

METAFORÁK CSEREBOMLÁSA

Schiller Róbert

a kémiai tudomány doktora
MTA–KFKI Atomenergia Kutatóintézet
schiller@sunserv.kfki.hu

*Állottam vizének mélységei felett,
Sima volt a felszín, de sötét, mint árnyék;
Alig mozzantá meg a rózsalevelet,
Mint rengéskor a föld, csak alig hullámlék.
Acéltiszta tükre visszaverte híven
A külső világot – engem is: az embert;
De örvényeibe nem hatott le a szem,
Melyeket csupán ő – talán ő sem – ismert.*

Arany János: *Dante*

Ezt látta Arany János az Isteni színjátékban: lassan hullámnzó víztömeget, feketén tükröző felszínt és föltárhatalan, sötétlő mélységet. Hullám és tükörkép – ez a vehiculuma ennek a hatalmas metaforának; a tenor maga a dantei mű. Az olvasó megdöbben, kétszeresen is. Először, mert a metafora csodálatosan érthető. Másodszor, mert hihetetlennek tetszik, hogy értjük.

Hullámmal sokszor találkozunk, látjuk, érzékeljük a mozgását, terjedését, a hullámok képe testi tapasztalataink közé tartozik. Azonban, éppen mert ilyen jól ismerjük megjelenését a közvetlenül érzékelhető világban, tudnunk kell, hogy nem nagyon van olyan tulajdonsága, amelyik bármi módon is megfelelné a Színjátéknak. Hullámoz a tó, a tenger, a búzatábla, a megpendített húr vagy a dob megütött bőre. De hát Dante tercináiban nem lehet fürdeni, nem lehet

őket learatni, hangot sem adnak – mindaz hiányzik belőlük, amit a hullámokról az érzékek valóságában tudhatunk. Éppen így nem verik vissza a napfényt, és nem is lehet bennük megborotválnozni. Vagyis a szó semmilyen köznapi értelmében nem hasonlít a dantei mű hullámhoz vagy tükörhöz. Nem állíthatjuk tehát, hogy Arany valamilyen elliptikus (kihagyásos) hasonlattal élt volna, amelyet az olvasó értelme kitoldhat. Mint ahogy az sem igaz, hogy racionalizálni, értelmezni lehetne ezt a versszakot – éppen a hétköznapi értelem tiltakozik ez ellen. Talán akkor vagyunk az igazságtól a legkevésbé távol, ha azt állítjuk, ez a metafora ugyan tapasztalaton, érzékleteken alapszik, de ráció túl revelál. Kinyilvánít olyasmit, amit semmilyen hasonlat vagy kép nem tehet nyilvánvalóvá. Persze, hiszen az általában tudnivaló, hogy az igazi metafora ellenáll mindenféle kifejtésnek. Nem való az magyarázatra, éppen az a feladata, hogy valamilyen rejtett, nem magyarázható értelmet tárjon fel. Ezt pedig általában úgy teszi, hogy keresztüllép a megszokott összefüggéseken, hasonlóságokon, analógiákon. „A metafora hazugság” – írja hatalmas elemzése egy helyén Fónagy Iván, és idézi Thomas Spratt kijelentését is, amely szerint a metafora „a valóság arculcspása”.

Kant összhangban mindezzel, a metaforát az irodalomban vagy a művészetben megjelenő esztétikai eszme kifejezésére tekintik alkalmasnak, szemben a racionális eszmékkel, amelyek kifejtésében nem kaphat szerepet a képzelet szabad játéka.

Ez a cikk és ez a szerző biztosan nem vállalkozhatik arra, hogy véleménye legyen a metaforák elméletét illetően. Annyi csak a célunk, hogy néhány példán megmutassuk a metaforák páratlan erejét a természettudományokban, tehát a nagyon is racionálisnak tekintett eszmék körében. Meg hogy nyomon kövessük néhány metafora vándorlását a reáliák és a humaniórák között. Amiből végső soron annak is következnie kellene, hogy ez a kettéosztás aligha áll erős lábon. Már csak azért sem, mert a természettudományokat is ember csinálja embernek.

A cikk elején álló versszak két olyan fogalmat is megidéz, amely a természettudományokban (a „szigorú”, „matematizált”, *more geometrico* előadott tudományokban) középponti szerepet játszik. Hullám és szimmetria: a fizika nagyobbik felét el lehetne mondani ezeknek a nyelvén – már ha metaforaként használja őket a természettudós.

A hullám természettudományos, fizikai jelenségeken alapuló, matematikailag leírható fogalma kezdetben természetesen érzéki jelenségeken, szemmel, füllel felfogható tapasztalatokon alapult. A víz felületén haladó hullám vagy a megpendített húr mozgásának leírására nagyon alkalmasnak bizonyultak a szögfüggvények; az emberek hasznosnak találták, hogy a távolságoknak meg a múltó időnek a szinuszáról, koszinuszáról beszéljenek. A mechanikai hullámokat jól lehet így tárgyalni – nem nagy csoda ez, hiszen ha a szögfüggvényeket felrajzoljuk, hullám alakú görbéket látunk a papíron.

Akkor rendült először hatalmasat a hullám fogalma a fizikában, amikor Michael Faraday szemléletes eszméinek matematikai megfogalmazást adva, James Clerk Maxwell egyenletek rendszerébe öntötte az elektromosság ismert kísérleti tényeit. (A gyenge matematikus Faraday panaszkodott is ezen.) Ekkor kiderült, hogy az elektromos és mágneses jelenségeket, amelyeket Faraday erőterek megnyilvánulásaként képzelt el, éppen olyan matematikai kifejezések segítségével lehet leírni, mint a mechanika hullámait. Az elektromágneses térnek hullámtermészete van. Hogy mi az, ami hullámszik (micsoda vizet vagy hűrt képzeljünk az elektrodinamikai jelenségekhez), azt szemléletesen megválaszolni nem könnyű. A zseniális fizikus Richard Feynman, miután élete jó részében ilyenfajta kérdésekkel foglalkozott, őszintén megvallotta, hogy szemléletes fogalmai neki sincsenek az elektromágneses térről.

Ez azonban csöppet sem baj. Hatalmas erejű metaforával ajándékozott meg bennünket Maxwell. A tenor itt az elektromágneses jelenségek köre. A vehiculum, amely ezt megvilágítja, a mechanikai hullám – pontosabban szólva, az a matematikai eljárás, amelyet vele kapcsolatban kellett kialakítani. Ez a matematikai metafora aztán kutatási programmá vált: Heinrich Hertz ennek az alapján fedezte fel a rádióhullámokat. Ennek a metaforának a jóvoltából világít a szobánkban a villany, szól a rádió, fénylik a televízió. Tenor és vehiculum közös része, amit a metaforaelmélet úgy hív, tertium metaphora, a fizikai kutatás századokra szóló stratégiájává vált.

Az elektromágneses hullám, „az éter hullámjai”, mint régebben a fizikusok is mondták, a gyakorlati alkalmazások jóvoltából beköltözött a köznyelvbe, meg a költői nyelvbe is. Például így:

...de soha ennyi fény és ennyi hullám
nem indult tőlünk a csillagokhoz. Ennyi
zene sem; és előnti rádiónkból
a Jazzband a világot irt.

Babits Mihály: *De te mégis szeretted
ezt a kort?* (1929)

Babits a rádiójelek hullámtermészetével fejezi ki az egész Földet, az egész Világegyetemet előntő hangzavart. Megfordult a metafora iránya. A hullám Maxwell idején, a XIX. század közepén, egy metafora vehiculuma volt; a XX. században már a hullám a tenor, amelynek a rádióból áradó, kétes értékű zene lett a vehiculuma.

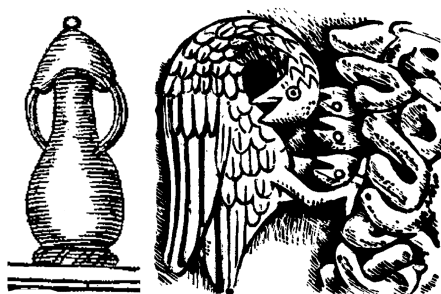
Amiből látható, hogy a metaforának iránya van. A közgondolkodás természete szabja meg az irányt; író és olvasó megegyezése arról, hogy mit tekintenek közös ismeretnek, és ezzel szemben mi az az ismeretlen, feltárandó dolog, amit ennek meg kell világítania. Fónagy szerint „a metafora logikai analízisének legfőbb gyengéje éppen az, hogy eltekintenek a metafora irányától”.

Mára aztán jócskán elkopott az „éter hullámai” kifejezés – halott metafora lett belőle, egyikünk képzeletét se indítja meg. Túl sokat használták, elfogyott mögüle a ráismerés gyönyöre. Nietzsche szavával, olyan lett, mint az egyik oldalán simára koptatott érme. Mert a metaforának nemcsak iránya, kora is van.

A tudományok nyelvében tenor és vehiculum helycserejét már régtől fogva tapasztalták az emberek. Már a tudomány előtti tudomány korában is így volt ez. A pelikán, tisztes magyar nevén gödény, mocsaras vidékeken élő szárnyas. A *Physiologus*, ez a hellenisztikus Alexandriában keletkezett, Bizáncban keresztény elemekkel gazdagodott, naiv bestiárium is ír róla. Azt mondja, hogy az ugyan nagyon

szereti a kicsinyeit, mégis megöli, majd meggyásolja őket. „Harmadnapra anyjuk feltépi oldalát, s a kicsinyek élettelen testére csepegő vére feltámasztja őket.” Ezért a pelikán a feltámadó és feltámadást ígérő Krisztus szimbólumaként szerepel a keresztény szövegekben és ábrázolásokban.

A madár hajlékony nyaka és hosszú csőre okán egy alkímista edénynek is nevet adott. Az alkímisták pelikánjaikban a *circulatio* nevű műveletet hajtották végre – tetszőlegesen hosszú ideig forralhatták benne főzeteiket anélkül, hogy azokból bármi is elpárolgott volna. A mai kémiai laboratóriumokban használt visszafolyós hűtő őse ez az edény. Az alkímista műveletek általános célja az volt, hogy a nemtelen fémeket elpusztítsák azért, hogy azok megneimesedett alakban támadjanak fel. Ólomból arany csak halál és feltámadás útján keletkezhetik. Az alkímista pelikánnak így hát nemcsak az alakja, hanem okkult feladata is idézi a madarat. Mármint az aranycsinálás az újjászületés metaforája, vagy az újjászületés az aranycsinálásé? Az edény a madár szimbóluma, vagy a madár



1. kép • Pelikánok – Bal oldalon: alkímista edény (Szathmáry László: *Magyar alkémisták*. Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, 1938); Jobb oldalon a műnsteri dóm egy domborműve (*A keresztény művészet lexikona*. Corvina, Budapest, 1986)

az edényé? Merre halad a metaforáknak ez a rendszere, mi itt a tenor és mi a vehiculum?

Hasonló kérdések rendre felvetődnek azóta is, hogy a modern természettudományok ismerete általánossá kezdett válni, vagy legalább a tudomány szavai kezdtek közszájon forogni. A XVIII. század végén a British Association azzal a céllal alakult meg Londonban, hogy a tudomány eredményeit meg is ismertesse a kívülállókkal, hasznossá is tegye a számukra. A kémikus Sir Humphry Davy, leleményes kísérletező és meggyőző előadó, nagy sikerrel vezette az intézményt. A hasznosság persze néha furcsa formát öltött. Davy felfedezte a ma dinitrogén-oxidnak nevezett vegyületet, praktikus nevén a kéjgázt – attól fogva London születési és szellemi arisztokráciája Davy laboratóriumába járt elbódulni. Samuel Taylor Coleridge is, akiről persze tudjuk, hogy az egyéb kábítószereket se vetette meg. Ő azonban azt állította, a természettudományos előadásokat azért látogatja, hogy felfrissítse metaforakészletét.

Ezt írta: „Ha úgy érezzük, hogy Shakespeare-nél a természet [...] költészetté lényegül, egy Davy, egy Wollaston vagy egy Hatchett gondolatgazdag megfigyelései révén oda jutunk, hogy a költészet a természetben ölt testet: igen, a természet úgy tűnik fel előttünk, [...] mint költő és költészet együtt.” A korszak tisztelt vegyészeit állítja Shakespeare mellé. De nyilván nem a szellemi nagyságról beszél. Hanem arról, hogy a tudományos világlátás, meg persze ennek a nyelve, hogyan alakul költészetté.

Ma, amikor mindenki száján hétköznapiakká váltak a szakkifejezések, természetesnek tetszik, hogy a természettudomány szavai és fogalmai gazdag vehiculumai lehetnek fontos metaforáknak. Még úgy is, hogy a megvilágítást váró tenor ugyancsak kívül esik a termé-

szettudományok körén. Umberto Eco például így ír szakmájáról: „...mára [a szemiotikai] kutatások területe oly annyira kiszélesedett, [hogy] ... [i]mmár nem bolygórendszerrel állunk szemben, melynek megadhatnánk az alapegyenleteit, hanem táguló galaxissal.” Minthogy bolygórendszert aligha, táguló galaxist pedig egyáltalán nem tudunk látni, érzékeink segítségével megtapasztalni, hogy az „alapegyenlet” kifejezésről már ne is szóljunk, itt bizony egy tankönyv vagy ismeretterjesztő cikk a metafora forrása. Hasonló fogantatású Hankiss Elemér megállapítása, amely szerint a metaforát ingamodell vagy oszcillatorikus mozgásforma segítségével lehet jellemezni.

A XX. század elején a hullám matematikai metaforája a korábbinál is fontosabb szerephez jutott. Itt is azt tapasztaljuk, hogy a metafora nem pusztán a magyarázat eszköze – meghatározta az hosszú időkre a kutatás stratégiáját is. Mert egy hatalmas erejű analógiára talált rá Louis de Broglie, majd Erwin Schrödinger.

Azt már sok idővel az ő munkájuk előtt tudták a fizikusok, hogy amit a hétköznapi nyelv fénysugárnak nevez, az igazából hullámzás. A sugár a hullám terjedésének az irányába mutat, arra merőlegesen nincsen hullámzás, nem halad a fény. Ez a kép sok hasonlóval együtt átment a köztudatba. Ezért bátran írhatta Weöres Sándor, hogy az ő újabb verseiben megjelenik már a fogalmi tartalom is, csak éppen merőlegesen áll a szövegre.

A felfedett új analógia, amelyen a mikroszkopos fizika törvényei alapszanak, abban áll, hogy akár a fénynek, a nagyon kis tömegű testeknek is kettős a természete: hullámként is, részecskeként is kell tekintenünk őket. „Ez a dualitás a század minden mehökkentő felfedezése között a legmehökkentőbb” – írta e felismerésről Arnold Sommerfeld.

Ma már a megszokás könnyűvé tette ezt a gondolatot. Annyira otthonosnak tartjuk, hogy Esterházy Péter bátran hivatkozhatik rá a *Harmonia caelestis*-ben. „Anyámnak nagy bánatára, de mit lehet tenni, apámnak kettős természete van, hol részecskeként viselkedik, hol hullámként. Édesapám persze udvarias úriember, ha azt kérdik tőle, részecske-e, derűsen bólint, és becsapódik, akár egy ágyúgolyó, ha meg hullámként szeretnék egyesek felismerni, összecsapja játékosan a bokáit s dúdolva produkálja az interferencia csíkokat. Apám a kérdéstől függ.” Még a vonatkozó kísérleti eredményeket is belemeri komponálni a leírásba. Hogy a kérdést egy fizikai mérés teszi-e föl a vizsgált mikrofizikai objektumnak, vagy féltékeny asszonyok a szeretett férfinak, azt a metafora jótékony köde burkolja.

Arany verse a hullám mellett még egy természeti jelenséget megidéz, a tükrözést. A szimmetria legszembeötlőbb, leghétköznapibb esete ez, bár éppen nem a legegyszerűbb. Az újabb kor természettudományos gondolkodása rendkívüli szerepet tulajdonít a természetben, a természet törvényeiben megjelenő szimmetriatulajdonságoknak. Annyiról van szó, hogy bizonyos események, változások hatását nem lehet észrevenni. Ahogyan például nem lehet megmondani, hogy elforgatott-e valaki 90 fokkal egy lapján heverő kockát, hisz forgatás előtt és után hajszára ugyanazt látjuk. A kocka képe tehát, így mondhatjuk, *invariáns* az elforgatásra nézve. Ezt a geometriai kifejezést átvitték (!) a fizikai jelenségekre. Például a mechanikai mozgás invariáns az időbeli eltolásra nézve. Ezen azt kell értenünk, hogy a mozgás törvényét nem

befolyásolja, hogy mikor kezdődött a folyamat. Tegnap ugyanúgy ment végbe, mint – ha a körülmények egyébként azonosak – holnapután fog. Ez a megfigyelés annyira kézenfekvő, hogy szinte felismerhetetlen. Következményei azonban nagyon fontosak: ebből az invarianciából következik a mechanikai energia megmaradásának a tétele.

Wigner Jenő a természeti törvények szimmetriáját a legfontosabb kormányzó elvnek tekintette. Ahogyan a törvények rendet teremtenek a megfigyelt jelenségek között, úgy teremtenek rendet a szimmetriaösszefüggések a törvények között. Ennél mélyebbre senki se látott még. Csak William Blake (és Szabó Lőrinc) szavával kérdezzük:

... mely örök kéz szabta rád
rettentő szimmetriád?

William Blake: *A tigris*
(Szabó Lőrinc fordítása)

Fel és alá járnak a metaforák a művészetek és a természettudományok között; jelenségek, tapasztalatok, szabatos törvények és gazdag fantáziájú képek egymásra hivatkoznak, egymást magyarázzák. Biztos, hogy nem a költői szöveg díszítése a metafora egyetlen feladata. Vannak bölcs, gyakran matematikai alakba öltöző metaforák, amelyek a természet kérdéseit világítják meg, a kutatások új útjait tűzhetik ki. Bátorító észrevétel, de jó lesz vigyáznunk. Hallgassunk Arisztotelészre! „... a legfontosabb metaforák használata, mert csak ezt nem lehet másktól eltanulni, ez a tehetség jele.”

Kulcsszavak: *metafora, irodalom, tudományos szókincs, metaforaátvétel*

IRODALOM

- Arisztotelész (1997): Poétika, kategóriák, hermeneutika, Kossuth, h. n.
- Beall, Herbert (1999): The Ubiquitous Metaphors in Chemistry Teaching. *J. Chem. Educ.* 76, 366.
- Eco, Umberto (1999): Kant és a kacsacsőrű emlős. Európa, Budapest
- Feynman, Richard (1970): Mai fizika. Műszaki, Bp.
- Fónagy Iván (1990): Gondolatalakzatok, szöveg szerkezet, gondolkodási formák. *Linguistica Series C, Relationes* 3. MTA Nyelvtudományi Intézete
- Fónagy Iván (1982): Metafora. In: Világirodalmi Lexikon. 8. kötet, Akadémiai, Budapest
- Kimball, Jack (1996): What Are We Doing When We „Talk Science”? *The Internet TESL Journal*. II., 8, Aug. <http://iteslj.org/Articles/Kimball-Science.html>
- Knight, David: A kémia és a metaforák. <http://www.kfki.hu/%7Echeminfo/hun/teazo/gyujt/metafora.html>
- Kövecses Zoltán (2005): A metafora. Typotex, Bp.
- Physiologus. (1986) Helikon, h. n.
- Sommerfeld, Arnold (1953): *Atombau und Spektrallinien*. II. Band. Springer, Berlin
- Westley, Benjamin: Kant, Davidson and the Value of Metaphor. <http://www.dur.ac.uk/postgraduate.english/Westley.htm>
- Wigner Jenő (1972): Szimmetriák és reflexiók. Gondolat, Budapest

