

Kiegészítő információk a „Digitális grafika – 3D-világ a használható kreatív tudás” digitális pedagógiai módszertani csomaghoz középiskolai célcsoport részére

Tartalomjegyzék

1	Tantárgyi kapcsolódási pontok.....	2
2	Módszertani példák.....	18
2.1	Módszertani példa 1.....	18
2.1.1	Módszertani javaslat	18
2.2	Módszertani példa 2.....	20
3	Referenciák.....	21
3.1	Az oktatási módszertan referencia intézményei.....	21
3.2	Digipédia a játékos tanulásban – népszerűsítő foglalkozások adatai	22
3.3	Online 3DSuli diákképzés - E-learning	22

1 Tantárgyi kapcsolódási pontok

KÖZÉPISKOLA				
Informatika tantárgy 9-10. évfolyam	Óraszám			
Tematikai egység Ismeretek	Digitális grafika ¹	Digipédia ²	Szakkör	Kapcsolódási pontok
<p><i>Az informatikai eszközök használata:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Digitalizáló eszközök 	1	0	Hagyományos tárgyi értékeink 3D-s digitalizációja (foglalkozás)	
<p><i>Alkalmazói ismeretek:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Különböző formátumú produktumok készítése, a megfelelő formátum célszerű kiválasztása. Egyénilleg készített, letöltött elemek (zene, fénykép, film, animáció stb.) elhelyezése közös multimédiás dokumentumban. Szöveg, kép elhelyezése a dokumentumban. – Hangszerkesztés. Digitális hangformátumok megismerése. A formátumok átalakítása. Hangszerkesztő program használata. – Multimédiás dokumentumok készítése. Interaktív anyagok, bemutatók készítése. Utómunka egy videoszerkesztő programmal. – Térinformatikai alapismeretek. Térképek és adatbázisok összekötési lehetőségei. Útvonalkeresők, térképes keresők használata. 	8	2		
				<p><i>Vizuális kultúra:</i></p> <p>Mozgóképi szövegkörnyezetben megfigyelt emberi kommunikáció értelmezése. Szövegkörnyezetben megfigyelt egyszerűbb (teret és időt formáló) képkapcsolatok, kép- és hangkapcsolatok értelmezése. Átélt, elképzelt vagy hallott egyszerűbb események mozgóképi megjelenítésének megtervezése,</p>

¹ A teljes órakeret 30%-a.

² A teljes órakeret 10%-a.

<p><i>Problémamegoldás informatikai eszközökkel és módszerekkel:</i></p> <p>– Problémák megoldása munkacsoportban. A problémamegoldó tevékenység tervezése. Az iskolához és a köznapielethez kapcsolódó problémák megoldásának tervezése és megvalósítása csoportmunkában. Projekt munkák informatikai eszközökkel történő kivitelezése.</p> <p>– Adott feladat megoldásához tartozó algoritmusok megfogalmazása, megvalósítása számítógépen, a feladat megoldásához algoritmusok tervezése, végrehajtása, elemzése. A problémamegoldáshoz szükséges adatok és az eredmény kapcsolata, megtervezése, értelmezése. Elemi és összetett adatok megkülönböztetése, kezelése, használata. Adatmodellezés, egyszerű modellek megismerése. Különböző adattípusok használata a modellalkotás során.</p> <p>– Egyszerűbb folyamatok modellezése. Mérések és szimulációk, a paramétermódosítás hatásai, törvényszerűségek megfogalmazása, modellalkotás egyszerű tevékenységekre. Tantárgyi szimulációs programok használata. A beállítások hatásainak megfigyelése, a tapasztalatok megfogalmazása. Tantárgyi mérések eredményeinek kiértékelése</p>	5	2		<p>esetleg kivitelezése az életkornak megfelelő szinten (például storyboard, animáció, interjú).</p> <p><i>Matematika:</i> ismerethordozók használata. Számítógépek használata. Algoritmus követése, értelmezése, készítése. Matematikai modellek, alkalmazásuk módja, korlátai (pontosság, értelmezhetőség).</p> <p><i>Matematika:</i> véletlen esemény, valószínűség.</p>
---	---	---	--	---

<p>informatikai eszközökkel. Modellalkotás egyszerű tevékenységekre.</p>				
<p><i>Infokommunikáció:</i> – A publikálás módszereinek megismerése, szabályai. Az elkészült dokumentumok publikálása hagyományos és elektronikus, internetes eszközökkel. Szövegek, képek, fotóalbumok, hang- és videoanyagok, weblapok publikálása az interneten. – Médiainformatika. A hagyományos médiumoktól különböző, informatikai eszközöket alkalmazó lehetőségek, azok felhasználása a megismerési folyamatban. Információszerezés internetes portálokról, médiatárakból, elektronikus könyvtárakból.</p>	2	1		
<p><i>Az információs társadalom:</i> – Az információkezelés jogi és etikai vonatkozásai – Az e-szolgáltatások szerepe és használata. Az e-szolgáltatások előnyei- nek és veszélyeinek, biztonsági vonatkozásainak feltérképezése.</p>	4	2		<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> részvétel a társadalmi felelősségvállalásban; a célnak megfelelő információforrások, eszközök, módszerek kiválasztása.</p>

KÖZÉPISKOLA				
Mozgóképkultúra és médiaismeret tantárgy 9(–10). évfolyam	Óraszám			
Tematikai egység Ismeretek	Digitális grafika ³	Digipédia ⁴	Szakkör	Kapcsolódási pontok
<i>A média kifejezőeszközei. A technikai úton rögzített kép és hang mint a mozgóképi ábrázolás anyaga</i>	1	1	Helytörténeti vonatkozású kognitív térképek készítése (digitális fénykép, mozgókép) (foglalkozás)	<i>Vizuális kultúra:</i> reprodukálás és ábrázolás – a mozgókép kettős természetete.
<i>A média kifejezőeszközei. A mozgóképnyelv kifejezőeszközei:</i> – mozgóképi szövegek (pl. rövidfilmek, filmetűdök, reklámok, klipek, előzetesek, animációs filmek) megfigyelésével és elemzésével a mozgóképnyelv alapeszközeinek (narráció; szerepjáték; látványszervezés, montázs) tudatosítása.	2	1	A film formanyelve (foglalkozás)	<i>Vizuális kultúra:</i> A mozgóképkészítő által használt eszközök a néző figyelmének irányítására; az audiovizuális közlés hangsúlyozási módjai. A kiemelés alapeszközei (legfontosabb motívumok ismétlése; közelkép; fény/szín, zenei hangsúlyok, kameramozgások, váltakozó beállítások tempója).
<i>A média kifejezőeszközei.</i> <i>A látványszervezés alapeszközei a mozgóképen</i> – A látványszervezés alapeszközei (képkivágás, gépállás, nézőpont, szemszög, kameramozgások, beállítástípusok, megvilágítás) fogalmainak tudatosítása saját felvételek készítése és mozgóképi szövegrészletek elemzésével.	1	1		<i>Vizuális kultúra:</i> a kiemelés alapeszközei (legfontosabb motívumok ismétlése; közelkép; fény/szín, zenei hangsúlyok, kameramozgások, váltakozó beállítások tempója).
			Fejezetek a	

³ A teljes órakeret 30%-a.

⁴ A teljes órakeret 10%-a.

<p><i>A média kifejezőeszközei. A mozgóképi szövegek rendszerezése:</i> – A mozgóképi szövegek rendszerezését segítő néhány alapszempon (megjelenési felület – mozi, televízió, internet; a hossz, mint forgalmazási kategória; a valóságanyag természete – dokumentumfilm-fikció; az alkotói szándék és nézői elvárás – műfaj (zsáner)film, szerzői film) ismétlése, pontosítása, kiegészítése. A szerzői és a műfajfilm néhány meghatározó jellemzőjének felismerése, alkalmazása</p>	1	0	filmművészet történetéből (foglalkozás)	
<p><i>A média kifejezőeszközei. Az új média néhány formanyelvi sajátossága:</i> – A hagyományos (analóg) és az új médiaformák (interaktív, nemlineáris, digitális) közötti alapvető különbségek tudatosítása. Hagyományos szövegtípusok formanyelv-használata módosulásának megfigyelése és elemzése az újmédia felületein (néhány jellemző példa, elsősorban a reklám, a hírszövegek területéről). A web 2.0-ás alkalmazások formanyelvi gondolkodásának megfigyelése (pl. interakció, választás, az animációs és grafikai megoldások terjedése, játékosság, ironia és a szövegek folyamatos alakítása).</p>	2	0		<p><i>Informatika:</i> miért és hogyan értelmezi át a digitális kép (hang) a technikai kép (hang) hagyományos médiában történő alkalmazásait (nincs eredetije – számsorokba kódolt információk sokasága; könnyen manipulálható, így megkérdőjelezhető a valóságtartalma/valóság-referenciája; könnyen hozzáférhető és átalakítható, így kevésbé fontos a szerzője is).</p>
<p><i>A média társadalmi szerepe, használata. A kommunikáció történetének fordulópontjai és a nyilvánosság:</i> – A kommunikáció története alapvető fordulópontjainak (írásbeliség, sokszorosítás, fotografikus képrögzítés, digitális jelkezelés / hálózati kommunikáció) az ezekhez tartozó művelődéstörténeti háttér megismerése. A nyilvánosság jelentése az életünkben, a mai nyilvánosság kialakulása, egy adott kor és társadalom nyilvánosságának vizsgálati módjai.</p>	1	0		

<i>A média társadalmi szerepe, használata. A média nyelve, a médiaszövegek értelmezése</i>	1	0		
<i>A média társadalmi szerepe, használata. Médiahasználat, médiaetika:</i>	1	0		

KÖZÉPISKOLA				
Matematika tantárgy 9–10. évfolyam	Óraszám			
Tematikai egység Ismeretek/Fejlesztési követelmények	Digitális grafika ⁵	Digipédia ⁶	Szakkör	Kapcsolódási pontok
<p><i>Gondolkodási és megismerési módszerek:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Részhalmaz. Halmazműveletek: unió, metszet, különbség. Halmazok közötti viszonyok megjelenítése. Megosztott fi-gyelem; két, illetve több szempont egyidejű köve-tése. Szöveges megfo-galmazások matematikai modellre fordítása. – Távolsággal megadott pont-halmazok, adott tulajdonságú pont-halmazok (kör, gömb, felező merőleges, szögfelező, középpárhuzamos). – Szöveges feladatok értelmezése, megoldási terv készítése, a feladat megoldása és szöveg alapján történő ellenőrzése. Modellek alkotása a matematikán belül; ma-tematikán kívüli problé-mák modellezése. Problémamegoldó gondolko-dás és szövegfeldolgozás: az indukció és dedukció, a rendszerezés, a következtetés. – Nyitott mondatok igazsághalmaza, szemléltetés módjai. Halmazok eszközzellegű használata. – Egyszerű kombinatorikai feladatok: leszámlálás, sorbarendezés, gyakorlati problémák. Kombinatorika a mindennapokban. – A gráffal kapcsolatos alapfogalmak. Gráfok 	16	2		<p><i>Informatika:</i> számábrázolás (problémamegoldás táblázatkezelővel).</p> <p><i>Vizuális kultúra: a tér ábrázolása.</i></p> <p><i>Informatika: tantárgyi szimulációs programok használata.</i></p> <p><i>Informatika:</i> problémamegoldás in-formatikai eszközökkel</p>

⁵ A teljes órakeret 30%-a.

⁶ A teljes órakeret 10%-a.

<p>alkalmazása probléma- megoldásban. Egyszerű hálózat szemléltetése. Gondolatmenet megjele- nitése gráffal.</p> <p><i>Számтан, algebra:</i> – Szöveges számítási feladatok a természettu- dományokból, a minden- napokból. – Elsőfokú egyenletre, egyenlőtlenségre, egyen- letrendszerre vezető szö- veges feladatok. A min- dennapokhoz kapcsolódó problémák matematikai modelljének elkészítése. – Másodfokú egyenletre vezető gyakorlati problé- mák, szöveges feladatok. Matematikai modell (má- sodfokú egyenlet) megal- kotása a szöveg alapján. – Néhány egyszerű maga- sabb fokú egyenlet meg- oldása. Annak belátása, hogy vannak a matemati- kában megoldhatatlan problémák. Matematika- történet: részletek a har- mad- és ötödfokú egyen- let megoldásának történe- téből. – Egyszerű másodfokú egyenlőtlenség megoldá- sa. Másodfokú függvény eszközjellegű használata. – Példák adott alaphalma- zon ekvivalens és nem ekvivalens egyenletekre, átalakításokra. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű köve- tése. Halmazok eszközjel- legű használata. – Összefüggés két pozitív szám számtani és mértani közepe között. Gyakorlati példa minimum és maxi- mum probléma megoldá- sára. Geometria és algebra összekapcsolása az azo- nosság igazolásánál. Gondolatmenet megfordí-</p>	14	4		<p>és módszerekkel, háló- zatok.</p> <p><i>Informatika:</i> problémamegoldás táb- látatkezelővel.</p> <p><i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata.</p>
--	----	---	--	--

<p>tása.</p> <p><i>Összefüggések, függvények, sorozatok:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – A függvény megadása, elemi tulajdonságai. Alapfogalmak megértése, konkrét függvények elemzése a grafikonjuk alapján. Időben lejátszódó valós folyamatok elemzése grafikon alapján. Számítógép használata a függvények vizsgálatára. – A lineáris függvény, lineáris kapcsolatok. A lineáris függvények tulajdonságai. Időben lejátszódó történések megfigyelése, a változás megfogalmazása. Modellek alkotása: lineáris kapcsolatok felfedezése a hétköznapi életben. Számítógép használata a lineáris folyamat megjelenítésében. – Függvények alkalmazása. Valós folyamatok függvénymodelljének megalkotása. A folyamat elemzése a függvény vizsgálatával, az eredmény összevetése a valósággal. A modell érvényességének vizsgálata. Számítógép alkalmazása (pl. függvényrajzoló program). Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. – Egyenlet, egyenletrendszer grafikus megoldása. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Számítógépes program használata. – A másodfokú függvény ábrázolása és tulajdonságai. Függvénytranszformáció. 	10	2		<p><i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata, adatkezelés táblázatkezelővel.</p>
---	----	---	--	---

<p><i>Geometria:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Geometriai alapfogalmak. Tételek, távolságok és szögek értelmezése. Idealizáló absztrakció: pont, egyenes, sík, síkidomok, testek. – A háromszög nevezetes vonalai, körei. Oldalfelező merőlegesek, belső szögfelezők, magasságvonalak, középvonalak tulajdonságai. Körülírt kör, beírt kör. Matematikatörténet: például az Euler-egyenes, Feuerbach-kör bemutatása (interaktív szerkesztőprogrammal). – Konvex sokszögek általános tulajdonságai. Átlók száma, belső szögek összege. Szabályos sokszög belső szöge. Fogalmak alkotása specializálással: konvex sokszög, szabályos sokszög. – A körcikk területe. Egyenes arányosság a középponti szög és a hozzá tartozó körcikk területe között. Együttváltozó mennyiségek összetartozó adatként vizsgálata. – A tengelyes és a középpontos tükrözés, az eltolás, a pont körüli elforgatás. A transzformációk tulajdonságai. A geometriai vektorfogalom. – Szimmetria felismerése a matematikában, a művészetekben, a környezetünkben található tárgyakban. – Szerkesztési eljárások gyakorlása. Szerkesztési terv készítése, ellenőrzés. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Pontos, esztétikus munkára nevelés. – Középpontos hasonlóság, hasonlóság. Arányos 	18	4		<p><i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram).</p> <p><i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> kifejezés, képzőművészet; művészettörténeti stíluskorszakok.</p> <p><i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram).</p> <p><i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata</p>
--	----	---	--	---

<p>osztás. A hasonlósági transzformáció.</p> <ul style="list-style-type: none"> – A hasonlóság alkalmazásai. Háromszög súlyvonalai, súlypontja, hasonló síkidomok kerületének, területének aránya. – Magasságtétel, befogótétel a derékszögű háromszögben. Két pozitív szám mértani közepe. – A hasonlóság gyakorlati alkalmazásai. Távolság, szög, terület a tervrajzon, térképen. Modellek alkotása a matematikán belül; matematikán kívüli problémák modellezése: geometriai modell. – A Pitagorasz-tétel és a hegyesszög szögfüggvényeinek alkalmazása a derékszögű háromszög hiányzó adatainak kiszámítására. Távolságok és szögek számítása gyakorlati feladatokban, síkban és térben. A valós problémák matematikai (geometriai) modelljének megalkotása, a problémák önálló megoldása. 	4	5		<p>(geometriai szerkesztőprogram).</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> összetett arányviszonyok érzékeltetése, formarend, az aranymetszés megjelenése a természetben, alkalmazása a művészetekben.</p>
<p><i>Valószínűség, statisztika:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Statisztikai adatok és ábrázolásuk (gyakoriság, relatív gyakoriság, eloszlás, kördiagram, oszlopdiagram, vonaldiagram). Számítógép használata. – Adathalmazok jellemzői: átlag, medián, módusz. A statisztikai mutatók nyújtotta információk helyes értelmezése. Nagy adathalmaz vizsgálata kevés statisztikai jellemzővel. – A véletlen esemény szimmetria alapján, logikai úton vagy kísérleti úton megadható, megbecsülhető esélye, valószínűsége. Kísérletek, játékok csoportban. 				<p><i>Informatika:</i> adatkezelés, adatfeldolgozás, információmegjelenítés.</p> <p><i>Informatika:</i> statisztikai adatelemzés.</p>

KÖZÉPISKOLA				
Matematika tantárgy 11–12. évfolyam	Óraszám			
Tematikai egység Ismeretek/Fejlesztési követelmények	Digitális grafika ⁷	Digipédia ⁸	Szakkör	Kapcsolódási pontok
<p><i>Gondolkodási és megismerési módszerek:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – A kombinatorika alkalmazása egyszerű geometriai feladatokban. Modell alkotása valós problémához: kombinatorikai modell. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. – Gráfelméleti alapfogalmak, alkalmazásuk. Modell alkotása valós problémához: gráfmodell. <p><i>Számtan, algebra:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Hatványozás pozitív alap és racionális kitevő esetén. A hatványfogalom célszerű kiterjesztése, permanenciaelv alkalmazása. – A definíciók és a hatványozás azonosságainak közvetlen alkalmazásával megoldható exponenciális egyenletek. Modellek alkotása (algebrai modell): exponenciális egyenletre vezető valós problémák. – A definíciók és a logaritmus azonosságainak közvetlen alkalmazásával megoldható logaritmusos egyenletek. Modellek alkotása (algebrai modell): logaritmus alkalmazásával megoldható egyszerű exponenciális egyenletek; ilyen egyen- 	4	1		
	6	2		

⁷ A teljes órakeret 30%-a.

⁸ A teljes órakeret 10%-a

<p>letre vezető valós problémák.</p> <p><i>Összefüggések, függvények, sorozatok:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Szögfüggvények kiterjesztése, trigonometrikus alapfüggvények. A kiterjesztés szükségességének, alapgondolatának megértése. Időtől függő periodikus jelenségek kezelése. – A trigonometrikus függvények transzformációi. Tudatos megfigyelés a változó szempontok és feltételek szerint. – Az exponenciális függvények. Permanenciaelv alkalmazása. – Exponenciális folyamatok a természetben és a társadalomban. Modellek alkotása (függvény modell): a lineáris és az exponenciális növekedés/csökkenés matematikai modelljének összevetése konkrét, valós problémákban. – A logaritmusfüggvények vizsgálata. Logaritmus alapfüggvények grafikonja, jellemzésük. – A logaritmusfüggvény mint az exponenciális függvény inverze. Függvénynek és inverzének a grafikonja a koordináta-rendszerben. – A számsorozat fogalma. Sorozat megadása rekurzíóval és képlettel A függvény értelmezési tartománya a pozitív egész számok halmaza. Matematikatörténet: Fibonacci. – Számtani sorozat, az n. tag, az első n tag összege. A sorozat felismerése, a megfelelő képletek használata problémamegoldás során. – Mértani sorozat, az n. 	8	2		<p><i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata.</p> <p><i>Informatika:</i> problémamegoldás informatikai eszközökkel és módszerekkel: algoritmusok megfogalmazása, tervezése.</p>
--	---	---	--	--

<p>tag, az első n tag összege. A sorozat felismerése, a megfelelő képletek használata problémamegoldás során. A számtani sorozat mint lineáris függvény és a mértani sorozat mint exponenciális függvény összehasonlítása.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kamatoskamat-számítás. Modellek alkotása. A szövegbe többszörösen mélyen beágyazott, közvetett módon megfogalmazott információk és kategóriák azonosítása. <p><i>Geometria:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Síkidomok kerületének és területének számítása. – Pitagoraszai összefüggés egy szög szinusza és koszinusza között. A trigonometrikus azonosságok megértése, használata. – Egyszerű trigonometrikus egyenletek. Trigonometrikus egyenletre vezető, háromszöggel kapcsolatos valós problémák. – Két vektor skaláris szorzata. A skaláris szorzat tulajdonságai. A művelet újszerűségének felfedezése. Két vektor merőlegességének szükséges és elégséges feltétele. A szükséges és az elégséges feltétel felismerése, megkülönböztetése. – Műveletek koordinátáikkal adott vektorokkal. Vektorok és rendezett számpárok közötti megfeleltetés. Sík és tér: a dimenzió szemléletes fogalmának fejlesztése. – A kör egyenlete. Geometria és algebra összekapcsolása. – Az egyenes különböző megadási módjai. Az irányvektor, a normálvektor, az iránytangens. <p>Megosztott figyelem; két,</p>	14	4		<p><i>Informatika:</i> pontthalmaz megjelenítése képernyőn (geometriai szerkesztőprogram).</p>
--	----	---	--	--

<p>illetve több szempont egyidejű követése.</p> <p>– Az egyenes egyenlete. Két egyenes párhuzamosságának, merőlegességének feltétele. Az egyenest jellemző adatok, a közöttük felfedezhető összefüggések értése, használata.</p> <p>– Két egyenes metszéspontja. Kör és egyenes kölcsönös helyzete. Geometriai probléma megoldása algebrai eszközökkel.</p> <p>– A koordináta geometriai ismeretek alkalmazása egyszerű síkgeometriai feladatok megoldásában. Geometriai problémák megoldása algebrai eszközökkel. Geometriai problémák számítógépes megjelenítése.</p> <p>– Mértani testek csoportosítása. Hengerszerű testek (hasábok és hengerek), kúpszerű testek (gúla és kúpok), csonka testek (csonka gúla, csonka kúp). Gömb. A problémához illeszkedő vázlatos ábra alkotása; síkmetszet elképzelése, ábrázolása.</p> <p>– A tanult testek felszínének, térfogatának kiszámítása. A valós problémákhoz modell alkotása: geometriai modell.</p> <p><i>Valószínűség, statisztika:</i></p> <p>– Eseményekkel végzett műveletek. Elemi események. Események előállítása elemi események összegeként. A matematika különböző területei közötti kapcsolatok tudatosítása. Logikai műveletek, halmazműveletek és események közötti műveletek összekapcsolása.</p>	10	4	<p><i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram).</p> <p><i>Informatika:</i> ponttáblázat megjelenítése képernyőn (geometriai szerkesztőprogram).</p> <p><i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram használata).</p> <p><i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata (térgéometriai szimulációs program).</p> <p><i>Informatika:</i> folyamatok, kapcsolatok leírása logikai áramkörökkel.</p>
---	----	---	--

<p>– Véletlen esemény, valószínűség. A valószínűség matematikai definíciójának bemutatása példákon keresztül. A véletlen kísérletekből számított relatív gyakoriság és a valószínűség kapcsolata.</p> <p>– A valószínűség klasszikus modellje. A modell és a valóság kapcsolata.</p> <p>– Egyszerű valószínűség-számítási problémák.</p> <p>Ismeretek mozgósítása, tanult kombinatorikai módszerek alkalmazása.</p> <p>– Statisztikai mintavétel. Modell alkotása (valószínűségi modell): a mintavételi eljárás lényege.</p> <p>– Adathalmazok jellemzői: átlag, medián, módusz, terjedelem, szórási. Nagy adathalmazok jellemzése statisztikai mutatókkal. Számológép/számítógép használata statisztikai mutatók kiszámítására.</p>	7	3		<p><i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata.</p>
--	---	---	--	--

2 Módszertani példák

2.1 Módszertani példa 1.

ÖNARCKÉP - CSISZÁR ELEK OLAJFESTMÉNYE



A kaposvári Rippl-Rónai Megyei Hatókörű Városi Múzeum Képzőművészeti Gyűjteményében őrzik Csiszár Elek (1932-) Rippl-Rónai-díjas (1963) autodidakta festőművész Önarckép (1987) című farostlemezre alkotott (100 cm x 107 cm) olajfestményét. Az 1959-től Siófokon élő és alkotó művész munkái megtalálhatók a szolnoki, a kaposvári, a debreceni múzeum gyűjteményében. Realista szemlélettel induló festészete csak nehezen szabadult a

közvetlen látvány fogságából. Az 1960-as és 1970-es esztendők a Balaton vizuális élményének a bővületében teltek: expresszivitástól túlfűtött töredezett kompozícióiban fölbomlik/szublímálódik a balatoni táj. A szimbolikus portrékban festett emberarcok is egyre szűkebbre vont barna-fehér koloritba burkoltak. Az 1980-as esztendők műalkotásaiban a töredezettséget a lazúros átmenetek ellensúlyozzák, majd az 1990-es években a művész visszaterve a realiztikusabb képi megfogalmazásokhoz: kék dominanciájú színes koloritra vált, amely olykor nagy ívű szivárványos effektusokat is tartalmaz. Az 1987-ben született Önarckép egyszerre abszurd, szürrealisztikus és szimbolikus: a kényszerű és öndestruktív elszigetelődés és elmagányosodás dichotomikus sorsszerűségének vizuális objektivációja. A minimal art felé konvergáló képi ökonomizmus, a visszafojtott lazúros átmenetű kolorit összehátasaként egy camera obscura (sötét doboz) falain belül társadalmi térből és időből kiszakadva egyszeri és megismételhetetlen létfilozófiai kérdéseket feszegető dráma születik.

2.1.1 Módszertani javaslat

- a) A középiskolai oktatásban a 10. évfolyam vizuális kultúra tantárgy tanításában a 'Kifejezés, képzőművészet - A művészi közlés, mű és jelentése' tematikai egységen belül 'Kortárs vizuális művészeti alkotások szemantikai, szintaktikai és pragmatikai síkú

komplex elemzése' témakörhöz kapcsolódik a következő feladat: A tanórán szemlélődési középpontként, meditációs objektumként vetítsük ki Csiszár Imre Önarckép (1987) című olajfestményét, s adjunk időt a tanulóknak az alapos szemlélődésre, a műalkotás mélystruktúráinak tanulmányozására. Ezt követően a diákok próbálják egymás számára megfogalmazni, hogy milyen érzéseik és gondolataik születtek a műalkotás szemlélete alkalmával, s szaktanári koordináció segítségével közösen keressenek választ az alábbi kérdésekre: Hogyan-miképp fogalmazható meg a festőművész alkotása által generált vizuális élmény? Milyen stílusok és stílusirányzatok egyidejű jelenlétét, organikus kapcsolatát véljük felfedezni vizuális szemlélődési gyakorlatuk során? Csiszár Imre az alkotói folyamat során milyen vizuális ön-/kifejezési módszerekkel, eszközökkel teremti meg a befogadó számára érzékelhető vizuális élményt? Törekedjenek megfogalmazni a képen látható tárgyak, tárgyi szituációk és jelenségek denotatív és konnotatív jelentéskörét és azok kapcsolódási pontjait! Az archetipikus és elemi képi szimbólumok, elemi fogalmi szimbólumok létfilozófiai horizontú fogalmi szimbólumstruktúrává ötvöződnek. A tanulók tárják fel e kettős-képrendszer genézisét, kíséreljék meg a 'kifejezendő' jelentésrétegeinek megközelítését! Próbálkozzanak meg további trópusok: a metaforák és a metonímiák funkcionális jelenlétét, működését példákon keresztül igazolni! Sztatikusnak, dinamikusnak, avagy a kettő között pulzálóknak érzik a kompozíciót? Milyen szerepe van az aranymetszési (aurea sectio) vonalaknak és pontoknak a művészi kompozícióban? Próbáljanak a festményre fókuszálni színdramaturgiai szempontok alapján! Színtani ismereteiket aktivizálva válaszoljanak a következő kérdésekre: Sorolják fel a hideg és a meleg színeket, s állapítsák meg a megoszlási arányt! Alkossonak képet a Hölzel-féle kromatikus színek segítségével a komplementer színek egyensúlyáról! Milyennek találják a festőművész által használt színeket telítettség, derítettség, törtség tekintetében? A színek és formák összhatása milyen érzelmeket generál? Megvalósul-e az ábrázolásban a színek egyensúlya, a színek harmóniája, avagy a színek diszharmóniája a művészi gondolatok és érzelmek közvetítő eleme? A diákok munkájuk folyamán használják Goethe Színtanát, Johannes Itten, Goethe és Hölzel színekörét! (kobzosBBL)

- b) A középiskolai oktatásban a 12. évfolyam magyar nyelv és irodalom tantárgy tanításában 'Az irodalom határterületei' tematikai egységen belül a 'Párhuzamok a kortárs vizuális művészeti alkotások és a kortárs irodalmi művek jelentésrétegei között' témakörhöz kapcsolódik a következő feladat: A tanórán szemlélődési középpontként, meditációs objektumként vetítsük ki Csiszár Imre Önarckép (1987) című olajfest-

ményét, s adjunk időt a tanulóknak az alapos szemlélődésre, a műalkotás mélystruktúráinak tanulmányozására. Ezt követően a diákok próbálják egymás számára megfogalmazni milyen érzéseik és gondolataik születtek a műalkotás szemlélete alkalmával, s szaktanári koordináció segítségével közösen keressenek választ az alábbi kérdésekre: A festmény üzeneteként megfogant komplex élmény, érzelmi és gondolati struktúrára bizonyára ismert kortárs/modern magyar és egyetemes irodalmi alkotásokat kelt életre. A tanulók igyekezzenek minél több lírai, prózai és drámai alkotást megidézni, s fogalmazzák meg hogyan-miképpen kapcsolódnak az indikátor kép jelentésköréhez, üzenetéhez. Házi feladatként írjanak esszét „Elmagányosodás és elidegenedés – A térből és időből kitaszított létezés” címmel, melyben Csiszár Endre Önarcképe és egy szabadon választott kortárs irodalmi alkotás jelentésrétegeit állítják egymással párhuzamba! (kobzosBBL)

2.2 Módszertani példa 2.

FESTETT ÉS DOMBORMŰVES ZSOLNAY-KULACS



Példaként egy matematikaórán részleteiben megszemlélt, virtuálisan körbejárt 3D-kulacs térfogatát kiszámítva a 3D-mérőpanel segítségével, látens módon közelebb hozzuk a diákokat népművészeti értékeinkhez is, kapcsolódva ezáltal a hon- és népismeret tananyagához (tantárgyköziség).

Egy szénlác, egy DNS-spirál vagy egy őskori lelet, szobor 3D-ben történő tanulmányozási lehetősége és a nyomtatás utáni ma-

nuális megtapasztalása a tanulók számára elementáris élményt nyújt (élménypedagógia, konstruktív módszertan), s az ily módon prezentált információkat sokkal mélyebben és hosszabb távon képesek rögzíteni, mint a tankönyvek illusztrációit. Amikor korunk tanulói a munkaerőpiacra kerülnek, az iparban és a tudományos élet bármely területén a 3D-szkennelés és a -nyomtatás már alapvető része lesz munkatevékenységüknek.

3 Referenciák

3.1 Az oktatási módszertan referencia intézményei

A Pedagógus-továbbképzések 16 oktatási intézményben összesen 289 pedagógus végezte el.

- Megyeri Úti Általános Iskola, Budapest
- Vácrátóti Petőfi S. Általános Iskola, Vácrátót
- Kőbányai Szent László Általános Iskola, Budapest
- József Nádor Általános Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola, Üröm
- Mérei Ferenc Fővárosi Pedagógiai Intézet, Budapest
- Eötvös Loránd Általános Iskola, Budapest
- Százhalombattai Eötvös Lóránt Általános Iskola, Százhalombatta
- Újpesti Szigeti József Utcai Általános Iskola, Budapest
- Leövey Klára Gimnázium, Budapest
- Móra Ferenc Általános Iskola, Budapest
- Kalász Suli Általános Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola, Budakalász
- Pilisvörösvári Német Nemzetiségi Általános Iskola, Pilisvörösvár
- Tinódi Lantos Sebestyén Református Iskola, Enying
- Csengey Gusztáv Általános Iskola, Aszód
- Esztergomi Montágh Imre EGYMI, Óvoda, Ált. Isk. és Spec. Szakiskola, Esztergom
- Munkácsy Mihály Általános Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola, Budapest

3.2 Digipédia a játékos tanulásban – népszerűsítő foglalkozások adatai

A bemutató foglalkozásokon összesen 503 résztvevő - 80%-uk tanuló, 20%-uk pedagógus - ismerte meg a Digipédia gyakorlati működését, az alábbiakban felsorolt 20 intézményi helyszínen:

- Vörösmarty Gimnázium, Érd
- Komárom-Esztergom Megyei Óvoda, Ált. Isk. és Speciális Szakiskola, Tata
- Janikovszky Éva Két Tanítási Nyelvű Ált. Iskola, Budapest
- Kontyfa Középiskola, Szakiskola és Ált. Iskola, Kontyfa
- Ady Endre Gimnázium, Budapest
- Molnár Ferenc Ált. Iskola, Budapest
- II. Rákóczi Ferenc Ált. Iskola, Dabas
- MOSZI Ipartestületi Szakközép és Szakiskola, Budapest
- Múzsák Alapfokú Művészetoktatási Intézmény, Inárcs
- Veres Pálné Gimnázium, Budapest
- Vörösmarty Gimnázium, Budapest
- Facultas Alapítványi Gimnázium, Budapest
- Noszvaji Figedy János Ált. Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola, Noszvaj
- Mezőkövesdi Ált. Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola, Mezőkövesd
- Baross Gábor Ált. Iskola és Gimnázium, Budapest
- Lágymányosi Bárdos Lajos Két Tanítási Nyelvű Ált. Iskola, Budapest
- Százhalombattai Eötvös Loránd Ált. Iskola, Százhalombatta
- Kalász Suli Ált. Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola, Budakalász
- Kőbányai Szent László Ált. Iskola, Budapest
- Teleki László Gimnázium és Informatikai Szakközépiskola, Gyömrő

3.3 Online [3DSuli](#) diákképzés - E-learning

Az online képzés keretén belül 372 fő regisztrált és tanulmányozta az alkalmazást.