

Magyar Képzőművészeti Egyetem Doktori Iskola

A természettudományok és a kortárs képzőművészet

DLA értekezés

Előd Ágnes

Témavezető: Körösnéyi Tamás, tanszékvezető egyetemi tanár

2008

A dolgozatom megíráshoz nyújtott segítséget köszönöm Körösényi Tamásnak, Fórián Szabó Noéminek, Szász Györgynek, Szabó Ádámnak, Zsilinszky Zsófiának, Berzy Ágnesnek, Peternák Miklósnak, KissPál Szabolcsnak, Szabados Árpádnak, Csáji Attilának, és szüleimnek.

Tartalom

Bevezető	4. oldal
Képzőművészet és természettudomány	5. oldal
A terekről és a szobrászatról	22. oldal
Interdiszciplináris oktatás	31. oldal
Tanulság	37. oldal
Irodalomjegyzék	38. oldal
Képek	45. oldal
Szakmai önéletrajz	61. oldal

„Ha tudnánk, hogy mit csinálunk, már nem kutatásnak hívnánk, nem igaz?”

Albert Einstein

Bevezető

A kortárs képzőművészet és a természettudomány kapcsolatát a gyakorlatban azok a vállalkozások jelentik elsősorban, amelyeknek megvalósításában képzőművészek és természettudományos szakemberek együtt dolgoznak. Ezek lehetnek együttműködések, de nem feltétlenül csak azok. Osztályozásukban két fő kategória felállítása vihet előbbre. Eszerint a természettudományok és a képzőművészet kapcsolata alapvetően kétféle lehet: egyfelől a művészet alkalmazza a természettudományt a saját céljaira, másfelől pedig a természettudomány alkalmazza a művészetet, mint illusztrációt, vagy dokumentációt. Ez mindkét esetben leírható egyszerűen egy olyan hierarchikus viszonyrendszerrel, mint ami egy megrendelő és egy kivitelező közt van. Vagy a képzőművészet van tehát megrendelő helyzetben és a természettudomány a kivitelező, vagy a természettudomány a megrendelő és a képzőművészet a kivitelező. De mik ennek az intézményi keretei? Hogyan tud az oktatás felkészíteni egy ilyesfajta együttdolgozásra? Hogyan befolyásolják a természettudományon és a képzőművészetben belül meglévő önképek és az egymás módszertanáról élő toposzok az átjárhatóságot? Melyik félnek mi haszna van belőle, ha együtt dolgoznak?

Képzőművészet és természettudomány

Ebben a hierarchiában a megrendelő helyzetben levő fél koncepciójának rendelődik alá a kivitelező fél munkája. Egymás munkájába nem szólnak bele. Nem tudnak beleszólni. Konceptuális szinten együttműködésről nincs szó, mivel a két dolog módszertana különböző. Bár a természettudománnyal való „együttműködés”-ről szoktak beszélni az olyan művészek esetében, mint *Olafur Eliasson*(i) vagy *Robert Wilson*, pedig itt is csak arról van szó, hogy a művészek megrendeltek egy általuk kitalált látványt megvalósító technológiát. A technológia esetleges új, sorozatgyártásba még be nem került elemeit azonban a mérnökök vagy kutatók a saját módszereikkel fejlesztik ki és nem művészeti módszerekkel. Az, hogy a fejlesztés célja egy művészeti objektum létrehozása, a fejlesztési folyamat szempontjából lényegtelen. Ugyanígy nem érdekes a kémiai folyamatok háromdimenziós modelljeit készítő 3D grafikus által alkalmazott modellálási módszerek szempontjából sem, hogy a grafikus saját animációs filmjét készíti-e vagy egy tudományos folyóirat website-jára dolgozik.

A művész is, a kutató is a saját módszereit használja, a céltól teljesen függetlenül. A projekt azonban mindig a megrendelő fél célját szolgálja elsősorban. A kivitelező félnek szintén származik belőle valamiféle haszna, de az leginkább anyagilag megfogható. Az illusztrációs vagy dokumentációs munkában történő részvételt egyszerűen, például órabérben kifizetik. A mérnöki fejlesztések pedig, amelyeket egy-egy képzőművészeti objektum megvalósításához el kell végezni, a munkabéren túl, később más célú felhasználás, sorozatgyártás vagy szabadalmak formájában hajthatnak hasznot a fejlesztőnek.

A képzőművészet és a természettudomány kapcsolatában nagy szerepet játszanak azok a toposzok, amelyeket a művészek és természettudományos kutatók őriznek egymás munkamódszereiről. Néha a toposz és az önkép egybeesik, néha nem. A gyakorlati kapcsolatot ez nagyban befolyásolhatja.

Amellett, hogy a természettudomány és a képzőművészet módszertana különböző, mindkettő rendkívül hosszú ideig tartó specializált képzést igényel.

A természettudományon belül sincs egységes módszer a keresztdisziplínák intézményi kereteinek felállítására. Ezt a legnagyobb hallgatói létszámmal és egyben legjobb anyagi háttérrel rendelkező, ezért legváltozatosabb kutatási témákkal foglalkozó egyetemek tanszékszerkezete igazolja.

Ehhez a rendszerhez kell valahogy hozzáigazítania - többek között a DLA képzésekkel – a művészeti felsőoktatásnak a saját szerkezetét. Különös bájta az kölcsönöz a dolognak, hogy *Feyerabend* és *Baudrillard* a huszadik századi természettudományra és a technikára, éppen specializáltságuk okán, mint intuitív szerkezetekre tekintenek, amelyek a művészethez hasonlóan, nem keresnek, hanem találnak.

Karl Popper The Logic of Scientific Discovery című művében rámutat a kutató személyes intuíciójának vezető szerepére a természettudományos kutatásban. Ennek okát, roppant egyszerűen, abban látja, hogy a természettudományt is emberek csinálják. Elmélete szerint a hipotézisnek minden esetben meg kell előznie a kísérletet, mivel inaktív tapasztalat önmagában nem létezhet. Ezt a gondolatot bővíti ki, illetve árnyalja később *Imre Lakatos* a *degeneratív és progresszív probléma eltolás* fogalmának bevezetésével, amennyiben az elmélet tudományosságát vagy áltudományosságát nem lehet leírni az elmélettel kapcsolatos információ tartalommal, mivel Popper szerint attól, hogy egy elmélet tapasztalatiilag nem igazolható, még nem feltétlenül áltudományos.

A kísérletet mindig valamilyen céllal állítják fel, amelyet valamilyen előzetes elvárás határoz meg. Az érzéki tapasztalaton alapuló megismerést elveti, mert annak a háttérében mindig gondolati konstrukció áll, és így eleve megvan benne egyfajta szubjektív jelleg, szemben a tapasztalat objektív jellegével. Popper ezt a kísérlet eredményével kapcsolatos előzetes elvárásnak nevezi (*expectation*).

Popper szerint a kritikai módszernek nem a tények vizsgálatán kell alapulnia, hanem a hipotézisek vizsgálatán. Ez a gondolat azonban nem a hagyományos metafizika-empirizmus ellentétben gyökerezik.

Popper többször kiegészített és bővített falszifikáció elmélete szerint a hipotézist annak cáfolatával együtt kell kezelni, mint gondolat kísérletet, a kritika tárgya maga a gondolkodás folyamata. A falszifikáció elméletet *Albert Einstein* ihlette azzal, hogy az első világháború után nem a relativitás-elmélet igazolásával kecsegtető kísérleteket kereste, hanem éppen ellenkezőleg, olyat próbált meg találni, amely esetleg megcáfolhatná. Popperre ez nagy hatással volt. Abból indul ki a cáfolatelméletének felállításával, hogy az igazi tudományos gondolkodás kihívja maga ellen a kísérleti fizikusokat és azt mondja, hogy ha igazolni valószínűleg nem is tudjuk, egy esteleges kísérleti cáfolat éppolyan bizonyító erejű lehet. Próbáljuk meg tehát megcáfolni, és akkor kiderül, hogy hamis-e. Arra következtetésre jutott, hogy az empirikus kísérlet eredménye önmagában nem elégséges, mint egy elmélet igazolása, csak mint annak cáfolata.

Popper *Poverty of Historicism* című művében az egyes tudományágak között felállított – természet- és bölcsészettudományokat is magába foglaló – hierarchiájában azért szerepel utolsó helyen a szociológia, mert a rangsorban felette álló többi tudománynak egy komplex vegyüléke, és így nem alkalmas elszigetelt problémák felvetésére, mint például a fizika. Előrejelzésre sem alkalmas, mint a fizika, mivel az állítás önmagában hordozná a reakciók lehetőségét. Míg a fizika Popper szerint felfogható pusztán egyes jelenségek összességéként, addig a társadalomtudomány holisztikus, nem részek egyszerűen összessége.

Popper falszifikációs elméletének leírására olyan egyenleteket használt, amelyek alkalmas kiinduló pontul szolgálhatnak mindenféle innovatív szellemi tevékenység életképességének leírására. Adott elmélet cáfolhatóságát a következőképpen írja le: Ha egy elmélet információtartalma nagy, tehát minél több jelenségre szolgálhat magyarázatul, akkor nagy lesz a potenciális cáfolatok száma, és így annak a valószínűsége is, hogy egy kísérlet ténylegesen megcáfolhatja azt. Az erre felállított egyenlet mutatja, hogy az elmélet információtartalma és a lehetséges igazolhatóság fordított arányban van egymással. Az egyenlet, ahol *C* (*corroboration*) megerősítés *h* (*hypothesis*) elméletre, amelyet *e* (*evidence*) kísérlet igazolhat, és *P* (*probability*) az elmélet valószínűsége:

$$C(h,e) = 1 - P(h,e)$$

A tudományos felfedezést Popper szubjektívnak tekinti, és mint ilyet, kizárja a tudományfilozófia hatásköréből és a pszichológia hatáskörébe utalja. Popper, Lakatos, *Thomas Kuhn* és *Feyerabend* is megegyeznek abban, hogy a természettudományos kutatásnak egyfajta intuitív, a művészeti ihlet fogalommal összevehető jelleget tulajdonítanak.

Ha a fenti egyenletet megpróbáljuk a művészetre alkalmazni, akkor a C (azaz *corroboration*) mennyiséget be lehet helyettesíteni azon területek számával, amelyet a mű technikai megvalósítása érint. Vagyis azoknak a technikai lépéseknek a számával, amelyek egy adott művészeti koncepció, adott formában történő megvalósulásához szükségesek. Így a $C(h,e)$ helyett, amely (e) *evidence*-el megerősített (h) *hypothesis*-t megerősítő mennyiségre utal, a $T(k,o)$ mennyiség használható, ahol T az érintett technikai területek száma, ami egy k művészeti koncepció o művészeti objektum formájában történő megvalósításához kell.

A művészetben nincs elméleti feltevés (*hypothesis*) és nincs kísérleti bizonyíték (*evidence*). Mivel a képzőművészetben maga a mű a bizonyíték. És semmiképpen nem képezi olyan, az igazságtartalmára vonatkozó vita tárgyát, mint a természettudományban. A kiindulásául szolgáló koncepció pedig önmagában pláne nem képezheti vita tárgyát, minthogy vita csak a már megvalósult művel kapcsolatban lehetséges, mivel a képzőművészetet nem elmélet, hanem megvalósult mű formájában hozzák nyilvánosságra. Cáfolhatóságról vagy a megcáfolhatóság valószínűségéről így nincs is értelme beszélni. Megvalósulásáról és annak valószínűségéről azonban igen.

Minél nagyobb számú technikai lépésen kell átmennie a műnek az ötlettől a megvalósulásig, annál valószínűbb, hogy az ötlet nem az eredetileg kitalált formájában valósul meg. Az így létrejövő művekre alkalmazható tehát az egyenlet, ha a P (*probability*) mennyiséget M *megvalósíthatósággal* helyettesítjük, amely szintén adott k ötletből létrejövő o műtárgyra vonatkozik. ¹

Ez nem csak a magas technológiai igényű művek létrejöttére, de a hagyományos szobrászatra is alkalmazható. A hagyományos szobrászatban az öntés során sok a technika által diktált, de előre nem pontosan látható, eltérés, vagy szándékos módosítás

¹ Erre a gondolati játékra az angol szöveg indított és eredetileg a C (*corroboration*) helyett T (*technology*), h (*hypothesis*) helyett c (*concept*), e (*evidence*) helyett a tárgyiasult mű o (*object*), és P (*probability*) helyett megvalósulás valószínűsége F (*feasibility*) állt.

következhet be az eredeti tervhez képest. Például a tizenkilencedik századi életnagyságú vagy annál nagyobb bronzszobrok létrehozásakor a kezdeti vázlat formáját sokban módosíthatta a megvalósítás folyamata. És ezzel a művésznak számolnia is kellett. A művész először egy agyag vázlatokat készített, kis méretben, amelyek a mozdulat vagy a beállítás rögzítésére szolgáltak. Ezeket aztán nagyobb méretű, de még szintén agyag szobrok követték, amelyek végső felületüket sokszor nem is a szobrot szignáló művész keze által nyerték el, hanem valamelyik munkatársa készítette. Ehhez járulhattak még hozzá az öntés közben bekövetkező esetleges deformitások. Amelyek nem feltétlenül hibák a megvalósításban, hanem egyszerűen csak olyan előre nem látható változtatási kényszerek, amelyeket a művésznak bele kell kalkulálnia a kivitelezés megtervezésébe. De nagyon hasonló módszerrel készülnek *Ron Mueck*² vagy *Patricia Piccinini* hiperrealista szobrai is. Sőt Patricia Piccinini sokszor számítógépes tervezőprogramok segítségével tervezte meg a megvalósítandó forma első változatait.

Így $T(k,o)=I-M(k,o)$.

Mindez természetesen csak egy gondolati játék. Mivel a fentiekből az következne, hogy az eredeti koncepció változatlan formában csak akkor valósítható meg, tehát $M(k,o)$ akkor I , ha $T(k,o)$ nulla, tehát nincs semmiféle technikai lépés a művész gondolata és a megvalósítás között. Magyarul, egy ilyen egyenlet szerint, ideális eset, ahol a művésznak nem kell szembenéznie semmilyen korláttal, nincs. Egészen addig nincs, amíg fel nem találunk egy olyan technológiát, amelynek segítségével a művész gondolatait közvetlenül a nézők agyába vetítheti át, természetesen veszteség nélkül, csonkítatlan formában.

Popper azonban később módosította az egyenletét és bevezette P tizesalapú *logaritmusát*, mivel úgy találta, hogy az egyenlete nem írja le jól az elméletbe vetett hit nagyságát.

Így a $C(h,e)=I-LogP(h,e)$

egyenletet kapta, amelyet szintén alkalmazhatunk képzőművészeti művek létrejöttének leírására, amennyiben az előzőhöz hasonlóan behelyettesítjük C és P mennyiségeket, amelyeket k koncepció alapján létrehozható o műre vonatkoztatunk.

Ekkor a $T(k,o)=I-LogM(k,o)$

² <http://blip.tv/file/94203>

egyenletet kapjuk, amely lehetőséget ad arra, hogy modellezhetőek legyenek a mű készítési körülményei is. Mivel a technikai követelményekben eleve benne rejlő folyamatos módosítási kényszer megvalósulási formára gyakorolt hatását az egyéb körülmények *exponenciálisan* változtathatják meg. Ebbe beletartozhat minden, ami befolyásolhatja a megvalósítás folyamatát, kezdve az anyagi lehetőségektől, az elérhető technológiai és személyi kapacitásokon át egészen a mű keletkezési helyéig.

Popper 1959-ben a *Logic of the Scientific Discovery* függelékében tovább módosított az egyenleten és bevezette az *E (explanatory power)* változót is, mert az előzőben a *corroboration* vagy később *confirmation* nem a hipotézis igazságába vetett hit racionalitását méri.³

Lakatos, Popper elméletét bővítve, bevezette a negatív és pozitív heurisztika fogalmát, amellyel a kutatási programok módszertanát írja le. A pozitív heurisztika azt írja le, mit tehet meg a kutató, a negatív pedig azt, hogy mit nem tehet meg természettudományos kutatásai során, ugyanakkor megakadályozza azt is, hogy a *modus tollentis* egyből a program úgynevezett kemény magja ellen fordítsa. Ez a kemény mag jelenti az adott program kulcsállításait. Ilyen lehet például az általános relativitáselmélet vizsgálatában a gravitációs tér és a vonatkozási rendszer gyorsulásának egyenértékűsége.

Thomas Kuhn szintén Popperből kiindulva, arra a következtetésre jutott a *The Structure of Scientific Revolutions* című 1962-ben megjelent olvasmányos művében, hogy a tudomány története felfogható egymást megcáfoló elméletek sorozataként, amelyben egy adott elmélet és a hozzárendelt heurisztikai rendszer az előző elmélet és annak heurisztikai rendszerének cáfolataként születik meg, még mielőtt kimerülne az elmélet potenciálja. Az elméletet és az ahhoz tartozó lehetséges kutatási stratégiákat együtt paradigmának nevezi. A tudomány történetére pedig mint egymást felváltó paradigmák folyamára tekint.

A popperi tudományágak közti hierarchiát is éppen azért állította fel, mert a hipotézis cáfolhatósága és a benne rejlő intuitív jelleg, amelynek létében mindannyian (Popper, Lakatos, Kuhn, Feyerabend) megegyeznek, csak akkor vizsgálható tisztán, ha a vizsgálódás tárgyát képező tudományág képes elszigetelt problémák megfogalmazására.

³ Ebből a következő egyenletet kapta: $E(h,e) = C(h,e)/(1 + P(h)P(h,e))$.

Ezt nevezhetjük a tudomány absztrakciós fokának is. Popper arra következtetésre jutott, hogy a bölcsészet a visszacsatolás miatt nem képes ilyen elszigetelt kérdések felvetésére.

A régi fizikusos vicc szerint a matematikus éppúgy megcáfolja a *modus tollens* segítségével a fizikus empirikusan még mindig felfoghatóbbnak tetsző állítását, mint a laikusét:

A matematikus, a fizikus és a laikus utazik a vonaton Skóciába. Az ablakból látnak egy fekete birkát legelni a mezőn. A laikus megszólal:

- Jé, Skóciában feketék a birkák!

A fizikus kijavítja:

- Elnézést, de ebből csak az következik, hogy Skóciában van legalább egy olyan birka, ami fekete.

A matematikus kijavítja:

- Elnézést, de ebből csak arra következtethetünk, hogy Skóciában van legalább egy olyan birka, aminek legalább az egyik oldala fekete.

A viccben falszifikáció elméletben használt *modus tollens* két premisszáját a laikus és a fizikus testesíti meg, a cáfolatot pedig a matematikus, noha ugyanazon a vonaton ülnek és ugyanazt a birkát látják.

A számunkra egymáshoz oly közelinek tűnő természettudományok sem mindig tekintik az egymás közti átjárhatóságot magától értetődőnek. A bölcsészettudományra pedig sok esetben egyenesen úgy tekintenek, mint egy, a kötelező publikációs praxissal együtt járó, szükséges rosszra. Mivel a természettudományos szaklapok szerkesztői sok helyen bölcsészek, az illusztrációkat pedig grafikusok készítik.

A művészetnek a modern tudomány eredményeinek megjelenítésben nagy szerepe van, csakúgy, mint az ismeretterjesztési céllal publikált tudományos munkák esetében.

Bizonyos tudományágak a dokumentációhoz is felhasználják a vizuális művészeteket. Így például egyes társadalomtudományok fejlődése és értékrendje vissza is hathat a dokumentációjául szolgáló műfaj fejlődésére.

Galileo Galilei rajzai, amelyeken a Hold felszínével kapcsolatban tett megfigyeléseit

rögzítette, nem csak a *disegno*-ban való jártasságát bizonyítják, de csillagászati felfedezéseinek a kortárs művészetre gyakorolt hatását is. *Siderius Nuncius* (ii)(iii) címen 1610-ben jelentette meg megfigyeléseinek eredményeit ezekkel az illusztrációkkal. Az arisztotelészi elképzeléssel - amely szerint az égitestek teljesen szabályos alakúak - szemben a Hold felszínén krátereket figyelt meg, amelyek magasságát több mint 6000 méterre becsülte a vetett árnyék alapján. *Lodovico Cigoli Galilei* kutatásit követően szinte azonnal (1612) felhasználta azokat freskóján (iv) a *Sta Maria Maggiore*-ban, és a korábban bevett sarló alakú holdábrázolás helyett egy egyenetlen felszínű árnyékolt gömbként jelenítette meg a Holdat a Szűz lábainál.

A Photoshop⁴ és a Hubble teleszkóp:

Természetesen olyan képet nem lehet a *Hubble* távcsővel készíteni, ami elég látványos lenne ahhoz, hogy a *Nature*-ben megjelentetett cikk illusztrációjaként szolgáljon. Mivel ha a kép, mondjuk, az infravörös tartományban vizsgálja az eget, akkor a végeredmény csak egy fekete-fehér felvétel, amin az egyre világosabb részek az egyre melegebb területeket jelentik. A *Nature*-ben viszont, (pedig az egy szaklap) nem lehet lehozni olyan képet, ami alá túl hosszú magyarázatot kell tördelni, mert nem nézik meg. Fontos szempont az is, hogy a képi illusztráció minél látványosabb legyen. Tehát a képnek színesnek kell lennie, de egyszersmind hitelesnek is kell maradnia. A megoldást a hagyományos nyomdai eljárások során alkalmazott montázsfolia-rendszer jelenti. Ez átlátszó fóliákra ragasztott képrészleteket jelent, amelyek az egyes színek nyomtatásához szükséges felületet tartalmazzák. Ha a fóliákat egymás fölé teszik, együtt kiadják a képet. A *Hubble* felvételek (v) is ugyanezzel az eljárással tehetőek színessé. Természetesen a képeket ma már számítógéppel dolgozzák fel és a fóliákat a *Photoshop layer*-ei helyettesítik. Az egyes hullámtartományokban készült felvételekhez színeket rendelnek, (tulajdonképpen tisztán hasraütéses alapon) majd egymás fölé helyezik őket, és már kész is a tudományos illusztráció. Végző soron bárki elő tud állítani egy ilyen képet az otthoni számítógépén is. Azért hisszük el, hogy a képnek lehet bármi köze a *Hubble*

⁴ Az első kódok alkotói: a Knoll testvérpár. Egyikük Thomas a Michigani Egyetemen éppen a doktoriját írta a *Digital image processing* címmel, míg öccse John az *Industrial Light and Magic*-nél dolgozott. Thomas, akit nagyon zavart, hogy új Apple Mac Plus számítógépe nem volt képes megjeleníteni a szürke árnyalatait, írt a C++ programnyelvben egy subrutint ennek a problémának a kiküszöbölésére. Az öccse, aki *Az ILM*-nél *Pixar* gépeken dolgozott meglátta a hasonlóságot a profi célalkalmazás és a bátyja munkája között. Thomas fél év halasztást kért a doktorijára és Johnnal nekiültek a fejlesztésnek. Amikor elkészült, egy szkener forgalmazóval kötöttek rövid távú megállapodást, később bemutatták az Apple-nél és az Adobe-nál, akik azonnal leszerződtek velük. Így jött ki az első Photoshop 1.0 verziószámmal Macintoshra.

teleszkóphoz, mert a *Nature*-ben leközölték.

Az elméleti fizika sokáig küzdött azzal a problémával, hogy a cikkek nem jutnak megfelelő időn belül elég széles nyilvánossághoz, így a róluk szóló érdemi vita a szükségesnél jóval tovább elhúzódik, mivel a potenciális érdeklődők nem is tudnak az elmélet létéről. Ez lehetetlenné teszi, hogy a kísérleti fizika felkészülhessen az új elméletek igazolására. Egy új kísérleti komplexum tervezésénél ugyanis figyelembe kell venni az elméleti fizika perspektíváit is. Mert az ilyen beruházások, mint egy részecskegyorsító például, annyira költségesek, hogy megvalósításukhoz nemzetközi összefogásra van szükség.

A kilencvenes évektől azonban az internet-áthatottság növekedésével és a keresőrendszerek fejlődésével a tudományos cikkek a belső egyetemi hálózatokon kívül is kereshetővé és így bárki (akár egy laikus) számára is elérhetővé váltak.

A publikáció egyszerűsödésével együtt hirtelen megnőtt a szándékosan hamis publikációk száma. Ezek közül *Jan Hendrik Schön*⁵ szupravezetőkről szóló cikksorozata a legnagyobb és legtekintélyesebb lapokat is érintette, mint a *Nature*, a *Science* és a *Physical Review*. A *Nature* direkt online cikkfeltöltési rendszerét is megváltoztatta az eset. Ekkor vezették be az úgynevezett online *peer review* rendszert, amely biztosítja, hogy a cikket a belső szerkesztőkön kívül a magazin által biztosított külsős szakemberek is átnézhessék még a website-on való megjelenés előtt. Így nem csak a szerző hivatkozásaira hagyatkoznak az ügyben, hogy kik nézték át a cikket, de a rendszer mégis internetes médiumtól elvárhatóan gyors átfutási idővel dolgozik.

A többkörös korrektúra hiánya a harmincas években még *Enrico Fermi* esetében például több éves csúszást eredményezett, mivel a *Nature* a témában megfelelően tájékozott korrektor hiányában nem vállalta a közlést és visszadobta a cikket,⁶ mint a valóságtól túlságosan elrugaskodott gondolati játékot⁷.

⁵ *Der Fall Jan Hendrik Schön*

Der neueste Fall von Fälschung in der Wissenschaft <http://www.berlinews.de/artikel.php?14559>

⁶ Először németül jelent meg: *Versuch einer Theorie der Betastrahlen*, Zeitschrift für Physik Bd.88, 1934, S.161

⁷ Ez az eset mondatta Fermivel, hogy „Sose légy első, próbálj meg második lenni.”

Az ötvenes években pedig a DNS szerkezetével foglalkozó későbbi Nobel-díjas *James D. Watson* és *Francis Crick*⁸ cikkével kapcsolatos kritikákra reagált a *Nature* szerkesztősége azzal, hogy természetesen nem nézették át mással, mivel senki más nem foglalkozik ezzel a témával.

Az internet tehát megkönnyítette a publikációs procedúrát, de ezzel együtt új problémákat is felvetett a szerkesztéssel kapcsolatban.

Az utóbbi bő egy évtizedben a pontosan az internet demokratizáló hatásaira való válaszként az elméleti fizikában megjelentek a *hoax* vagy *médiahack* jellegű publikációk, azzal a céllal, hogy rámutassanak az ilyen sajtóorgánumoknál dolgozó bölcészek és grafikusok inkompetenciájára.

Ezeket korrekt (bár nem mainstream) tudományos lapokban publikálták. Szerzőik nem művészek, hanem tudósok, de ez esetben (ebben az időben még nem volt bevett gyakorlat a média ilyen jellegű használata marketing célokra) médiaművészként viselkedtek. Egy bizonyos jelenségre szubjektív médiamű létrehozásával válaszoltak, ezzel teljesítve a művészet több definícióját.⁹

Érdekes megfigyelni, hogy a tudományos közösség szempontjából ezek az esetek nem sokban különböznek attól a század eleji, szemérmetlenül nyíltan anyagi haszonszerzési célból elkövetett hamisítástól, amely negyven évig tartotta magát szilárdan, tankönyvekbe bevezetve. A *Pitdown-i ember* (rendszerint a gyűjtő után *Eoanthropus dawsoni*) állkapocscsontját (vi) *Sussex* mellett „találták meg” egy mezőn 1912-ben. A lelet azonnal fellendítette a környék idegenforgalmát és gazdaságát. A koponyatöredék valójában egy orángutáné volt, de eredetiségét számos tekintélyes szakértő igazolta, és a paleoantropológia beillesztette a korai *homo sapiens* leletek sorába. Ez már az az időszak, amikor a tudomány számára majdnem mindazok az eszközök és bizonyítási eljárások

⁸ J. D. Watson and F. H. C. Crick: Molecular structure of Nucleic Acids: A structure for deoxyribose nucleic acid, *Nature* **171**: 737–738. 1953

⁹ Beke László: Műalkotások elemzése a gimnázium I-III. osztálya számára, Tankönyvkiadó, Bp. harmadik kiadás, 10-11. o.:” A művészet (...) szórakoztat.(...) A művész ki akarja fejezni a benne felgyülemlt (...), gondolatokat, (...) hogy ezekben a nézőt is részesítse (kifejező funkció). (...) A művészet (...) eszmék népszerűsítője. (...) A művészet nemcsak a művész belső világának, hanem az egész kornak, sőt az általános embernek is kifejezése, (...) A művészet egy személy, egy esemény, egy társadalom emlékének megőrkítése az utókor számára (...) A művész nem csak magának alkot, hanem a társadalomnak, a közösségnek is. A művészet közlés, ami az alkotó és a befogadó számára egyaránt ismert nyelvet, jelrendszert feltételez (kommunikatív funkció). (...) oktat és nevel (...) (provokatív funkció).”

rendelkezésre álltak, amelyek ma is. Így az eset még mindig kínos szorongással tölti el a paleontológusokat, hiszen a mai gyűjtemények anyagának nagy része még akkor került a gyűjtemények birtokába, amikor a jelenleg legkorszerűbbnek számító DNS-vizsgálat még nem volt elérhető. Újra átvizsgálni ezeket pedig, a leletek nagy száma miatt, senkinek nincs kapacitása.

Alan Sokal fizikus a *New York University* professzora 1996-ban a következő hangzatos címmel publikált egy cikket a *Duke University* által gondozott *Social Text*-ben:

"*Transgressing the Boundaries: Towards a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity*". A cikk megjelenésével egy napon közzétett a *Lingua Franca* című folyóiratban egy másik cikket is, amelyben felfedi, hogy a fenti cikk egy *hoax*, amellyel arra kívánt rámutatni, hogy a posztmodern bölcsészértelmisség milyen nevetséges módon él vissza a természettudományos terminológiával.

A huszadik század elején *Paul Jordan-Smith* Los Angeles-i újságíró követett el egy művészeti *hoax*ot. Festett egy képet *Exaltation* (vii) címmel és kelet-európai hangzású álnéven beadta zsűrizésre egy kiállításra. Hamisított önéletrajzában a stílust úgy nevezi meg, mint *Disumbrationism*. A zsűri a képet és a hamisított személyiséget is elfogadta, és *Jordan-Smith* még egy ugyanabban az évben megjelent kortárs művészetről szóló könyvbe is bekerült. Amikor az eset után nem sokkal leleplezte magát, arra használta ki a nyilatkozatait, hogy a kortárs művészetkritika inkompetenciájára hívja fel a figyelmet.

A huszadik század egyik leghíresebb képhamisítási ügyén, a *Vermeer* hamisítványok utóéletén keresztül betekintést enged a művészettudomány módszereinek változásába is. A hamisító, *Han Van Meegeren*, aki azzal a váddal került börtönbe, hogy holland nemzeti vagyont juttatott náci kézre, védekezésül, azt vallotta a szakértők által hitelesnek ítélt, *Vermeer*nek látszó képekről, hogy azokat ő festette, és nem *Vermeer*, így azok nem voltak védett műtárgyak. Saját maga fedte fel a hamisítás tényét azzal, hogy festett egy újabb képet börtönében (viii). Többek között ez az eset a stíluskritikai módszer szemléltetésének eszközévé vált a mai művészettörténet oktatásban.

A 2002-ben kirobbant úgynevezett *Bogdanov-ügy* még érdekesebb. Az esettel kapcsolatban megkérdőjeleződtek például a *peer review* rendszer addigi szabályai. A francia testvérpár, *Igor* és *Grichka Bogdanov* előzőleg különböző elfogadott szaklapokban publikált cikkeket kozmológiai témában, arról, hogy mi történhetett a Nagy Bumm pillanatában és az azt közvetlenül követő időben. (Ez egy elég kérdéses területe a

fizikának, mivel jelenleg az erről szóló hipotézisek sem megfigyeléssel, sem elméleti alapon nem igazolhatók.) A testvérpár matematikus illetve fizikus diplomával Franciaországban tudományos ismeretterjesztő és tudományos fantasztikus TV programokat vezetett, majd 2000 táján egyikük fizikából, a másik pedig matematikából szerzett doktori fokozatot. A *Sokal* eset után aztán feltámadt a kétely a fizikus társadalomban az ő publikációikkal kapcsolatban is. Noha máig tagadják, hogy szándékos *hoax*-ról lett volna szó, az ügy nagy média-visszhangot váltott ki, mind a *Bogdanovék*at támogató, mind az őket a fizikustársadalomból száműzni kívánó tábor részéről. Az ügy kapcsán a fizikustársadalom megkérdőjelezettnek tekinti a *peer review* rendszert, az egyetemi oktatás, a szaksajtó, és a tudományos intézetek standardjeinek átjárhatóságát.

Békésy György¹⁰ szerint¹¹ a tudomány pedig lehet alkalmazója az intuíciónak, mint módszernek. Azonban a tudományos eredményekkel kapcsolatban ez sokszor csak utólagos kozmetikázás a felfedezés körülményeinek leírásában, amivel a fáradságos munka után elért elegáns megoldást misztifikálni kívánják.

A legutóbbi nagy port kavarázó eset főszereplője pedig egy amerikai szörfoktató, *Garrett Lisi*.¹² Lisi az *ArXiv.org* weboldalán publikált cikket 2007 őszén *An Exceptionally Simple Theory of Everything* címmel,¹³ amelyben az elektromágneses erőt, a gyenge és az erős kölcsönhatást és a gravitációs erőt egy E_8 nevű matematikai struktúra segítségével írja le egységes rendszerben. A *Theory of Everything* (rövidítve *TOE*) pontosan az ilyen egyesítési kísérletek megnevezésére szolgáló becenév a fizikában. Hasonló megoldási kísérletek publikáltak már korábban is, de azok kevésbé bonyolult számításokat igénylő modelleket vettek alapul, szintén az úgynevezett *Lie-csoportok*¹⁴ közül. A szóban forgó E_8 ¹⁵ objektumot pár hónappal azelőtt sikerült lemodelleznie egy tizennyolc fős matematikus csapatnak és több összekapcsolt szuperszámítógépnek. Lisi cikkének címébe valószínűleg éppen az E_8 csoport két jelzője (az E_8 egy egyszerű Lie-csoport, és azon belül is egyike az öt kivételnek) miatt került bele az *exceptional* és a *simple* kifejezés. Egy

¹⁰ Békésy György (1899-1972) biofizikus, tanár és műgyűjtő. A Harvard Egyetem professzora volt, amikor 1961-ben a belső fül, a csiga ingerlésének fizikai mechanizmusával kapcsolatos felfedezéseiért orvosi Nobel-díjjal tüntették ki. Képzőművészeti magángyűjteményét a stockholmi Nobel-díj Bizottságra hagyta.

¹¹ <http://members.iif.hu/visontay/ponticulus/rovatok/hidverok/bekesy-gyorgy-05.html>

¹² <http://www.youtube.com/watch?v=-xHw9zcCvRQ> (ismetterjesztő videó)

¹³ Garrett Lisi eredeti cikke PDF formátumban: http://arxiv.org/PS_cache/arxiv/pdf/0711/0711.0770v1.pdf

¹⁴ értsd: marha bonyolult algebrai struktúrák

¹⁵ <http://index.hu/tudomany/e8070320/>, valamint <http://differentialgeometry.org/anim/e8rotation.mov>

a *New Scientist*-nak adott interjújában¹⁶ azt mondja, hogy az E_8 struktúra és a TOE összekapcsolása csak egy hirtelen ötlet volt. Amikor meglátta a szép színes ábrát, amit az E_8 modellt készítő matematikus csoport nyilvánosságra hozott, arra gondolt, hogy milyen szép is lenne, ha ez a kivételesen bonyolult alakzat lehetne a modellje a világot leíró egységes struktúrának. Garrett Lisi tulajdonképpen nem tett mást, mint egy algebrai rendszert használt fel valami teljesen más modellezésére. Mivel a ma ismert részecskék és azok kölcsönhatásai nem terítik be teljesen a Lisi által használt mátrixot, így ha a modell igaz, akkor az üres helyekre illő részecskék még felfedezésre illetve kimutatásra várnak. Annak ellenére, hogy vannak támogatói az elméletnek, sokan a fizikusközösségen belül hoaxot látnak benne. Amelynek segítségével egy, fizikus PhD-val, de állással nem rendelkező, ügyes média manipulátor kíván hírnevet és megélhetést szerezni magának az elméleti fizikához mit sem értő bölcészektől hemzsegő sajtóorgánumok vadvízein.

Lisi valószínűleg tényleg nem jókedvűből él olyan szezonális munkákból, mint a szörf- vagy a sznóbord-oktatás egy San Diego-i PhD fokozattal¹⁷ a zsebében. Kevés számú publikációjával azonban nem kap állást egyetemen vagy kutatóintézetben. Ha mással kell foglalkoznia a megélhetése érdekében, akkor viszont publikációképes kutatást nem tud folytatni. És így az *An Exceptionally Simple Theory of Everything* című cikkének váratlan visszhangja valóban nagy lehetőséget adott a kezébe.

*Sötét anyag*¹⁸ (ix) című munkám kitalált részecskefizikus főszereplője, *Dr. Yoshioka*, 2003-ban már dolgozott a *CERN*-ben.¹⁹ Bár utóéletét nem követem munkáimmal, rendkívül képzett és elismert kutatónak találtam ki. Ezért feltételezem, hogy később bizonyára újra értesítést kapott Genfből, hogy több sikertelen pályázata után, a 2008-as kutatási periódusra végre megkapott egy másik kutatói ösztöndíjat. Ez elég nagy szó, mivel a vadi új *Large Hadron Collider*-ben²⁰ folytatott első kísérleteknek lehet így részese. Talán az is kiderült, hogy pályázatával kiütötte Garrett Lisi és *Lee Smolin* pályázatát, akik a Lisi elméletének cáfolatával kecsgető színes Higgs részecskék létét

¹⁶ <http://www.newscientist.com/channel/fundamentals/dn12891-is-mathematical-pattern-the-theory-of-everything.html>

¹⁷ <http://interstice.com/~aglisi/Physics/CV.html>

¹⁸ *Sötét anyag*, 2003, C3, Budapest. Flash file: Szőnyi András

¹⁹ Eredetileg *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*, innen a rövidítés, de ma a genfi székhelyű Európai Részecskefizikai Kutatólaboratóriumokat (*Laboratoire européen pour la physique des particules*) értik alatta.

²⁰ Ez létezik. Várhatóan 2008 júniusában fogják beindítani.

kívánták kimutatni.²¹

A természettudományos kutatók és képzőművészek közti legnagyobb hasonlóságot az egzisztenciális lehetőségeikben látom, amelyek egyformán korlátozottak. Egyik karrier, sem a képzőművésze, sem a kutatóé nem alkalmas arra, hogy eltartsa magát. Mindkét terület művelése intézményi támogatást feltételez, mivel mindkettő olyan költséges, hogy csak ritka nagy magánvagyonnal a háttérben lenne egyénileg művelhető.

Békésy György cikkében a művész és a tudós között sok hasonlóságot vet fel, ezeknél azonban fontosabbnak tartja a két tevékenység közti különbségeket. Azt írja, hogy egy fizikus tanulhat a művésztől és a művész felhasználhatja a fizikus eredményeit. A művész és tudós közötti különbséget egzisztenciájukban is kimutatja, bár ez még az a kor, amikor a nagyköltészetű technológiákat alkalmazó installációs művészet még nem jelent meg. A művészi alkotás folyamatát, mint magányos tevékenységet tette fel. Szemben a tudományos kutatással, amely feltétlenül intézményekhez kötődő csapatmunka, és amelynek eredményeit az egész tudományos közösségnek egyhangúlag el kell ismernie, ahhoz, hogy kanonizálódhassanak mint *tudományos* eredmények. Az intézményi háttér a tudós számára egyfelől a kutatásaihoz szükséges anyagiak, másfelől a megfelelő szakértelemmel rendelkező csapat egyetlen forrását jelenti. A művész munkáját ezzel szemben nem befolyásolja a közönség egységes megítélése, mivel azonnal tárgyiasul, és ez a művészeti tárgy már a közönség véleményétől függetlenül létezik. És noha a művész is megvitatta egy kávéházi beszélgetés keretében a kollégáival az ötleteit, és hat is rá a többiek véleménye, mégis mű létrejöttét nem akadályozhatja meg pusztán a szakmai konszenzus hiánya.

Így a művész is és a kutató is ösztöndíjakkal él, amelyeknek a megpályázáshoz azonban már eleve kell valamiféle kutatási vagy művészeti produktum, különben a pályázat hiteltelen és nem kap támogatást. Egzisztenciálisan az egyetlen biztos perspektívát az jelenti, ha valaki egyetemi tanár lesz. Egy ilyen pozíció biztosíthatja a további kutatás feltételeit. És vagy élethosszig tart, vagy addig, amíg az illető világhírű nem lesz, legalábbis annyira, hogy könyv vagy művészeti eladási bevételeiből el tudja a művészetét, kutatásait tartani.

²¹ Teljes egészében fikció: A Higgs bozonok hipotetikus részecskék. Nem tudok róla, hogy pályáztak volna. Egyik sem kísérleti fizikus, csak felmerült internetes fórumokon.

Az ötvenes években még abszolút elképzelhető volt, hogy egy művész szinte bármely a korban adott művészeti műfajban (Békésy kivételként említi az építészetet), mindenféle anyagi háttér nélkül, a sufránban alkotson. Az atomfizikát viszont már akkor sem lehetett elképzelni kutatóintézeteken kívül.

Ezzel szemben a Feyerabendit nyitott szcéná gondolatát támasztja alá az a nyolcvanas évekbeli kép, amikor a *Back to the future* című film örült feltalálója, kvázi dilettánsként, a garázsában épít időgépet. Feyerabend számára ugyanis az egzaltált garázsfeltaláló ugyanúgy része a tudományos közösségnek, mint az akadémikusok. Egy *Doc Brown* potenciálisan ugyanannyit lendít a világegyetem megértésén, mint *Steven Hawking*.

Békésy a fő különbséget a kutatás és a művészet között azonban mégis abban látja, hogy míg a tudósnak feltétlenül be kell fejeznie az adott kutatást, a művész akár mikor abbahagyhatja, amikor már úgy érzi, hogy a mondanivalóját közölte. Példái alapján a művészetben sokszor a befejezetlenség vagy az eredeti terv elemeinek szándékos kihagyása tesz zseniálissá egy művet. Épp ezért a művészetben nem cáfolható, mivel nem volt abszolút állítás sem, csak közlés.

Az intuíció eredménye a természettudományban a kísérlet és az ellenőrzés, de ettől még nem kanonizálódik automatikusan mint állítás, csak akkor ha a közmegegyezés is igazolta. A képzőművészetben az intuíció végeredménye maga a közlés, amely így összevethetővé válik a természettudományos állítás fogalmával.

Debord és *Baudrillard* számára épp ez tehet bizonyos szempontból egyenlőségjelet művészet és tudomány között: mivel a nem-szakemberek számára mindkettőnek a természete közlés.

Ugyanakkor Békésy sem képzel el olyan helyzetet, amelyben egy művész „beleártja magát” a tudományba. A művész csak felhasználója a természettudomány eredményeinek.

Simonyi Károly *A fizika kultúrtörténete* című tankönyvének bevezetőjében azt írja, hogy kultúrából ugyan csak egy van, de az oktatás választásán múlik, hogy annak melyik elemét tanítja. És a nagy „alkotók” (ebbe beleérti a művészeket és a tudósokat is) öntörvényűségükből fakadóan hajlamosak lehetnek az egyoldalú gondolkodásra.

A bölcsészetet és a természettudományt *Charles Percy Snow* két külön kultúrának nevezi. Ha mégoly művelt bölcész társaságban felteszi azt a természettudományos szempontból triviális kérdést, hogy ki tudja felsorolni a termodinamika három fő tételét, akkor nagy eséllyel senki nem fog tudni válaszolni. Annak ellenére sem, hogy a kérdés körülbelül annak a megfelelője, hogy „Ki olvasott már Shakespeare művet?”.

A dolog ellentettjéről is közöl példákat. Közöl például egy bizonytalan eredetű anekdotát a tizenkilencedik század végéről, amelynek bölcész szereplője egyik nagy angol egyetemről a másikba látogatott, de a vacsorán bármennyire is próbálkozott a társalgással, a mellette ülők között teljes értetlenségre talált. A rektor ekkor, hogy mentse a helyzetet a vendég előtt, vidáman közölte, hogy „Ó, azok matematikusok. Mi soha nem beszélünk velük”.

Bruno Latour a *Laboratory Life*-ban ugyanolyan nagy sürgés-forgásnak írja le a természettudományos kutatómunka mindennapjait, mint *Vészhelyzet* című TV sorozat. És a nap végén azt mondják, „Eredményes nap volt, megint elköltöttünk négyezer dollárt (a pályázati pénzből)”. A kutatók ugyanúgy ki-be szaladgálnak a laborban, mint egy munkával, munkaerővel, és pénzzel jól ellátott szobrászműteremben. Írnak, olvasnak, tanulnak, reszelnek vagy valamilyen más mechanikus munkát végeznek, de legfőképpen az ezek közötti üres percekben kitalálnak dolgokat. Legalábbis ezt a munkamenetet célozza meg minden épeszű művész, mert annyi pénz, amennyit a tudományra fordítanak, könnyedén elkölthető lenne a művészetben is. Természetesen a nagy műtermet fenntartó sztárművészekén kívül ilyesmire nem igen van lehetősége senkinek intézményi háttér nélkül. A műterem által létrehozott szellemi termék társadalmi hasznossága nem olyan kézzelfogható, és közvetlen, mint a kutatólaborban születő természettudományos eredmények. A művész nem fogja feltalálni a rákgyógyszert, vagy más közvetlen módon javítani az emberek életét. Eredményeinek fizikai birtoklása eleve kiváltság.

Tulajdonképpen a Sötét anyag Dr. Yoshiokája a kuhni értelemben vett normál tudomány művelője. Egy szorgos és zseniális rejtvényfejtő, aki a maga kis darabkáját teszi hozzá a paradigmája nagy kirakójátékához. Nem fogja addig megkérdőjelezni magát a paradigmát, amíg valami súlyos ok erre nem készíti. Feltehetően Dr. Yoshioka a húr-elmélet és a Nagy Bumm paradigmái mentén gondolkodik, ezért valószínűleg szükségtelenül szellemeskedőnek tart egy olyan megoldást, mint a Lisi-féle modell. Dr.

Yoshioka a paradigma potenciálján belül dolgozik. Azokra kérdésekre keresi a választ, amiket a paradigma állításai nyitva hagytak, vagy finomításra szorulnak. Ez nem azt jelenti, hogy utánozná az előtte neutrínó kísérletekkel foglalkozókat. Dr. Yoshioka új tényeket gyűjt be az adott és általa alapnak tekintett elméleten belül érvényes szabályok szerint, valamint új kísérleteket állít fel amelyekről egyezéseket remél a paradigma jóslataihoz képest.

Thomas Kuhn éppen az ilyen kirakós-játékokkal kapcsolatban írja, hogy a szabályok figyelmen kívül hagyásával létrejött megoldás nem érvényes megoldás. Hiszen arra egy gyerek vagy egy kortárs művész is képes, hogy adott elemekből szabadon csináljon egy képet. És bár az eredmény látványa lehet, hogy jobb, mint az eredeti kép, amit ki kellett volna rakni, a kirakós-játék szempontjából ezt a megoldást nem lehet érvényesnek tekinteni.

Kuhn azt írja a tudományos képzésről, hogy az, az általános iskolától a doktori fokozat megszerzéséig, ugyanúgy csak gyakorlatokból áll. A különbség az, hogy ezek a feladatok az oktatás magasabb szintjein egyre bonyolultabbá válnak. Mindig belül maradnak azonban a paradigma általa kijelölt határokon, és így a már meglévő eredményekhez igazodnak.

A képzőművészeti oktatásban a megszerezhető, előző korokból meglévő tudásanyag elsajátítását másodlagosnak tekinti. A bölcsészeti oktatással éppen emiatt kerül szembe, mivel ott a hallgatóknak el kell sajátítaniuk, a felgyülemlett emlékeket, sőt azt is, hogy ugyanarról a dologról sok egymásnak ellentmondó elmélet is érvényes lehet egy időben. Mindkettőben közös azonban az oktatás során tapasztalható igény az előző korok vagy kortárs művek eredetiben való tanulmányozására. Ezzel szemben a természettudományos oktatás csak magát a paradigmát és annak heurisztikus szabályait ismerteti meg a hallgatóival.

Kuhn szerint (alkalmasint Popper alapján) a természettudomány sokkal inkább elszigetelt a társadalomtól, mint a bölcsészet.

A terekről és a szobrászatról

Szobrászatnak tekintek minden térbeli művészeti műfajt. Az installáció mindenképpen a szobrászathoz sorolható. Még azok a művek is, amelyeknek a magját digitális művészet adja, mert konkrét téri megjelenésük is bír jelentéssel.

A hagyományos szobrászatnak is vannak olyan technikai fázisai, amelyeket nem a művész maga kivitelez, mert olyan szakmunkák, amelyekhez műhely felszerelés, és speciális szaktudás és tapasztalat szükséges. Ritkán van például egy szobrásznak otthon a kertjében bronzöntő műhelye.

A huszadik században megjelentek a szobrászatban az új anyagok és ezzel együtt új technikák is. Forradalmi lépés volt a hatvanas években az installációs művészet megjelenése. Ez a műfaj pár év leforgása alatt tömegessé vált. *Raushenberg* és *Judd* definíciói szerint az installáció egy új műfaj, amely sem nem festészet sem nem szobrászat.

Az installáció, mint térbeli műfaj, számomra mindenképpen belefér a szobrászat kategóriájába. A hatvanas évek definíciói éppen azért különítik el a festésztől és szobrászattól, mert abban az időben az installáció, mint új téri minőség jelent meg, így megkívánta, hogy az újdonságát új definíció hozzárendelésével hangsúlyozzák. A kortárs művészek saját munkájuk műfaji meghatározásánál egyre kevésbé tesznek különbséget a vizuális művészet műfajai között.

Bernd és Hilla Becher, akik az 1990-es *Velencei Biennálén* szobrászként kaptak *Arany Oroszlánt*, 1959-től foglalkoztak ipari műemlékeket feldolgozó fotósorozatokkal (x). A fotók elkészítésénél mindig arra törekedtek, hogy azok a lehető legsemlegesebb, a témát lehető legobjektívebben bemutató beállítások legyenek, hangsúlyozva az ipari műtárgy téri értékeit. Műveikben egy víztorony vagy egy bányaszállító szerkezet mint önálló műtárgy jelenik meg, függetlenül a funkciótól, a benne dolgozóktól, de szinte még a valós méretitől is. Abból indultak ki, hogy a funkciónak alárendelt kialakítás olyan formát

eredményez, amely elidegeníti önmagát a funkciótól, így szinte szoborként jelenik meg a szürke ég háttére előtt.

Matthew Barney, aki videó installációival vált híressé, magát változatlanul szobrásznak vallja.²² Munkáinak műfaját pedig úgy írja le, mint a szobrászat kiterjesztését más médiára. Számára nem a bemutatás módja számít a műfaj meghatározásakor. A filmes kiadást pedig egyértelműen a mű utóéletének részének tekinti.

Karel Dudesek 1992-ben elindított művészeti projektje, a *Van Gogh TV*, a köztérrel foglalkozik. A televízió és az internet megjelenése előtt a köztér csak fizikai és térbeli megjelenésben volt értelmezhető. Mint például egy város főtere, ahol az emberek fizikai valójukban találkoztak egymással. Olyan független televíziót hozott létre, amely több helyről szerkeszthető, a hagyományos közvetítő kocsis megoldást kombinálva a – mára nagy népszerűsége szert tett – közösségi oldalak szerkezetével. Karel Dudesek abból indul ki, hogy a térben való fizikai jelenlét visszaszorul az elektronikus média által biztosított vagy biztosítható (ekkor még nem volt interaktív televíziózás, alkalmasint az ő projektje volt az első ilyen) más típusú közterekben való lét hatására. Jóslata utólag még szerénynek is bizonyult. A mobil technológia fejlődése hozta az igazi, robbanásszerű változást a távolságról és az együttlétről alkotott fogalmaink tekintetében. Ma az internetes szubkulturális kisközösségek, mint például a tudományos fórumok, cybersportokhoz kapcsolódó oldalak vagy az ismeretségi hálózatok ilyen köztereket alkotnak. És a napi munkának vagy társadalmi életnek biztosítanak, nem centralizált, többirányú kommunikációra alkalmas kereteket.

²² M.B.egy interjúban:” It probably has to do with the fact that the project began as an extension of a sculpture practice, and it wasn't originally intended to end up in cinemas. "Cremaster 4" was made with the intention of showing it on television, which didn't ever happen. It was made with the thought that it would appear a year after it was filmed, during the time of the TT race on the Isle of Man, so that it would exist as a false sports broadcast of some sort. When that didn't happen, we looked into different ways of showing it as a single-channel piece and inevitably ended up thinking that we should put it in the cinema. So, the decision for it to be delivered as a film came in a roundabout sort of way.”

Az *E.A.T. (Experiments in Art and Technology)* egyik alapító tagja *Robert Whitman*, szobraiban és installációban is használ elektronikát és filmet. Szobrászat tárgykörébe tartozónak érzi azonban a telefonos, később mobiltelefonos akcióit is. Mivel a keverőpultnál ülve ő maga a nézőkkel együtt szerkeszti a város szubjektív térképét.

A high-tech elemek használata a kortárs képzőművészetben több módon is megközelíthető. A kortárs vizuális környezet egyrészt tele van ilyen tárgyakkal vagy egyéb vizuális jelekkel, amelynek forrását és egyben közegét is jelentik a művészetnek. Másrészt az új technológiák megjelenésének köszönhetően megjelent az újfajta térélmények és érzékelési módok iránti igény. Ez természetesen elsősorban a szórakozató iparban, a turizmusban és az egyéb szolgáltató iparágakban jelentkezik, de mivel a kortárs kulturális környezetnek ugyanúgy része, szintén forrása és közege a képzőművészetnek. *Bill Klüver* azzal magyarázza, hogy a hatvanas években egymásra találtak a művészek és a természettudósok művészeti projektek kivitelezésében, hogy a művészek mindig is keresték az új technikákat és ahhoz hasonlítja a folyamatot, ahogyan a tizenötödik századi németalföldi festészet tökélyre fejlesztette az olajfestés technikáját.

Harmadrészt mivel a fentiek hangos konkurenciájának háttérzaja előtt kell a művészetnek valahogy megszólalnia, elemi érdeke, hogy fejlesztéseket indukáljon a maga számára is. *Baudrillard* szerint valóság már szinte nem is létezik. A jelek és ikonográfiai összefüggések rendszere akkorára nőtt már, mint maga a valóság, így képes helyettesíteni azt.

A jeleken és képeken keresztüli megismerést kiszolgáló rendszerek olyan tökélyre fejlődtek, hogy a szubjektív és objektív nem lehetnek egyértelműen egymás ellentétei többé. A *National Geographic Channelen* látott állatok nem halhatnak ki igazándiból, noha maga a műsor éppen arról szól, hogy pillanatokon belül eltűnnek, mert van róluk film, politikai tárgyalások és magánbeszélgetések napi témáit képezik. A földönkívüliek léte a világunkban ugyanígy megkérdőjelezhetetlen, hiszen az *X-Akták*-ból mindenki tudja, hogy hogyan néznek ki, az emberek beszélnek róluk, van tehát ikonográfiája.

A bennünket körülvevő vizuális kultúra ikonográfiai forrásul szolgálhat a művészet számára, még akkor is, ha az ábrázolt dolog maga nem is létezik. Mivel azonban van képi megjelenése, hivatkozható a művészet által is.

A dolog azonban működhet visszafelé is, mivel például az alternatív valóság fogalmának vizuális megjelenése a művészetben jóval korábbra tehető, mint ahogy a virtuális világok mindennapjaink részévé váltak.

Míg 1965-ben *Roman Opalka* arról kezdett el projektet, hogy megismerje saját életének időbeli valóságát, ma a legtöbb ázsiai gyerekek saját customize-olható fantasy-világa van, valós szereplőkkel. Opalka időbelisége nem értelmezhető többé ugyanúgy, mint a hatvanas-hetvenes években, hiszen az általa teremtett alternatív idő és megélt valóság a mindennapjaink része lett fogalmi szinten is.

Opalka 1965-től monokróm alapra fehér festékekkel egymás után elkezdte leírni a számokat egytől kezdve (xi). A következő képet az előző kép utolsó száma után következő számmal kezdi. A kis számjegyeket vízszintes sorokban írja fel a vászonra a bal felső sarokból indulva a jobb alsó sarokig. Minden képre annyi szám kerül, amennyi kifér az egységesen 196x135 centiméteres vásznakra. Azért éppen ez a méret, mert ekkora az ajtó a műtermében. A projekt addig tart, amíg ő él. 1968-tól elkezdett hangfelvételeket készíteni arról, ahogy festés közben kimondja a számokat, amiket éppen lefest, és naponta készít egy fotót önmagáról. Ezen kívül megváltoztatta az alap színét – az eredeti feketéről – szürkére, amely szerinte semlegesebb szín, és nincs olyan szimbolikus értéke, mint a feketének. 1972-től ezt a szürke alapot fokozatosan világosítja, úgy, hogy minden kép alapszínébe egy százalékkal több fehéret kever az előzőhöz képest.

Projektje tulajdonképpen az élete során alkotással eltöltött időt dokumentálja, és ezzel egy virtuális életteret hoz létre, amelynek csak a létezését mutatja fel. Nem tölti ki semmi mással, mint a munka és az idő múlásának leírására és bizonyítására szolgáló számokkal és fotókkal. A virtuális élettér azonban nem ugyanazt jelenti ma, mint 1968-ban, mivel a virtualitás kereskedelmi használatba került. A *World of Warcraft*²³ például használja ezt a teret és nem pusztán az alternatív élettér létezésére mutat rá, mint Opalka munkája. Opalka virtuális életének egyre öregedő festő-karaktere/avatárja nem fest semmit a festéssel eltöltött időn kívül.

Jean Baudrillard a magukat a tudományos modelleket is olyan a művészihez hasonló konstrukciónak tekinti, amelyek egy alternatív valóságot teremtenek, amelyre már sem a

²³ A Blizzard Entertainment által 2001-ben kiadott MMORPG (Massively Multiplayer Online Role-Playing Game/ sok játékos által egyszerre játszható internetes szerepjáték)

modellált rendszer törvényei, sem a modell saját törvényei nem vonatkozhatnak. A modellek, amelyekkel a tudomány a mikro- és makrovilágot leírni és megérteni kívánja, átveszik a valóság szerepét, de annak bizonyos tulajdonságait öröklök csak. Későbbi művében egyenesen azt írja, hogy az ikonográfia megsemmisítette saját tárgyát.

A felvilágosodás a tudományos kutatást, mint az antikvárius, gyűjtéssel kezdi, megfigyeli a tárgyat, majd fogalmi rendszert állít fel, amellyel leírhatóvá válik a jelenség, és ugyanezt a fogalomrendszert használva állítja fel következtetései révén létrejött elméletét. Kuhn ezt baconi ténygyűjtögetésnek nevezi, Francis Bacon „természettudományai” alapján. *Immanuel Kant* a csapongó gondolatokat a tudományosságtól idegennek tekinti. A természettudományos módszerek Kant szerint a gondolatok egységes rendszerén kell alapulnia, amely kiterjeszhető, de csakis arányait megtartva, és nem építhetők be menet közben új elemek, mert ez inkohérensé tenné a gondolati konstrukciót. A transzcendentálistól jut el a racionalitásig, oly módon, hogy gondolkodását nem billenthetik ki rendszeridegen kategóriák és mellékvágányok.

A húszas-harmincas évek német fizikusainak köszönhetjük az úgynevezett *megfigyelő effektus* kvantumfizikai változatainak példáit: *Heisenberg*nek a határozatlansági relációt, *Schrödinger*nek pedig a félig döglött macskát. Természetesen mindegy, hogy szuperpozíciós állapotú részecskéről vagy pszichológiai jelenségről van szó: a megfigyelő óhatatlan beavatkozása a megfigyelt jelenségbe, olyan elv, amely tudományos alapon magát a tudományos módszert kérdőjelezi meg.

Jól megfeleltethető ez az elv Baudrillard²⁴ motoros példájával, amellyel azt kívánja érzékeltetni, hogy a modern szerkezetek, még a mechanikusak is, oly mértékben specializáltak, hogy már nem tekinthetők alkatrészek összességének, hanem inkább egységes egészként foghatók fel. A hengerfej nem értelmes anélkül, hogy nem vizsgálánánk a dugattyút is.

Marshall McLuhan a hatvanas években úgy gondolja, hogy a médium maga elég ahhoz, hogy hitelesítse az üzenetet, amit közvetít. Nem lényeges maga üzenet, elég csak felmutatni a közeget. Párba állítható ez a gondolat *Francis Fukuyama* borúlátó jóslataival, a természettudományokkal kapcsolatban.

²⁴ J. B. : A tárgyak rendszere (Gallimard, 1968) ford. Albert Sándor, Gondolat, Bp 1987

Francis Fukuyama a természettudományok misztifikációjáról beszél, amikor azt mondja, hogy a tudományokon belüli nagyfokú specializáció a laikusok számára érthetlenné tette a legtöbb mindennapi dolog működési elvét, hatásmechanizmusát. A megbízhatóságukkal kapcsolatban felmerülő esetleges kételyeket azzal hessentik el, hogy ha a tudósok már kísérletekkel igazolták, akkor biztosan „minden jó”.²⁵ Fukuyama szerint ez, a tudományos módszertől teljesen idegenül arra vezet, hogy külső szempontból nézve a tudományos módszer jelenléte is elég, hogy igazolja az elmélet helyességét.

Összevethető ugyanakkor mindez Baudrillard hasonlatával, aki az üzenetekkel elárasztott társadalomban élő embert egy szorulásos hipochonderhez hasonlítja, akit örületbe kergetnek a saját, az üzenetekkel szemben támasztott igényei. Baudrillard később a funkcióval kapcsolatban *Friedmann*t idézve²⁶ megjegyzi azt is, hogy a mai ember „(...) számára a dolgok működése nem csupán valamilyen funkció, hanem rejtély is”.

Paul Feyerabend,²⁷ a newtoni szemléletmóddal szemben, amely szerint egy alternatív elmélet csak onnantól kezdve méltó a megfontolásra, ha már az ortodox elmélet kísérleti úton cáfolatot nyert, azt írja, hogy az elméletek gyenge pontjai éppen a más elméletekkel való összevetés által válhatnak világossá. Arra biztatja a tudományt, hogy használjon olyan elméleti felvetéseket is, amelyek nyilvánvalóan ellentmondanak a kísérlettel igazolható hipotéziseknek. Ezt az eljárást kontrainduktívnek nevezi.

Számára nem egy (éppen az adott időpillanatban kísérletileg igazolt) kompakt elmélet létezik, amelyet az időben egy vele ellentétes és azt megcáfolni képes elmélet követ, hogy ezek egymásutániságából álljon össze a tudománytörténet. Feyerabend szerint a tudomány története egymás mellett létező elméletek sokasága, amik közül többen, bár volt olyan időpillanat, amikor empirikusan megcáfolták őket, mégis időről időre visszatérnek, hogy kontrasztjául szolgálhassanak az újabbaknak, ezzel megtermékenyítve azokat.

Feyerabend demokratikusan tekint a tudomány történetének folyamára, amelyben bármely eszme egyenrangúként versenyezhet. A tudomány művelése így nem csak a

²⁵ "Es ist gut": Kant utolsó szavai

²⁶ uo

²⁷ A módszer ellen, XII/A, 59.o.

szakemberek kiváltsága, de mindenkié, aki elméletet állít fel, és így gazdagítja a kultúrát. Amelyben a laikusok, hamisítók és a dilettánsok is helyet kapnak.

A hatvanas évek elejétől az Egyesült Államokban *Wilhelm Klüver* svéd mérnök (elektromérnöki szakon szerzett diplomát, a *Stockholmi Royal Institute of Technology*-n, majd Ph.D fokozatot a *UC Berkeley*-n, dolgozott többek között a *Bell Laboratóriumban*, vagy *Cousteau* kapitány víz alatti kameráján is, nevéhez számos elektronikai szabadalom fűződik) olyan művészeti projekteken vett részt, amelyekben mérnöki munkára is szükség volt. Közreműködött többek között *Robert Rauschenberg Oracle* (xii) című munkájának elkészítésében, de dolgozott *Jean Tinguely*-vel, *John Cage*-dzzsel, és *Andy Warhol*-lal is. Majd 1966-ban az ő vezetésével New Yorkban beindult a *9 Evenings: Theatre and Engineering* (xiii) című előadássorozat, amelynek keretében 1967-ben pedig többekkel együtt megalapította az *E.A.T. (Experiments in Art and Technology)* nevű szervezetet a művészek és kutatómérnökök együttműködésének elmozdítása érdekében.

1963-tól, New Yorktól nem messze, egy Garnerville nevű kisváros metodista templomában rendezkedett be az *USCO* csoport is, akik *Gerd Stern* és *Michael Callahan*, egy fiatal mérnök vezetésével, multimédia performanszokat szerveztek. A csoport neve a *The Us Company* kifejezés rövidítéséből ered. Marshall McLuhannek, aki gyakori látogatója volt a csoport rendezvényeinek, nagy szerepe volt abban, ahogy technológiát és annak társadalomra gyakorolt látták. Annak érdekében, hogy a nézőket még jobban bevonhassák stroboszkópokat, speciálisan tervezett fény és hanghatásokat, többsávós hangeffektusokat, oszcilloszkópot használtak műveikben. Az *USCO* előadásaiban és installációiban az új technológiát összekötötték egyfajta miszticizmussal. És bár az általuk használt technológia az industrializmus egyik megtestesítője volt, jó eszközt kínált a nézők tudatának befolyásolására.

Egy interjújában Klüver²⁸ azt mondja, hogy korábban nem volt semmiféle együttműködés a művészek és a tudósok között. A művészek, mint a művészettörténet folyamán mindig

²⁸ http://artnode.se/artorbit/issue3/i_kluver/i_kluver.html

is, egyszerűen csak új anyagokat és eljárásokat kerestek. És ez abból a természetes vágyukból fakad, hogy kifejezési lehetőségeit bővíthessék. Saját magának és kutatótársainak pedig a hatvanas évek Amerikájának (az európaihoz viszonyítva) magasabb intellektuális szabadságfoka kellett ahhoz, hogy egyáltalán felmerülhessen az ilyenfajta együttműködések gondolata. Klüver a *Joseph McCarthy* szenátor által kezdeményezett vizsgálatok idején érkezett az Egyesült Államokba és olyan helyet keresett, amit nem érintenek az átvilágítások. A PhD fokozat megszerzése után a New Jersey-i Bell Laboratóriumban, és az ekkor igen élénk New Yorki absztrakt expresszionista művészvilágban találta meg ezt a szabad közeget. A Bell Laboratórium kutatási infrastrukturális háttere nagyban segítette a művészekkel való együttműködésben is, mivel ahogy elmondja, elég volt csak bekopognia a szomszéd szobában dolgozó kollégájához, ha valami kérdése volt az aktuális projekttel kapcsolatban. És szívesen segítettek, bár szinte másodállásban kellett dolgozniuk. Klüver egyenrangúnak tekinti a mérnöki és a művészi munkát ezekben a projektekben.

*Kepes György*²⁹ kezdeményezésére, aki a negyvenes évek közepétől tanított vizuális tervezést az MIT³⁰ *Építészet és tervezés* intézetében, 1967-ben megalakult a *Center for Advanced Visual Studies*, hogy az MIT-n belül intézményi keretet biztosítson a művészeti ösztöndíjasok munkájához és segítse olyan nagyméretű, nagy technológiai igényű művek létrejöttét, amelyekben a művész munkáján kívül, természettudományos kutatók, mérnökök is részt vesznek. Mindezzel Kepes modernista szándéka szerint, a művészet társadalmi jelentőségét és a társadalomra gyakorolt hatását kívánva erősíteni.³¹

Csáji Attila,³² az akkor a KFKI-ban dolgozó *Dr. Kroó Norbert* meghívásának tett eleget, amikor lézerfényvel képeket kezdett el készíteni a KFKI lézerlaborjában. Felmerülhet a kérdés, hogy miért szánt felszerelést és kutatási kapacitást az intézet arra, hogy egy, egyébként irányított fényvel foglalkozó, művésznek a műveit megvalósítsák. A válasz egyszerű. *Dr. Kroó Norbert* egy olyan új, külső és független szempontot keresett, amely megtermékenyítheti, és új utakra terelheti a kutatásokat. Végül az ötlet be is váltotta a hozzá fűzött reményeket. *Csáji Attila*, pusztán formai alapon tett megfigyelései nyomán,

²⁹ <http://www.adcglobal.org/archive/hof/1981/?id=258>

³⁰ <http://www.mit.edu/>

³¹ <http://cavs.mit.edu/about.html?id=3>

³² <http://www.sztaki.hu/~csaji/attila/>

egy újabb transzformáció bevezetését javasolta a fizikusoknak, akik először húzódoztak, mondván túl bonyolult lenne, megcsinálni a várható eredményhez képest. Végül ennek a kísérletnek az eredményeként született egy új, az úgynevezett szuperpozíciós módszer.

Ilyesfajta együttműködésre a KFKI-val ma kevesebb az esély, mivel a szocializmus megszűnésével a KFKI-nak is be kellett lépnie a kutatási kapacitások piacára, hogy eltarthassa magát.³³

³³ Csáji Attila szóbeli közlése alapján

Interdiszciplináris oktatás

Szókratész a hadtudományokhoz szükséges erények megkülönböztetésénél a tanulás útján elsajátítható ismeretek (*epistemé*) ellentétéként használja a *technét*, mint veleszületett képességet.

Platón alapvetően gyakorlati értelemben használja; egy gondolat illusztrálásához, közléséhez, nyilvánosságra hozatalához szükséges ismeretek összességének tekinti. Noha a platóni szóhasználathoz hasonló szóösszetételeket ma is használunk, (például: art of gardening vagy konyhaművészet), *Platón* technének tekint olyan tevékenységeket is, amelyek ma egyértelműen a természettudományok körébe tartoznak, például az orvostudomány, aritmetika vagy geometria, és olyanokat is, amelyeket ma művészetnek tekintünk például szobrászat, festészet és zene.

Arisztotelész ezzel szemben a techné szón egyaránt ért képességeket, kéz ügyességet igénylő tevékenységet, tudást és ismereteket is.

A kuhni paradigma rendszerekben nincs szükség külön interdiszciplinaritás³⁴ fogalomra, mivel, Kuhn példájához igazodva, a cönológus és az asztrofizikus munkáját nem a kutatási terület, hanem a közös paradigma köti össze. Bár teljesen különböző dolgokat tanulnak az egyetemen, ha ugyanazon paradigma szerint dolgoznak, eredményeik mégis természetes módon összevethetőek. Ugyancor azt írja, hogy az ókorban, majd a reneszánszban a festészetet tekintették „a kumulatív diszciplínának”, de még azután is kibővített értelemben használták az *ars* fogalmat, amikor ez az átjárás a diszciplínák között megszűnt. A végleges szétválást a *képzőművészet* és a „*nem képzőművészet*” fogalmak között, azzal hozza összefüggésbe, hogy az ábrázoláson alapuló paradigma átadta helyét egy nem az ábrázoláson alapuló paradigmának, amely, mint új paradigma megörökölte a haladással kapcsolatos elvárást az előzőtől. Persze, Kuhn ezt nyilván a radikális avantgárd második hullámára érti.

³⁴ Edély interdiszciplinaritás fogalma: olyan művészet, amely több meglévő diszciplína használatával egy új minőséget hoz létre. (Beke ezt említette a Kortárs művészet előadásokon, mint az Intermédia Tanszék egyik küldetését) A Fuxus féle intermédia fogalom: egyszerűen csak többféle médium használata egy művön belül. (Higgins) Sok szobrász azonban ebből, és későbbi generációkból is, egyszerűen továbbra is szobrászatnak tartja, amit csinál.

Természettudományok egymásközti átjárása esetén sem kell interdiszciplinaritásról beszélni. Specializáltságuk folytán egymás határterületeik természetes módon érnek össze és alkotnak új tudományágakat. Ha egy tudományág kanonizálásán azt értjük, hogy, megéri-e az egyetemeknek önálló tanszéket indítani valamilyen korábban máshova beágyazott tudományterület számára, akkor mennyiségileg ma az ilyen, úgynevezett interdiszciplináris tudományágak vannak többségben. Tömegesen jelennek meg az olyan tudományágak, mint a molekuláris-biofizikai kémia vagy a neuro-elektronika. Az egyetemi struktúra a természettudományok esetében jól le tudta követni ezeket a közelmúltban bekövetkezett változásokat a kutatási kapacitás átszervezésére az új igények szerint. Ezek a rész-tudományok a huszadik század második felében jöttek létre és váltak önálló diszciplínává, de a kialakulásuk a tizenkilencedik század végi fizikai felfedezések egyenes következményei.

A huszadik század elején felgyorsult a newtoni fizika felülvizsgálata és ekkor teremtődtek meg a mai fizika alapjai, és merültek fel ezzel együtt azok a problémák, amelyeknek a megoldásán az elméleti fizika mind a mai napig fáradozik, a kísérleti fizika pedig próbálja az elméleteit bizonyítani.

A huszadik század közepére a részecskefizika nem csak történelmi és politikai okokból tett szert vezető szerepre, mint a potenciális csodafegyver előállításának kulcsa, hanem azért is, mert ezen a területen volt várható a nagy áttörés, amely magyarázattal szolgálhat az elméleti fizikában a makro- és mikrovilág leírhatósága közötti ellentmondásokra. A fizika mindmáig keresi a választ arra, hogy össze lehet-e kapcsolni az általános relativitáselméletet a kvantummechanikával. Popper ezt az összeegyeztethetetlenséget Heisenberg nyomán *szkizmának* nevezi.

Felállítottak kísérletekkel jól igazolható törvényeket annak leírására, hogy hogyan viselkedik az anyag nagyon kis méreteken, és tudjuk azt is, hogy nagyon nagy méreteken, vagy nagyon nagy sebességnél mi történik. Például a relativitáselmélet egyik fontos elemét, nevezetesen, hogy a fényre hat a gravitáció, és a csillagok fénye nagyon nagy távolságokat figyelembe véve megkerülheti a nagy tömegű objektumokat, csak nemrég bizonyították be, mivel eddig nem volt alkalmas eszköz a mérésre.

A fizika csakúgy, mint a matematika az elegáns megoldásokra törekszik, arra hogy egy végső, egyszerű egyenlettel tegye leírhatóvá az univerzumot. Ez lehetetlen, ha külön törvények vonatkoznak a nukleonokra, és külön törvények vonatkoznak a körülöttünk lévő tárgyakra. Természetesen vannak törekvések az egyesített elmélet megalkotására, például a húr-elmélet, ami az anyagot/energiát önmagába visszatérő rezgő húrként írja le.

A nagy kérdést a harmincas-negyvenes évek atomfizikai forradalma nem volt képes megoldani. De ebben az időben, éppen a mesterségesen felgyorsított atomkutatásnak köszönhetően teremtődtek meg azok a tudományos feltételek, amelyek lehetővé teszik a mai kísérleti fizika számára a folyamatos fejlődést.

Ehhez az áttöréshez sok magyar kutató munkája járult hozzá. Ennek az oka természetesen nem az volt, amire a népszerű szlogenek hivatkoznak, hogy a magyarok tehetségesebbek lennének, mint a többiek. Az ok roppant egyszerűen az oktatás struktúrájában keresendő. A nagy természettudományos áttörések ebben a korban kezdték világosan felvenni azt a mintázatot, ami az interdiszciplináris oktatás kereteinek megteremtéséhez vezetett. A nagy áttörések ugyanis olyan ötleteknek voltak köszönhetőek, amelyek valamely más tudományterület ismeretét is feltételezték. A magyar fizikusok egy időben egyszerűen csak több kémiát tanultak, mint más oktatási rendszerből kikerült kortársaik, így amikor elfogytak az ötletek, képesek voltak távolabbról is rátekinteni a problémára.

Ez a tendencia természetesen nem csak a fizika és a kémia közti átjárásra volt érvényes. És a technológia fejlődésével egyre jobban előtérbe kerültek az olyan keresztreferenciák kérdései, amelyek egyszerre feltételeztek biológiai és fizikai és mérnöki ismereteket is. Talán ma ezt lehet a húzóágazatnak tekinteni.

Az oktatás intézményi hátterének természetesen követnie kellett ezeket a tendenciákat, így jöttek létre az interdiszciplináris kutatóhelyek, majd később a tanszékek. Ám ezek egészen az utóbbi két évtizedig csak igen ritkán kísérelték befogadni az olyan projekteket, amelyek bölcsész vagy művészeti területtel is foglalkoznának. Pontosan azért, mert a kutatás módszertana teljesen eltérő. Míg a természettudomány az olyan kísérleteken alapszik, amelyeknek szigorúan megismételhetőnek kell lenniük, mindenki számára ugyanarra az eredményre kell vezetniük, addig a képzőművészetben ilyen kutatásról nem beszélhetünk.

Ez természetesen pontosan azért van, mert a tudományágak mára olyan mértékben specializálódtak, hogy az intézményrendszer (joggal) abból indul ki, hogy az adott tudományágak érdemi műveléséhez szükséges tudásanyag megszerzése ilyen módon egyik szakágban sem lenne biztosított. Ezért, sokszor, ha a művészet szót meghallják, kibiztosítják a Browningjukat.³⁵ Maradjon csak a művész a műtermében és lehetőleg ne szóljon bele az atomfizikába. Ahhoz, hogy egyáltalán a problémát megértse, olyan magas szintű matematikai tudással kellene rendelkeznie, ami több évi szakképzési háttérrel feltételez. Ez természetesen az esetek döntő többségében nem adott, mert a bölcsészettudományi tanszékekre, és a felsőfokú művészképzésbe talán még inkább, már eleve ugyanolyan specializált képzés után érkeznek a hallgatók, mint magára a természettudományos karra. A képzőművészeti felsőoktatásba nem (például az MKE-re sem) lehet anélkül bekerülni, hogy valakinek ne kellett volna legalább a gimnáziumi éveit azzal töltenie, hogy a szabadidejében, délután vagy akármikor rajzolni, mintázni, festeni tanult volna.

Sötét anyag című munkám főszereplője, a Dr. Yoshioka nevű kitalált részecskefizikus, mivel kiválóan képzett szakembernek találtam ki, nyilvánvalóan járt legalább egy féléves ösztöndíjjal a Massachusetts Institute of Technology-n is. És valószínűleg, mivel jó tanulónak találtam ki, jelentkezett mindenféle egyéb, úgynevezett kutatási témán kívüli tevékenységre is. Nem csak azért, mert ez plusz pontokat jelentett a tanulmányaiban, hanem, mert alapvetően mindig is nyitott elme volt. Így találkozhatott a *Center for Advanced Visual Studies*³⁶ ösztöndíjas művészeivel is, akik számára az MIT kutatási segédereként rendelkezésre bocsátja a természettudományos hallgatóit. Dr. Yoshioka, aki akkor még nem volt doktor, csak doktorandusz, a kutatási területen kívüli tevékenységért járó plusz kreditekért, és látóköre szélesítése érdekében először nyilván nagy kedvvel látott munkához a *Media Lab* alagsori műtermében, ahol az egyik művészeti ösztöndíjas projektjén dolgoztak. Később azonban, amikor már átlátta, hogy mit vár tőle a művész doktorandusz kolléga, valószínűleg sokat bosszankodott azon, hogy minek kell ilyen értelmetlen és túlbonyolított számításokkal foglalkoznia, amelyeknek a lényegét a művész kolléga látszólag nem is érti. Nem tudja, hogy valójában minek a modellezésére

³⁵ eredetileg az 1933-ban íródott, náci ideológiát alátámasztó *Hanns Johst Schlageter* című drámájában: "Wenn ich Kultur höre ... entsichere ich meinen Browning," Act 1, Scene 1, de később a német fizikusok tömeges Amerikába költözésével az elméleti fizikusok egymás elméletivel és a kultúrával kapcsolatos szarkasztikus megjegyzések kezdőmondata lett: pl. *Stephen Hawking*: "When I hear of Schrödinger's cat, I reach for my pistol"

³⁶ <http://cavs.mit.edu/index.html>

szolgálnak, és egy zavarosan előadott, pusztán látványon alapuló elképzelésen kívül fogalma sincs a várható eredményről. Ennek így nincs semmi értelme! – gondolhatta magában. Az is zavarhatta egy kicsit az akkor még csak doktorandusz Dr. Yoshiokát, hogy bár a művészkolléga alapvetően jó fejnek tűnt, mégis, mintha valami elnéző mosolyféle bujkált volna a szája szögletében mikor saját művészeti projektjének átfogó jelentőségéről beszélt. Mintha az akkor még csak doktorandusz ám jól felkészült és nyitott szellemű Dr. Yoshiokát képtelennek tartaná a projekt nagyszerűségének felfogására. Később, amikor már Dr Yoshioka ledoktorált és már olyan nagymenő helyeken dolgozott, mint a CERN, találkozott egyszer a művészkollégával a repülőtéren. Azért vette csak észre, mert a művész kolléga azzal vont kínos figyelmet magára, hogy képtelen volt azt az egyszerű feladatot megoldani, hogy csatlakozzon az internetre a laptopjával. Még új... – mondta a művészkolléga mintegy mentegetőzésképpen, mialatt az akkor már doktor Dr. Yoshioka két gombnyomással orvosolta a problémát. Váltottak még pár szót, a művész kolléga adott neki egy meghívót a frissen nyílt kiállítására és az akkor már nagymenő helyeken dolgozó Dr. Yoshiokának eszébe jutott, hogy miért volt számára mindig olyan ambivalens érzéseket keltő emlék az MIT Media Lab intézetében töltött félév. Pár nap múlva Dr. Yoshioka, mivel gavalléros napidíjából megengedhetett magának egy kis lazítást a konferencia szünnapján, elment megnézni a kiállítást. Hát, csuda dolgokat csinált ez a művész kolléga! A művek melletti feliratokon fel volt tüntetve, hogy az installációt vezérlő szerkezet a művész és egy ukrán, eredetileg mérésekkel foglalkozó, régi kutatótársának közös szabadalma. Az akkor már nagymenőnek számító Dr. Yoshioka még hosszan eltűnődött azon, hogy a játékipar használatában milyen hatalmas jövedelmeket hozhat a szabadalom.

A sok keresztdisziplína befogadására létrejött természettudományos tanszék mellett, az úgynevezett interdiszciplináris tanszékek gyakorlatilag ugyanazzal foglalkoznak, mint a nevesített tanszékek. Egy olyan kutatási téma pedig, mint például a zene fizikája, vagy egyéb szinesztéziai témák továbbra is a fizikai tanszék rezgés kutatási laborjához vagy az általános biológiai tanszék mérési laborjaihoz utalják a hallgatókat. Akik így egyszerűen kétszakosként vagy párhuzamos képzésben látogathatják a szükséges órákat.

Székely Bertalan³⁷ az 1871-ben megalapított *Mintarajztanoda*³⁸ festészet és alakrajz tanára, majd 1902-től igazgatója, eredetileg mérnöknek tanult a bécsi műegyetemen. Festői tanulmányokat többek között a müncheni *Piloty* műteremben folytatott. 1876-tól anatómiát (ekkor festészeti boncalaktan néven) is tanított a Mintarajztanodában. Mint a realista történelmi festészet képviselője, az emberábrázolás oktatása után a ló ábrázolást tartotta a legfontosabbnak, mint második leggyakoribb feladatot. Boncalaktan tanárként megpróbálta bevezetni azt az általa kidolgozott természettudományos módszeren alapuló ló ábrázolást (xiv), amelynek háttérében a saját maga által készített fázisrajzok álltak. Ennek és a *Marey* féle mozgás-diagramoknak az alapján felállított egy szerkesztési módot, amely a ló lábainak helyzetéből tette kiserkeszthetővé az egész állat csontozatát. Felvette a kapcsolatot Marey-val, aki leveliben említi neki *Muybridge* (xv) szintén ebben az időben folytatott tanulmányait, amelyeket Székely beépített az oktatásba. A hallgatók a Marey és Muybridge féle ábrákkal ellenőrizhették a kiserkesztett rajzok helyességét. Ez az oktatási módszer nem járt sikerrel, mert bár a rendelkezésre álló lehető legtudományosabb módszert alkalmazta, a hallgatók mégsem tanultak meg rendesen lovat rajzolni. Székely éppen ezért úgy döntött, hogy vásárol egy lovat az iskola számára, hogy a hallgatók saját megfigyeléseik alapján készíthessenek mozgástanulmányokat, a hagyományos elemző-megfigyeléses módszerrel. Az állat preparált csontváza még ma is az Anatómia tanszék munkáját segíti, mint szemléltető eszköz.³⁹

³⁷ Székely Bertalan (1835-1910)

³⁸ A mai Magyar Képzőművészeti Egyetem elődjét 1871-ben alapították Országos Magyar Királyi Mintarajztanoda és Rajztanárképezde néven, amelyet nem sokkal később Magyar Királyi Országos Mintarajziskola és Rajztanárképzőre változtattak. Az I. számú Festészeti Mesteriskolában 1882-től Benczúr Gyula vezetésével a táblaképfestészetet, 1897-től a II. számú Festészeti Mesteriskolában Lotz Károly vezetésével a freskófestészetet, és a Szobrászati Mesteriskolában Stróbl Alajos irányításával szobrászatot kezdtek oktatni. A női művészhallgatókat Deák-Ébner Lajos vezetésével a Várkertbazárban külön képezték. 1902-ben elhunyt Kelety Gusztáv, az addigi rektor. Székely Bertalan ekkor vette át az intézmény irányítását. 1908-ban a mesteriskolákat, a női festőiskolát és a mintarajziskolát összevonták és ekkor lett az intézmény neve Magyar Királyi Képzőművészeti Főiskola.

³⁹ Kéri Ádám Anatómia előadásai alapján

Tanulság

Az a tanulság, hogy nincs tanulság. Mindenki tegye szépen a dolgát:

Amikor *Mary Miss*-t felkérték, hogy a princetoni asztrofizikai intézet *Bloomberg Hall* nevű épületéhez készítsen szobrot (xvi), és az intézmény vezetőivel a leendő mű témájáról tárgyalt, gyanútlanul feltette a kérdést, hogy mivel foglalkoznak pontosan az intézetben. A fizikusok összenevettek, és azt válaszolták, hogy „Kedves művésznő, azt maga úgysem értene. Ne is tessék vele foglalkozni! A maga dolga a szobor. Mi itt mind több évtizede foglalkozunk asztrofizikával, de még mi sem értjük teljesen.”⁴⁰

⁴⁰ M. M. szóbeli közlése alapján

Irodalomjegyzék

Avantgarde és transzavagarde - a modern művészet korszakai, Hegyi Lóránd , 1986, Budapest,

A modern szobrászat, Herbert Read, 1971, Bp., Corvina

A modern festészet, Herbert Read 1965 Bp. Corvina

Hamisítás, Radnóti Sándor 1995 Budapest, Magvető

Lehet-e a hamisítás a mai művészet paradigmája? Radnóti Sándor

<http://www.c3.hu/scripta/lettre/lettre19/radnoti.htm>

Előadások a művészet filozófiájáról, G. W. F. Hegel 2004 Bp. Atlantisz

Siderius Nuncius, Galileo Galilei 1610 Velence,

<http://www.rarebookroom.org/Control/galsid/index.html>

Poszthumán jövőnk, F. Fukuyama (ford: Tomori Gábor) 2003 Bp, Európa,

A történelem vége és az utolsó ember, F. Fukuyama 1992 Bp,

A tiszta ész kritikája, Immanuel Kant 2004 Bp, Atlantisz

E.A.T. website

http://depts.washington.edu/uwch/eat/public_html/index.html

Geometria, Kólya Dániel 1989 Bp. Tankönyvkiadó,

Poétika, Arisztotelész 1963 Helikon

Nikomakhoszi etika, Arisztotelész 1971, Magyar Helikon,

Cigoli's 'Immacolata' and Galileo's moon: astronomy and the Virgin in early Seicento Rome, Steven F Ostrow, 1996 The Art Bulletin, June 1,

Early Jesuit Art in the Far East, John E. McCall 1947 *Artibus Asiae*, Vol. 10, No. 2 , pp. 121-137 (<http://www.jstor.org/>)

Magyar Képzőművészeti Egyetem

<http://www.mke.hu/>

From Darkroom to Desktop—How Photoshop Came to Light

http://www.storyphoto.com/multimedia/multimedia_photoshop.html

History of photoshop:

http://www.computerarts.co.uk/in_depth/features/the_history_of_photoshop

A módszer ellen, Paul Feyerabend, 2002 Bp, Atlantisz

Das perfekte Verbrechen, Jean Baudrillard 1996

(ford. Riek Walther, Matthes & Seitz, München)

(Le crime parfait, Galilée, Paris 1995)

Simulacres et Simulation, Jean Baudrillard 1991

Paris, Galilée (Galilée 1981),

A spektakulum társadalma, Guy Debord 2006

ford. Erhardt Miklós, Balassi- BAE Tartóshullám

(La Société du Spectacle, Gallimard, Paris, 1992)

A tárgyak rendszere, Jean Baudrillard

(Gallimard, 1968) ford. Albert Sándor, Gondolat, Bp 1987

Das Problem der Form in der bildenden Kunst , Adolf von Hildebrand 1893

(rövidített változat: <http://www.adolf-von-hildebrand.de/pdfs/Druckversion.pdf>)

A forma problémája a képzőművészetben Hildebrand, Adolf é. n. Budapest, Athenaeum

Erdély Miklós:

<http://www.erdelymiklos.hu>

Scott Foundas : Self-Portraiture Meets Mythology: Matthew Barney Talks About His "Cremaster Cycle" http://www.indiewire.com/people/people_030515barney.html

NASA

<http://www.nasa.gov>

Jet Propulsion Laboratory

<http://www.jpl.nasa.gov>

Nature

<http://www.nature.com>

Science

<http://www.sciencemag.org/>

Cornell University Library arXiv.org

<http://arxiv.org/>

Social Text, Duke University online journal:

<http://socialtext.dukejournals.org/>

Massachusetts Institute of Technology:

<http://web.mit.edu/education/>

Center for Advanced Visual Studies:

<http://cavs.mit.edu/index.html>

Haywire Robert Rauschenberg 1997 Stuttgart, Cantz,

Art and Science Collaborations, Inc.

<http://www.asci.org/>

Art Science Research Laboratory

<http://asrlab.org/>

Art in Science/ Science in Art

<http://artsci.uchsc.edu/>

The medium is the message: an inventory of effects, Marshall McLuhan 1967 London
Routledge,.

Understanding Media. The Extensions of Man, Marshall McLuhan 1964. University of
Toronto Press,

A reneszánsz Itáliában, Jacob Burckhardt 1978 Bp, Képzőművészeti Alap Kiadóvállalata

Művészet a kutatásban, kutatás a művészetben Békésy György (Kunfalvi Rezső ford.)
Ponticulus Hungaricus ▪ VII. évfolyam 4. szám ▪ 2003.

április <http://members.iif.hu/visontay/ponticulus/rovatok/hidverok/bekesy-gyorgy.html>

Bill Klüver interjú

http://artnode.se/artorbit/issue3/i_kluver/i_kluver.html

Az anyagtól az építészetig, Moholy Nagy László 1973 Bp, Corvina

Műalkotások elemzése a gimnázium I-III. osztálya számára, Beke László, harmadik
kiadás Budapest, Tankönyvkiadó,

Vázlat a zoetropról, Peternák Miklós, 1992

http://www.c3.hu/~rub/szekely_bertalan/pm.html

*Verfahren zur Konstruierung von zoetropischen Bändern der Pferdegangarten, gegründet
auf der mareyschen Zeitmessung, der Beobachtung der Natur, und bei Galop, Petit Galop
und Grand Trot auf Muybridges Photographien* Székely Bertalan

http://www.c3.hu/~rub/szekely_bertalan/szb3.html

Etienne-Jules Marey levelei Székely Bertalanhoz

http://www.c3.hu/~rub/szekely_bertalan/ejm.html

„Lassított lónézés” Szőke Annamária

http://www.c3.hu/~rub/szekely_bertalan/sza1.html,

http://www.c3.hu/~rub/szekely_bertalan/sza2.html,

http://www.c3.hu/~rub/szekely_bertalan/sza3.html,

http://www.c3.hu/~rub/szekely_bertalan/sza4.html,

http://www.c3.hu/~rub/szekely_bertalan/sza5.html,

http://www.c3.hu/~rub/szekely_bertalan/sza6.html,

http://www.c3.hu/~rub/szekely_bertalan/sza7.html

Big trouble in the world of "Big Physics" Leonard Cassuto

<http://dir.salon.com/story/tech/feature/2002/09/16/physics/index.html>

<http://dir.salon.com/story/tech/feature/2002/09/16/physics/index1.html>

<http://dir.salon.com/story/tech/feature/2002/09/16/physics/index2.html>

Mesterséges látás, sakkozógép és nanotechnológia, Kömlödi Ferenc

<http://index.hu/tech/cyberia/cyb0210>

retraction: Superconductivity in single crystals of the fullerene C₇₀

J. H. Schön, Ch. Kloc, T. Siegrist, M. Steigerwald, C. Svensson and B. Batlogg

Nature 413, 831–833, 2001.

<http://www.nature.com/nature/journal/v422/n6927/full/nature01463.html>

The internet "memory hole" and Jan Hendrik Schon (nanoscale views blog)

<http://nanoscale.blogspot.com/2007/01/internet-memory-hole-and-jan-hendrik.html>

Bell Labs Acknowledges Research Misconduct

<http://superconductors.org/Beasley.htm>

Der Fall Jan Hendrik Schön

Der neueste Fall von Fälschung in der Wissenschaft

<http://www.berlinews.de/artikel.php?14559>

Bell-Labs: Berühmter Nanoforscher hat Daten manipuliert!

<http://www.pro-physik.de/Phy/leadArticle.do?laid=953>

Hetvenéves James D. Watson – negyvenöt éves a kettős spirál

<http://www.kfki.hu/chemonet/hun/hir/watson.html>

Molecular structure of Nucleic Acids: A structure for deoxyribose nucleic acid, J. D.

Watson and F. H. C. Crick 1953 *Nature* **171**: 737–738.

Gerd Stern interjú

Introduction by Ivan Majdrakoff, Interviews Conducted by Victoria Morris Byerly in 1996

<http://content.cdlib.org/ark:/13030/kt409nb28g/>

USCO Group:

<http://www.edge.org/documents/archive/edge193.html>

The Logic of Scientific Discovery, Karl Popper, 2002, Routledge

The Poverty of Historicism, Karl Popper, 2002, Routledge

Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge, Karl Popper, 2002, Routledge

A falszifikáció és a tudományos kutatási programok metodológiája, Lakatos Imre:

http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/ktar/forr_ed/Lakatos.htm

Proofs and Reputations. The Logic of Mathematical Discovery, Imre Lakatos, 1979, Cambridge University Press

For and Against Method: Including Lakatos's Lectures on Scientific Method and the Lakatos-Feyerabend Correspondence, 2000, University Of Chicago Press

The Structure of Scientific Revolutions, Thomas Kuhn, 1996, University Of Chicago Press

Objektivitás, értékítélet és elméletválasztás, Thomas Kuhn:

http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/ktar/forr_ed/kuhn.htm

A világ új képe a művészetben és a tudományban (The New Landscape in Art and Science; 1956). Kepes György, Ford.: Széphelyi F. György. 1979 Budapest: Corvina,

<http://members.iif.hu/visontay/ponticulus/rovatok/hidverok/kepes.html>

An Exceptionally Simple Theory of Everything, Garrett Lisi:

http://arxiv.org/PS_cache/arxiv/pdf/0711/0711.0770v1.pdf

Garrett Lisi interjú:

<http://www.newscientist.com/channel/fundamentals/dn12891-is-mathematical-pattern-the-theory-of-everything.html>

E₈:

<http://index.hu/tudomany/e8070320/>, valamint

<http://differentialgeometry.org/anim/e8rotation.mov>

Laboratory Life, Bruno Latour, Steve Woolgar, 1986, Princeton University Press

We have never been modern, Bruno Latour, 1993, harvard University Press

The Two Cultures, C.P. Snow, 1993, Cambridge University Press

Csáji Attila website-ja:

<http://www.sztaki.hu/~csaji/attila/>

