

---

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

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

### 1 Célcsoport

Középiskola

### 2 Rövid leírás

A kreativitás/problémamegoldás fejlesztését célul kitűző módszertani csomagunk a digitális grafika, a vizuális képesség fejlesztését használja eszközüül, 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 organikusán 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 (középiskola) 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 programelemeken 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, montázskészítés, karikatúra-készítés, panorámaképek készítése és digitális feldolgozása, analóg fotografiai 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-nyomtatás
- 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 (aranymetszés, centrális és tengelyes szimmetria stb.)
- alapvető színtani ismeretek a vizuális képolvasás és önkifejezés, valamint a digitális képrögzítés terén (hideg és meleg színek percpcionális hatásai, Goethe színelmélete, Hölzel és Johannes Itten kromatikus színeköréi, 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.

Tematikai egység/ ismeret	Óraszám		Szakkör	Kapcsolódási pont
	Digitális grafika <sup>1</sup>	Digipédia <sup>2</sup>		
<b>Kifejezés, képzőművészet</b>				
Érzelmek, hangulatok kifejezése: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Művészeti alkotások kifejező, sajátos átdolgozása, átírása, parafrázis készítése (pl. színesből fekete-fehér vagy</li> </ul>	2	1	Színtani alapfogalmak – a színek harmóniája (foglalkozás)	

<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>		
<p>monokróm megjelenítés, kép kiegészítése sajátos elemekkel vagy részletekkel).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Látvány megjelenítése egyénileg választott sajátos szándék (pl. kiemelés, figyelemirányítás) érdekében, a vizuális kifejezés eszközeinek sajátos változtatásával (pl. sajátos nézőpont, aránytorzítás, formaredukció).</li> <li>Különböző színekkel (pl. telített, derített, tört, hideg, meleg színek) hangulati hatás elérése a látvány kifejező megjelenítése érdekében (pl. feszültség, nyugalom).</li> </ul>			Arányosságok a természetben és a művészetekben (arany metszés, Fibonacci-számsor etc.) (foglalkozás)	
<p><i>A művészi közlés, mű és jelentése:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tematikus ábrázolások elemzése a művészetben (pl. emberábrázolás, térábrázolás, mozgásábrázolás)</li> <li>Művészettörténeti korszakok (pl. ókor, korakeresztény, romanika és gótika, reneszánsz és barokk, klasszicizmus és romantika) összegzése, a hasonlóságok és a legfontosabb megkülönböztető jegyek kiemelésével.</li> <li>A századforduló irányzatainak (pl. szecesszió, posztimpresszionizmus, impresszionizmus) és a 20. század legfontosabb avantgard irányzatainak (pl. kubizmus, expresszionizmus, dadaizmus, fauvizmus, futurizmus, szürrealizmus) összegzése, a hasonlóságok és a legfontosabb megkülönböztető jegyek kiemelésével.</li> </ul>	3	1		
<b>Vizuális kommunikáció</b>				
<p><i>Kép és szöveg:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Összetettebb vizuális közlés megvalósítása kép és szöveg együttes, összefonódó használatával (pl. saját készítésű fotó-önarckép stílusbeli átalakítása megfelelő elektronikus eszközzel, majd a képhez – a tartalmat módosító – szöveg társítása, grafikai kivitelezése).</li> <li>Kreatív tervezés, kivitelezés szöveg és kép (egyenrangú) egymás mellé rendelésével (pl. művészkönyv vegyes technika alkalmazásával és/vagy számítógép használatával, megadott témából kiindulva).</li> <li>Vizuális közlés szöveggel és képpel a médiaipar területéhez kapcsolódóan (pl. televíziós műsorrend írása különféle szempontok alapján, majd műsor-újságoldal tervezése, összeállí-</li> </ul>	3	1		<p><i>Mozgóképkultúra és médiaismeret:</i> a médiaipar működése, műsorgyártás.</p> <p>Informatika: Információk és a közlési cél. A médiumok, közléstípusok tartalmi megbízhatósága, esztétikai értéke.</p>

Tematikai egység/ ismeret	Óraszám		Szakkör	Kapcsolódási pont
	Digitális grafika <sup>1</sup>	Digipédia <sup>2</sup>		
tása képekkel kiegészítve, információs-kommunikációs eszközök felhasználásával). <ul style="list-style-type: none"> <li>Montázs-elv, tipográfia (betűméret és stílus), kompozíció (oldalrendezés, oldalpár, kép és szöveg, borító) használata.</li> </ul>				
<i>Tömegkommunikációs eszközök:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>A tapasztalati valóság és a médiában megjelenő reprezentált valóság viszonyának feltárása (pl. helyzetgyakorlatok segítségével, videokamerával rögzítve) a tömegkommunikáció eszközeinek és formáinak elmélyültebb ismerete és megértése érdekében.</li> <li>A tömegkommunikáció egy jellegzetes, összetett, a képet a szöveggel együtt alkalmazó médiumának értelmezése a vizuális közlés (kreatív) alkotó megvalósításával (pl. moziplakát, közérdekű üzenetet közvetítő plakát készítése multimediális eszközök felhasználásával).</li> <li>A tv-reklám és a videoklip sajátosságainak elemzése különféle szempontok alapján (pl. hangulatkeltés, montázs, sztereotípiák, eredeti megoldások, célközönség).</li> </ul>	3	1		<i>Mozgóképkultúra és médiaismeret:</i> Tömegtájékoztatás. Médiaipar működése. Kultúra és tömegkultúra a médiában. Virtuális valóság. Sztereotípiák, reprezentáció. Műfajfilm, szerzői film. A reklám hatásmechanizmusa. Valóságábrázolás és hitelesség. A figyelemirányítás, a hangulatteremtés legfontosabb eszközei.  <i>Matematika:</i> rendszeralkotás: elemek elrendezése különféle szempontok szerint, rendszerezést segítő eszközök használata, készítése.  <i>Informatika:</i> A kommunikációs eszközök hatása a mindennapi életre és a társadalomra. Globális információs társadalom. A fogyasztói viselkedést befolyásoló tényezők.
<i>Tér-idő kifejezése:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Komplex munka, mű tervezése (pl. kép/fotóregény, story-board készítése).</li> <li>A „látvány-hang-mozgás” hármas egységének kreatív alkalmazása összetettebb (mediális) tartalmú kreatív gyakorlat kapcsán (pl. videoperformansz tervezése és kivitelezése).</li> </ul>	2	1		<i>Mozgóképkultúra és médiaismeret:</i> A figyelemirányítás, a hangulatteremtés és az értelmezés legfontosabb eszközei. Fényviszonyok, mozgás, szerepjáték hatásmechanizmusa.
<b>Tárgy és környezetkultúra</b>				
<i>Tervezett, alakított környezet:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ember alkotta objektumok (pl. épületek, építmények) elemző vizsgálata.</li> <li>Tárgy- és épülettervezés a közvetlen környezet valós problémáira (pl. iskolai szelektív hulladékgyűjtő) alapszintű műszaki jellegű ábrázolás legfontosabb sajátosságainak az alkalmazásával.</li> </ul>	3	0		<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> Szükségletek és igények elemzése, tevékenységhez szükséges információk kiválasztása, tervezés szerepe, jelentősége, műveleti sorrend betartása, eszközhasználat. Lakókörnyezet-életmód.
<i>Funkció:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Környezet tervezése, áttervezése más feladat ellátására</li> <li>Funkcionális szempontokat kevésbé érvényesítő fiktív vagy elképzelt terek tervezése és makettezése.</li> </ul>	2	1		<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> Szükségletek és igények elemzése, tevékenységhez szükséges információk kiválasztása, tervezés szerepe, jelentősége, műveleti sorrend betartása, eszközhasználat. Lakókörnyezet-életmód.

Tematikai egység/ ismeret	Óraszám		Szakkör	Kapcsolódási pont
	Digitális grafika <sup>1</sup>	Digipédia <sup>2</sup>		
Az épített környezet története: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Az építéstörténet fontosabb korszakainak elemző vizsgálata.</li> <li>• A divat fogalmának (pl. öltözködés, viselkedésforma, zene, lakberendezés területén) elemző vizsgálata és értelmezése (pl. szubkultúrák viszonya a divathoz) a közvetlen környezetben tapasztalható példákon keresztül.</li> <li>• A hagyományos és a modern társadalmak tárgykészítésének, tárgykultúrájának vizsgálata.</li> <li>• A műemlékek, műemlék jellegű és védett épületek a közvetlen környezetben.</li> </ul>	2	1		

#### 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 rejlő számos, még kiaknázatlan módszertani lehetőségre.

A valóságban megtapasztalható térbeli objektumok 3D-szkennelésére és e művelet végtermékeként (3D-nyomatás) 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 (kulturálcincsek) virtuális térben történő megjelenítésére. A rendhagyóan értékes, már 3D-ben digitalizált objektumok a forrásaiává, 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, múzeumi 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 Googlenek 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 műkincsekkel 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 kultúrkincs 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 Mandulatnak neveztek el. Ez a dokumentum a következőt mondja az állam feladatáról a kulturális örökség megőrzésével és hozzáférhetővé tételével kapcsolatban: „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 értékelt az egyes módszertani megoldásokat, amelyek a tanulók befogadói, tanulási és percepciósi szokásaikhoz igazodó tanulás-szervezési javaslatokat ölelik fel a digitális történetmesélés, a játék alapú és az ún. „tükrözött osztályterem” módszertanok tekintetében. Összefoglalta a vizsgálatot 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 továbbképzéseiben, 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 alkalmazásokra 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 a fő téma körül csoportosuló altémák a régi és új IKT-eszközök által megváltozott tanítási-tanulási környezet sajátosságait is bemutatják.

A programban résztvevő 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 fel-növekvő 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 javaslatok 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 szeletet, ahol ismereteket szerezhet - ahogy azt az iskolában kell -, valamint jártasságot az ilyen rendszerek használatában, hogy olyan készségei alakuljanak ki, amiket aztán nélkülünk, önállóan, ki tudja, milyen szisztémákhoz illetve is használhat, fejleszthet.

Oktatás során az emberi agyra túl sok információ zúdul. Védekezőként fásultság, hártás 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 alpműveltség fontossága relativizálódik, viszont az érdeklődés olyan hajtóerő, amely nagyságrendekkel hatékonyabbá 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 előtörttek. 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 (filterek)</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>újral vagy vaktollal vezérelhető üzemmód</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <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-szkenner	<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 szkenner</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>• nyomtatószáll támogatás: PLA, ABS, Soft PLA, Woodfill</li> <li>• szálvastagság követelmény legalább 1,75 mm</li> <li>• fájltypus 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 képformátum támogatás</li> <li>• manuális blende és zársebesség beállítási lehetőségek</li> <li>• optikai képstabilizátor a bemozdult képek csökkentésére</li> <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 szekciós 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 konzultálási 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](#)