

## Digitális grafika – 3D-világ használható kreatív tudás a felső tagozaton

digitális pedagógiai-módszertani csomag  
a kreativitás/problémamegoldó gondolkodás fejlesztésének támogatására

### 1 Célcsoport

Felső tagozat

### 2 Rövid leírás

A kreativitás/problémamegoldás fejlesztését célul kitűző módszertani csomagunk a digitális grafika, a vizuális képesség fejlesztését használja eszközként, digitális környezetben. A képszerkesztő eljárások, a digitális képrögzítés, az animációkészítés és a 3D-szkennelés technikájának elsajátításával a diákok olyan mérhető gyakorlati tudást szerezhetnek, amelyet a továbbtanulásuk során, valamint a munkaerő-piacra kikerülve is hasznosíthatnak, miközben fejlődik problémamegoldó képességük és kreativitásuk. A módszertani csomagban eszközként felhasználásra kerülő, annak tematikájához organikusan kapcsolódó [Digipédia](#) elnevezésű kulturális és oktatási célú adatbázis digitalizált tartalmainak, különösen a 3D-ben feldolgozott objektumoknak az oktatásba történő integrálásával nemzeti kulturális értékeink is tanulók látókörébe kerülnek. A Digipédia mellett a – kifejezetten a tanulók számára szerkesztett – [Online 3D Suli](#) a térinformatika és a 3D-szkennelés világának, perspektíváinak önálló megismerését teszi lehetővé. Az az oktatási intézmények számára javasolt programcsomagot már több iskolában, kísérleti jelleggel bevezették és ígéretes eredményeket mutatott. A továbbiakban részletes kifejtésre kerülő módszertani csomag a kiválasztott célcsoport (általános iskola felső tagozata) számára több tantárgy feldolgozását is támogathatja tanórai vagy szakköri keretek között (informatika; vizuális kultúra; mozgóképkultúra és médiaismeret; matematika).

### 3 Részletes ismertető

A digitális fejlődés eszközrendszere a világunk vizuálisan érzékelhető szféráját is exponenciális sebességgel alakítja. Az emberek többsége – főként korunk iskoláskorú célcsoportja – számára sokszor fel sem merül valamely esztétikai szempont érvényesítése a digitális képrögzítési eljárások során, továbbá nagyon kevesen értik és ismerik a digitálisan rögzített vizuális információ konvertálási és szerkesztési módjait. E hiányosságok mértékének csökkentésére alkottuk meg programcsomagunkat, amelynek megvalósítása a felsorolt hiányosságok pótlásával járul hozzá a kreativitás/problémamegoldás fejlesztéséhez.

Alapvető célunk elérését a vizuális kultúra, a vizuális látásmód és kifejezőkészség fejlesztésével, a célcsoportok digitális kompetenciáján túlmutató, sokirányú készségfejlesztéssel valósítjuk meg. A konstruktív és élménypedagógia módszerével, változatos programelemekben keresztül, tanórai vagy tanórán kívüli foglalkozások eredményeként (készségfejlesztő ismeret és gyakorlat) a diákok maguk fedezik fel, miként tökéletesíthetik, valamint dolgozhatják fel saját munkájukat (digitális rajz, fotó- és videofelvételek) a digitális technika segítségével. Az így szerzett tudásukkal nemcsak a művészetek (vizuális kultúra, mozgóképkultúra és médiaismeret) vagy az informatika területén fokozhatják eredményességüket, hanem a 3D-szkennelésnek mint a digitális fotózás egyik csúcspontjának köszönhetően, megkülönböztetett kulturális értéket képviselő tárgyainkat saját maguk helyezhetik különféle kontextusba. Az egyes projektfeladatok – ha például bemutatót készít a tanuló egy adott témában, vagy más-más történelmi korokba helyezi saját alakját/fotóját – önálló kutatómunkára is serkenhetik a diákokat.

Programelemek:

- digitális rajzolás (digitális rajztábla segítségével);
- fotós és videós eszközrendszerek megismertetése az elméletben és a gyakorlatban;
- analóg és digitális fotózás, állóképkészítés analóg és digitális fényképezőgéppel;

- digitális képrögzítés, videofelvétel-készítés digitális videokamerával
- analóg (rajzos) és digitális animációkészítés az elméletben és a gyakorlatban
- digitális képmódosítás, képszerkesztő szoftverek, videoszerkesztő programok használatának hatékony elsajátítása (képretusálás, montázkészítés, karikatúra-készítés, panorámaképek készítése és digitális feldolgozása, analóg fotográfiai anyagok – fekete-fehér és színes papírképek, negatív és diapozitív – digitalizálása és feldolgozása)
- vektor- és pixelgrafika a gyakorlatban
- 3D-szkennelés (személyek és objektumok szkennelése, térhálós szerkezetek tanulmányozása, kreatív továbbformálása), 3D-nyomatás
- az elektrográfia-készítés digitális és analóg képalkotó módszereinek alapszintű megismerése
- hatáskeltési mechanizmusok a digitálisan rögzített vizuális információ grafikai átdolgozása által (stilizáció, tipográfiai eljárások); mozgóképi formanyelvi ismeretek: a kompozíciók, képbeállítások, a plánok és a montázsok elméletének és gyakorlatának elsajátítása
- arányosság a digitális képalkotásban, -szerkesztésben (arany metszés, centrális és tengelyes szimmetria stb.)
- alapvető színtani ismeretek a vizuális képolvasás és önkifejezés, valamint a digitális képrögzítés terén (hideg és meleg színek percpionális hatásai, Goethe színelmélete, Hölzel és Johannes Itten kromatikus színkörei, szimultán kontraszt, szukcesszív kontraszt, színkeverések, színtranszparencia stb.)
- a film történetének, formáinak és műfajainak megismerése, a mozgókép előzményei
- analóg és digitális sokszorosító képalkotó eljárások, valamint a közöttük megvalósítható átjárhatóság

Az alábbiakban a vizuális kultúra tantárgy tantervi követelményeit felhasználva mutatjuk meg a tanórai, illetve szakköri keretek közötti megvalósítás egy lehetőségét, de honlapunkon [más tantárgyak](#) hasonló feldolgozását is elérhetik. A megadott kapcsolódási pontok jelzik, hogy mely tantárgyakkal mely tématerületek biztosítanak együttműködési lehetőséget.

### Óraszámok az 5–6. évfolyamokon

Tematikai egység/ ismeret	Óraszám		Szakkör	Kapcsolódási pont
	Digitális grafika <sup>1</sup>	Digipédia <sup>2</sup>		
<b>Kifejezés, képzőművészet</b>				
<b>Valóság és képzelet:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A valóság, a modell (pl. épített és természetes környezet, tárgyak, alakok) célirányos megfigyelése adott szempontok (pl. térbeli helyzet, arány, plaszticitás, színviszonyok) alapján és ábrázolása síkban, illetve térben, különböző technikákkal.</li> </ul>	3	1	Színtani alapfogalmak – a színek harmóniája (foglalkozás)	<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> tárgyi kultúra, technológiák, tárgykészítés, modellezés. Modellek készítése, tulajdonságainak vizsgálata <i>Matematika:</i> mérés, méretarány, kicsinyítés, nagyítás, geometriai szerkesztések, geometriai transzformációk, tesztek.
<b>Stílus és mozgás:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Különböző mozgások (pl. emberi, állati, ipari, gépi, mechanikai, kémiai, földrajzi, biológiai) megfigyelése és rögzítése egy vizuális látványban</li> <li>• Műalkotások megfigyelése alapján művészettörténeti korszakok (pl. őskor, ókori egyiptomi, ókori görög és római, romantika, gótika, reneszánsz, barokk) stílusjegyeinek elemzése, összehasonlítása</li> <li>• Képek, látványok, médiaszövegek, események (pl. műalkotások, fotók, filmek, élmények, álmok, közösségi alkalmak) szöveges leírása, a vizuális közlés köznap és művészi formáinak azonosításá-</li> </ul>	4	1		<i>Természetismeret:</i> az emberi test, testarányok. Mozgásképesség

<sup>1</sup> A teljes tantervi órakeret 30%-a.

<sup>2</sup> A teljes tantervi órakeret 10%-a.

Tematikai egység/ ismeret	Óraszám		Szakkör	Kapcsolódási pont
	Digitális grafika <sup>1</sup>	Digipédia <sup>2</sup>		
val. A leírás alapján személyes feldolgozások megjelenítése síkban, térben vagy időben (pl. festés, plasztika, parafrázis, intermedialis: pl. fotográfia, kinetikus, installációs, environment, eseményművészet).				
<b>Vizuális kommunikáció</b>				
<b>Idő- és térbeli változások:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mozgásélmények megfigyelése valóságos vagy mozgóképi példák alapján, a mozgássor fázisokra bontása (pl. mozgókép „kikockázása”). A mozgás megjelenítése vizuális átírással (pl. egyszerű tárgy-animáció, optikai játékok: pörgetős fűzet, zootrop szalag).</li> <li>A természet, (pl. növény, időjárás, ember, táj, állat) az épített környezet (pl. épület, település) időbeli folyamatainak, változásainak (növekedés, pusztulás, fejlődés, lebomlás, öregedés, rozsdásodás) megfigyelése, modellezése. A folyamatok dokumentálása, ábrázolása saját készítésű fotókkal, szöveggel.</li> </ul>	3	1		<b>Természetismeret:</b> mozgás és idő változása; ciklikus jelenségek.
<b>Jelértelmezés, jelalkotás:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Képes (pl. fotósorozat), rajzos használati utasítás létrehozása az előzetesen értelmezett képi utasítások (pl. műszaki berendezések üzembe helyezése, tárgyak összeszerelése, Lego) tanulmányozásának segítségével.</li> <li>A népművészetben és az archaikus kultúrákban jelen lévő képi motívumok, jelek, jelképek, szimbólumok értelmezése és felhasználása alkotó tevékenység során.</li> </ul>	2	1		<b>Természetismeret:</b> tájékozódás természetes és épített környezetben; technikai eszközök működésének megfigyelése. Jelek, jelzések felismerése és értelmezése. <b>Hon- és népismeret:</b> az ősi magyar kultúra hagyatéka.
<b>Kép és szöveg:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Korábban készített saját alkotás továbbgondolása, felhasználása alkalmazott grafikai feladatként (pl. DVD-borító, képernyővédő, arculati elem), vagy képgrafikaként.</li> <li>Nem mozgóképi reklámhordozók (pl. CD-borító, plakát, termékcímke) tervezése, kivitelezése szabadon választott technikával (pl. digitális képszerkesztéssel, kollázs technikával vagy élőképből), a reklám hatásmechanizmusának tudatos használatával.</li> </ul>	2	1		<b>Informatika:</b> multimédiás dokumentumok előállítása kész alapelemekből.
<b>Tárgy és környezetkultúra</b>				
<b>Tervezett, alakított környezet:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Egyszerű tértervezés és téralakítás meghatározott célból különféle eszközökkel (pl. rajzos vázlat, magyarázó rajz, fotómontázs, modellezés).</li> <li>A közvetlen környezetben található tárgyak elemzése forma és rendeltetés, valamint a díszítés kapcsolatán keresztül.</li> <li>Egy választott tárgy vagy épület átalakítása, áttervezése, modellezése meghatározott célok érdekében.</li> </ul>	3	1		<b>Hon- és népismeret:</b> a paraszti ház és háztartás <b>Természetismeret:</b> az ember hatására bekövetkező változás a táj képében. A természetes és mesterséges, a technikai és épített <b>Technika, életvitel és gyakorlat:</b> tervezés, anyagátalakítás <b>Matematika:</b> Egyszerűsített rajz készítése. A tér elemei, síkbeli, térbeli alakzatok. Tárgyak tulajdonságainak vizsgálata. Geometriai modellek

Tematikai egység/ ismeret	Óraszám		Szakkör	Kapcsolódási pont
	Digitális grafika <sup>1</sup>	Digipédia <sup>2</sup>		
<p><i>Tárgy és hagyomány:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lakóhelyhez közeli néprajzi tájegység építészeti jellegzetességeinek, viseletének és kézműves tevékenységének megismerése, elemzése.</li> <li>Létrehozott vagy talált tárgyak díszítésének megtervezése és kivitelezése gyűjtése, tanulmányozása után, oly módon, hogy a díszítmény összhangban legyen a tárgy formai, funkcionális szerepével, illetve az alkotó személyes közlési szándékával.</li> </ul>	2	1		<p><i>Hon- és népismeret:</i> család és lakóhely. Néprajzi tájegységek. Népi mesterségek.</p> <p><i>Természetismeret:</i> környezettudatosság, fenntarthatóság.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> hagyományos foglalkozások, szakmák.</p>

### Óraszámok a 7–8. évfolyamokon

Tematikai egység/ ismeret	Óraszám		Szakkör	Kapcsolódási pont
	Digitális grafika <sup>3</sup>	Digipédia <sup>4</sup>		
<b>Kifejezés, képzőművészet</b>				
Érzelmek, hangulatok kifejezése:			Bevezetés a művészetbe: Színtan – Perspektíva – Arányosság (foglalkozás)	
<i>A művészi közlés, mű és jelentése:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Műalkotások megfigyelése alapján művészettörténeti korszakok, stílusirányzatok (különösen a 20. század irányzatai) stílusjegyeinek elemzése, összehasonlítása.</li> <li>A kortárs irányzatok példáinak felhasználásával (pl. fotóalapú, kinetikus, installációs, environment, performansz) személyes véleményt kifejező elemző jellegű vizuális megjelenítés adott témában.</li> <li>Képek, látványok, médiaszövegek, események (pl. műalkotások, fotók, filmek, élmények, közösségi alkalmak) önálló elemzése a vizuális közlés köznapi és művészi formáinak megkülönböztetésével, illetve az elemzés eredményének, a következtetéseknek a bemutatása szöveggel és képekkel (pl. szöveg és illusztráció kapcsolatok létrehozása a szemléltetés érdekében).</li> </ul>	4	1		<i>Informatika:</i> internetes portálok használata. Digitális prezentációk készítése.

<sup>3</sup> A teljes tantervi órakeret 30%-a

<sup>4</sup> A teljes tantervi órakeret 10%-a

Tematikai egység/ ismeret	Óraszám		Szakkör	Kapcsolódási pont
	Digitális grafika <sup>3</sup>	Digipédia <sup>4</sup>		
<b>Vizuális kommunikáció</b>				
<b>Mozgóképi közlés:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>A mozgóképek működésének, a mozgás illúziókeltésének értelmezése kreatív feladatmegoldás érdekében (pl. taumatróp fotokollázs technikával, rajzolt/fotózott zootróp-szalag készítése).</li> <li>A mozgóképi nyelv alapjainak, működésének értelmezése, majd kreatív alkalmazása összetettebb feladat kapcsán (pl. story-board, kamerába vágott videóanyag készítése megadott fogalomból vagy fotográfiákból kiindulva).</li> </ul>	3	0	A film formanyelve (foglalkozás)	<b>Informatika:</b> Egyszerű animációk. A hagyományos médiumok modern megjelenési formái
<b>Montázs:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Térben és időben egymástól távol eső elemek, részletek, motívumok egységes egészzé szervezése új információközlés, alkotás létrehozása, különféle technikával megvalósított konkrét feladatmegoldás (pl. fotokollázs, vagy „montázs-film”).</li> <li>A mozgóképi (tér-idő) szerkesztés jelentősége, montázs és gondolkodás, montázselv, a montázs alaptípusai.</li> </ul>	2	1		
<b>Vizuális kommunikációs formák:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>A vizuális kommunikáció különböző formáinak csoportosítása, összehasonlítása a különféle vizuális kifejező eszközök, médiumok tudatosítása érdekében.</li> </ul>	2	1		<b>Informatika:</b> multimédiás dokumentumok elemei. Az információs technológián alapuló kommunikációs formák. Kommunikációs médiumok és szerepük. A hagyományos médiumok modern megjelenési formái.
<b>Média és mozgóképkultúra – A média kifejezőeszközei</b>				
<b>Reprodukálás és ábrázolás – a mozgóképek kettős természetete:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>A mozgóképi közlés kettős természetének, azaz egyszerre ábrázoló és reprodukáló alaptulajdonságának megtapasztalása és tudatosítása (pl. mobiltelefonnal rögzített képek vagy híradórészletek tanulmányozása alapján).</li> </ul>	1	1		
<b>A kiemelés (hangsúlyozás) alapeszközei a mozgóképi ábrázolásban, az írott és az online sajtóban:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mozgóképi szövegek (pl. filmetűdők, reklámok, klipek, előzetesek, animációs filmek) megfigyelése és elemzése annak tudatosítása céljából, hogy melyek a figyelemirányítás, kiemelés eszközei (legfontosabb motívumok ismétlése, közelkép, fény/szín, zenei hangsúlyok, kameramozgások, váltakozó beállítások tempója).</li> <li>Napilapok, magazinok, hírportálok, címlapok és belső oldalak rendjének megfigyelése, a nyomtatott és online sajtó szövegeinek megkonstruálása során alkalmazott fontosabb figyelemvezető, kiemelő eljárások tudatosítása érdekében (pl. címrend, betűméret, tipográfia, szín- és folthatások, tördelés, írott szöveg és képi illusztráció viszonya, képaláírás, linkek, felnyíló/futó ablakok, hang- és képanyagok).</li> </ul>				<b>Informatika:</b> a hagyományos médiumok modern megjelenési formáinak megismerése, alkalmazása.

Tematikai egység/ ismeret	Óraszám		Szakkör	Kapcsolódási pont
	Digitális grafika <sup>3</sup>	Digipédia <sup>4</sup>		
<i>A montázs szerepe és alapformái a mozgóképi ábrázolásban:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>A filmkép jelenidejűségének megtapasztalása, felismerése és a montázs alapfunkcióinak azonosítása a mozgóképi ábrázolásban kreatív gyakorlatok keretében.</li> </ul>	1	1		<i>Informatika:</i> digitális képek jellemzőinek megismerése, minőségének javítása. Képszerkesztő program használata. Műveletek képekkel: képszerkesztés, -vágás. Montázs készítése. Digitális hangformátumok. Az egyes formátumok közötti átalakítás elvégzése. Hang vágása egy hangszerkesztő program segítségével.
<b>Tárgy és környezetkultúra</b>				
<i>Tervezett, alakított környezet:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tárgytervezés, mintatervezés, épületek, tárgyak átalakítása, áttervezése meghatározott célok vagy funkció betöltése érdekében.</li> </ul>	3	1		<i>Matematika:</i> síkbeli és térbeli alakzatok. Vetületi ábrázolás. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> szükségletek és igények elemzése, tevékenységhez szükséges információk kiválasztása, tervezés szerepe, jelentősége, művelési sorrend betartása, eszközhasználat. Lakókörnyezet-életmód. Tárgyak, szerkezetek, rendeltetés.
<i>Az épített környezet története:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tárgyak, épületek összehasonlító elemzése a történeti változást vagy a földrajzi elhelyezkedést jól szemléltető szempontok szerint</li> <li>Közvetlen tapasztalatok útján megismerhető néprajzi tájegységek tárgykultúrájának elemző vizsgálata</li> </ul>	3	1		<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> lakókörnyezet és életmód; tárgyak, szerkezetek rendeltetése. <i>Hon- és népismeret:</i> néprajzi tájegységek, nemzetségek. Hagyományos paraszti tárgykultúra.

## 4 Pedagógiai-módszertani elemek

A módszertani csomag célkitűzései: a tanulók ismeret- és készségfejlesztése, élmény-, projekt- és konstruktív pedagógiai módszerek segítségével, a tantárgyköziség szellemében, az integratív és holisztikus szemléletmód jegyében. A fentebb megnevezett programelemek sajátosságait figyelembe véve diákok oktatásához leginkább illeszkedő kooperatív és projektmódszerekkel egy olyan komplex készségfejlesztési modellt biztosítunk, amelyben a célcsoport kognitív képességei, kreativitása, analitikus, logikai és asszociatív gondolkodása egyaránt fejlődik.

A módszertani csomag iskolai bevezetése eredményességének értékelése céljából javasoljuk hatékony mérés-értékelési rendszer bevezetését is. A módszertani csomag bevezetését megelőzően biztosítjuk az érintett pedagógusok szakmai felkészítését, különös hangsúlyt fektetve a 3D-ben történő digitalizációra és az ebben rejülő számos, még kiaknázatlan módszertani lehetőségre.

A valóságban megtapasztalható térbeli objektumok 3D-szkennelésére és e művelet végtermékeként (3D-nyomtatás) a térbeli hálószerkezet, a digitális mérési lehetőségek és a tér minden irányára apró részletességig kiterjedő tanulmányozásra és szemlélésre is lehetőséget teremtünk. E modern technikai eljárás megtanítása révén lehetőség nyílik a diákok számára a környezetükben megtalálható, megkülönböztetett értéket hordozó tárgyak, tárgyi szituációk, objektumok (kultúrkinccsek) virtuális térben történő megjelenítésére. A renghagyóan értékes, már 3D-ben digitalizált objektumok a forrásaivá, segédanyagaivá válhatnak a modern, digitális oktatásnak a tantárgyköziség szellemében: ez az „Egységes Nemzeti Oktatási és Kulturális Térinformációs Rendszer létrehozása” című kiemelt projekt (Kódszám: TÁMOP-3.2.14-12/1) keretében létrejött kulturális adatbázis, a Digipédia, konkrét módszertani javaslatokkal is szolgál az egyes műveltségi területekhez és korosztályhoz igazodva, keresési lehetőséggel társulva.

A felkészítés során módszertani példák sokaságát megismerve teljesebbé válik a pedagógusok számára az a módszertani eszköztár, amely módszertani csomagunk sikerességének egyik záloga.

A Digipédia kétségtelenül új vonása, hogy adatbázisa elsősorban a digitalizált magyar kulturális örökségből merít. A tananyagban természetesen részét képezik azok az adatbázisok is, amelyek a kulturális örökség megőrzésével foglalkoznak, hiszen szerte a világon számos archívum, múzeum vagy civil szervezet törekszik az általa őrzött és



gondozott anyagok minél szélesebb körű közzétételére. Az [Europeana](#) például Európa digitalizált kulturális örökségének gyűjteménye. A napjainkban több mint 53 millió digitalizált adatrekordot tartalmazó gyűjteményben – amely 2008-as indulásakor az Európa Digitális Könyvtára nevet is viselte – nemcsak könyvek, hanem fotók, műzeumi műtárgyak, levéltári anyagok, műemlékek, mozgóképek és hanganyagok között kereshet a látogató. Internetes oldalukon e múzeumok a magukról szóló közérdekű információkon túl általában bemutatják gyűjteményük egy-egy értékes darabját, vagy felhívják a figyelmet az olyan műkincsekre, amelyek csak ott tekinthetők meg. Sőt: a Googlenak van egy saját kezdeményezése is, az Art Project, melynek célja, hogy megőrizze és digitálisan mindenki számára hozzáférhetővé tegye a világ kulturális kincseit. A Google a technológiájával, a múzeumok pedig műkincseikkel és szakértelmükkel járultak hozzá az együttműködéshez. Néhány éve a Szépművészeti Múzeum és a Magyar Nemzeti Galéria anyagai is bekerültek e válogatásba, így ma már a világ 70 országából több mint 1200 múzeum sok millió műalkotása vált elérhetővé bárki számára néhány kattintással az interneten.

A Magyar Nemzeti Digitális Archívum (rövidített nevén: MaNDA) is feladatként tűzte ki a magyar nemzeti kultúránk elérhetővé tételét az Europeana oldalán, hogy értékeinket határainkon túl, nyelvünket nem beszélő, de a kultúránk iránt érdeklődők is megismerhessék. A MaNDA szakértő munkatársai „A nemzeti kultúra továbbélése a digitális technológia korában” címmel készítettek egy dokumentumot, amelyet Mandatnak neveztek el. Ez a dokumentum a következőt mondja az állam feladatáról a kulturális örökség megőrzésével és hozzáférhetővé tételével kapcsolatosan: „Az állam feladata a digitális korban is az, hogy a köztulajdonban lévő kulturális javak esetében biztosítsa, a magántulajdonban lévőket illetően pedig segítse elő azok hosszú távú megőrzését és hozzáférhetőségét a rendelkezésre álló legmagasabb technológiai színvonalon.” Ugyancsak ez a dokumentum beszél arról is, hogy a MaNDA feladata „a kiemelten fontos kulturális javak digitális lenyomatainak elkészítése”.

A 3Dsuli e szellemiségnek megfelelően alkotta meg tematikai egységeit. Az első nagyobb egység a múzeumok rövid történetével, az örökségvédelem és a kulturális örökség digitalizálásának kérdéseivel foglalkozott, elsősorban abból a feltételezésből kiindulva, hogy ezek a témák csak töredezetten, részleteiben jelennek meg a Nemzeti Alaptanterv alapján készített kerettantervekben, s éppen ezért talán nem is alkotnak koherens egészet a tanulók gondolkodásában. A második nagyobb tematikai blokk a térinformatika alapjaival, felhasználási lehetőségeivel foglalkozott, bemutatva a mindennapi élet mindazon területeit, ahol a térinformatikai alkalmazások az utóbbi évtizedben látványosan előretörték (környezetvédelem és bűnüldözés, hogy csak két példát említsünk a triviális autós navigáción kívül). A tananyag harmadik (s ha lehet ilyet mondani, talán a leghangsúlyosabb része) a 3D digitalizálás eljárásait mutatta be, különös tekintettel a kulturális értékek megőrzésére.

A bevélszvizsgálat a „Digitális grafika – 3D-világ a használható kreatív tudás” csomag összeállítását a csomagelemekre vonatkozó – mintegy 400 tanuló és 300 pedagógus körében (2014. szeptember – 2015. június között) végzett – kutatás előzte meg, amely az egyes területeken a tananyag hatékonyságát, azaz a csomagelemek bevélszát vizsgálta. Feltérképezte és értékelte azon módszertani megoldásokat, amelyek a tanulók befogadói, tanulási és percepcióis szokásaikhoz igazodó tanulószervezési javaslatokat ölelik fel a digitális történetmesélés, a játék alapú és az ún. „tükrözött osztályterem” módszertanok tekintetében. Összefoglalta a vizsgálatmal kapcsolatos tapasztalatokat, majd a vizsgálat megállapításai alapján a digitális nemzedék sajátosságaihoz igazította a képzési módszertant és tematikát. A bevélszvizsgálat alapját képező kutatáshoz szükséges információk gyűjtése a pedagógusok továbbképzésén, valamint a diákok részére szervezett népszerűsítő foglalkozásokon keresztül valósult meg. A bevélszvizsgálat dokumentációja [letölthető](#).

A csomag megvalósítóinak felkészülését több pedagógus-továbbképzés is támogatja.

A *MaNDASuli*: *Új infokommunikációs eszközök, oktatási és kulturális adatbázisok használata az oktatásban* című továbbképzés célja, hogy a résztvevők megismerjék az interaktív táblák és az oktatásban használható új eszközök és technológiák (pl. tabletek, okostelefonok, 3D-szkennelés és -nyomtatás) alkalmazásának lehetőségeit a nevelési, oktatási folyamatban. További célkitűzés: az oktatásban alkalmazható oktatási és kulturális adatbázisok (kiemelten a Magyar Nemzeti Digitális Archívum oktatási célú adatbázisa – Digipédia) megismerése, az ezekben való jártasság szintű tájékozódás kialakítása, órai alkalmazásukra történő felkészítés is.

A program tartalmának rövid ismertetése: Az elmúlt években fokozatosan növekedett az internethez való hozzáférések száma, és ezzel együtt jelentős mértékben fejlődtek az online alkalmazások, illetve egyre inkább népszerűvé váltak az online oktatási és kulturális adatbázisok. A Magyar Nemzeti Digitális Archívum (MaNDA) olyan oktatási célú kulturális adatbázist hozott létre (Digipédia), amely a Nemzeti Alaptanterv műveltségi területei, a fejlesztendő tanulói kompetenciák és életkori sajátosságok szerinti kereséssel képes a pedagógusok munkáját támogatni. Ezért a tanfolyam a MaNDASuli nevű program bemutatását állítja tematikai tengelyébe, miközben e fő téma körül csoportosuló altémák a régi és új IKT-eszközök által megváltozott tanítási-tanulási környezet sajátosságait is bemutatják.



A programban részt vevő pedagógusok:

- elsajátítják az online tanulási környezet és az új infokommunikációs eszközök (tabletek, okostelefonok) használatát, valamint ösztönzést kapnak ezek rendszeres tanórai kihasználtságára;
- hatékonyan alkalmazzák az interaktív megjelenítő eszközöket a tanítási-tanulási folyamatban;
- megtanulják a tananyagszerkesztést a SMART Notebook programmal;
- képesek lesznek a 3D-technológiát önállóan használni; megtapasztalják előnyeit és élményt nyújtó hatásait az oktatásban;
- elsajátítják a képszerkesztő szoftverek, videoszerkesztő programok használatát;
- megismerik a Magyar Nemzeti Digitális Archívum Digipédia nevű oktatási és kulturális adatbázis használatát és módszertani lehetőségeit felismerve, elemeit beépítik az órai tananyagfeldolgozásba.

A *Digipédia az oktatásban* című továbbképzés arra alapoz, hogy a huszonegyedik század meghatározó jellemzője, a gyors technikai fejlődés, a modern információs és kommunikációs technológiák térhódítása. Az élet minden területén egyre fontosabb szerephez jutnak az újabbnál újabb technikai eszközök, a felnövekvő nemzedékek számára természetes folyamat, de ez a változás hatással van tanulási és információ szerzési szokásainkra is. Az értékrendek módosulása, az oktatási intézmények lassabb reakciói a változásokra rontják a formális tanulás hatékonyságát. A hatékonyság növelése érdekében meg kell találni azokat a lehetőségeket, melyek segítségével a tanulók igényeihez jobban igazodó oktatás valósítható meg. A technikai háttér mind a háztartásokban, mind az oktatási intézményekben kellő arányban rendelkezésre áll ahhoz, hogy IKT alapú oktatási rendszerek is bevonásra kerüljenek a tanítás során. A rendelkezésre álló tananyag és feladatbázisok közül a Digipédia azzal tűnik ki, hogy tartalmai a magyar kulturális örökség digitalizált elemeiből állnak, a feladatok témájukban és módszereikben követik a Nemzeti alaptanterv és a kerettantervek tematikáját és ajánlásait. A rendszer hozzáférhető a tanulók számára is. Ezekon felül elmondható, hogy a Digipédia módszertani javaslatai nem csak tanórai keretek között használhatók, hanem a non formális és informális tanulási folyamatok során is. A Digipédia térinformációs rendszerként és virtuális múzeumként is funkcionál. Használata sem a tanulóktól, sem a pedagógusoktól nem igényel magas fokú informatikai jártasságot, tartalma pedig folyamatosan bővíthető és módosítható. A Digipédia mindenképpen hiánypótló projektnek tekinthető, mely segítségével a pedagógus a tanulók számára befogadhatóbb és színesebb tanórák, foglalkozások összeállítására lesz képes, növelve ezzel munkája hatékonyságát, a tanulók pedig akár önállóan is használhatják az adatbázist formális, non formális és informális tanulási folyamataik során. Segítünk diákjainknak, ha tanítjuk őket eligazodni, kutatni a hatalmas információáradatban. Ez mára alapvető kompetencia kell, legyen! Azzal segítünk igazán, ha nem a teljes virtuális és kézzelfogható világ információáradatát találjuk fel nekik – ahogy az a mindennapjaikban történik – hanem egy szervezett, szerkesztett szettet, ahol ismereteket szerezhettek - ahogy azt az iskolában kell -, valamint jártasságot az ilyen rendszerek használatában, hogy olyan készségei alakuljanak ki, amiket aztán nélkülünk, önállóan, ki tudja, milyen szisztémákhoz illesztve is használhat, fejleszthet.

Oktatás során az emberi agyra túl sok információ zúdul. Védekezőként fásultság, hárítás alakul ki. A pedagógusnak tehát valahogy érdekessé, relevánssá kell tennie azt az elemet, amelyet, amellyel kapcsolatban tanítani akar. A Digipédiában rögzített elemek kultúránk morzsái. Olyan helyről, értékről, pillanatokról számolnak be, amelyekhez találhatunk kötődést, ez segítheti a motivációt. Emellett a Digipédia olyan feladatokat társít az egyes elemekhez, amelyek szintén érdekessé tehetik a tanulás folyamatát. Az információs forradalom korában az egységes alapműveltség fontossága relativizálódik, viszont az érdeklődés olyan hajtóerő, amely nagyságrendekkel hatékonyabb tudja tenni az oktatást. Arról van tehát szó, hogy – bizonyos határok között – a tanulók érdeklődése szerepet játszhatson a tananyag megválasztásában. Eszerint fontosabb cél, hogy a tanulók valamit pontosan és mélyen ismerjenek, mint hogy egy pontosan meghatározott ismeretanyagot valamilyen szinten elsajátítsanak. Az érdeklődés szerinti differenciálás megvalósulhat pl. a projektmunka során, amikor a közös feladatból mindenki azt a részfeladatot választja, ami őt érdekli, vagy a csoportmunka alkalmazásakor, amikor a különböző csoportok különböző témákat dolgoznak fel.

A diákok számára szervezett online képzési program tíz „leckéből” (tematikai egységből) állt. Az első nagyobb egység a múzeumok rövid történetével, az örökségvédelem és a kulturális örökség digitalizálásának kérdéseivel foglalkozott. A második nagyobb tematikai blokk a térinformatika alapjaival, felhasználási lehetőségeivel, bemutatva a mindennapi élet mindazon területeit, ahol a térinformatikai alkalmazások az utóbbi évtizedben látványosan előretörték. A tananyag harmadik (s talán a leghangsúlyosabb része) a 3D digitalizálás eljárásait mutatta be, különös tekintettel a kulturális értékek megőrzésére. A tanuló a bemutatott minta alapján végül elkészíthette saját 3D-s modelljét, amelyet fel is tölthetett a 3D galéria menüpontba.

## 5 Infrastrukturális elemek

A „Digitális grafika – 3D világ” című digitális pedagógiai-módszertani csomag bevezetéséhez, a képszerkesztő eljárások, a digitális képrögzítés, animáció készítés és a 3D-szkennelés technikájának elsajátításához az alábbiakban felsorolt hardver és szoftver eszközök beszerzése javasolt.

<i>Megnevezés</i>	<i>Specifikáció</i>
Digitális rajztábla	<ul style="list-style-type: none"> <li>nyomásérzékeny beviteli mód</li> <li>min. 2048 fokozatú nyomásérzékenység</li> <li>min. 480 × 300mm aktív beviteli felület</li> <li>min. 0,25 mm pontosság</li> <li>min. ±60 fok dőlésérzékenység</li> <li>min. 200 pont/s maximális beviteli sebesség</li> <li>USB interfész</li> <li>ajánlott eszköz: Wacom Intuos4 XL CAD</li> </ul>
Képszerkesztő szoftver	<ul style="list-style-type: none"> <li>elterjedt operációs rendszerek támogatása</li> <li>raszteres állományok szerkeszthetősége (filmek)</li> <li>rétegek kezelése</li> <li>támogatott fileformátumok: jpg, tif, bmp, raw</li> <li>ajánlott szoftver: Adobe Photoshop</li> </ul>
Videoszerkesztő szoftver	<ul style="list-style-type: none"> <li>elterjedt operációs rendszerek támogatása</li> <li>mozgóképek állományok szerkeszthetősége</li> <li>timeline, batch processing, effektek kezelése</li> <li>rétegek kezelése</li> <li>támogatott fileformátumok: avi, mov, mpeg</li> <li>ajánlott szoftver: Adobe Premier</li> </ul>
Interaktív megjelenítő eszköz	<ul style="list-style-type: none"> <li>min. IV. generációs optikai kamerás érintőképernyős interaktív tábla</li> <li>LED-es segédfény</li> <li>újjal vagy vaktollal vezérelhető üzemmód</li> <li>min. 4-kamerás multitouch technológia</li> <li>16:10 képarány támogatása</li> <li>min 10 egyidejű érintés kezelése</li> <li>szárazon törölhető táblafelület</li> <li>ajánlott eszköz: Legamaster Professional interaktív tábla (e-Board Touch) 93" (4 kamerás)</li> </ul>
3D-szkennер	<ul style="list-style-type: none"> <li>elterjedt operációs rendszerek támogatása</li> <li>működési tartomány minimum 0,4–1,6 m között</li> <li>térbeli x/y felbontás min 0,9 mm (@ 0,5m)</li> <li>mélység felbontás min. 1 mm (@ 0,5m)</li> <li>USB 3.0 átvitel támogatása</li> <li>ajánlott eszköz: Sense kézi 3D szkennер</li> </ul>
3D-nyomtató	<ul style="list-style-type: none"> <li>elterjedt operációs rendszerek támogatása</li> <li>3D nyomtatási méret min. 190 × 190 × 190 mm</li> <li>nyomtatási rétegvastagság min. 0,3–0,2 mm között</li> <li>pontosság min. Z: 0,004 mm, XY: 0.012 mm</li> <li>nyomtatószal támogatás: PLA, ABS, Soft PLA, Woodfill</li> <li>szálvastagság követelmény legalább 1,75 mm</li> <li>fájltípus támogatás STL és XYZ formátumban</li> <li>ajánlott eszköz: da Vinci 1.1 Plus</li> </ul>
Dinamikus mikrofon	<ul style="list-style-type: none"> <li>minimum 3 db mikrofon</li> <li>széles átviteli tartomány min. 50-15.000Hz</li> <li>nagyon alacsony gerjedékenység max. 2mV/Pa (1kHz-en)</li> <li>beépített szélvédős/pop-filteres kosár</li> <li>XLR (szimm.) csatlakozás</li> <li>ajánlott eszköz: DM-3SET (Stage Line)</li> </ul>
Digitális fényképezőgép és tartozékai	<ul style="list-style-type: none"> <li>tükrösreflexes ház</li> <li>min. 18 MegaPixeles felbontás</li> <li>FullHD felbontású videófelvétel</li> <li>külső mikrofon csatlakozási lehetőség</li> <li>RAW képfarmátum támogatás</li> <li>manuális blende és zárbesség beállítási lehetőségek</li> <li>optikai képstabilizátor a bemozdult képek csökkentésére</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• min. 18 mm-es nagylátószög</li> <li>• min. f/3.5 fényerejű lencse</li> <li>• ajánlott eszköz: Canon EOS 550D kit (18-55mm IS)</li> </ul>
Fotóállvány	<ul style="list-style-type: none"> <li>• min. 170 cm magasság</li> <li>• XPRO gömbfej kialakítás</li> <li>• ajánlott eszköz: Manfrotto 190 (MK190XPRO4-BHQ2) 4 szelecsos alumínium állvány XPRO gömbfejjel</li> </ul>
Világítástechnika – lámpaszett	<ul style="list-style-type: none"> <li>• softbox szett</li> <li>• legalább 3 db 50cm × 50cm Softbox</li> <li>• legalább 2 db alumínium stúdió állvány</li> <li>• legalább 3 db Tricolor villanykörte (min. 85W)</li> <li>• hordtáska</li> <li>• ajánlott eszköz: Godox AC Softbox 3 in 1 kit CL55K1</li> </ul>
Digitális videokamera és tartozékai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• min. 1080 pixeles felbontás</li> <li>• min. 10x-os optikai zoom</li> <li>• min. 64x-os digitális zoom</li> <li>• beépített mikrofon</li> <li>• beépített hangszóró</li> <li>• min. f/1.2 fényerejű optika</li> <li>• USB 2.0 és Wifi csatlakozási lehetőség</li> <li>• min. 1700 mAh-s akkumulátor</li> <li>• ajánlott eszköz: JVC GC-PX100 + Jupio BN-VF815U akkumulátor</li> </ul>
Asztali számítógép	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elterjedt operációs rendszerek támogatása</li> <li>• All-in-one kialakítás</li> <li>• min. 21.5" kijelző méret</li> <li>• min. Intel Core i5-2,5 Mhz processzor</li> <li>• USB 2.0 és USB 3.0 támogatás</li> <li>• min. 1 db HDMI kimenet</li> <li>• min. 1TB SATA merevlemez</li> <li>• nVidia GeForce 920 MX vagy azzal műszakilag egyenértékű grafikus kártya</li> <li>• ajánlott eszköz: Dell OptiPlex 7440 AIO</li> </ul>
Tablet PC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• min. 1,4 GHz Quad-Core processzor</li> <li>• min. 8" 2048 × 1536 felbontású kijelző</li> <li>• min. 2 GB Memória</li> <li>• WiFi és Bluetooth adatátvitel támogatása</li> <li>• min. 8 megapixeles beépített kamera</li> <li>• ajánlott eszköz: Samsung Galaxy Tab S2 VE 8.0 (SM-T713)</li> </ul>
Hordozható számítógép	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elterjedt operációs rendszerek támogatása</li> <li>• min. Intel Core i5- 2,50 GHz processzor</li> <li>• min. 4 GB memória</li> <li>• min. 500GB HDD</li> <li>• min. 15,6" FullHD 1920x1080 IPS LED matt kijelző</li> <li>• USB 2.0 és USB 3.0 támogatás</li> <li>• ajánlott eszköz: Lenovo Ideapad 510-15IKB</li> </ul>

## 6 Támogató szolgáltatások

A csomagunkat választó iskolák részére az említett továbbképzéseken túl konzultációs lehetőséget biztosítunk a felvázolt tematikákban. A fent részletezett 3D-ben digitalizált muzeális értékű tárgyakon túl a Digipédia adatbázisa archív fotográfiákhoz, archív filmhíradókhoz, régészeti leletekhez társított oktatási segédanyagokat kínál műveltségi területek szerint rendszerezve kerettantervi kapcsolódással.

## 7 Kapcsolódó dokumentumok, források

A „Digitális grafika – 3D világ” módszertani programcsomaghoz kapcsolódó hardver és szoftver eszközökről, valamint a képzésről információk az alábbi oldalon [letölthetők](#).

További információk és tájékoztató anyagok:

- [Digipédia – nyitóoldal](#)
- [Digipédia az oktatásban – Informatika](#)
- [Digipédia az oktatásban – Angol](#)
- [Digipédia az oktatásban – Történelem](#)
- [3D-suli – Kezdőlap](#)