



SOPRONI
EGYETEM |

FAIPARI MÉRNÖKI ÉS
KREATÍVIPARI
KAR

AZ ALKALMAZOTT MŰVÉSZET LÉTMÓDJAI ÉS A KREATÍV IPAR KIHÍVÁSAI NAPJAINKBAN

Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar Tudományos Kiadványa

Szerkesztette: Márfa Molnár László és Pásztory Zoltán



AZ ALKALMAZOTT MŰVÉSZET LÉTMÓDJAI ÉS A KREATÍV IPAR KIHÍVÁSAI NAPJAINKBAN

**FAIPARI MÉRNÖKI ÉS KREATÍVIPARI KAR TUDOMÁNYOS
KIADVÁNYA**

Szerkesztette: Márjai Molnár László és Pásztory Zoltán



SOPRONI EGYETEM KIADÓ

SOPRON, 2023

A kötet első 12 írása a Sopronban 2022. október 28-án *Az alkalmazott művészet létmódjai napjainkban* címmel megrendezett tudományos konferencia előadásainak szerkesztett anyagát tartalmazza.

A konferencia támogatói:

MTA VEAB Soproni Tudós Társaság Művészeti és Irodalomtudományi Szakbizottság

Magyar Tudományos Akadémia VEAB Képzőművészet, Művészetelmélet és Design
Munkabizottság

Soproni Egyetem Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar

Felelős kiadó: Prof. Dr. Fábíán Attila

a Soproni Egyetem rektora

Szerkesztette:

Dr. Márfai Molnár László és Dr. Pásztory Zoltán

Lektorálta:

Dr. Börcsök Zoltán

ISBN 978-963-334-453-8 (pdf)

<https://doi.org/10.35511/978-963-334-453-8>

Creative Commons licenc: BY-NC-SA 2.5



Nevezd meg! Ne add el! Így add tovább! 2.5 Hungary
Attribution – Non commercial – Share Alike 2.5 HUNGARY

Tartalom

Bevezetés.....	5
Művészeti szekció	
Posztmodern performansz.....	7
<i>Szabó Tibor</i>	
Az alkalmazott és az autonóm művészet szakrális alkotásokban.	15
<i>Karikó Sándor</i>	
Szépség és öröm. Gondolatok a hazai kortárs transzcendens művészetről.....	21
<i>Kovács-Gombos Gábor</i>	
A képi világ üzenetei. Két leány folyóirat margójára	30
<i>Fáyné dr. Dombi Alice</i>	
Ökoművészet és öcodesign mint új paradigma?	40
<i>Zalavári József</i>	
Fenntartható létharmónia, esztétikum és a feminin reprezentációja	48
<i>Major Gyöngyi</i>	
Tér(más)kép(pen) - adalékok a kortárs építészeti ábrázolás eszköztárának áttekintéséhez.....	61
<i>Kósa Balázs, Markó Balázs</i>	
Képirás – képolvasás (illúzió és gyakorlat)	70
<i>Gáspárdy Tibor</i>	
A kortárs (alkalmazott) művészet értelmezhetősége.....	80
<i>Márfai Molnár László</i>	
Bepillantás művészet és természettudomány közös metszetébe.....	87
<i>Nagy Máté</i>	
„Ut pictura poesis” Az intermedialitás megjelenési formái Tandori Dezső költészetében	95
<i>Zámbó Bianka</i>	
A soproni műemlék épületek dokumentálásának bemutatása egy helyi példán keresztül.....	102
<i>Kósa Balázs, Markó Balázs, Tárkányi Sándor</i>	
A makett, mint szemléltető eszköz.....	113
<i>Horváth Péter György, Markó Balázs, Tárkányi Sándor, Antal Mária Réka, Kósa Balázs</i>	
A fa élettani hatása	123
<i>Boros Eszter</i>	
Művészet és innováció az információ korában	130
<i>Szécsi Gábor, Szilágyi Tamás</i>	
A térészlelés és térhasználat kognitív működése	145
<i>Mucsi Zsuzsanna Mária, Horváth Péter György</i>	
A design hét megjelenési szintje	152
<i>Reményi Andrea</i>	

Műszaki szekció

Kézi és gépi intarziakészítés összehasonlító elemzése	162
<i>Antal Mária Réka, Horváth Péter György</i>	
Vászonról kompozitig – Anyaghasználat a repülőgépgyártásban.....	178
<i>Zsákai Balázs, Alpár Tibor, Horváth Péter György</i>	
Ütemezési feladat eredményeinek nemparametrikus statisztikai elemzése	185
<i>Tóth Zsolt, Hegyháti Máté, Kulcsár Ernő, Ősz Olivér</i>	
Fenyő rönk és fűrészáru behozatal környezeti terhei.....	193
<i>Börcsök Zoltán, Pásztory Zoltán</i>	
A faenergetika racionális, környezetkímélő lehetőségei (kutatási összefoglaló).....	204
<i>Németh Gábor; Kocsis Zoltán</i>	
Faipari projektek szakirodalmi elemzése	212
<i>Novotni Adrienn</i>	
Faipari por-forgács elszívó hálózatok és a munkahelyi légtér fapor tartalmának kérdései ...	222
<i>Németh Gábor, Németh Szabolcs, Kocsis Zoltán, Magoss Endre</i>	
Természetes anyagok szigetelőképessége.....	230
<i>Szendi Dorina; Pásztory Zoltán</i>	

Foreign languages section

Thermal resistance values of natural fiber-based insulation panels and the impact of their thickness on the thermal transmittance values of an external wall structure.....	240
<i>Le Duong Hung Anh, Zoltán Pásztory</i>	
Developing Info-Droplets to model the dark flight phase of meteorite fall.....	252
<i>Agota Lang, Matyas Bejo, Benke Hargitai, Barnabas Molnar, Aron Sztojka</i>	
Social Network and Text Mining Analysis of Publications Related to Remote Sensing and R Programming.....	260
<i>Zsolt Tóth</i>	
Small and medium-sized enterprises (smes) in Hungary: industry 4.0 trends and challenges	272
<i>Ádám Fazekas, Endre Magoss, Veronika Suriné Lengyel</i>	
The effect of natural-based additive on paper.....	284
<i>Zsófia Kóczán, Katalin Halász, Edina Preklet, Zoltán Pásztory</i>	
Comparative social network analysis (SNA) of FP7 and Horizon 2020 projects on remote sensing	293
<i>Zsolt Tóth</i>	
Advancements in Sustainable Wood Furniture: A Comprehensive Review of Bonding Techniques and Adhesives	302
<i>Seda Baş, Levente Dénes, Csilla Csiha</i>	

Bepillantás művészet és természettudomány közös metszetébe

Nagy Máté

Egyetemi docens, Soproni Egyetem, Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar, Alkalmazott Művészeti Intézet, email: nagy.mate@uni-sopron.hu

DOI: https://doi.org/10.35511/978-963-334-453-8.Nagy_M

Absztrakt

A tudományt és a művészetet egyaránt a világ megértésének vágya ösztönzi. A két terület közös tulajdonsága hogy az alkotást, mint a megismerés módszerét használják. Jelen tanulmány a két terület kölcsönhatását vizsgálja, a világmodell, a formák ismerete és a szimmetria fogalmának tükrében. Arra a kérdésre keressük a választ, hogy lehetséges-e napjainkban a művészet és tudomány olyan együttállása, ami a reneszánsz korát áthatotta és milyen jelentősége van napjainkban azoknak a fogalmaknak, amik a tudományos gondolkodás kezdetét meghatározták az ókor filozófiájában.

A világ rendje

Hogy az ókori gondolkodók hogyan képelték el a rendezett világegyetemet, vagyis a Kozmosz kialakulását, arról Ovidius tudósít bennünket az *Átváltozásokban*. Ovidius egy harmonikus rendezett világegyetem képét írja le, szemben az őskáosz vadságával: „*egymásra sodort, s még össze nem illő magvai nem jól összetapadt elemek tömegének.*” (*Átváltozások* I,1, A világ keletkezése, ford.: Devecseri Gábor) A világ teremtése tehát nem más, mint az egyensúly megteremtése. Ez alátámasztja az ógörög művészet jellemzőit: szabályos mértani formák alkalmazását és a részek arányosságát. A tudományt mai formájában az ókori görög filozófiából eredtetjük és egyik sarokköve a Kozmoszba vetett hit, ami azt jelenti, hogy a mindenségben rend uralkodik, és ez a rend az ember számára megérthető. A mindenségben megfigyelhető szabályosság leírására a szimmetria fogalmát használják. A szóösszetétel a „közös” és „mérték” tagokból tevődik össze, végső soron tehát arányosságnak fordítható. A szimmetria fogalma jelen van a matematikában, a természettudományokban és a művészetben az ókor óta pedig formák és szerkezetek ismeretével együtt fejlődött tovább (Hargittai et al. 1996; Darvas 1999). Az antik bölcselők jellemzően a gömböt tartották a legtökéletesebb formának, hiszen a lehető leghabártyosabb alakzat. Xenophanész isten személyét látta gömbben megtestesülni, Platón a legtökéletesebb formának nevezi, Parmenidész szintén hasonló következtetésre jutott. Utánuk Empedoklész dolgozta ki világmodelljét, ami szerint az őselemek szférákba, rendeződnek. Eudoxosz későbbi világmodellje szerint a bolygók körpályán keringenek a mozdulatlan föld körül.

Platón szerint az ideák világának felépítése hierarchikus: legmagasabban áll a jó ideája, majd az erkölcsi értékek ideái, ezt követik a matematikai fogalmak, végül a természetben megjelenő dolgok. A matematikai fogalmak között Platón különös figyelemmel fordult a szabályos testek felé. Az öt szabályos testtel kapcsolatban, melyeket platóni testeknek is nevezünk, tesz egy metafizikai kijelentést: megfelelteti őket a négy görög őselemnek. Az ötödik testet – esetében ez a dodekaéder – az égi szférákat alkotó misztikus éternek felelteti meg (Weyl 1952). Az ókori csillagászok elméletei és Empedoklész szférákba rendeződő őselemei aztán Arisztotelész munkásságával alakulnak teljes értékű kozmológiai modellé. Arisztotelész tanai pedig a keresztény Európában vallási dogmává emelkednek.

Művészet és tudomány a reneszánsz korában

A mai értelemben vett tudomány kezdetét a XVI. századra tesszük, amikor Galilei (1564—1642) kialakítja a fizikai kísérletek módszertanát. Ez egybeesik a művészetekben a reneszánszsal. A tudomány művelését megkönnyítette a információtechnika forradalma: középkor és a reneszánsz közötti határt leghatározottabban a tipográfia (mozgatható betűkből való nyomtatás művészete) és a metszetkészítés (sokszorosító grafika) elterjedése jelöli ki. Ezek segítségével a különböző földrajzi helyen alkotó tudósok egyértelműen tudnak adott oldalra hivatkozni egy szövegen belül. A fa- és rézmetszet pedig lehetővé teszi a növények, anatómiai részletek, mechanikai eszközök, tudományos berendezések és matematikai ábrák pontos visszaadását. (Capra 2007). A reneszánsz *bottega*, vagyis műhelyközösség pedig a tudományos eredmények gyors hasznosítását teszi lehetővé. Így terjed el például a perspektíva ismerete, ami a gúla geometriáján alapszik. A kor gondolkodói átvették az ókori elveket, így a szabályos geometriai formák jelentőségét. A kör, mint legtökéletesebb alakzat például egyaránt felbukkan Alberti, Giorgio Martini és Serlio építészeti traktátusában. Leonardo egyetlen még életében megjelent tudományos munkája azokból az illusztrációkból áll amiket Luca Pacioli matematikus és ferencesrendi szerzetes művéhez a *Divina proportione*hez (Velence 1509) készített. A ábrák platóni és archimédeszi testeket ábrázolnak, minden esetben valamilyen szerkezetként, mint lécekből álló váz, vagy kőből faragott tömb (Hajnóczy 1999). Kepler a század végén *Mysterium Cosmographicum* (1596) című művében megfogalmazott egy lehetséges világmodellt, ami a szférákba írható szabályos testek összefűzésével képződik. Ezzel egyben visszautal a testek feltételezett kapcsolatára a görög őselemekkel. Persze az elméletet később érvénytelenítette, amikor felfedezte, hogy a bolygók valójában ellipszis pályán keringenek (Weyl 1982). A modell nagy hasonlóságot mutat a főúri gyűjteményekben fennmaradt többretegű platóni testekből álló esztergált elefántcsont

műtárgyakkal. A többrétegű esztergált elefántcsont alkotások a geometriai szerkesztést emelik művészetté és valószínűleg oktatási célt is szolgáltak. Nemcsak gyűjtésük, de elkészítésük is részét képezte a kor főúri kultúrájának. (Tarnai 2010)

A krisztallográfia hatása a művészetekre

Formarendszerek leírására először a kristálytan használta a szimmetria fogalmát. A síkkitöltő mintázatok, idegen szóval tesszalációk matematikai vizsgálatát is Kepler kezdte 1610-ben megjelent *Strena seu de Nive Sexangula* című tanulmányában, amit a hópolyheket alkotó kristályok jellegzetes hatszögletű szimmetriájának szentelt. Felhívja a figyelmet arra, hogy az egy síkban elhelyezkedő golyóbisok egymáshoz érve háromszögekkel leírható rendszert alkotnak, ebből pedig könnyen kiszerkeszthető a hatszögletes hókristály. A tesszalációk – magyarul csempézések – pontos matematikai leírása Fjodorov orosz kristálykutató nevéhez fűződik. 1885-ben a szabályos sík és térkitöltő mintázatokat írta le, 1891-ben pedig egy 230 csoportból álló rendszert hozott létre a kristályszerkezetek osztályozására. Meglepő, hogy a jelenség tudományos megfejtésére ilyen későn kerül sor, hiszen a kézműves hagyományok több ezer évre visszamenő gyakorlati alkalmazásról tanúskodnak. A spanyolországi Alhambra palota mozaikjai között például fellelhető az összes izometriai csoport. A tesszaláció szó eredete a latin *tessellis*, vagyis mozaik (Burkus 2011, Borisov et al. 2020).

A berlini ásványtani gyűjteményben Christian Samuel Weiss mellett 1814–1816 között segédként dolgozott Friederich Froebel. A feladatai közé tartozott a katalogizálás és ábrakészítés az ásványgyűjtemény pedig nagy hatással volt rá. Naplójában a következőket írja: „... ezekben az élettelennek mondott kövekben és anyagözetüktől elszakított sziklatöredékekben ott szunnyadnak a változás csírái, a mozgás és a növekedés erői. Az engem körülvevő gazdag formavilág összes változatában a fejlődés egyazon törvényére ismertem rá.” (Kahr 2004) Fröbel pedagógiai zseniként vált híressé és korszakalkotó eredményeket ért el a korai gyermekkori nevelésben. Felismerte, hogy az egyszerű geometriai formákkal végzett műveletek fejlesztik a gyermek térérzékelését, kézügyességét és a logikus gondolkodás képességét, ezért a gyermekek számára önműködő tanulási eszközöket – vagyis fejlesztő játékokat – tervezett. Módszere a XIX. század második felétől elterjedt Európa szerte, majd a Tengerentúlon és a Távol-Keleten, nagy hatást gyakorolva a kultúrára és a művészetekre. Tevékenysége következtében az elemi geometrikus formák különös súllyal jelennek meg a XIX. és XX század fordulójának avantgárd művészetében. Paul Klee és Vaszilij Kandinszkij már részesültek óvodai nevelésben, mások, mint Piet Mondrian oktatóként ismerték meg a Fröbel módszert (Brosterman et al. 1997). Frank Lloyd Wright

önéletrajzában írja le, hogy építészeti gondolkodására nagy hatást gyakoroltak gyermekkori építőjátékai, melyekben Fröbel hatására ismerünk rá (Zinguer et al. 2015).

A hagyományos szimmetria határai

Amikor Leonardo da Vinci elkészítette az emberi koponyát ábrázoló rajzait, a koponyát dőlt szögben, felülről nézve ábrázolta és meghúzott három, egymásra merőleges tengelyt, ami a kijelöli a koponya középpontját. Leonardo – akár csak Platón a szabályos testek esetében – szintén tett egy metafizikai kijelentést: feltételezte, hogy a megjelölt helyen található az emberi lélek székhelye a testen belül. Anatómiai kutatásai során viszont rövidesen azzal szembesült, hogy a szabályos síkidomok és mértani testek, amiket Luca Pacioli mellett alaposan megismert nem alkalmasak az emberi test formáinak leírására (Tátrai 2001; Capra 2009). A kor egyik művészeti kihívása Vitruviusz ideális emberi arányainak illusztrációja volt, amire többen is vállalkoztak, például Jean Goujon (1547), Cesare Cesariano (1521), H. C. Agrippa (1531), ám ezek a próbálkozások a figura kitekerése, vagy az eredeti arányok elhagyása árán készültek el. A legelegánsabb ebben az esetben is a Leonardo féle Vitruviusz tanulmány, ennek ellenére ez az ábrázolás egy korszakhatárt jelez, mert a hagyományos szimmetriafogalom már nem volt alkalmas anatómia, vagy más szeres formarendszerek tanulmányozására (Hajnóczy 2002). Giorgio Vasari szerint az első művész, aki holttesteket nyúzott meg, hogy az izomzatukat tanulmányozza Antonio Pollaiuolo (1432–1498) volt. Híres metszete, a Meztelen férfiak csatája¹ egyfajta demonstrációja az így megszerzett tudásnak. A mozgalmas kép megterhelés közben ábrázolja az emberi testet, különféle pozíciókban, szinte minden nézőpontból, az izomzat részletekbe menő bemutatásával (Laurenza 2012). A modern anatómia magalapítójának Andreas Vesalius németalföldi orvost tekintjük a *De humani corporis fabrica* (1555) alkotása miatt. Művében részletesen és rendszerszerűen tárja fel az emberi test működését, munkáját pedig természetű ábrázolások illusztrálják.

Aperiodicitás a művészetben

Vajon közelíthetünk-e az élet, vagy más összetett jelenségek formanyelvéhez a szimmetria hagyományos fogalmával, ami a szabályos síkidomok és testek geometriájában gyökerezik? Erwin Schrödinger feltételezte, hogy az információ áthagyományozását az élőlények egymást követő generációi között egy stabil szerkezetű anyag végzi, mint a különféle kristályok. 1943-ban a Trinity Collegeban tartott *What is life?* című előadássorozatában felhívja rá a figyelmet,

¹ The Metropolitan Museum of Art, New York City, Nr. 17.50.99

hogy a kristályok belsőleg inaktívak, ezért nagyon tartósak, de mivel periódikus a szerkezetük, csak kevés információt tárolnak. Hogyha létezne aperiodikus kristály, abban rengeteg információt lehetne tárolni. Schrödinger elméletei irányadónak bizonyultak a következő évtizedek biológiai kutatásai számára, melyek aztán a DNS felfedezéséhez vezettek. A DNS kódszerűen tárolja az élő szervezetek morfogenezisét, melynek során különféle fehérjék láncokat alkotnak, majd komplex térbeli szerkezetté alakulnak, elnyerve funkcionális alakjukat (Schrödinger 1944, Davies 2019). A tér aperiodikus felosztására alkalmas Georgij Voronoj módszere, amit 1908-ra dolgozott ki. Voronoj-cellákat egy ponthalmaz pontjait összekötő szakaszok felezőmerőlegeseivel, térbeli halmaz esetén felező síkokkal szerkeszthetünk. Így, a halmaz pontjaihoz tartozó cellában a térnek az a része található, amihez az adott pont van a legközelebb. Hogyha a ponthalmaz elrendezése szabálytalan, akkor általános konvex poliédereket – illetve poligonokat – kapunk. A cellák, mint mintázat megfigyelhetők élő szervezetekben is, például teknőspáncélon, szitakötők szárnyerezetén, vagy tengerisün héjakon és számos tudományos és műszaki alkalmazásuk ismert. Voronoj-cellákat láthatunk a Pekingi Nemzeti Vízi Központ² homlokzatán és tartószerkezetén, vagy az Alibaba Headquarters³ holmokatán és árnyékolóin Hangzhouban. (Novak 2015). A Stuttgarter Egyetem munkatársai interdiszciplináris együttműködések keretében ultrakönnnyű héjszerkezeteket építenek kísérleti anyagok és technológiák bevonásával. A biomorf héjak moduláris felosztása több ízben is Voronoj módszerével történt. A csoport egyik vezető tagja, Achim Menges műalkotása, a *HygroScope* (2012), amit Steffen Reicherttel együttműködésben készített, a Centre Pompidou Paris állandó gyűjteményének a része. Az installáció egy időjárásérzékeny, aktív anyagból készült szerkezet, ami torz hatszög alakú cellákra bomlik. A hatszögeket virágsziromszerű, alakváltó nyílászárók keretezik, amik a páratartalom-változás hatására kinyílnak, vagy bezárulnak. A biomorf alak és a természetes szervezetekre jellemző cellafelosztás kiválóan kifejezi az anyagkísérlet önszervező természetét (Zuluaga 2015). A biológusok sokáig úgy tartották, hogy az élő szervezet túl bonyolult ahhoz, hogy matematikai módszerrel próbáljuk megérteni. Alan Turing világított rá, hogy az egymással reakcióba lépő kémiai anyagok térbeli diffúziója fontos összetevője lehet az élő szervezetek morfogenezisének. Kémiai képletek vizualizálásával alakította ki a reakciós-diffúziós mintázatot, amit azóta Turing mintának neveztek el. Ezek a jellegzetes hullámzó foltok alkalmasak a zebracsíkok, leopárdpöttyök és sok más természetben előforduló minta leírására (Turing 1952, Ball 2015).

² PTW Architects 2008.

³ Hassell Architects 2009.

A Turing mintákat alkalmazták az MIT kutatói többanyagú additív gyártásnál a különféle anyagminőségek elosztásához. A csoport vezetője Neri Oxman vegyes anyagú nyomatokból készült plasztikáit 2013-ban a *Multiversit s Cr atives* kiállitáson láthatta a nagyközönség a párizsi Pompidou Központban. Az alkotások az „*Imaginary Beings: Mythologies of the Not Yet*” sorozat részei, amiket az emberi testhez kötődő, prot zisszer  tárgyak alkotnak. A sorozat c m t J. L. Borges misztikus novellái ihlették. Tagol sukban és formaalak t sukban mind Voronoj cellái, mind Turing hullámzó mintái megjelennek (Oxman 2011, Antonelli et al. 2020). William Bateson biológus a XIX. században mutációk kutatása során lett figyelmes az emberi k z jellegzetes elváltozására: bizonyos esetekben fejlődés közben az ujjak kétszeresen, tükrözött helyzetben fejlődnek ki. (Bateson 1894). Ebből arra következtethetünk, hogy a morfogenezis során az „*inform ci veszt s t a szervezet a szimmetria ll t ssal pótolja*” – fejt  ki Gregg Lynn  p t sz. Felhívja r  a figyelmet, hogy az építészetben a szépséget jellemzően természeti analógiákkal hitelesítik, például emberi arányok alkalmazásával (Lynn et al. 1998). Ennek következtében az építészet, – akár csak a művészet más területei – együtt fejlődik a világról alkotott képünkkel és az arányosság, vagy szimmetria fogalmával. Ezzel újszerű megk zsel t s kínálkozik a hagyományos szimmetriafogalommal szemben, amit Lynn korábbi munkáiban már alkalmazott, például a Queensben megépült k reai presbiter templom esetében (2012), vagy a Cardiffi-öbölbe tervezett operaház tervpályázati anyag n l (1994).

 sszegz s

Az arányosság fogalma és a formák leírásának módszere a szabályos mértani alakzatokból fejlődött ki, amit a világ egyre komplexebb megértése k t g t tt. Ahogy a végtelen statikus világképet felváltotta az  ram  világegyetem modellje,  gy egészítette ki az euklidészi geometriát a kinetikus, mozgással definiálható formák rendszere. További paradigmaváltást az élet mélyebb megértése hozott, ami olyan formarendszerek leírását és rendszerezését követelte meg, ami a hagyományos fogalmakkal csak korlátozottan lehetséges, hiszen áramlási és növekedési sajátosságok alakítják őket. A művészeti, k zm ves és műszaki tevek nyss gek fejlődése ennek elen re sem távolodott el az alapvető el k pzel st l: a szép és harmónikus alkotások a mindenség rendjét tükrözik. Sőt, napjainkban sem sz nt meg a művészet és tudomány kölcsönhatása, amire a fent említett példákkal próbáltam rávilágítani. De tekinthetjük-e hagyományos értelemben „szimmetrikusnak” a fent tárgyalt jelenségeket? Abban az esetben igen, hogyha elfogadjuk, hogy ennek a fogalomnak a határait a természet ember számára megérthető és  t lhet  működése jelöli ki. Megvizsgálva a felhozott példákat

a megértés két módszere, a tudomány és művészet feladata napjainban is az, hogy folyamatosan kitágítsák egymás határait és kölcsönösen új utakat jelöljenek ki egymás számára.

Bibliográfia

- Antonelli, P., Burckhardt, A., 2020. *The Neri Oxman Material Ecology Catalogue. In The Museum of Modern Art.* The Museum of Modern Art.
- Ball, P., 2015. Forging patterns and making waves from biology to geology: a commentary on Turing (1952) 'The chemical basis of morphogenesis'. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 370(1666), 20140218.
DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0218>
- Bateson, W., 1894. *Materials for the Study of Variation: Treated with Especial Regard to Discontinuity in the Origin of Species.* Macmillan, London.
DOI: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.88017>
- Borisov, S. V., Magarill, S. A., Pervukhina, N. V., 2020. Fedorov Groups of Crystallographic Symmetry As Algorithms of Space and Energy Transformations in Realization of Stable Atomic Configurations. *Crystallography Reports*, 65(1), 1–6.
DOI: <https://doi.org/10.1134/S1063774520010058>
- Brosterman, N., 1997. *Inventing Kindergarten.* New York: Harry N. Abrams.
- Burkus, J., 2011. *Rácsok és hálók (Lattices and nets)*, DLA értekezés, Pécsi Tudományegyetem Művészeti Kar Doktori Iskola.
- Capra, F., 2007. *The Science of Leonardo: Inside the Mind of the Great Genius of the Renaissance.*
- Correa, Z. D., Menges, A., 2015. 3D printed hygroscopic programmable material systems. In C. S. J.E. Sabin, M. Paz Gutierrez (Ed.), *Materials Research Society Symposium Proceedings* (Vol. 1800, Issue January, pp. 24–31).
DOI: <https://doi.org/10.1557/opl.2015.644>
- Darvas, Gy., 1999. Szimmetria a tudományban és a művészetben. *Magyar tudomány* 44. évf. 3. sz. pp. 257—265.
- Davies, P., 2019. *The Demon in the Machine, Allen Lane. Démon a Gépezetben.* ford.: Both Előd, Budapest: Akkord Kiadó, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226669847.001.0001>
- Hajnóczy, G., 1999. A 'symmetria' és a művészetelméleti terminológia kezdetei a reneszánszban. *Magyar tudomány* . *Magyar tudomány* 44. évf. 3. sz. pp. 266—273.
- Hajnóczy, G., 2002. *Vitruvius öröksége: Tanulmányok a „De architectura” utóéletéről a XV és XVI. században.* Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Hargittai, I., Hargittai, M., 1996. The Universality of the Symmetry Concept, *Nexus: Architecture and Mathematics*, ed. Kim Williams, Fucecchio (Florence): Edizioni dell'Erba, pp. 81—95. <http://www.nexusjournal.com/conferences/N1996-Hargittai.html>
- Kahr, Bart., 2004. Crystal Engineering in Kindergarten 1. *Crystal Growth & Design - CRYST GROWTH DES*, 4. DOI: <https://doi.org/10.1021/cg034152s>
- Kepler, J., 1596. *Mysterium Cosmographicum.* Tübingen.
- Kepler, J., 1611. *Strena Seu de Nive Sexangula.* Tampach, Gottfried, Gesuiti: Collegio Romano. p. 24.

- Laurenza, D., 2012. Art and anatomy in Renaissance Italy : Images from a Scientific Revolution. *The Metropolitan Museum of Art Bulletin*. Vol. 69, no. 3, New York, Winter 2012, fig. no. 6, pp. 8-9, ill.
- Lynn, G., 1998. The Renewed novelty of symmetry, in: *Folds, Bodies & Blobs: collected essays*. Brussels: La Lettre Volee, 1998.
- Neri, O., 2011. Variable property rapid prototyping, *Virtual and Physical Prototyping*, 6:1, 3-31, DOI: <https://doi.org/10.1080/17452759.2011.558588>
- Nowak, A., 2015. Application of Voronoi diagrams in contemporary architecture and town planning. *Challenges of Modern Technology*, 6.
- Pacioli, Luca., 1509. *De divina proportione*. Paganini, Velezia.
- Schrödinger, E., 1944. *What Is Life? and Other Scientific Essays*. Reprint, Garden City, Doubleday. 1956.
- Tarnai, T., 2010. In J. M. Naomi Ando, Takashi Kanai (Ed.), *14th International Conference on Geometry and Graphics* August 5-9, 2010, Kyoto: Japan Society for Graphic Science.
- Tátrai, L., 2001. Módszer és művészet in: *Test tér mozgás – Dr. Kováts Ferenc jr. tudógyógyász módszere és a figurativitás megújítása Bencsik István szobrászatában*. Ernst Múzeum Budapest.
- Turing, A., 1952. The Chemical Basis of Morphogenesis. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*. 237 (641): 37–72. Bibcode:1952RSPTB.237...37T. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.1952.0012> JSTOR 92463. S2CID 120437796.
- Vesalius, A., 1998. *De humani corporis fabrica* : Basel, 1543. Palo Alto, CA Octavo.
- Weyl, H., 1952. *Symmetry*. Princeton University Press, New Jersey. *Szimmetria*, ford.: Bérczi Szaniszló, Seres Iván. Gondolat Kiadó, 1982 Budapest. DOI: <https://doi.org/10.1515/9781400874347>
- Zinguer, T., 2015. *Architecture in Play: Intimations of Modernism in Architectural Toys*. University of Virginia Press. <https://books.google.hu/books?id=fVJWrgEACAAJ>

Abstract

Máté Nagy

A glimpse into the intersection of natural science and art

Bought science and art are motivated by the desire of understanding the world. The application of the creative process as a tool for understanding is a common feature of the two fields. The present study observes the interaction of the two fields in the light of the world model, lore of forms, and symmetry. We would like to answer the question if the togetherness of science and art of the Renaissance is still possible today. What is the role of the initial notions today, which were framing fundamentals of natural science in the philosophy of Antiquity?