.pdf)
- ICOM (2020. december 10.). *Defining the museum in times of change: a way forward*. <https://www.yuca.tv/en/icom/defining-the-museum-in-times-of-change-a-way-forward>
- ICOM, (n.d). *Museum Definition*. <https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/museum-definition/>. (Letöltés dátuma: 2021. július 28.)
- Janssen, P. & Ruttkay, Zs. (2007). The Arnolfini Portrait in 3d. In D.B. Arnold and A. Ferko (Eds.), *Proceedings of Eurographics 07 Cultural Heitage Papers (pp. 25-32)*, The Eurographics Association, EG (07).
- Kirschenbaum, M. G. (2010). What Is Digital Humanities and What's It Doing in English Departments? *ADE Bulletin*, 150, 55–61. DOI: <https://doi.org/10.1632/ade.150.55>.
- Knast, A. (2014). *Multimodal Exhibitions: How to Enhance Learning and Design Quality?* NODEM 2014, Poland, Warsaw. A konferencia-előadás kivonata: <http://repo.nodem.org/?objectId=335>.
- Koltai, Zs. (2020). Múzeumpedagógia az online térben. *Tudásmenedzsment*, 21(Különszám 1), 142–152. <https://journals.lib.pte.hu/index.php/tm/article/view/3463>
- Kormányhatározat, 1404/2017. (VI. 28.) Digitális Nemzet Fejlesztési Program megvalósítása során elkészült Közgyűjteményi Digitalizálási Stratégiáról, <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A17H1404.KOR&txtreferer=00000001.txt>
- MacDonald, F. G. & Alford, S. (1997). Conclusion: Toward the Meta-Museum. In Jones-Garmil, K. (Ed.), *The Wired Museum: Emerging Technology and Changing Paradigms*, (pp. 268–278). American Association of Museums.
- Magyar Nemzeti Levéltár (n.d.): *Merre járt Mátyás király?* <https://matyaskiraly.mnl.gov.hu/>. (Letöltés dátuma: 2021. július 28.)
- Magyar Nemzeti Múzeum (2021.04.27). *A múzeumkert titkai*. <https://mnm.hu/hu/muzeum/hirek/muzeumkert-titkai-0>
- MOKK (2020.04.24). *Online múzeumi tartalmak a digitális oktatás támogatására online felmérés*. <https://mokk.skanzen.hu/admin/data/file/20200424/fin-online-muzeumi-tartalmak-a-digitalis-oktata.pdf>
- MOKK (2021). *Koronavírus-járvány miatt kialakult helyzet és várható hatásai a hazai múzeumokban*. <https://mokk.skanzen.hu/admin/data/file/20200424/koronavirus-jarvany-miatt-kialakult-helyzet-es-v.pdf>
- MOME Techlab, (n.d.). *Énekes lapozó*. <https://techlab.mome.hu/enekeslapozo/>
- MOME Techlab, (n.d.). *Ruttkay Zsófia fotója*. [http://techlab.mome.hu/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=66&Itemid=130&lang=hu](http://techlab.mome.hu/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=66&Itemid=130&lang=hu). (Letöltés dátuma: 2021. július 28.)
- Museum Digital Transformation (n.d.). *Museum digital Tranformation 2018. Firenze 12/13 Aprile 2018*. <http://museumdigitaltransformation.it/>. (Letöltés dátuma: 2021. július 28.)
- Nahalka, I. (1997). Konstruktív pedagógia - egy új paradigma a láthatáron (III.). *Iskolakultúra*, 7(4), 3-20. <http://www.iskolakultura.hu/index.php/iskolakultura/article/view/18587>
- NEMO (2020). *Survey on the impact of the COVID-19 situation on museums in Europe*. [https://www.nemo.org/fileadmin/Dateien/public/NEMO\\_documents/NEMO\\_COVID19\\_Report\\_12.05.2020.pdf](https://www.nemo.org/fileadmin/Dateien/public/NEMO_documents/NEMO_COVID19_Report_12.05.2020.pdf)
- Paul, Ch. (2021. május 6.). *Becoming Hybrid—The State of the Art in Mixed Realities*. HyMex 2021, Conference. <http://hymex2021.ludwigmuseum.hu/speaker/christiane-paul/>
- Ross, P. (Ed.) (2009). *Museums in a Digital Age*. Routledge.

- Ruttkay Zs. (2017). ColourMirror: Visitors Identifying with Museum Exhibits in a Playful Way. In *Kultur und Informatik: Mixed Reality, Herausgegeben von Carsten Busch, Christian Kassungund Jürgen Sieck* (pp. 51–65). Verlag Werner Hülschbuch.
- Ruttkay, Zs. (2018). Digitális múzeum – a MOME TechLab projektjeinek tükrében. In *Digitális Bölcsészet 1*, 185-202. <https://doi.org/10.31400/dh-hun.2018.1.223>
- Ruttkay, Zs., & Bényei, J. (2018). Participation within and beyond museums with the help of digital technologies In: Oswald Devisch, Liesbeth Huybrechts, Roel De Ridder (Eds.), *Participatory Design Theory - Using Technology and Social Media to Foster Civic Engagement* (pp. 213-229). 1st Edition. Routledge. [https://tech-lab.mome.hu/publications/Ruttkay\\_2018\\_Routledge.pdf](https://tech-lab.mome.hu/publications/Ruttkay_2018_Routledge.pdf)
- Science Museum (n.d.): *Science Museum Group: Digital Lab*. <https://lab.sciencemuseum.org.uk/>. (Letöltés dátuma: 2021. július 28.)
- Simon, N. (2010). *The Participatory Museum*. Museum 2.0.
- Simon, N. (2016). *The Art of Relevance*. Museum 2.0.
- Sperwer, O. (2020. október 16.). *Museum of the future: Digital transformation & immersive technologies*. NEMO Webinar. <https://www.youtube.com/watch?v=svD2FfHyzSs&t=12s>
- Sturabotti, D., & Surace, R. (Eds.) (2016). *Museum of the Future: Insights and reflections from 10 international museums*. MUSA project. <http://www.project-musa.eu/wp-content/uploads/2017/03/MuSA-Museum-of-the-future.pdf>.
- Szűcs, K. (n.d.). *Nyugat – Touchscreen Application*. <http://krisztinaszucs.com/my-product/nyugat-2/>. (Letöltés dátuma: 2021. július 28.)
- Takahashi, J., Kushida, T., Hong, Y-K., Sugita, S., Kurita, Y., Rieger, E., Martin, W., Gay, G., Reeve, J., & Loverance, R. (1998). Global Digital Museum: Multimedia Information Access and Creation on the Internet. In *Proceedings of the Third ACM Conference on Digital Libraries* (pp. 244–253)ACM. DOI: <https://doi.org/10.1145/276675.276703>.
- The Digital Museum Tumblr, (n.d.). *Presentations and interviews on the use of technology in the culture and heritage sector*. <https://thedigitalmuseum.tumblr.com/>. (Letöltés dátuma: 2021. július 28.)
- Thomas, S., Wessman, A. & Heikkilä, E. (2018). Redesigning the museum studies programme at the University of Helsinki: towards collaborative teaching and learning. *Museum Management and Curatorship*, 33 (4), 344-364. DOI: 10.1080/09647775.2018.1485115
- Visser, J. (2014). Strategies for a Heritage Revival in the Digital Age. In L. Egberts & Koos B. (Eds.) *Companion to European Heritage Revivals* (pp. 73–93). Springer International Publishing.
- Xinhua (2012. október 11.). 3D Digital Exhibition Brings Sensational Archeological Finding from China to Singapore. *People's Daily Online*. <http://en.people.cn/202936/7973662.html>

**Melléklet****1. sz. melléklet: A hivatkozott projektek adatai**

| Projekt                 | Alkotók  | Partner                   | Év és kurzus                                  |
|-------------------------|--|---------------------------|---|
| Zenélő képek            | Sárosi Róbert (MOME), Czibere Ádám (BMGE), Könyves-Tóth Zsuzsanna (Liszt Ferenc Zeneművészeti Egyetem)                           | Szép művészeti M.         | 2012 dimu                                     |
| Műelemző gép            | Alagyi Judit, Szűcs Krisztina, Zsömbör Krisztina (MOME) Simonyi István (ELTE ITK T@T)  | Ludwig Múzeum             | 2011 dimu,                                    |
| Nézz körül!             | Gyarmati Mária, Karasz Dániel (MOME TechLab)   | MILEV                     | 2014 TechLab                                  |
| Mátyás útjai            | Karasz Dániel (MOME TechLab)   | Magyar Nemzeti Levéltár   | 2018 TechLab                                  |
| Nyugat adatvizualizáció | Szűcs Krisztina (MOME)   | PIM                       | 2012 dimu és diploma munka                    |
| Timeline                | Dósa Zsófia, Lengyel Anna, Rajkó Krisztina, Tick Flóra (MOME) Falvai Olivér, Hornyan Gergely (BMGE)                              | Magyar Nemzeti Múzeum     | 2017 dimu                                     |
| Március 15 lépésben     | Ötletgazda, tartalomfejlesztő: Nagy Anikó (MOME), Software fejlesztő: Karasz Dániel (MOME TechLab), Grafika: Kántor Attila (MNM) | Magyar Nemzeti Múzeum     | 2017 dimu és TechLab                          |
| Hajnali háztetők        | Jankó Anna, Mata Juli, Oravecz Juli  | PIM                       | 2011/2012 dimu, MTA SZTAKI eLearning Osztálya |
| MUZI                    | Gere Nóra és Vásárhelyi Áron (MOME), Tartalom: Debreczeni-Droppán Béla (MNM)   | Magyar Nemzeti Múzeum     | 2017 dimu                                     |
| ByP                     | Fazekas István, Holp Nándor, Lászlók Noel, Kőrösi Boglárka, Szombathy András (MOME) Varga Benedek (BMGE)                         | Kiscelli Múzeum           | 2018 dimu                                     |
| Bors néni               | Manja Lekić, Szabó Viktória (MOME), Matuszka Tamás (ELTE T@T)  | Bajor Gizi Színház-múzeum | 2011 dimu                                     |