

Elrejtett dimenziók

Rekonstrukció a vizuális nevelésben

A konstrukció határait az alkotó, a megrendelő és a mű belső rendje (funkció, technika, anyag stb.) szabhatja meg, a rekonstrukció ennél mindig kötöttebb, mivel minél közelebb kell jutni az eredeti objektumhoz.

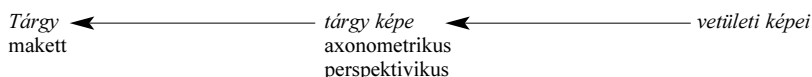
Többféle értelemben is használjuk a rekonstrukció kifejezést. Eredeti jelentései közül a következő meghatározások kapcsolódnak e tanulmányhoz: helyreállítás, kiegészítés, az ábrázolt alakzat eredeti méreteinek és arányainak megállapítása vetületek alapján. A rekonstruál pedig az eredeti állapotába helyreállít, például a múltbeli esetet vagy eseményt hiányos adatokból következtetve összefüggő egészszé kerekítő műveleteket jelenti. Meg kell különböztetni a köznapi beszédben, ugyanabban az értelemben használatos konstruálástól. Konstruálni, azaz építeni, szerkeszteni, összeállítani, alkotni, megtervezni, elképzelni valami újat, addig nem létezőt lehet. Rekonstruálni viszont csak az egyszer már meglévőt tudjuk. Legegyszerűbben felosztani a visszaállítás módszere és célja alapján lehet: művészi és tudományos. Éles határvonalat a kettő közé nehéz húzni. A különbség az, hogy a tudományos helyreállítási folyamat eredménye olykor részleges lehet, a módszer mindig kötött (az adott diszciplína bevált metódusai és a logikai műveletek). A művészi rekonstrukció megengedi a többféle és általában megköveteli a teljes rekonstruálást, módszerében szabadabb, a képzelet kiegészítheti a hiányos részeket.

A tudományos módszert jól szemlélteti például egy bűncselekmény helyszínének vizsgálata, a nyomok összegyűjtése, az időrend, a szereplők, az eszközök megállapítása. A képekből (nyomokból) keletkezett objektumot (például vádirat) aztán újból szétbontják a bíróságon, azaz ellenőrzik a rekonstruált objektum és a nyomok helyességét, egyértelmű megféleltethetőségét. A krimikben az intuíció kiegészítheti a bizonyítékokat, de a bíróságon az adott bizonyítékokból (képekből) csak egyféle és egyértelmű eredmény jöhet létre (állítható helyre). A rekonstruált képben lehetnek hiányok (nem állapítható meg pl. a bűnrészesség) és ez nem is szüntethető meg a képzelet segítségével.

A kétféle visszaállítás határmezsgyéjén mozog a régészeti-antropológiai rekonstrukció, melyre jellemző példái *László Gyula* illusztrációi a honfoglaló magyarság minden napjairól. (1) Egyértelmű a művészi rekonstrukció szándéka a kis Varsó csoport *Nofertiti* szoborteste esetében (2003. Velencei Biennálé). Jól megkülönböztethető anyagból készült el a kiegészítés (fej = mészkő+gipsz, test = bronz) (2), emiatt akár tudományos helyreállításnak is tekinthetnénk. Teljes mértékben alkotói rekonstrukciónak számít *Gellér B. István* sosemvolt civilizációja („A növekvő város”) (3), amelyet a saját maga által készített nyomokból állított helyre, mintegy a tudomány módszereit használva, évek hosszú során, mint egy igazi régészeti feltárás. A kétféle megközelítés nem zárja ki egymást, léteznek kölcsönhatások vagy határterületek, a tudomány és a művészet nem egymást kizáró szemléleti módszerek.

Geometriai szóhasználatban a rekonstrukció egyik szinonimája a rajzolás, inverze az ábrázolás (4) (párhuzamos vagy középpontos vetítés). Miből és mit állítunk helyre? Kép(ek)ből az eredeti terelemet. Ha nem modellezzük, akkor a visszaállítás eredménye is kép – perspektivikus vagy axonometrikus. A látszati kép alapján rajzolt pontos vetüle-

ti kép, például fotó(k) alapján térkép készítése is rekonstrukció, hiszen ebben az esetben a méreteket rekonstruáljuk – az alak, a térbeli helyzet a fénykép alapján ismert (ezt nevezzük centrális rekonstrukciónak, amelynek műveletei az ábrázoló geometria tudományos alkalmazásának területeihez – régészet, geodézia – tartoznak). (5) Ebből következik, hogy bármilyen visszaállítás, amelynek kiindulása kép vagy képek – az eredménytől teljesen függetlenül (modell, vetületi vagy látszati kép) – rekonstrukciónak nevezhető. Belátható, hogy egy perspektivikus kép – például festmény – alapján készített vetületi ábra, alaprajz vagy felülnézeti kép szintűgy visszaállítás, mint a fordítottja. Az alábbi ábrán a nyíllal ellentétes irány az ábrázolás vagy vetítés folyamatát jelzi.



A fentieket egészítsük ki azzal, hogy a geometriai visszaállítás általában tudományos: ellenőrizhető – bizonyítható – az ábrázolás segítségével. Bizonyos esetekben viszont szükség van a képzelet segítségére a teljes rekonstrukcióhoz (kép alapján makett), ilyenkor a művészi rekonstrukcióhoz áll közelebb.

A rekonstrukció minden válfaja a keresés, kiegészítés, kitalálás hatásos motiváló erejét biztosítja a vizuális nevelés számára. Olyan diákok is, akik kevésbé szeretnek rajzolni, képesek hosszú időn keresztül egy-egy geometriai feladvánnyal foglalkozni, akár több napon keresztül is visszatérni a problémához. A térbeli forgatás, a takarás és metszés variációi hatalmas intellektuális energiákat képesek megmozgatni. A geometriai rekonstrukciónak magyar szakirodalmában nincs, az ábrázoló geometriai tankönyvekben csak rövid fejezeteket szentelnek a témának. (6) Pedig a „száraz” geometriai feladatok között ez a legkalandosabb, mert rejtélyes és a megoldása a diák által is ellenőrizhető – az ábrázolás segítségével. Nem szükséges a szerkesztés, de a szerkezetet fel kell ismerni, a formakapcsolatokat megjeleníteni. A számtalan testháló összehajtogatása, az egyre tagoltabb formák rekonstruálása – ami egyben a megrajzolást is igényli – a vizuális memóriába bevéselt paneleket jelent, amelyek egy konstruáló képességeket igénylő feladat esetében megkönnyítik az egyéni, funkcionális stb. új forma létrehozását. Minél gazdagabb ez a tárolt – interiorizálódott – készlet, annál inkább lehet eredetit, újat létrehozni, konstruálni. Újat nem a semmiből teremtünk, hanem a létezőből, ahhoz képest számít valami újnak. Ezt az evidenciát leginkább az idegen nyelv tanulásának analógiájával lehet bizonyítani: a számtalan begyakorolt példamondat teszi lehetővé, hogy beszédhelyzetben megfelelő és egyéni kombinációt alkalmazzunk. Ha nincs ilyen készletünk, akkor nem tudunk kreatívan, az új helyzetnek megfelelően reagálni.

A vizuális nevelés mindhárom témaköréhez (képzőművészet, vizuális kommunikáció, tárgykultúra) rendelhetőek rekonstrukciós feladatok. Többé-kevésbé a geometriai visszaállítás, a vizuális kommunikáció, a rekonstrukció egyéb változatai mindhárom témakör részei lehetnek. Nem csak az adott korosztály képességén és érdeklődésén múlik az, hogy milyen típusú problémák és témák kerülhetnek terítékre a rajzórakon. A tanár személyisége is hozzájárul az árucikk – a feladat – eladhatóságához, mert meggyőzően csak az általa jónak (hasznosnak, érdekesnek) tartott teendőket tudja tálni.

Rekonstrukciós feladatok – építészet

Olyan jellegű gyakorlatok szerepelnek ebben a fejezetben, amelyek témája mesterséges környezetünk. Fontos az építészettel való foglalatosságot, mert mindennapi komfortérzetünk egyik pillére a kellemes, ingergazdag és funkcionális tér. Ehhez értő, a teret elemezni tudó és érzékeny „felhasználókra” van szükség. Természetesen minden geometriai – mértani testekből kiinduló – feladat tekinthető építészeti rekonstrukciónak.

Kapcsolódik a műalkotás-elemzéshez az első feladat, bár megoldható művészettörténeti ismeretek nélkül is. Rajzoljuk fel a terem padlójára egy tipikus épület alaprajzát (például háromhajós román bazilika) olyan méretben, hogy a hozzáképzelt magasság – például a toronyé – a szemsík közelébe, esetleg fölé érjen. Erre a nagy kiterjedésre azért van szükség, hogy a távlat törvényei erőteljesen érvényesüljenek. Az alaprajz egyértelmű és ne bonyolult legyen, s adjuk feladatként az „eredeti” épület megrajzolását, mintha előttünk feküdne makettként. Érdemes az alaprajzon tudatunkban többször leképzett arányú síkformákat – kör, félkör, négyzet – megadni, mert ezekből az arányokból tudatosabb méretviszonyokat képes felépíteni a diák. Mivel csak egy képet adtunk meg – igaz, a szigorú rekonstrukció benne van a feladatban, a nézőpont mindenkinek adott, a sajátja – végtelen számú megoldás születhet. A feladat megfogalmazása lehet extrém is: a megadott alaprajzra építsünk romot vagy olyan épületet tervezzünk, amely biztosan nem állna meg saját lábán, csak a rajzon legyen megvalósítható. (Lásd Melléklet, 1. ábra)

Egy szobabelső fotója vagy perspektív képe alapján és mérés nélkül, megfigyelés után elő kell állítani a szoba alaprajzát. Ez felvételi feladatként szerepel építőmérnöki karon, az arányérzékletet fejleszti s ha létező térről készül, akkor összevethető az eredeti alaprajzzal. Több szinten alkalmazható, még 7–8. osztályban is.

Több korosztályban is ki lehet próbálni, hogy egy romépület fotóját lefénymásolva ki-
osztjuk és megrajzoltatjuk az „eredeti” épületet. A 11–12 éveseknél meg lehet határozni

A számtalan testháló összehajtogatása, az egyre tagoltabb formák rekonstruálása – ami egyben a megrajzolást is igényli – a vizuális memóriába bevéselt paneleket jelent, amelyek egy konstruáló képességeket igénylő feladat esetében megkönnyítik az egyéni, funkcionális stb. forma létrehozását.

az épület – volt – lakóját (mesehős), a 13–14 éveseknél a funkciót, esetleg egy tárgyi lelettel (például bútor, fegyver, ruha) a kort, az arányokat felidézni. A fénymásolat („előrajzolás”) hihetetlenül inspiratív és bátrabbá teszi a diákokat, mert pont abban a korban vannak amikor ráébrednek ábrázolóképeségeik „korlátaira” és önkritikájuk gátolja munkájukat. (7) Külön örömet jelent a gyerekeknek a legális rombolás, mert általában tabunak számít képre rajzolni (gondoljunk a tankönyvek félszemű, pipás és mindig bajszos arcképeire).

A középiskolások számára, például az ábrázolási módszereket (a dokumentáció mikéntjét) lehet segítségként-nehezítésként megszabni: alaprajz, színes homlokzat, madártávlati tömegvázlat, térbeli metszet-robbantott ábra. Ez a korosztály éppen a technikai kísérletezéssel, a többféle vizuális nyelv kipróbálásával jellemezhető.

Verbalitás és vizualitás

A vizuális kommunikáció alapja, hogy verbális üzeneteket hogyan tudunk látvánnyá alakítani. Fordítva: képeket, jeleket stb. hogyan fordítunk át szavakká. A két jelrendszer nem mindig konvertibilis egymással. Mindennapjainkban arra törekszünk, hogy közölnivalónkhoz a legmegfelelőbb nyelvet válasszuk („egy jó vázlat többet ér, mint tíz perc magyarázat!” – stb.). Hasonlít ez a kapcsolat a rajzolvasás és a térbeli visszaállítás viszonyához? Abban mindenképp, hogy oda-vissza működtethető, képet leírhatunk szavakkal és ellenőrzésképp a leírás alapján készíthetünk ábrázolást. Szabályait megismerhetjük, függ a kulturális környezettől, tehát tanulható és gyakorolandó. Kipróbálhatjuk művészi és tudományos változatát is: ha a közléskor szándékosan hiányosan adjuk meg az adatokat és a fordításkor a képzelet segítségét kell igénybe venni a dekódoláshoz. „Tudományos” változata az, amikor a képies üzenetnek egy, csakis egy verbális fordítása van és fordítva.

Nézzünk meg ehhez feladatot is. A telefonos gyakorlatnak nevezhető játék lényege, hogy egyszerű ábrákat (pont, vonal – függőleges, vízszintes, ferde, háromszög, négyszög, kör stb.) szóban – vagy írásban – ismertetünk a diákokkal, s ők ez alapján megrajzolják azokat. Utána összevetjük az eredményeket és következtetéseket vonunk le az eltérésekből: pl. az egyéni eltérés oka inkább figyelmetlenség lehet, ha egységes a „hiba”, lehet, hogy a tanári leírás nem volt precíz. A bizonyítékot a kódolás-dekódolás pontosságára a saját rajzunk adja meg, amivel a leírást és a diákok rajzát össze lehet vetni. Érdeemes megfordítani a szerepeket és mindegyik diákot rábírní egy rajz és egy leírás elkészítésére, amelyet a többieknek és a tanárnak kell dekódolnia. Hihetetlenül jól feloldja a kommunikációs problémákat és jól mérhető is, akár tanári beavatkozás nélkül. Kiderül, ki fordít pontosan és ki „beszél mellé”. Hogy, melyik átírást tekintjük ábrázolásnak és melyiket rekonstrukciónak, szinte mindegy.

Rekonstrukció tárgyakkal és művekkel

Kipróbált, hasznos és szellemileg izgalmas feladatsor, amikor talált és csinált nyomokból egy létező, esetleg fiktív objektumot állítunk vissza. Például a fentebb említett bűncselekményt lehet tárgyi bizonyítékokból mesterségesen „előállítani”.

A feladatot így fogalmazzuk meg: Készíts leírást egy megtörtént vagy elképzelt eseményről – például bűncselekmény –, és hozz magaddal 4–6 olyan tárgyat, amely alapján mások ki tudják találni, el tudják képzelni az eseményt. Nagyon fontos a leírás, mert ez alapján tudják a többiek utólag ellenőrizni, hogy a kitalált eseményhez valóban a legmegfelelőbb tárgyat hozta-e magával társuk. Arra is jó a leírás, hogy miközben a többiek hangosan találgatják a történetet és fontolgatják a tárgyak jelentését, ne lehessen az eseményt megváltoztatni. Másik változat, amikor egy kitalált személyiséget (tulajdonságok, szakma, érdeklődés, társadalmi helyzet stb.) kell objektumokkal (tárgy, hangfelvétel, lenyomat stb.) jellemezni. Azért nem létező személyt, mert így a sértődés elkerülhető. Nagyon jó feladat arra, hogy a szellemi igényességet lemérhessük azon, mennyi időt és ötletet használ föl a tárgyak kitalálására vagy elkészítésére a diák: a felületes gondolkodás egyik jellemzője, hogy jónéhányan a mobiltelefont használták az elfoglalt, a trendi, a fontos ember jellemzésére. Itt is fontos a rövid „személyleírás” a feladat közös értékelhetősége miatt. Ha a geometria nyelvére fordítjuk le a folyamatot, akkor a leírás készítője képeket alkot az objektumról, a többiek a képek (nyomok) alapján rekonstruálják az objektumot. *(Lásd Melléklet, 2. ábra)*

Az empátia – a másik ember fejével gondolkodni –, a mindennapi tapasztalatok és élmények tárgyba és szövegbe öltöztetése révén szellemileg is izgalmas. Életszerű válaszokra (kitalált objektumot mivel tudjuk jól megjeleníteni?), alapos kombinálásra (van kéznél néhány tárgy – milyen sztorit gyártsunk hozzá? – gondolkodik a „lusta” gyerek) készíti a diákokat. Itt érdemes megjegyeznünk, hogy a legobjektívebben éppen az ilyen feladatokat lehet értékelni. A feladat kiírása rövid és egyértelműen számonkérhető (mennyiségi kritérium), az osztálytársak pedig nem ismerve az eredeti szöveget, bizonyosan saját gondolkodásmódjuk szerint értékelik a nyomokat (minőségi kritérium), és a sokféle szubjektív rekonstrukció objektívizálódik. Ezt lehet összevetni az eredeti leírással. A tanár itt szinte csak jegyzőkönyv-vezető.

A másik lehetőség, hogy ezt a játékot úgy prezentáljuk, ha a végkifejletet nem zárttá, hanem nyitottá tesszük. Azaz általunk megnevezett vagy hozott tárgyakkal – nyomokból – maximum hármat választunk ki, és arra kérjük a diákokat, hogy pontosan rekonstruálják ezekből egy eseményt, egy helyszínt vagy egy személyiséget. A rekonstrukció eredményét leírhatjuk vagy lerajzolhatjuk s értékelés nélkül hallgatjuk-nézzük meg. A többféle megoldás arra lesz jó, hogy a különböző gondolkodásmódokat összevessük, természetesen anélkül, hogy rangsort állítsunk fel közöttük. Ez a feladat inkább a kreativitás fel-

mérésére szolgál (milyen egyéni utat találunk a megoldáshoz), a főttebb említettek pedig a gondolkodás mélységét és a megfejtők intelligenciáját (melyik a legegyszerűsebb út a megoldáshoz) szondázzák.

Rekonstrukciónak számít, ha egy síkkép alapján egy teret, például egy enteriört próbálunk kitalálni, megrajzolni vagy megépíteni. A perspektivikus kép valamely geometriai szabályos eleméből – „kockás” padló – visszaállítható szerkesztéssel vagy az arányok (figura – környezet) segítségével tapasztalati úton. Így lehetséges *Vermeer van Delft* „Festőművészet” című képének helyszínét szinte centiméter pontossággal rekonstruálni. (8) Ugyanerre a műveletre nagyon alkalmas minden architektonikus háttérű kép, például *Piero della Francesca* Krisztus megkorbácsolását ábrázoló festménye. Ha képesek vagyunk a teret – akár számítógépen (9) – modellezni, akkor lehetséges egyéni nézőpontokat rekonstruálni – ábrázolni? –, azaz a kép szereplőjeként nézni az „eseményeket”, újabb (elrejtett) dimenziókat felfedezni.

Általános iskolában, 6. osztályban (reneszánsz művészet) megépítettük az említett *Francesca* kép makettjét, csoportmunkában. Az ábrázolt tér méretét becsléssel állapítottuk meg. Ez a kép – a főttebb említett okok miatt – nagyon jó alapanyag a modellezésre, s az előtérben álló figurák pedig modulnak alkalmasak (vízszintesen, a kép vízszintes szélével párhuzamosan, tehát nem térben eldöntve a figurát, megbecsülhetjük a padló nagy négyzetének méretét). Ennek segítségével az oszlopcsarnok mélységét és magasságát is ki tudjuk számolni. A padlón lévő mintázat pedig pontosan kijelöli a távoli csoport helyét. Így haladva teljesen feltérképezhető a síkon megjelenített tér és elemei, az idő, igényesség, korosztály kérdése és a pontosság és a részletgazdagság foka. Középszintű iskolákban is csoportmunkában érdemes feladni ezt a rekonstrukciót, mert a precíz és látványos kivitelezés rengeteg munkát igényel. Ha kész a mű, kiváló kiállítási tárgy vagy szemléltető eszköz is lehet belőle. Ha csak ennyi lenne az eredménye, akkor is érdemes volt sok időt szánni rá. A készítés közben rengeteg anyaghasználati kérdés merül föl, az imitáció és a funkcionalitás (például tartósság) dialektikája teszi igazi problémává az elkészítést. Másik eredménye az eltöltött időnek, hogy a perspektivikus ábrázolás titkait felfedeztetve, műveltetve és indirekt módon taníthatjuk meg diákjainknak. Az alapjait természetesen már általános iskolából ismerni kell, mert a távlat törvényeinek olyan finom szövete jelenik meg *Piero della Francesca* képén, melyet egy lendületre nem lehet befogadni. Hogy előtte segítségként vagy utána viszonyítási pontként mutassuk be *Kapitány András* számítógépes rekonstrukcióját (10), módszer vagy tanári mentalitás kérdése.

Valódi rekonstrukció lehet egy hiányos vagy sérült műalkotás kiegészítése. Legismertebb példája a Laokoón-csoport, melyet háromféle változatban ismerünk: „eredeti”, torzó (11) reneszánsz és a tudományosnak nevezhető kiegészítéssel. (12) Művészettörténet órán elemezhető a különbség, annak oka és hatása. Kereshetünk olyan műveket – inkább sík, mind téralkotásokat – amelyek sérültek, vagy szándékosan kitarthatunk belőlük részleteket. Utóbbi esetben rögtön ki kell jelenteni, hogy nem lehet szempont az, hogy mennyire hasonlít a rekonstrukció az eredeti műre. Egyszerűen azért, mert aki találkozott már a teljes alkotással, csak másolásra kényszerülne.

Olyan osztályokban is, amelyek alapóraszámában tanulnak rajzot, meg lehet próbálkozni figurális mű rekonstrukciójával. Azért hangsúlyozzuk ezt, mert az emberábrázolásra nem jut idő az iskolában. Viszont létezik egykönnyen fellelhető képregény, amelynek figurái egyediek, de utánozhatóak: ez a bayeaux-i falikárpit. E folyamatos képregényből fénymásoljunk úgy, hogy részleteket takarunk ki, s a feladat az, hogy a diákok pótolják a hiányokat. Mivel a mi, reneszánszon nevelkedett szemünk és agyunk szerint a kárpit figurái elrajzoltak, nagyon jól lehet imitálni a képi világát. Keveset esik róla szó, de a humor egyik forrása lehet a nagyvonalú és könnyed ábrázolásmód. Mivel a feladat érdekesege azonnal érvényesül, igyekezzünk időben nem elnyújtani a megoldást (mivel kevés vizuális problémát kell megoldani, a lendületre és a kifejezésre fektessük a hangsúlyt).

Csak az érdekesség kedvéért vessük össze a munka végén az eredeti képet és a fantázia-rekonstrukciókat.

Hatodik osztálytól használható feladat a kép a képben. Indítása avval a gondolattal célszerű, hogy minden (színes) fénykép úgy készült, hogy a fotós a masinája keresőjén keresztül kivágott egy szeletet a látványból és azt örökítette meg. Vajon miért azt a részletet választotta és mit hagyott le a képről? Helyezzük el a képet (például képeslapot) a rajzlapon – hogy hol, azt a gyerek döntse el és indokolja meg – és folytassuk kedvenc színes technikánkkal úgy, hogy az általunk festett és az eredeti kép között ne érződjön a határ! Érdemes segíteni a kép kiválasztását: ne legyen tele apró részletekkel, ne rajzolt képeslap legyen (ez tényleg probléma szokott lenni) és valódi feladatot jelentsen a színnek és a felületek imitálása. A képeslapról „lehagyott” részletek ábrázolásánál az eredeti ötlet fontosabb, mint a tökéletes és unalmas befejezés: az imitáció minősége inkább csak a fénykép és a saját felület határvonalán fontos.

Válasszunk ki egy reneszánsz vagy barokk festményt, olyat, amelyen gazdagon mintázott, hímzett ruha szerepel. A feladat az, hogy a térbe csavarodó drapériát a rajta lévő motívumokkal együtt síkba terítsék – természetesen egy jellemző részlet elegendő. Elemző és pontos munkát igényel – leginkább tizenkettedik évfolyamon, fakultációs feladatként lehet eredményesen megoldani.

A képzőművészet témakört alapvetően eddig az alkotói attitűd szempontjából mutatuk be. A másik lehetőség az, hogy a befogadó, a néző rekonstruál, a művész által ábrázolt képekből. A visszaállítás menete pedig csak annak a kérdésnek a megválaszolása, hogyan készült, miből jött létre az adott mű. A befogadói rekonstrukció példája az anamorfikus (= átalakulás, gör.) ábrázolás. Ennek ismert példája *iff. Hans Holbein* „Követek” című képén látható torzított koponya, amelyet csak ferde szögből, a kép síkját elfeledve láthatunk annak. Kortárs alkalmazóként *Orosz István* számtalan, csak henger-, gúla- és kúptükörben azonosítható amorf grafikáit említhetjük (*Verne* anamorfózisa, „Dionüoszosz-színház”, „A Minótaurusz labirintusa” stb.). Mivel itt a torzult felületen megjelenik a felismerhető forma, a helyes nézőpont könnyen megtalálható, a nézői helyreállítás mechanikus. Ám ha elveszük a tükröző felületet, az anamorfózis szerkesztési szabályainak ismerete nélkül szinte lehetetlen.

A feladatot 11–12. évfolyamosoknak így lehet megfogalmazni: „Készíts szobád falára anamorfikus képet (lásd *Holbein* festménye), amely választott nézőpontból – például az ajtón belépve – a torzítatlan állapotát mutatja. Dokumentáld fotón vagy videón mindkét nézőpontból! Ha nincs üres falfelületed, papíron is megoldhatod, csak ugyanúgy dokumentáld.” Természetesen a *Holbein* kép titkát és a négyzethálós átírási módszert előtte meg kell mutatni. (13) A trükk, a varázslat hihetetlen intellektuális és kreatív energiákat szabadít fel.

Geometriai rekonstrukció

A geometriai rekonstrukció az a művelet, amely taníthatóságát ez a dolgozat hivatott bizonyítani. Fontos, mert a tér elképzelésének alapjait veti meg.

Lényeges jellemzője, hogy a rekonstruálandó térelemet mindig tökéletesen vissza lehet állítani, hiszen legalább a feladat kitalálója ismer egy teljes – nem az összes! – megoldást. Másrészt minden elem rendelkezésre áll (általában három kép alapján rekonstruálunk), kivéve, ha csak két képet adunk meg. Ilyenkor mindig több megoldás van. (14) Az egyetlen vetületi kép pedig a végtelen számú megoldást és az egyik legkreatívabb lehetőséget kínálja. A szigorú rekonstrukció geometriai értelemben azt jelenti, hogy a képeivel megadott test(ek)et adott nézőpontból (szemmagasság és nézési irány) (15) generáljuk – az eddigi rajzerettségű feladatok a fény irányát adták meg, hiszen a másik két felvétel valóban megnehezítette volna a rekonstrukciót

Geometriai rekonstrukció – geometria nélkül

Mint sok geometriai feladat, ez is a kockából indul ki. Hatodik évfolyamtól kezdve használható.

Tervezz egy darabból összehajtogatható kockát! A közismert latinkereszt hálón kívül milyen más variációt tudsz elképzelni a szabásmintájára (összesen 11 féle széthajtogatási módja létezik)! A félresikerülteket is kivágyjuk papírból és megpróbálunk belőle kockát hajtogatni. Nagyon alkalmas ez a kísérletezgető feladat a differenciálásra, mert 3–6 változatot szinte mindenki, 7–9 változatot (darabonként!) ötösért néhányan, a 10–11-et a legelzsántabbak szokták csak megkeresni. A tervezési és térbeli gondolkodás képességeket fejleszt, előbbit a több változat elkészítésével (nem nyugszom bele, van még több megoldás is!), utóbbit a testhálók ellenőrzésével (valóban kockát lehet-e belőle hajtogatni?).

A következő lépés, hogy megjelöljük a kocka alaplapját (például A, mint alap) és a megadott szabásminta alapján úgy kell összehajtogatni, hogy a jel a kocka alján és rálátásból legyen felismerhető (ehhez átlátszó, például fóliából készített kockát kell feltételeznünk). Az összehajtogatás módja az, hogy a kész kockában megjelöljük a ragasztandó éleket. Ügyeljünk arra, hogy a kockát mindig kedvező helyzetben (kis elfordulás, kis rálátás) ábrázoljuk, részben a javítást meggyorsítandó – gondoljunk a versenyfeladatokra, amelyeket érdemes azonnal értékelni –, részben pedig a későbbi 3 vetületi kép azonosítását megkönnyítendő. Ez utóbbit segíti, hogy a balos oldalnézet használata miatt mindig a kocka bal oldalát érdemes rajzoltatni erős rövidülésben. A feladat megfordítása, ha a kész kockába a felvágandó éleket jelöljük be, és a feladat a széthajtogatás, figyelembe véve az alapnégyzetet (A).

Izgalmasabbá teszi a feladványt, ha az alapon kívül még egy négyzetet átlóval vagy felezővel jelölünk, és összehajtogatás után a vonal helyzetét is ábrázolni kell. Természetezen itt már elhagyható a ragasztandó él jelölése, mert aki jól megrajzolta a vonal (átló) helyzetét, biztos tudná az illesztések helyét bejelölni. Ha több átló vagy egyéb aszimmetrikus, mértani forma szerepel a testhálón, akkor még összetettebb ez a feladat. Ezt a műveletet nem érdemes megfordítani (széthajtogatás, síkba terítés), mert sok időbe kerülne a téries változat mint feladvány megrajzolása, és a megoldás (a széthajtogatott szabásminta) kevesebb rajzi igényességet kívánna.

A kocka szabásmintájába beírható egy 6 betűs szó, például név vagy A betűt tartalmazó fogalom stb.. A szimmetrikus betűket szükséges egyszerű tipográfiai eszközökkel – talp, vonalvastagság – „hajtogathatóvá” tenni, azaz meg kell szüntetni a tengelyes szimmetriát, mert összehajtogatáskor az oldalak felcserélődhetnek. A fentiekből kiténik, hogy ezt a hatodikos szintű feladatot (kocka szabásmintái) sokféle hangszerelésben és nehézségi fokon lehet művelni. Lehet kis modellel szemléltetni és csak rajzolni, össze- és széthajtogatni, ugyanazon testhálón máshol az alapot (A) felvenni és a 11-féle variációt felhasználni. Mindig kéznél van a tenyerünk, ami a hajtogatás irányát és a jelek (átlók, betűk) forgatását kiválóan modellezi. (Lásd Melléklet, 3. ábra)

Magasabb szinten – például fakultációs csoportokban – akár folyamatábrán is lehet az összehajtogatást rajzoltatni (testháló síkban, félig összehajtott állapotban, a rekonstruált mértani forma).

Rekonstrukció vetületi képek alapján

Nem tartozik a dolgozat témájához az egyik legelvontabb ábrázolási rendszer, a *Monge*-féle tanításának tapasztalatait bemutatni, de röviden a lényegi vonásokat a szemlélet miatt meg kell említeni, mert e rendszerben történő ábrázolás a rekonstrukció fordítottja. A rendezett képekkel (balos oldalnézet jobbra fent, előlnézet balra fent, felülnézet balra lent) történő ábrázolás 6. évfolyamon kezdődik és végigkíséri a vizuális nevelést. A fokozatosság elve mellett tapasztalatként megjegyezhető, hogy az ábrázolási rendszer

tanítását – hogyan vetítünk? – elkezdni nem egy geometrikus formával, hanem egy személys tárggyal, például egy matchboxszal érdemes-érdekes. Rekonstruálni viszont általános iskola 7–8. osztályban csak szabályos mértani formákból álló testcsoportot érdemes, csonkolt formát csak egyéni feladatként. A lentebb végigvezetett módszer pedig középiskolásoknál, bevezetőként, szintrehozáskor alkalmazható.

A kályhánk itt is a kocka, egybevágó és a 3 dimenziót (képsíkot) jelölő lapjai és azonos méretű (tehát a rövidülést jól szemléltető) élei miatt. A száraz és a középiskolások egy részének evidens kiindulási pont, hogy megszámozzuk a nyolc csúcsát és vetületi képeivel ábrázoljuk. Mindhárom képen más-más számpárokat fogunk találni és így a vetítés logikája is megszilárdul a diákok fejében. Nagyon fontos, hogy a téri irányokat mindegyik képen (négyzetben) biztonságosan meg tudjuk mutatni: az egyes (felülnézeti) képen a jobbra-balra és az előre-háttra, a második képen (előlnézet) a jobbra-balra és a le-fel, a harmadik (megegyezéssel balos oldalnézeti) képen pedig le-fel és az előre-háttra.

Egyszerű feladat, ha a lapátlókat ábrázoltatjuk. Fontos kikötés, hogy ilyenkor eltérünk az általános szabálytól: minden esetben, ha külön nem említjük, akkor az ábrázolt, tehát rekonstruálandó forma mindig tömör test és nincs benne önálló sík vagy egyenes, minden vetületen szereplő vonal él vagy szél, tehát síkok metszészvonala (ha a megoldás hajtogatott síklap, akkor ezt ki kell kötni a feladat ismertetésekor). Tehát itt egy vázzerkezetről van szó – eltérünk a megszokottól, hogy a kocka belsejében lévő testátlókat is ábrázolni tudjuk. Négy ilyen testátló van (1–7, 2–8, 3–5 és a 4–6 csúcsokat összekötő) három vetületi képükből mindig legalább kettő különbözik a másiktól. Azért ilyen jelentősek a testátlók, mert általuk lehet lépésről lépésre megtanítani a csonkolt testek helyreállításának lépéseit és szemléletét. (Lásd Melléklet, 4. ábra)

Legelőször egy ilyen feladatot vizsgáljunk meg: adott egy csonkolt kocka három képe, itt viszont kikötjük, hogy (ismét) testről van szó. Hogy kockából indulunk ki, azt a három négyzet alapján jelenthetjük ki (ezt már nem bizonyítjuk, mert evidenciának tartjuk). Kiválasztjuk bármelyik nézetét és a vetületi képen látható alakzatot – most egy átlót – rárajzoljuk a kocka megfelelő oldalára. Hangsúlyozzuk, hogy ez még nem él (síkok metszészvonala), csak az elinduláshoz kell. Értelmezve, hogy térben mit jelenthet a vonal, oda jutunk, hogy végtelen számú megoldás lehetséges, ha az oldalnézetből indulunk ki, akkor a 2–3–7–8 pontok által meghatározott síkban lévő bármely szakaszból lehet szó, csak a végpontjainak a 2–3 és 7–8 szakaszokat is érintenie kell. Kiválasztjuk a nevezetesebbeket, azaz a két lap- és a két testátlót. Újra megrajzoljuk a kockát és megfelelő oldalára újból rárajzoljuk a vetületi képen lévő alakzatot – itt egy lapátlót. Végignézzük a lehetőségeket, a végtelen számú megoldásból 4 olyan marad, ahol az élek végpontjai csúcsok – a többi nézetből kiderül, hogy csak ezek között lehet a jó megoldás. Megrajzoljuk a négyféle megoldást és összevetjük az előző rajzokkal, és már végre tudjuk hajtani a művészi rekonstrukciót, azaz képzeletünk segítségével kiegészítjük a hiányokat és látjuk a csonkolt testet. A rend és a pontosság kedvéért a harmadik képből következő lehetőségeket is megvizsgáljuk és arra az eredményre jutunk, hogy itt is négyféle megoldási lehetőség jön ki egy vetületi képből. Ha a mindhárom nézetből származó lehetőségeket összevetjük, kiderül, hogy csak egy testátló és két lapátló lehet a három vetületi képnek megfelelő metszészvonal (= síklapok törése). A végeredmény tehát egy csonkolt kocka lesz, amelyből egy olyan csúcsára fordított gúlát metszettek ki, melynek csúcsa a négyzetalap sarka fölött – helyesebben alatt – helyezkedik el és magassága a kocka élével azonos (méretű). Igazi alapfeladat, mert a testátló még háromféle térbeli helyzetbe forgatható. Alkalmas arra, hogy a térbeni gondolkodást elemekre, műveletekre bontva gyakoroltassuk.

Konstruktív reakció – verseny, feladatok

A vizuális nevelés témái közül a geometriai rekonstrukcióból lehet objektív, mérhető versenyt szervezni. Ismeretként szükségeltetik minimális tanulmányrajzi képzettség

(„kockológia”) és a Monge-féle ábrázolási rendszer készségszintű tudása (elvileg ez sem kell, csak enélkül a feladatok megoldási ideje nagyon megnyúlna).

Kiknek szól az ilyen verseny? Olyanoknak is sikerélményt adhat, akik egyéb művészeti területen nem jeleskednek. Kifejezetten hasznos az építészet és társterületein továbbtanulóknak. A rászoktatást érdemes korán (6-7. évfolyam – testháló) elkezdni, mert a téri szemlélet a középiskolásoknál ilyen alacsony óraszám és zsúfolt tematika mellett nagyon nehezen alakítható ki. A versenyfeladatok összeállításánál a többszintűsége és a változatosságra kell törekednünk – ne csak gondolkodtató, érdekes is legyen a verseny. Egy bonyolult csonkolt test vetületi képei is rejthetnek olyan megoldásokat, melyekre a feladat kitalálója nem is gondolt. A következtetés pedig az, hogy érdemes eleve olyan feladványokat is kitalálni, melyeknek biztosan több megoldása van. Legegyszerűbb módja az, ha csak két képevel adjuk meg a testet, így a bonyolultságtól függően két vagy nagyon sok megoldás lehetséges.

Másik feladat egy rendkívül összetett, de egyes elemeiben könnyen kitalálható testcsoport lehet, mert rekonstruálása szisztematikus, elemző és szintetizáló gondolkodást követel: gondoljunk a több takarásban lévő élre vagy a legkifejezőbb – a legtöbbet mutató – nézőpont megválasztására. Ebből következik, hogy a szigorú rekonstrukció (nézési irány és szemmagasság = nézőpont) vagy feleslegesen nehezíti meg a feladatot, vagy a vetületi képeken olyan pontosan kell megadni, hogy a tökéletes megoldás egyben szemléletes is legyen.

A harmadik feladat oldó, játékosabb jellegű: a főtebb már ismertetett átlátszó kocka szabásmintájára írunk egy hatbetűs szót, kijelöljük az alapot s a versenyző képzeletére (no és tenyerére) bízzuk a megoldást. Ha a javítást akarjuk megkönnyíteni, az alapnézvet térbeli helyzetét is előrajzoljuk.

Engedjük-e a szerkesztést? Ha saját tanítványainkról van szó és nincs más pedagógiai célunk, koncentrálnunk a rajzolás képességének és a térbeliség grafikai kifejezésének fejlesztésére, a szerkesztés ettől veszi el az energiát. Ha nyílt a verseny és mások tanítványairól (például műszaki középiskola) van szó, nem érdemes ilyen megkötést tenni. Ha igény van rá, engedjük, csak hívjuk fel a figyelmet a feladat lényegére és az értékelési szempontokra.

Ha a helyszínen, előtte készítjük el a rejtvényt, nagy az esélye, hogy sablonos, nem eredeti feladványt készítünk, bár a titkosság itt garantált. Ilyenkor az ellenőrzésre (ábrázolás) nagy gondot kell fordítani. Ezután kell foglalkozni a fénymásolással, erre nem mindig jut elegendő idő (a táblára felrajzolt feladat nem jó, mert az elmélyült munkához a versenyzőnek át kell másolnia és közben hibázhat). Érdemes az objektivitás érdekében többletmunkát vállalni és két-három feladatsort elkészíteni, előre lefénymásolni, borítékolni s a verseny kezdetekor választani.

Egy rekonstrukciós verseny nemcsak a diákoknak, hanem tanáraiknak is remek agytornát jelenthet, hiszen a feladatok száma végtelen s mindenki találkozhat számára új formavariációval.

Jegyzet

- (1) László Gyula (1982): *50 rajz a honfoglalókról*. Móra Ferenc Könyvkiadó, Budapest.
- (2) Bordács Andrea: Nézőpontváltások. *Új Művészet*, XIV. évf. 10. 5.
- (3) Gellér B. István (2001): *A növekvő város*. Jelenkor, Budapest. Fekete Vali (2000): A lelet-tét és teremtés avagy fejezetek a növekvő városból. *Balkon*, 1–3.
- (4) Katona Zoltán (1973): *Ábrázoló geometria*, Tankönyvkiadó, Budapest. 72.
- (5) Lőrincz Pál – Petrich Géza (1998): *Ábrázoló geometria*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 245. és Kárteszi Ferenc (1966): *Ábrázoló geometria*. Tankönyvkiadó, Budapest. 5. Utóbbi fogalmazza meg röviden, hogy két centrális kép segítségével – ismert a centrum és a képsík téri helyzete – rekonstruálhatóak a méretek. Ez a fotogrammetria alapja.
- (6) Katona, 1973, 72. – itt található meg egy rekonstrukciós feladat mintaszerű leírása – „megoldó képlete”.
- (7) Kárpáti Andrea (1995, szerk.): *Vizuális képességek fejlődése*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 14–15.
- (8) Fogarassy Miklós (1987): *Vermeer: A festőművészet*. Corvina, Budapest. 56.
- (9) Kollár József: Az ezredvég virtuálfényei és -árnyai – Kapitány András számítógépes műveiről. *Új Művészet*, XII. évf. 1. 8–11.

(10) Uo.

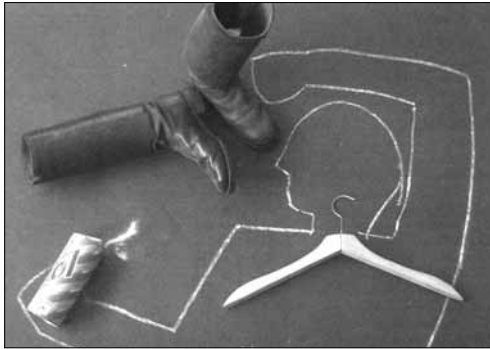
(11) Róma, Vatikáni Múzeum. Közli többek között Gombrich, E. H. (1983): *A művészet története*. Gondolat Kiadó, Budapest. 79.

(12) A két változatot közli Castiglione László (1961): *Görög művészet*. Képzőművészeti Alap Kiadóvállalata, Budapest. 246., 247.

(13) Cole, Alison (1996): *Perspektíva – Szemtanú. Művészet*. Park Kiadó, Budapest. 32–33.

(14) A 2001. évi (Borsod-Abaúj-Zemplén) megyei versenyen két képével megadott testet több mint 60 féle módon – s helyesen – rekonstruáltak a diákok.

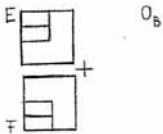
(15) A nézési irányt az első (felülnézetű) képen, a szemmagasságot a második és/vagy a harmadik képen adhatjuk meg. A fénysugarak irányát pontosan csak két képpel lehet megadni. Egy képpel akkor adjuk meg, ha a feladat része a vetett árnyék helyes komponálása, vagy előre kikötjük, hogy a második képsíkon mindig 45 fokosnak képzeljük a fénysugarak képeit.



1. ábra

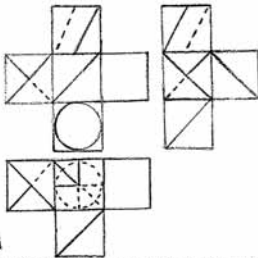
Rekonstrukció – megyei verseny
2001.

1. Adott egy test első és második képe. Rajzold meg balos oldalnézeti képét!

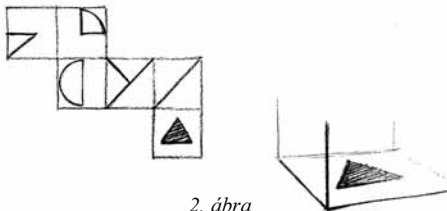


Az első négy oldalnézeti kép 1-1 pont, a többi jó megoldás 2-2 pont.

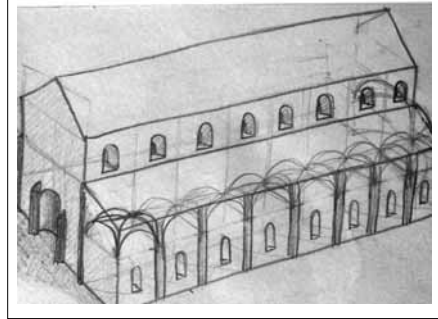
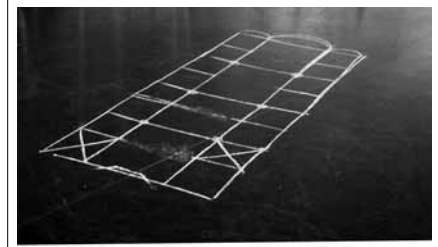
2. Rajzold meg adott nézési irányból a testszempontot! Jó megoldás 9 pont, több változat 1-2 pont, rajz /árnyék, irányok/ 5 pont.



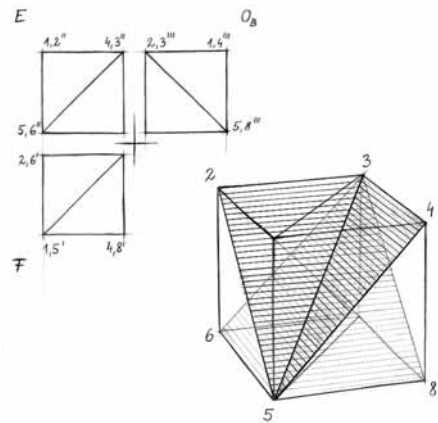
3. Hajtogasd össze kockává a négyzetlapokat! Adott az alsó lap helyzete. 6 pont



2. ábra



3. ábra



4. ábra