

Goethe, a zseniális dilettáns

Johann Wolfgang Goethe 250 éve született; a negyed évezred mindig alkalom az ünneplésre. De ráadásul nem is akárkiról van szó; főleg közép-európaiak számára.

Legtöbben költőóriásként tisztelik. De néhány természettudós még emlékszik egy másik hagyományra. Az előző századforduló táján a budapesti egyetem egyik ásványtananára még szívesen fejtegette Goethe ásványtani eredményeit, és ezt általában valahogyan úgy zárta, hogy a kollégának emellett volt valami költészeti működése is, de az nem érdekes. Hiszen Arisztotelész számomra nagy fizikus, egy filozófus azonban valószínűleg többre becsüli a Nikomakhoszi etikát, egy irodalomtudós pedig esetleg a Poétikát.

Most Goethe természettudományos tevékenységéről kívánok szólni. Előre is hangsúlyozok azonban két dolgot. Először: Goethe a szakosodás előtti „tudós ember” volt, Arisztotelész szellemi örökösei közül, aki a „tudás egészével” akart foglalkozni, amikor a tudomány már az ellenkező irányba mozgott. Másodsor, közép-európai szellemi befolyását lényegesen megnövelte nyelvezete ereje. Ezért francia és angol nyelvterületen természettudományos hatása is jóval kisebb, mint Közép-Európában.

Az életpályájáról — röviden

Johann Wolfgang Goethe 1749-ben született Frankfurtban, anyagilag jó helyzetű polgári családban, és 1832-ben Weimarban halt meg udvari nemesemberként, óriási tekintélyt és megbecsülést szerezve. A német „világ” akkoriban legalább olyan változatos volt, mint most Európa. Goethe tanulmányait Lipcsében és Strassburgban végezte, és természetesen a specializálatlan úriemberek szakán, a jogon, azután 1772-ben a wetzlari Birodalmi Kamarai Biróságra került. Már ezidőt is igen híressé vált műveket írt, ezek azonban most témánk szempontjából nem fontosak, tehát csak a bizonyos értelemben legnagyobb hatásút, az 1774-es Werthert említjük, amely a következő évtizedekben számos közép-európai fiatallembert csábított öngyilkosságra.

A speciális belnémet államjogi helyzet szerint a Német Birodalom létezett, voltak működő intézményei (pl. a Birodalmi Kamarai Biróság is ilyen volt), ugyanakkor az ügyek nagy része a királyságokban, hercegségekben, örgrófságokban, grófságokban folyt. Ezek akár háborúskodhattak is egymás ellen, de a sok tucat szuverén uralkodó mindegyike igyekezett saját kultúrközpontot létrehozni már csak hire-neve növelésére is. Ez néha európai jelentőségű tudományos vagy művészeti életet eredményezett, néha olyasmit, amit Ráth-Végh István írt meg [1]. Eszerint a pfalzi örgrófságban 1785-ben Károly Tivadar választófejedelem sajátkezüleg utasította az ingolstadti egyetemet a „haszon-talan és fölösleges filozófiai tanszék” bezárására, mivel Weishaupt professzor

csökönnyösen Bayle könyvéből tanít ahelyett, hogy Zabuesnig két kötetes művét vetné meg a könyvtárral. Vagy említhetjük 1742-ből a weimari Ernő Ágost herceget, aki ugyan az egyetemet békén hagyta, viszont arról rendelkezett, hogy használt fatányérokra tintával különböző jeleket kell rajzolni, majd a tányérokat raktározni, és „Tűz esetén egy ilyen tányér dobandó a lángok közé *Isten nevében szavak kíséretében*”.

Weimarról azért szoltam külön, mert 1775-ben — később döntőnek bizonyuló — fordulat történik Goethe életében. Károly Gusztáv weimari herceg mulató pajtásként udvarába hívja.

A fejedelem mulató pajtása jellegzetesen német feudális intézmény, ami jó képességű embernek lehet ugródeszka is. Károly Gusztáv mulató pajtását ki-nevezi kamarai elnökké, és 1782-ben nemességet ad neki. Goethe 1786-ban ugyan elhagyja Weimart és Itáliába utazik, de 1790-ben visszatér, és ahogyan Szerb Antal fogalmaz [2]: „Lemondott titáni részéről, lemondott ifjúságáról, felnőtt és udvari ember lett”. Nevezetesen miniszter.

Ez után, de állami tevékenységével és irodalmi munkásságával párhuzamosan kezdi el a természettudományok művelését, amire most, előljáróban csak egy példát említek. Nagy színelméleti munkáját 1810-ben publikálja, előző évben egy regénye jelenik meg, „Die Wahlverwandtschaften”. Szerelmi regény (magyarul *Vonzások és választások* a címe), látszólag semmi köze a természettudományokhoz. Csakhogy németül die Wahlverwandtschaft = cserebomlás, kémiai szakkifejezés; és amiről a regény szól, azt, ha nem két emberpár szerepelne benne, hanem két kétatomos molekula, magyarul is cserebomlásnak hívnók.

Tevékenységét zavartalanul végzi a napóleoni háborúk alatt is, Napóleon iránt finoman lelkesedik, anélkül, hogy forradalmárrá válna, vagy akár urával ellentétbe kerülne. Az 1820-as években már egész Európából, sőt Amerikából gazdag turisták akarják látni, és 1832-ben irodalmi munkásságát kiteljesítve hal meg. De itt most természettudományi munkásságáról kívánunk szólni. Végül is talán nem véletlenül *goethit* az alfa-vas(III)- hidroxid kristályos formája.

A hideg vulkán és a neptunizmus

Ha valaki kamarai elnök és kegyelmes úr egy feudális német hercegségben, akkor — ha akar — nyugodtan folytathat természettudományos tevékenységet is. Az egyetemek ugyan autonómok, de pl. a mecklenburgi „Hofordnung für die Zivil-, Militär- und andere Bedeite” szerint a titkos tanácsosok (kb. ilyen volna a kamarai elnökség; Rostock más, mint Weimar) a 3. rangfokozatba tartoznak, míg az egyetemi tanszékvezetők a 11.-be (kivéve a filozófiai tanszék vezetőjét, aki csak a 13.-ba). Ha azután a kamarai elnök és miniszter úr okos ember és ért ahhoz, amiről szólni akar, akkor rangja hasznos.

A reneszánsz (újra) létrehozott egy időtöltést, az „uomo dilettante”-val. Eredeti jelentése nem sértő, mint modern fordítása, a dilettáns ember lenne. A latinhoz közel álló olaszban mást jelentett. A „homo delectans” szó szerint a „kedvét lelő ember”. Akár ért hozzá, akár nem. Goethe sokszor értett ahhoz, amiben kedvét lelte; egyszer jobban, másszor kevésbé. Amennyire tudjuk, kutatásait alapjában magánvagyonából folytatta, már amennyire a feudális időkben egy hivatalviselő nagyrúrnál ez definiálható volt, és nem tudunk arról,

hogy tudományos nézeteit a herceg alattvalóira rákényszerítette volna (amire fejlett századunkban voltak példák).

Goethe sokat foglalkozott geológiával. Ennek bizonyos ágai akkoriban, és speciálisan Németország-szerte, kedveltek voltak. A tudományos világ rácsodálkozott az ásványok és kőzetek sokféleségére. Sokfélének bizonyultak színre (de a színekről később), kristályszerkezetre; ezeket mindenki láthatta. Meg változatosnak bizonyultak összetételre is. A XVIII. század vége és a XIX. század eleje az új elemek (legnagyobb részét fémek) felfedezésének aranykora. Gondoljuk meg, hogy az ókor végén csak kb. egy tucat fém volt ismert, kevesebb, mint ma a ritka földfémek száma, és ehhez a középkor szinte semmit nem tett hozzá. Hogy az alumíniumot, ami a földkéreg leggyakoribb fémje, ásványok és kőzetek sokaságának alkotója, csak 1800 után tudták elkülöníteni, azt még indokolja az oxigénnel képzett erős kötése. De jó példa a nikkellel. Kémiailag igen hasonló a vashoz (bár ritkább), és vassal való ötvözetéből, a meteoritvasból, annak idején fegyvereket készítettek (lévén a nikkellel roszdaálló, éltartó és rugalmas). A fém létezéséről azonban senkinek fogalma sem volt 1751-ig; a vörös nikkellekvandban (NiAs) a bányászok rezet sejtettek, kivonni persze nem tudták, hát dühösen kupfernickelnek hívták, amit nehéz lenne ugyan pontosan lefordítani, de a haszontalanságára utal. A 15 ritka földfémeket rejtő ytterföld (a svédországi Ytterby-ről) elkülönítése és feldolgozása pedig csak 1794-ben indult.

Az ásvány- és kőzettan tehát Goethe korának egyik vezető tudománya. Goethe is műveli, főleg az *alak* felől közelítve. Gyakran szembeállítja az ásványi testeket (amelyektől azért teljesen nem vonná meg a „természet életet adó lehelleté”-t) az élőkkel. Mindenesetre idézzünk ez ügyben egy német szerzőt, aki a német költőóriás előtt leröva a német kultúrember kötelező hódolatát, mégis némi természettudósra jellemző távolságtartással csatol lábjegyzetet a goethei szöveghez[3], mondván: „Ezzel a hosszú idézettel csak Goethe természetmegfigyelő képességét kívántuk illusztrálni. Minden csodálatunkat megérdemli. Goethe szerepe a természettudományos megismerés interpretálásában már távolról sem ilyen szerencsés”. Nem mi mondtuk; ez sokszor igaz lesz.

W. A. Gottlob tekintélye a századfordulón kis időre a geológia vezető elméletévé tette a neptunizmust. A neptunizmus és a plutonizmus a XVIII. században a földalakulás két konkurens nagy elmélete volt. A plutonizmus a Föld mélyének „tüzes erőivel” operált, a vulkanizmussal, amely hegyeket emel és bazaltot rak le. Ezzel szemben a neptunisták mindent vízi, főleg tengeri üledékekkel magyaráztak. Ilyen vitákat nyilván már a tengerész háttérű ión bölcselek is folytattak az Etnát jól ismerő szicíliai dór kollégáikkal; ma már tudjuk, hogy mindkét folyamat fontos. Mindenesetre időlegesen nyilván a neptunistákat segítette, hogy a költőfejedelem a Faust Walpurgisjé-részletébe költőileg beledolgozta a neptunista elméletet.

Képzelnék el, mennyire segíthette volna a magyar természettudományos gondolkodás fejlődését, ha Vörösmarty nem azt kérdezi, ment-e könyvek által elébb a világ, hanem mondjuk megverseli a titánium felfedezését, amit magyar nyersanyagból vontak ki először (Szarvaskőnél, a Bükkben 10% fölötti titántartalmú kőzetek is vannak, ami földi ritkaság).

Mi a különleges a páfrányfenyőben?

A páfrányfenyő vagy *Gingko biloba* igen érdekes fa; a szegedi olvasók minden nap láthatják. Nálunk abban különleges, hogy nyitvatermő létére lomblevelei vannak; de világszerte azért van még ilyen. A modern biológiában inkább azt hangsúlyozzák, hogy „élő kővület”; nemzetségének egyetlen túlélő faja. A nemzetség a jra óta él, de a faj a krétától, egyesek szerint 120 millió éves. Hasonlítsuk ezt össze azzal, hogy a Homo nemzetség valószínűleg 4 millió, a Homo sapiens faj pedig 200 ezer éves! Mivel pedig a *Gingko biloba* egyedüli túlélő, olyan speciális szerveződést örökölt meg, amely régen gyakori volt, ma különleges.

Ezért egyesek a *Gingko biloba* magját is némileg másnak tartják, mint a többi virágos növényét [4]. Hogy magjának ize miatt ette-e a kínai császár aranytányérról pörkölte, vagy csak mert ritka volt, azt nem tudni. Mindenesetre Goethe másra figyelt fel. Írt egy *Gingko biloba* című verset Marianne von Willemerhez, amelynek most csak egy versszakát idézem Kálnoky László fordításában [5]:

*Egyetlen élő levélkét
látunk kettéválva mi?
Vagy kettőt mik eltökélték:
egynek fognak látszani?*

Marianne von Willemer nyilván örült a versnek, tehát a világfi elérte fő célját. De ettől még igaza volt abban, hogy a *Gingko biloba* levele speciális. És e levél tanulmányozása nem volt haszontalan. Hogy Zimmermann telomelméletének megalkotásában mekkora hatása volt a versnek, nem tudni, de német emberekre hathat Goethe verse. Úgy látszik, hogy a ginkolevél átmeneti állapot a páfrányok levélzete és a lomblevél közt. Ma úgy vélik, hogy összeolvadóban lévő páfrányleveleket látunk, vagyis több levelet, de azok már „eltökélték: egynek fognak látszani”. Értelmes ember érdekes dolgokról értelmes kérdésekre jut.

Az emberi intermaxillare és általában az élővilág fejlődése

Goethe egyszer egy temetőben érdekes koponyát talált, amelynek segítségével megállapította, hogy az ember bizonyos értelemben az állatvilág része; és ez örömmel töltötte el.

Természetesen bárki megtekinthet egy macskát, és láthatja, hogy annak felső állkapcsa 3 csont. A jobb és bal oldali maxillare, és köztük elől a néhány fogat hordozó intermaxillare. Magyarul: a macskának nyúlszája van. Persze a nyúlnek is. Goethe korában az anatómusok az intermaxillare hiányát általában speciális emberi tulajdonságnak tartották. Az ember ilyen különállását Goethe nem tartotta valószínűnek (mint azóta tudjuk, igaza volt), és egyszer sikerült is egy velencei temetőből begyűjtenie egy felső állkapcsot, ahol különálló intermaxillare volt. Arra következtetett hát, hogy eredetileg az ember felső állkapcsa is „olyan volt, mint az állatoké”. Ezzel leszögezhette, hogy „semmiféle

olyan jelenség nincsen, amely amellet szólna, hogy az ember és az állat egymástól elválasztható, elkülöníthető” [6].

Igaza volt; de akkoriban a zoológusok véleménye még nem ez volt. A Faust II. részében (amelyet szinte soha nem játszanak, kevesen olvasnak, viszont állítólag hatott az Ember tragédiájára) megfogalmazza, hogy az ember formaváltozások után jutott el a mai alakjához. Ez is igaz. Csak az kérdés, miért volt ehhez szüksége egy középkori velencei koponyára. A mai állatanatómia megjegyzi, hogy az ember az emlősök közt tényleg speciális abban, hogy nincs intermaxillareja, *de az emberszabású majmokkal együtt* [7], és a csimpánz és orangután már akkor ismert volt, sőt a csimpánzt legalább egy művében Linné Homo trogdolites néven írta le. Továbbá nyúlshájú gyerekek, sőt felnőttek ismeretesekek voltak.

Az érdekesség kedvéért megjegyzem, hogy koponyákon sok minden található. Hérodotosz [9] a véres plataiai csata kapcsán közli, hogy utána igen furcsa koponyákat találtak, pl. egy állkapcsot, amelyben nem különálló fogak voltak, hanem egy összefüggő csont. Ebből szerencsésen nem következtet arra, hogy ilyen lett volna az ember régebben.

Goethe hitt a „fejlődés”-ben. Egyszer aforisztikusan így fogalmazott: „Lehet, hogy az egész ember csak egy magasabb cél felé való törekvés.” [9] Ugyancsak szerinte „az ember testének szerkezete tulajdonképpen az egész állatvilág test-szerkezetét kifejezi” [6]. Az első megjegyzésről az a magamfajta természettudós véleménye, hogy az inkább elv vagy világszemlélet, nem tény. A másodikkal pedig az a baj, hogy, noha a múlt század elején nagyon hasonlókat mondtak szakzoológusok is, pl. *Saint-Hilaire*, általánosságban nem igaz. Bizonyos értelemben mondhatunk ilyent az emlősállatokról, vagy némi fantáziával akár a gerincesekről is. De pl. a rovarokról semmiképpen; az összhájúak testszerveződése még csak nem is analóg az emberével.

Persze Goethe kegyelmes úr, koszorús költő és miniszter, nem róható meg azért, hogy ugyanabban tévedett, mint kora sok nagy anatómusa (de a konzervatív, fejlődésben nem gondolkozó *Cuvier* nem!). Csak ne gondoljuk, hogy megelőzte kora szaktudományát. A kor profi természettudományát nehéz megelőzni, úri műkedvelőknek még nehezebb, bár nem teljesen lehetetlen, főleg okos embereknek.

De lássuk a legfontosabb témát, mindenképpen Goethe legnagyobb természettudományos munkáját! Állítólag nagy színelméleti munkájára „büszkébb és érzékenyebb volt, mint költeményeire” [2]. Balszerencséjére e nagy munkája [10] nem vitatható, és nem általánosságokban mozgó, hanem (csaknem teljesen) téves, és ellenfeleinc volt igaza.

Mindazonáltal Goethe jó társaságban van tévedéseivel. A sor elején maga Arisztotelész áll, végén pedig a legutóbbi századforduló sok festője.

Goethe a színes fényképezés tükrében

Amióta a színes fényképezés, még inkább a színes televízió működik, nehéz kétségbe vonni a *Newton* és *Maxwell* által kidolgozott elméletet. A színes televízióban minden képpontban 3 fényforrás van: piros, zöld és kék — és ezek megfelelő erejű együttfénylése kelti a tetszőleges színű fényt. A színes televízióknak vannak technikai hibái, és az eredő fény nem lehet telítettebb, mint

az elemi fénylő pontok; de ezektől eltekintve a módszer megbízhatóan működik. Használhatóságát már akkor demonstrálták, amikor nem létezett televízió, a színes fényképezés pedig csak laboratóriumi kísérlet volt: a pointilista festők pl. sűrűn egymás mellé tett vörös és zöld pontokkal állítottak elő sárga hatást, amely olyan távolságban jelentkezett, ahol az egyes pontok már összefolytak. A múlt század közepe óta (már Goethe halála után) tudjuk, hogy a színek tere 3 dimenziós; választva 3 „tisztá” (monokromatikus fénynek megfelelő) szint, legalábbis a 3 pont által kifeszített alakzat belsejében fekvő színek kikeverhetőek a fények összekeverésével (a kívül fekvők pedig „csak” azért nem, mert kivonni fényeket nem tudunk, csak összeadni). Ennek lényege Newton és követői nyomán már Goethe korában ismert volt, csak a szintér 3-dimenziós mivolta nem volt minden kételyen felül bizonyítva. Ugyanakkor Newton színelmélete *teljesen* új elmélet volt. Az Arisztotelész és Newton közti kétezer évben senki nem vonta kétségbe, hogy a „többi szín” a fekete és a fehér *közt* van. Igaz, Arisztotelész szövege [1] helyenként éppen annyira homályos, hogy láthatjuk, valami neki magának sem tetszett a magyarázatában (legalábbis érezhette, hogy jobban ki kellene dolgoznia az egészet). Mégis, amikor egyértelműen akar fogalmazni, ezt mondja (a kanonikus számozás szerinti 441b lapon): „Ahogyan a színek a fehér és a fekete keverékéből állnak, úgy állnak az ízek édesből és keserűből.” Csak annak magyarázata nem világos nála, *pontosan hogyan* is keverhető ki fehérből és feketéből mondjuk piros.

Ma már könnyű megérteni, miért nem sikerültek a kísérletek. Azon túlmenően, hogy a feltevés nem igaz, festékek vegyítésével vagy egymásra helyezésével nem az egyes festékek színe keveredik. Ha egyáltalán valami egyszerű történik, akkor a fordítottja.

Szemünk a festék által *visszavert* fény színét látja (amit még befolyásolhat a vászon, alapozás stb.). A beeső fény két komponensre bomlik: az egyiket a festék elnyeli, a maradék verődik vissza. Mármost ha két festéket összekeverünk, akkor a két festék által elnyelt (tehát *hiányzó*) fény „színe” (amit senki sem lát) keveredik, nem a látott színek. Valamilyen mértékig mindazon összetevők hiányoznak majd, amelyek az egyes festékek használatakor hiányoztak. A végeredmény szinte megjósolhatatlan, ha az egyes festékek elnyelési spektrumát nem ismerjük, azt pedig a múlt századig nem ismertük.

Mégis, mivel Goethe nagyobb ember volt annál, hogy csak úgy kritizáljuk, próbáljunk valamit mondani, amit részletes információ nélkül, Newton nyomán, úgy 1800-ban is homályosan meg lehetett fogalmazni. Keverjünk össze kék és sárga festéket! A kék csak a rövidhullámú végen ver vissza, tehát a közepes hullámhosszakot (kb. zöld) és a hosszúakat (kb. vörös) elnyeli. Ezzel szemben a sárga festék a közepes és hosszú hullámhosszakon egyaránt visszaver, csak a rövidben (kb. kék) nyel el. Tehát első közelítésben a keverék mindenhol eléggé elnyelne (kb. semleges szürke); a finomabb analízisban az döntene, milyenek a festékek részleteikben, de akkor is eléggé szürkés eredményt várnánk. Ezzel szemben az eredmény általában határozottan zöld, bár tisztának sohasem mondható. Az eredmény tehát kellően kétértelmű ahhoz, hogy a betegeken magabiztosak kivételével így senki se tudjon akár Arisztotelész és Goethe, akár Newton és Young ellen dönteni.

Nem csoda, hogy Arisztotelész képtelen volt világosan megfogalmazni, egyáltalán mit lát, amikor egy festő festéket kever, vagy két réteget egymásra ken.

Két festő sárga vagy zöld festékének tulajdonságai az ipari forradalom előtt legfeljebb véletlenül hasonlítottak egymásra, és a tapasztalat reprodukálhatatlanságát nyilván a rosszul meghatározott „művészi hatás” számlájára írták.

Newton és követői olyan kísérleteket javasoltak, amelyekben egy tárcsára különböző színű papír körcikkeket ragasztottak. Gyors és egyenletes forgatás esetén a színek most tényleg keverednek; de nem könnyű a „gyors és egyenletes” feltételeket teljesíteni. Továbbá még ha ez teljesülne is, piros és zöld félkör esetén a relatív világosságtól függően még mindig a (szürkés) zöldessárgától narancsig bármi lehet a végeredmény. Goethe azt állította, hogy Newton és követői eredményeit nem sikerült reprodukálnia. Bizonyára nem sikerült, másoknak igen, ki tudná megmondani ma már, neki miért nem.

Végül egy óvatos megjegyzés. Magam *néhányszor* fekete-fehér tévéképernyőn igenis láttam gyenge színeket, mikor tarka felületek hevesen mozogtak. Ennek nyilván van *életlani* magyarázata, melyet nem ismerek; de az ilyen tapasztalat alkalmas ama hit megalapozására, hogy legalábbis a rózsaszín és a halványzöld *valahogyan* a fehér és a fekete keveréke. Egyébként kísérletezők régóta ismerik a jelenséget; ők az ún. Fechner—Benham-korong forgatásával tudják előidézni. Magyarázatát valahol a látóidegek működésében érdemes keresni.

Arisztotelész sorba is rendezte a színeket a fehér és fekete között; nem tudjuk, miért éppen a fehér, sárga, zöld, kék, karmazsin, bíbor, szürke, fekete sorba, talán világosság szerint. Goethe világossági sora más: [fehér], sárga, narancs, zöld és vörös, kék, lila, [fekete] [12]. De a különbség nem nagy: Arisztotelésznél a narancs még nem önálló szín, mert a narancs egy nagyon egzotikus mauritániai gyümölcs, bíbor és lila lehet ugyanaz, és aki a CorelDraw színezőprogramját is ismeri, meg Arisztotelészt megnézi görögül is, az érti a „kék” két különböző helyét. Goethe „kék”-je a „blau”, ami inkább sötét. Arisztotelész „kék”-je a „kyanon”, és a modern színkeverő programban a „cyan” világos kékeszöld.

A modern színelmélet egyértelműen Newton örököse, és Goethéről nem sok szava van. Newton és követői felbontották a tiszta fehéret prizmával, és megállapították, hogy a színes összetevők összege ismét fehér, míg a fehér és fekete keveréke nem színes, hanem mindig szürke (kivéve, ha a fehér és fekete egy Fechner—Benham-korongon van és forog; csak hát néha a szemünket ért ütéstől is látunk színes csillagokat, de a színek mégsem ütésből vannak). Ezzel szemben Goethe poémát írt a színekről, amelyet én csak angolul láttam. Az olvasót csak négy sor nyersfordításával inzultálnám (a vers címe *Zahme Xenien* [13], bármit is jelentsen ez), mely szerint:

*Barátaim, meneküljétek a sötétkamrából
hol ők darabokra tépik a fényt
és nyomorúságos halvány megvilágításban
tekergetik és nyomorítják a Természet szívét.*

A nyersfordítás nem rimel, de talán visszaad valamit a költőfejedelem negatív véleményéből a konkurens színelméleti irányzatról.

Azóta a verseny eldőlt. Newton és Maxwell formalizmusa szerint továbbitunk színes képeket és nem vonalkázott korongokat pörgetünk. Goethének nem volt igaza a színlátás ügyében. De ezt 1810-ben még nem lehetett biztosan tudni.

Igaz, hogy két angol, 1777-ben Palmer és 1802-ben Young megfogalmazta meggyőződését, hogy minden színérzet a retina 3 és csak 3 különböző érzékelőjének izgalmaiból származik (és ma tudjuk, hogy igazuk volt). De 1810-ben Goethe nem értett egyet az 1802-es Young-művel. Mivel meggyőző bizonyíték nem létezett, joga volt hozzá. Nyilván úgy gondolta, hogy Young is „tekergeti és nyomorgatja a Természet szívét”; gondolom művészelke tiltakozott a színélmény „leegyszerűsítése” ellen. De tudóshoz méltóan járt el: kísérletezett, csinált egy elméletet, közzétette, és nem próbálta meg jóakarójával, a herceggel betiltatni a newtoni elméletet.

Goethe szellemi teljesítményei közül állítólag színelméletére volt a legbüszkébb. Magam azt hiszem, igaza volt (persze a költészethez affinitásom nincs, a színelmélethez meg van). Jó; az elmélet mára megdőlt. De ez nem szokatlan. Mára már megdőlt Newton kozmológiája is, meg Arisztotelész majdnem egész fizikája is; mégis azok is nagy teljesítmények voltak.

Tapasztalataink azt sugallják, hogy a tudás előrehaladásával alighanem minden régebbi elmélet megdőlt egyszer (ha el nem felejtik); de addig betölti szerepét a tudomány működésében. Igaz, Goethe színelmélete már halála után egy nemzedékkel végérvényesen megdőlt. Azt hiszem, ha Goethe fizikus lett volna, megsejti, hogy nem a nyerő irányzatra tett. De nem fizikus volt. Eredeti végzettségére jogász, társadalmi szerepére nézvést miniszter és udvari ember, beállítottságára pedig művész. Színelmélete is ezt tükrözi. De semmiképpen sem „dilettáns”, primitív elmélet; csak épp nem bizonyult igaznak. Egyebekben alapos munka: egy okos „uomo dilettante” érdekes és méltó munkája. A természettudományok közeljövője rendben is volna, ha világszerte miniszterek (lehetőleg pénzügyminiszterek) Goethe módjára érdeklődnének irántuk.

Lukács Béla

IRODALOM:

- 1 Ráth-Végh I.: Hatalom és pénz. Gondolat, Budapest, 1964.
- 2 Szerb A.: A világirodalom története. Magvető, Budapest, 1973.
- 3 M. Eigen: A játékok. Gondolat, Budapest, 1981., 105. old.
- 4 Urania: Növényvilág. Magasabbrendű növények 1. Gondolat, Budapest, 1980.
- 5 Galác A.: Élő kővületek. Gondolat, Budapest, 1983.
- 6 Katona F.: Emberré válás. Gondolat, Budapest, 1974.
- 7 Ábrahám A.: Összehasonlító állatszervezetten. Tankönyvkiadó, Budapest, 1964.
- 8 Herodotos. Loeb Classical Library, London, 1963, Book 9
- 9 H. Gradmann: Az élet rejtélye. Gondolat, Budapest, 1966.
- 10 J. W. von Goethe: Farbenlehre. 1810. Modern kiadás: Verlag Diderichs, Jena, 1928.
- 11 Arisztotelész: Lélekközülési írások. Az érzékelés tárgyairól. Európa, Budapest, 1988.
- 12 W. Heisenberg: Goethe és Newton színelmélete a modern fizika megvilágításában. Matematikai és Fizikai Lapok, 1941.
- 13 G. S. Wasserman: Color Vision. Wiley, New York, 1978