Korunk tudománya

Beck Mihály

Tudomány — áltudomány

2. átdolgozott kiadás

Akadémiai Kiadó • Budapest

Korunk tudománya

A sorozatban megjelent:

SZABÓ IMRE
TÁRSADALOM ÉS JOG

ERDEY-GRÚZ TIBOR
A VILÁG ANYAGI SZERKEZETE

RÉNYI ALFRÉD
DIALÓGUSOK A MATEMATIKÁRÓL

SÓS JÓZSEF
TÁPLÁLKOZÁS, EGÉSZSÉG, BETEGSÉG

SŐTÉR ISTVÁN
ÁLOM A TÖRTÉNELEMRŐL
MADÁCH IMRE ÉS AZ EMBER TRAGÉDIÁJA

BUDVÁRI RÓBERT
ORVOSTUDOMÁNY A TÁRGYALÓTEREMBEN

STRAUB F. BRUNÓ
ENZIMEK, MOLEKULÁK, ÉLETJELENSÉGEK

EGYED LÁSZLÓ
A FÖLDRENGÉSEK ÉS A FÖLD

MAJOR MÁTÉ
AZ ÉPÍTÉSZET SAJÁTSZERŰSÉGE

BOGÁRDI JÁNOS
KEVÉS VÍZ — VÍZ — SOK VÍZ

RÉNYI ALFRÉD
LEVELEK A VALÓSZÍNŰSÉGRŐL

ERDEI FERENC
A MEZŐGAZDASÁG HELYE A NAP ALATT

SZABÓ IMRE
AZ EMBERI JOGOK

SZABOLCSI BENCE
A ZENEI KÖZNYELV PROBLÉMÁI
A ROMANTIKA FELBOMLÁSA

ELEKES LAJOS
KORSZERŰ MŰVELTSÉG, TÖRTÉNELMI GONDOLKODÁS

UBRIZSY GÁBOR
PESZTICIDEK — ÁLDÁS ÉS ÁTOK

BONTA JÁNOS
A KORSZERŰ ÉPÍTÉSZETI KÖRNYEZET

KELLNER BÉLA
RÁKKUTATÁS, DAGANATELLENES KÜZDELEM

BECK MIHÁLY

TUDOMÁNY – ÁLTUDOMÁNY

1828-1978

MEGJELENT
AZ AKADÉMIAI KÖNYVKIADÁS
150. ÉVÉBEN

KORUNK TUDOMÁNYA

SZERKESZTI

BERNÁT GYÖRGY

BECK MIHÁLY

TUDOMÁNY – ÁLTUDOMÁNY

MÁSODIK, BŐVÍTETT KIADÁS

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1978

ISBN 963 05 1655 1

Printed in Hungary

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS

A természettudományok nagyobb mérvű fejlődése tulajdonképpen az ipari forradalommal vette kezdetét, hiszen az ipar növekedése szükségszerűen kívánta meg a természettudományi kutatások eredményeinek felhasználását. A második világháború folyamán és az azt követő években ez a fejlődés még rohamosabb lett, ami elsősorban az atomenergia kiaknázásával, az elektronika rendkívüli mértékű fejlődésével és ezen belül különösen a nagyteljesítményű számítógépek kifejlesztésével, valamint a gyakorlati élet legkülönbözőbb területén alkalmazható új anyagok (műanyagok, gyógyszerek) felfedezésével és széles körű felhasználásával kapcsolatos.

A tudományos fejlődést természetesen célszerű lenne mérőszámokkal kifejezni [1]. Kézenfekvő, hogy a dolgozatok számát tekintsük az egyik ilyen mérőszámnak. Számos statisztika készült ennek alapján a legkülönbözőbb tudományterületeken. Hozzávetőleg az állapítható meg, hogy a tudományos közlemények száma mintegy 10 évenként megkétszereződik. Nyilvánvaló azonban, hogy a dolgozatok száma nem tükrözi pontosan a tudományos ismeretek mennyiségi növekedését és még kevésbé fejezi ki a jelentős eredmények szaporodását. A dolgozatok teljes számában már csak azért sem jut kifejezésre a tudományos információ mennyiségének növekedése, mert igen gyakori, csaknem általánosnak tekinthető a kétszeres, sőt többszörös közlés. A korábbi gyakorlattól eltérően nemcsak ugyanannak a dolgozatnak kü-

lönböző nyelven való közlésével találkozunk, hanem lényegében ugyanazon az anyagon alapuló munkáknak, ugyanazon szerzők által való többszörös közlésével is. Ennek egyik oka minden bizonnyal az, hogy a szerzők így próbálják biztosítani, hogy eredményük ne vesszen el a dolgozatáradatban.

A másik és talán még jelentősebb oka annak, hogy a tudományos ismeretek növekedése nem arányos a dolgozatok számával, a tudományos közlemények átlagos színvonalának csökkenése. Ennek a vitathatatlan átlagos színvonalcsökkenésnek az okai rendkívül összetettek, és közülük most csak néhánnyal foglalkozunk.

a) Az elmúlt évtizedek során jelentősen megváltozott a tudományos kutatás motiváltsága. A tudományos kutatás szenvedélyből foglalkozássá polgáriasult, és sok esetben mellékfoglalkozássá degradálódott. Ugyanakkor a mennyiségi, a közlemények számával mérhető „tudományos termelés" egzisztenciális szükségességgé vált. Kutatók, egyetemeken dolgozók előbb csak tréfásan, később pedig véresen komolyan emlegetett jelszava a „közölj vagy pusztulj". A különböző foglalkozási ágakban az előmenetel feltételévé vált a tudományos eredmények elérése helyett az ezzel kétségtelen összefüggésben levő, de sok esetben rendkívül félrevezető dolgozatszám. Ezért nagyon elharapózott sok részeredmény külön-külön való közlése és – ami még szomorúbb – nőtt az értéktelen vagy éppenséggel hamis közlések száma is.

b) A modern kutatási módszerek alkalmazása természetesen rendkívüli mértékben növelte a vizsgálatok hatékonyságát. Olyan adatok birtokába jutunk segítségükkel, melyek korábban szinte elképzelhetetlenek voltak. A különböző nagyműszerek alkalmazásának azonban káros hatásai is vannak. Egyrészt rendkívül egyszerűvé teszi a tudományo-

san nem motivált, de látszólag mégis korszerű kutatást: az új műszerrel megvizsgálnak minden kezük ügyébe kerülő anyagot. Ez önmagában még nem káros, de gyakran vezet felesleges, senki által nem igényelt és alkalmazott adatok meghatározására és közlésére. Mivel pedig a műszer birtokosa tart attól, hogy a műszer terjedésével többen is bekapcsolódnak a vizsgálatokba, szeretné „letarolni" a lehetőségeket, a méréseket gyakran nem a megfelelő gondossággal végzi. Másrészt viszont a bonyolult műszerek alkalmazásával végzett kutatások során óhatatlanul megnő a távolság a kutató és a vizsgált rendszer között. Nehezebb észrevenni, hogy valami nincs rendben, a mért mennyiségnek nincs meg a fizikai értelme, vagy nem az, mint aminek gondoljuk.

c) Sajnálatos, de kétségtelen jelenség, hogy számos kutató nem rendelkezik az elengedhetetlenül szükséges tárgyismerettel. Ez gyakran kiderül a közlemények olvasásakor. Például köztudott – a bevezető szervetlen kémiai előadások tárgya –, hogy a vascsoport elemei nem képeznek a higanynyal amalgámot. Egy, a közelmúltban megjelent közlemény szerzője mégis nikkelamalgám-elektródos mérésekről és azok értékeléséről számolt be [2].

d) Viszonylag nagy számú kutató nincs tisztában a tudományos kutatás elemi módszertanával. Ez részben ugyancsak a tudománnyal foglalkozók létszámának ugrásszerű növekedésével függ össze. Korábban, amikor egy-egy egyetemi intézetben kevesen dolgoztak egy nagy tapasztalatú kutató irányításával, mód nyílt arra, hogy a „Mester"-től a tanítványok ellessék a kutatás mesterségbeli titkait. Ma, a nagy hallgatólétszámok idején erre nincs, vagy csak sokkal kevésbé van lehetőség.

e) Lényegesen lecsökkent a kritikai szellem színvonala, ez gyakran vezet elhamarkodott, korai közlésekhez, melye-

ket azután vagy visszavonnak, vagy feledésbe merülnek, vagy mások igazítanak helyre.

f) Valószínűleg gyakrabban fordul elő tudatos csalás, mint korábban.

g) Az intézményes kutatástól eddig meglehetősen elszigetelt áltudományos szemlélet behatolóban van a tudományos életbe, olyan áltudományos munkák, melyek korábban jobbára csak a szerző kiadásában láthattak napvilágot, ma már rangos kiadók gondozásában jelennek meg.

A következőkben részletesebben foglalkozunk a tudomány „patológiás" [3] tüneteivel a tudományos életben, annak perifériáján és azon kívül megmutatkozó, a tudományra és a társadalomra egyaránt káros jelenségekkel.

2. A TUDOMÁNYOS KÖZLÉS NÉHÁNY PROBLÉMÁJA

A tudományos vizsgálódások eredményeit a leggyakrabban a különböző folyóiratokban megjelenő dolgozatok formájában hozzák nyilvánosságra. Ritkaságszámba megy, hogy valamely tudományos eredmény első közlése könyv alakban történjék. Arra már inkább van példa, hogy valamely felfedezésről előbb tudósítanak az újságok, mint a szaklapok. A tudományos közlésben és az utóbbi évek során ijesztő méretű elszaporodásában nem kis szerepet játszik az is, hogy a tudományos könyv- és folyóiratkiadás: *üzlet*. Míg korábban a folyóiratok szinte kizárólag a különböző tudományos társaságok és akadémiák kiadásában jelentek meg, már a századfordulón, de különösen az első világháborút követően, jelentős szerepet játszottak a különböző magánvállalkozások is. A második világháború után pedig, legalábbis a folyóiratok számát tekintve, messze túlsúlyba kerültek a tudományos társaságok felett a kiadó vállalatok. A különböző intézmények könyvtárai kényszerítve érzik magukat minden új folyóirat beszerzésére. E folyóiratoknak egyik jellegzetessége a túlzott szakosodás. Míg ez egyfelől, legalábbis elvben megkönnyítené az azonos területen dolgozók számára a fejlődés követését, egyben lecsökkenti a szomszédos területekkel való kapcsolat megtermékenyítő hatását. A határterületi és több szaktudományt egybefogó kutatások korában pedig szükségképpen gyakori jelenség, hogy egy-egy közlemény többoldalú érdeklődésre is számot tarthat. Nem tagadható persze, hogy a szélesebb területet átfogó

folyóiratok a legtöbb könyvtárban tulajdonképpen csak feleslegesen foglalják a helyet, a közleményeknek legfeljebb tört része érdekes, vagy válik érdekessé a belátható jövőben a potenciális olvasók számára. Valamikor még természetes volt, hogy a különböző tudományos egyesületek tagjai illetményképpen megkaptak egy-egy átfogó tudományterületre vonatkozó folyóiratot. Ez a gyakorlat fokozatosan megszűnik, mint ahogy fogyatkozóban vannak egy nagy tudományterület egészét (fizika, kémia, biológia) tárgyaló folyóiratok is. Különböző megoldásokat próbáltak javasolni a folyóiratokban való közlés kiküszöbölésére. Leggyakrabban azt a lehetőséget mérlegelik, hogy a folyóiratok csak kivonatokat közöljenek és az olvasók kérése alapján szolgáltassák a teljes szöveget. Ez a megoldás azt a veszélyt rejti magában, hogy értékes eredmények, melyek a kivonat közlésekor nem keltenek figyelmet, a későbbi kutató számára teljesen hozzáférhetetlenek maradnak. Úgy tűnik, ezzel is úgy vagyunk, mint a házasság intézményével: mindenki érzi fogyatékosságait, de fennmarad, mert jobbat ajánlani senki sem tud. Az újabb és újabb folyóiratok kiadását egyesek olyan veszélyesnek tartják, hogy felhívást tettek közzé az új folyóiratok teljes bojkottjára [1].

A felhívást melegen támogatta THOMPSON, a IUPAC (A Nemzetközi Kémiai Unió) elnöke is [2]. Rámutatott, hogy milyen veszélyeket rejt magában, ha a közlés gyorsasága függ attól, hogy a szerző hozzá tud-e járulni a nyomdai költségekhez. Több elemzés mutatja egyébként, hogy noha egyre több folyóirat jelenik meg, a lényeges információk néhány folyóiratra koncentrálódnak a legkülönbözőbb tudományterületeken. Mivel a tudományos információk mennyiségének mérése meglehetősen nehéz, csak hozzávetőleges becslésnek tekinthető, hogy általában a lényeges információk

több, mint 90%-a az összes folyóiratoknak kevesebb, mint 20%-ában lát napvilágot [3].

A tudományos közléssel kapcsolatban ismét és ismét felvetődik a kérdés, kell-e lektorálni vagy sem [4]. Mindkét véleményt nyomós érvekkel lehet alátámasztani. A lektorálás mellett szól az, hogy nélküle még tovább növekednék az értéktelen közlemények száma és hányada. A lektorálás ellen viszont felhozható, hogy a jelenlegi gyakorlat ellenére is nagyon sok olyan dolgozat lát napvilágot, melyeknek jobb lett volna meg nem jelennie.

A lektorálás intézményének egy érdekes nem kívánatos mellékhatására hívta fel a figyelmet BAUM. Az a tudat, hogy a kéziratot közlés előtt egy vagy több értő lektor bírálja meg, egyes szerzőknél csökkenti a dolgozat megírásának felelősségét és pontosságát. Egyes szerzők a lektortól várják, hogy a nyers szöveget közölhetővé csiszolják. Ugyanakkor nyilvánvaló, hogy nemcsak a közlést javasoló, hanem ellenző lektori vélemény is lehet téves. Az utóbbi időben egyre gyakrabban kap hangot a tudományos közvéleményben az a vélekedés, hogy a jelenlegi lektori gyakorlat nem kielégítő. A Royal Society tudományos információkkal foglalkozó bizottsága a közelmúltban közzétette lektorálási útmutatóját [5]. Érdemes ezt szóról szóra idézni:

„*a)* Minden egyes közlésre benyújtott dolgozatot lektorálni kell.

b) A lektorokat a szerkesztő bízza meg, és azok neki küldik el véleményüket.

c) A lektor nevét csak annak beleegyezésével vagy felkérésére és a szerkesztő hozzájárulásával lehet a szerzővel közölni.

d) A lektor nem hozhatja nyilvánosságra a számára (bírálatra) küldött dolgozat tartalmát, nem használhatja fel azt saját tudományos munkájában a közlés előtt a szerző egyértelmű beleegyezése nélkül, akivel viszont a lektor nevét közölni kell.

e) A lektori véleménynek határozott javaslatot kell tartalmaznia a a közlést illetően a dolgozat egésze általános formájának és

tudományos értékének megokolt megítélése alapján. A lektor javasolhat elfogadást közvetlenül, vagy bizonyos részek meghatározott jellegű módosításával, vagy javasolhatja a dolgozat lényeges átírását akár a szövegezés javítása, akár a tudományos érvelés megerősítése céljából. Valamennyi kritikai megjegyzés lényegét közölni kell a szerzővel, hogy az megtehesse a szükséges lépéseket a lektor javaslatainak keresztülvitelére. Azonban a lektori vélemény figyelmen kívül hagyása egyes kisebb jelentőségű kérdésekben nem lehet a közlés gátja.

f) Egyetlen lektor ellenző véleménye alapján nem lehet dolgozatot visszautasítani.

g) Ellentétes vélemények esetén a szerkesztő további lektorokat bízhat meg vagy egy felülbírálót, aki elolvassa a szerző és a lektorok közötti levélváltást. (Ez utóbbi esetben a lektor nevét nem kell szükségképpen közölni a felülbírálóval.)

h) Határozott eljárást kell megállapítani, hogy a szerkesztői döntésre megállapított időn belül sor kerüljön."

Van olyan vélemény is, hogy a lektor nevét a szerzővel közölni kell, sőt legújabban egy-két folyóirat esetében ez gyakorlattá is vált [6]. Nem tagadható, hogy ennek a megoldásnak is vannak előnyei. *Elvben a lektor a szerző legjobb barátja*, hiszen a dolgozat vitatható, vagy éppenséggel vitathatatlanul gyenge pontjaira mintegy „négyszemközt" mutat rá, megelőzve ezzel azt, hogy tényszerűen vagy következtetéseiben helytelen munka kerüljön szélesebb tudományos közvélemény elé. A valóságban azonban a helyzet bonyolultabb. Egy tárgyilagos, de nem kedvező lektori vélemény a legritkább esetben váltja ki a szerzőből az öröm és a hála érzését. [Tudvalevő, hogy a szerző rendszertanilag a Tüskés mimóza (Mimosa spinosa) családjába tartozik.] ZIMAN, aki igen szorgalmazza a lektorálási rendszer megszabályozását, meggyőzően érvel a névtelenség mellett:

„Az anonimitás jobb minden érdekelt számára: a lektor számára, aki nincs kényszerülve, hogy véleményében emocionális tényezők keveredjenek intellektuálisokkal; a szerkesztő számára, aki őszintébb véleményt kap saját döntésének kialakításához; az olvasó, aki meg-

bízhatóbb és jobban kidolgozott, előzetesen igényesen megbírált közleményt kap; és — furcsa ugyan, de — a szerző számára is, aki — amikor tévedéseire figyelmeztetik — veszélytelenül adhat szabad folyást haragjának a személytelen bíráló irányába anélkül, hogy a feltételezett ellenség keresésének halálos bűnét követné el."

Azt is figyelembe kell azonban venni, hogy egy-egy szűkebb területen még ma is meglehetősen jól ismerik egymást a kutatók, így azután előállhat, hogy az anonim lektorálás esetén a szerző többeket is gyanúba vesz, és ellenségként tart számon.

Elképzelhető olyan szerkesztői döntés is, amely egyszerre hozza nyilvánosságra a dolgozatot és a vele kapcsolatos lektori véleményt. Erre a megoldásra is volt már példa, bár nem teljesen találkozott az érintett szerzők tetszésével [7].

UNGAR, DESIDERIO és PARR 1971. február 8-án küldték be a Nature szerkesztőségébe az „Isolation, Identification and Synthesis of Specific-behaviour-inducing Brain Peptide" című dolgozatuk kéziratát. A dolgozat egy rendkívül fontos, nem túlzás azt mondani, alapvető jelentőségű felfedezésről számol be. Egy 15 aminosavból álló polipeptid izolálásáról, szerkezetének meghatározásáról és szintéziséről tudósítottak, mely patkányok agyában keletkezik és a sötétségtől való félelmet idézi elő. Innen az elnevezés: szkotofobin. A szerzőknek nem ez volt az első közlése felfedezésükről, de az első, mely a kísérletek részleteit, ha szűkszavúan is, de ismertette. A lektor azonban nem találta kielégítőnek sem a kísérletek ismertetését, sem az adatok értékelését. A szerzők és a lektor között hosszú levelezés folyt, és a módosított kézirat 1971. okt. 18-án érkezett a szerkesztőségbe. A dolgozat a Nature 1972. július 28-i számában jelent meg, egyidejűleg STEWARTnak, a dolgozat lektorának, az eredeti közleménynél lényegesen hosszabb kritikai megjegyzéseivel, melyhez a szerzők rövid válasza csatlakozott. Ma még nem

lehet egyértelműen állást foglalni a kérdésben, de az valószínű, hogy az anyag hatása nem teljesen specifikus.

Aligha kétséges, hogy a tudományos közlések átlagos színvonala jelentősen növekedne, ha általános gyakorlattá válna a lényeges kérdéseket felvető lektori vélemények közlése. Az pedig bizonyos, hogy a tudományos közléssel kapcsolatos problémák csak akkor oldhatók meg, ha nő mind a szerzők, mind a lektorok és szerkesztők morális felelőssége.

A legveszélyesebb, ha olyan dolgozatokat közölnek, melyek által nyújtott adatok nem megbízhatóak. Különösen akkor válik nyilvánvalóvá, hogy a tudományos irodalom milyen sok ellentmondó, és ezért legalábbis egy részében szükségképpen helytelen adatot közöl, amikor a különböző adatokat összefoglaló táblázatokat tekintjük át. A komplexek termodinamikai stabilitását jellemző egyensúlyi állandók között nem ritka a nagyságrendben mutatkozó eltérés sem, és az adatok részletes kritikai elemzése arra a megállapításra vezetett, hogy az irodalomban közölt állandóknak legfeljebb 20%-a tekinthető megbízhatónak [8]. Hasonló megállapításra jutottak egy egészen más természetű kritikai vizsgálat során: az elektron-atom ütközési keresztmetszetére vonatkozó adatoknak mindössze 10%-a tekinthető elfogadhatónak [9].

A számszerű adatok megbízhatatlansága rendkívül nehéz helyzetet eredményez, és szükségképpen megköveteli az adatok kritikai felülvizsgálását és a kritikai értékelés eredményének közlését. Csak ily módon érhető el, hogy a kutatók a valós adatokat használják fel munkájuk során. Az a tudat pedig, hogy az irodalomban közölt adatokat nemzetközi tekintélyű szervezetek felülvizsgálják, valószínűleg megnöveli a kutatók felelősségérzetét. Senki sem szereti, ha egy táblázatban neve, illetve az általa meghatározott adat mellett az a megjelölés szerepel: megbízhatatlan.

Természetesen az se jó, ha a tudományos irodalomban teljesen megalapozatlan elméletek, hipotézisek látnak napvilágot. Ezekről azonban sokkal nehezebb eldönteni alaptalan voltukat, mint a kísérletileg meghatározott adatok megbízhatatlanságát. Nem szabad hamis illúziókat táplálnunk a tudományról: a tudományos igazsághoz vezető út jószándékú tévedésekkel van kikövezve. Ha a tudomány nem is csalhatatlan, módot ad bizonyos megfontolások, feltételezések, sőt észlelések teljes elvetésére. Az sosem lehet érv, hogy valamely hipotézis nem érthető, hiszen az igazán jelentős felfedezések rendszerint nem érthetőek megfogalmazásukkor, ez szinte természetükből következik. DYSON írja egyik cikkében [10], hogy a The Physical Review a legtöbb dolgozatot nem azért utasítja vissza, mert mondanivalóját lehetetlen megérteni, hanem azért, mert nagyon is lehetséges. Azokat a dolgozatokat, amelyek nem érthetőek (de hozzátehetjük, ugyanakkor nem abszurdak), rendszerint közlik.

Az intézményes tudomány idegenkedése az új gondolatoktól, melyet oly sokszor szemére vetnek, részben nem egészen igaz, részben pedig szükséges. Nem teljesen igaz, mert minden kutatóban ég a vágy, hogy valami merőben újat alkosson, ami sok addigi ismeretünket helyezi új megvilágításba, vagy olyan jelenségről tudasson, amit mások még nem figyeltek meg. Másrészt viszont, a szkepticizmus feltétlenül szükséges; katasztrofális következményekkel járna, ha az addigi alapvető megállapítások helyességét kétségbe vonó új elméleteket alapos kritika nélkül fogadnák el. Ez nyilvánvalóan arra vezetne, hogy az igazság feltárásához még sokkal tekervényesebb úton, sok zsákutcából visszafordulva jutna el a tudomány. Sokszor megfeledkeznek a kutatások egyik sarkalatos szabályáról: minél alapvetőbb a felfedezés, annál óvatosabbnak kell lenni a közlésben,

illetve annál körültekintőbben kell megvizsgálni a jelenség vagy az értelmezés helyes voltát. Természetes viszont, hogy a nagy felfedezés vágya bizonyos mértékig éppen az ellenkező irányban hat, és nem kevés esetben forrása a tudományos tévedéseknek. Kevés kutatóban van meg a lelkierő, hogy tévedését belássa és maga helyesbítse; sokkal gyakrabban találunk arra példát, hogy körömszakadtáig harcol, nem az igazságért, hanem a maga igazáért. Ezek a viták nem mindig haszontalanok a tudomány számára, de a legtöbbször terméketlen üresjáratok.

A korai közlés veszélyét legjobban a mágneses monopólus közelmúltbeli „felfedezése" példázza [11]. 1975 augusztusában közölte a berkeley-i és a houstoni egyetem kutatóiból álló négytagú kutatócsoport, hogy – a szó szoros értelmében – a mágneses monopólus nyomaira bukkantak. A mintegy 40 000 méter magasban tartott különleges fotoemulziókon talált 75 kozmikus sugárzási nyom közül az egyiket jellegzetességei alapján a mágneses monopólus hatásának tulajdonították. Szenzációs volt ez a felfedezés, hiszen az egész kvantumelméletet át kellene dolgozni, ha a mágneses monopólust fel kellene venni az elemi részek listájára. DIRAC 1931-ben arra mutatott rá, hogy a (jelenlegi) kvantumelmélettel csak az lenne összeegyeztethető, ha a monopólus töltése az elektron töltésének 68,5-szerese vagy annak többszöröse lenne. A felfedezők szerint a mágneses monopólus töltése az elektron töltésének 137-szerese, egyezésben a diraci várakozással. A kutatók arra a megállapításra jutottak, hogy nincs más magyarázat az észlelt emulziónyom értelmezésére. Meglehetősen ritka dolog a tudományban, hogy valamely jelenségre csak egy magyarázat kínálkozik. Majdnem mindig a különböző lehetséges értelmezésekből kell a valószínűeket és azok közül a legvalószínűbbet, a szinte bizonyosat kiválasztani. Ha azonban valaki fel akar fedezni valamit, akkor hajlamos

arra, hogy eleve eltekintsen más értelmezési lehetőségek mérlegelésétől. Így történt ez a mágneses monopólus esetében is. Kiderült, hogy a számos lehetőség közül az egyik legkevésbé valószínű a mágneses monopólus feltételezése. Ezért mindaddig, amíg több és közvetlenebb bizonyítékot nem találnak a kutatók, a mágneses monopólust nem tekinthetjük valósnak.

Talán nem érdektelen rámutatni arra, hogy a tudományos közvélemény ellenszenvét a felfedezéssel szemben jórészt az váltotta ki, hogy – mint a szkotofobin esetében is – az eseményről előbb számoltak be a napilapok, mint a tudományos folyóiratok. Ez semmiképpen sem a logikus és az etikailag helyes sorrend. Sem napilap, sem népszerűsítő folyóirat nem lehet elsődleges közlési forrás és a tudományos viták fóruma. A nagyközönség tájékoztatására nyilvánvalóan csak akkor kerülhet sor, ha az illetékes tudományos körök már valamelyes véleményt formáltak. Ez természetesen nem azt jelenti, hogy bármely tudományosan vitatott kérdést nem lehet a legszélesebb nyilvánosság előtt tárgyalni. De ilyenkor szükségképpen többféle véleményt kell közölni, nehogy az olvasó azt hihesse, hogy „a" megoldást tárták elé, ami legfeljebb néhány megrögzött vaskalapos ellenzésével találkozik.

A közlési morállal kapcsolatos a szerzőség kérdése is. Tudományos közlemény szerzőjének lenni érdem és felelősség, illetve jog és kötelesség. Az, hogy ki tekinthető és tekintendő a közlemény társszerzőjének, nem kodifikált és igen nehezen kodifikálható kérdése a tudományos életnek. Nagyon ritka ma már az a közlemény – különösen kísérleti anyagot is tartalmazó –, melynek csak egy szerzője van. A különböző kutatóhelyeken különbözők a szokások a társszerzőség megítélésében. A helyzetet legjobban a szakmai zsargon két erre vonatkozó kifejezése mutatja: „rá írja a

nevét" és „beveszi a közleménybe". Az előbbi annak a kifejezése, hogy valaki szuverén jogának tekinti, vagy tekintheti saját szerzőségének megállapítását, és olyan közleményeken is szerepel szerzőként, melyekhez tulajdonképpen semmi köze. Az utóbbi is lényegében ennek kifejezése, mert ismét valakinek az önkényétől függ az, hogy kinek a hozzájárulását tekinti elegendőnek ahhoz, hogy neve szerzőként szerepeljen. Akár érdem nélkül szerepel, akár pedig érdeme ellenére nem szerepel valaki a szerzők között, helytelen. És ha ez valahol általános gyakorlattá válik, súlyos következményekkel jár a tudományos közérzet megromlásában.

Úgy tűnik, baj van a hivatkozási morál körül is. Nagyon kevés az olyan közlés, melynek nincs valami irodalmi előzménye. Természetes, hogy a szerzőnek kötelessége a közleményben bemutatni azt, hogy mi a saját eredmény és hivatkozni mindazokra a munkákra, melyek kapcsolatban vannak az adott kutatással. Hivatkozni kell akkor is, ha valamely eredményt átveszünk, akkor is, ha megerősítünk, akkor is, ha cáfolunk. Sajnos meglehetősen általános a közleményíróknak az a törekvése, hogy az eredményekből minél többet tüntessenek fel sajátjuknak. A szakirodalmi dzsungel kedvez azoknak, akik idegen tollakkal akarnak ékeskedni. Nagyon sokszor találkozunk azzal a gyakorlattal, hogy a szerzők egyszerűen nem vesznek tudomást mások eredményeiről és akár kísérleti adatokat, akár azokra épített következtetéseket a korábbi irodalmi adatokra való hivatkozás nélkül közölnek. A durva plagizálás mellett megjelent egy kifinomultabb módszer is. Mellékesen megemlítik a kérdéses dolgozatot, de elfeledkeznek azt is közölni, hogy a saját munka a korábbihoz képest nem jelent újdonságot. A hivatkozásokban az egyéni szempontok mellett sokszor érvényesülnek csoportérdekek, illetve olykor politikai szempontok. Különösen az angolszász szerzők körében gyakori, hogy hivat-

kozásaik csak az angol nyelvű, illetve az angolszász nyelvterületen kiadott folyóiratokban megjelent közleményekre korlátozódnak. A nyílt vagy kifinomultabb plágium ellen nemcsak és nem is elsősorban az egyén, hanem a tudományos közélet tisztasága érdekében kell küzdeni [12].

3. CSALÁS A TUDOMÁNYBAN

Tudatos csalás nagyon ritkán fordul elő a tudományban. Ennek oka biztosan nem az, hogy a tudósok statisztikusan sokkal erkölcsösebbek lennének, mint más foglalkozást űzők. Az egyik ok minden bizonnyal annak a képtelensége, hogy aki az igazság felderítésének szenteli erejét, az a tudatosan hamisnak igaz köntösben való bemutatására törekedjen. A másik és talán még fontosabb ok, hogy kis jelentőségű dolgokban nem érdemes csalni, igazán jelentős felfedezésre pedig csalással nem lehet jutni, mert az gyorsan kiderül. Nyomban akadnak kutatók akik egy-egy jelentős felfedezéssel kapcsolatban reprodukálni akarják a közölt eredményeket és ha ez nem sikerül, akkor a felfedező ugyancsak kínos helyzetbe kerül. Persze nem minden reprodukálhatatlan kísérlet jelent tudatos csalást, sokszor lehet az eltérő eredményeket eltérő kísérleti feltételekkel, nem jól megválasztott módszerekkel magyarázni. A felfedezés hitelét persze ezek az eredmények is megingatják, de a tudatos csalás vádja jelentős tudományos eredményekkel kapcsolatban a legritkább esetben merül fel. A leghíresebb ezek közül kétség kívül a piltdowni leletek esete.

3.1. A PILTDOWNI LELET

1912. december 18-án a Geological Society ülésén szenzációs tudományos felfedezést jelentett be ARTHUR SMITH WOODWARD és CHARLES DAWSON. Ekkor hozták nyilvánosságra,

hogy a dél-angliai Piltdown községben olyan fosszilis maradványokra bukkantak, melyek az emberré válás folyamatában az addig hiányzó láncszemet szolgáltatták. Igaz ugyan, hogy DUBOIS már 20 évvel korábban rábukkant a jávai „majomember" maradványaira, de a lelet geológiai kora bizonytalan volt és a maradványok épsége is elmaradt a piltdowni mögött. A talált jókora darab koponyacsont, az alsó állkapocs egyik oldala két zápfoggal, valamint különböző állati maradványok és pattintott kövek a felfedezők részletes geológiai és anatómiai elemzése szerint egyértelműen bizonyították egy mintegy 500 ezer éves, a majom és az ember között levő fejlettségi fokú „előember" létezése mellett. A tulajdonképpeni felfedező DAWSON, foglalkozására jogász volt ugyan, de mint amatőr geológust, történészt és archeológust jól ismerték. WOODWARD akkor már több, mint 10 éve a Royal Society tagja, korának elismert szaktekintélye volt. Ő javasolta, hogy a felfedező tiszteletére a lelet által képviselt fajtának az Eoanthropus dawsoni nevet adják. A bejelentést óriási lelkesedés fogadta, hiszen, mint azt KEITH 1925-ben megfogalmazta, „az, hogy egy ilyen fajt, mint a piltdowni előbb vagy utóbb fel kell fedeznünk, Darwin óta meggyőződése volt az antropológusoknak".

A talált maradványok egészen szembetűnően a majom és az ember közötti közbülső helyre utaltak. Míg a koponya lényegében emberi, az alsó állkapocs jellegzetesen majominak tűnt. Bár a felfedezők által adott kormeghatározást és anatómiai elemzést általában elfogadták, éppen ez a feltűnő különbség adott okot egyeseknek kételyekre. A koponyacsont és az állkapocs közötti feltűnő különbség egyeseket arra indított, hogy azokat két különböző lény maradványának tartsák. Ezzel a véleménnyel szemben nagyon fontos volt az a megállapítás, hogy az állkapocsban levő két zápfog szinte kétséget kizáróan emberinek tűnt. A leletek alapján KEITH

leírta, hogy milyen jellegű szemfoggal kellett bírnia az „első angol embernek", mely nevet WOODWARD egy posztumusz könyve címében adta a piltdowni ősnek. 1913. augusztus 30-án TEILHARD DE CHARDIN, az akkor még kezdő régész és antropológus, nem messze az eredeti lelet színhelyétől megtalált egy szemfogat, mely pontosan olyan volt, mint amilyet WOODWARD és KEITH megállapítása alapján kevéssel azelőtt a rekonstruált koponya modelljében készítettek. Ez több addig kétkedőt is meggyőzött arról, hogy a koponyacsont és az állkapocs ugyanannak az individuumnak a maradványai. Még jelentősebb volt DAWSONnak 1915-ben a piltdowni lelettől mintegy két mérföldre talált újabb felfedezése: feltűnően emberi, illetve majomi vonásokat mutató csontok. Ez kizárta azt a vélekedést, hogy véletlenül került volna össze egy ember és egy majom maradványa. Ez után az újabb felfedezés után már csak DAVID WATERSTON tartott ki eredeti felfogása mellett, hogy az egyes maradványok között oly mérvű anatómiai különbség van, amely kizárja ugyanahhoz az individuumhoz való tartozásukat.

DAWSONt ünnepelte a tudományos világ, de az elismerést nem sokáig élvezhette, mert 1916-ban meghalt. Halála után még igen alapos ásatásokat végeztek a piltdowni lelet helyén és környékén, de teljesen eredménytelenül. 1950-ben újólag átvizsgálták a lelet színterét ismét eredmény nélkül, és a történelmi jelentőségű helyet megfelelően rendezték el az érdeklődők számára. Tervbe vették egy nemzeti emlékmű létesítését is.

Erre azonban már nem kerülhetett sor, mert 1953-ban a Geological Societyben ismét szenzációs bejelentést tettek a piltdowni lelettel kapcsolatban. Kimutatták ugyanis, hogy DAWSON eredetileg nagyon is óvatosnak tartott becslése alapján fél millió éves maradványok korát legfeljebb 1000 években lehet mérni és WATERSTONnak volt igaza: a ma-

radványok paleolitikus ember és recens majom részei voltak.

Ez a megállapítás a maradványok fluortartalmának meghatározásán alapult, OAKLEY ui. a csontmaradványok fluortartalma és kora között határozott összefüggést tapasztalt: minél régebbi a maradvány, annál nagyobb a fluortartalom. Ezt a módszert számos esetben sikerrel alkalmazta csontmaradványok korának meghatározására. A piltdowni lelet két olyan lényegesen eltérő csontdarabja esetében kézenfekvő volt a fluortartalom meghatározása. A koponya darabjában 0,1 % volt a fluortartalom, míg az állkapocsban és a három fogban kevesebb mint 0,03 %-ot találtak. Az előbbi darab eredetét a késői jégkorra lehetett tenni, az utóbbiak pedig a fluortartalom alapján egészen frissnek tűntek. Hasonló eredményre vezetett a második piltdowni lelet maradványainak elemzése is. A jelentős eltérés a fluortartalomban kizárta azt, hogy a darabok ugyanahhoz az individuumhoz tartoztak eredetileg. A részletes kémiai vizsgálat pedig egyértelmű bizonyítékokat tárt fel arra vonatkozóan, hogy a csontokat különböző vegyszerekkel kezelték, hogy fosszilis maradványoknak tűnjenek.. Kimutatták, hogy a csontokat vas(II)-diammónium-szulfáttal, és -kromáttal kezelték, sőt a kémiai elemzés a „Vandyke barna" néven közismert festéket is kimutatta. Kétségtelen volt, hogy mindkét piltdowni lelet tudatos hamisítás eredménye. De ki vezette félre a tudományos világot?

WEINER, aki tulajdonképpen kezdeményezte a piltdowni leletek felülvizsgálatát, képes volt arra, hogy négy évtizeddel az események és jóval a felfedezők halála után, részben a rendkívül alapos tudományos vizsgálatok birtokában, részben pedig a korabeli újságok közlései, többszöri helyszíni vizsgálat és a visszaemlékezések alapján felderítse a rendkívül körültekintően végrehajtott csalási manőver részle-

teit [1]. Természetesen perrendszerű bizonyítékot nem tudott megadni, de szinte egyértelműnek látszik munkája nyomán, hogy a hamisítást DAWSON követte el.

DAWSON geológiai és őslénytani munkája alapján meglehetősen jó névre tett szert, de Dél-Angliában, ahol tulajdonképpeni működését kifejtette, mint archeológust és történészt nem sokra becsülték. Kétségtelen, hogy több érdemes megfigyelést tett, de tehetsége nem állott arányban ambícióival. Ez vezetett azután arra, hogy két könyve – az egyiket a korai angliai vasművességről, a másikat pedig a Hastings-kastély történetéről írta – plágiumnak tekinthető. Már a kortársak is kimutatták, de WEINER későbbi vizsgálatai során egyértelműen bizonyítást nyert, hogy DAWSON mindkét könyvében szóról szóra lemásolta – a sajtóhibákat is beleértve – más szerzők munkáit. Ezért az egész felfedezést annak idején gyanakvással fogadta a helyi tudományos közvélemény. Ez a gyanakvás azonban nem hatolt el a londoni tudományos körökig.

DAWSONról ismeretes volt, hogy kísérletezik a csontoknak különböző vegyszerekkel való kezelésével, és hagyatékában találtak egy fosszilisnak tűnő, de tulajdonképpen ugyanolyan kezeléssel készített és különböző individuumokhoz tartozó csontokból összerakott koponyát. Lehet, hogy ez lett volna a harmadik piltdowni lelet, melynek „felfedezését" DAWSON halála akadályozta volna csak meg?

Noha DAWSON 1912-ben közölte WOODWARDdal a „felfedezést", kétségtelen, hogy már 1908-ban birtokában volt néhány maradvány, melyek később a piltdowni leletek között láttak napvilágot. A felfedezés körülményeiről DAWSON rendkívül szűkszavú és homályos megállapításokat tett, a második piltdowni leletnek a pontos helyét nem is közölte. Sok körülmény szerencsés összejátszása és a tudományos

világ jóhiszeműsége eredményezhette csak, hogy a hamisítás nem derült ki nyomban a felfedezést követően.

Csak találgatni lehet ma már, hogy mi volt a motívuma ennek a rendkívüli aprólékossággal végrehajtott és kétségkívül sokirányú komoly szakértelmet követelő hamisításnak. A legvalószínűbb, hogy DAWSON mohón vágyott a nagy tudományos dicsőségre, melyet a két piltdowni lelettel valóban el is ért. Lelkiismeretét megnyugtathatta azzal, hogy munkája tulajdonképpen jó ügyet szolgál: a már amúgy is általánosan elfogadott darwini leszármazási elmélet végső bizonyítékát szolgáltatva. WEINER kimutatja, hogy DAWSONnak szinte valamennyi munkáján végighúzódik az átmeneti forma keresése. WEINER egyébként még egy lehetőséget fenntart, bár azt maga is nagyon valószínűtlennek véli, hogy tulajdonképpen DAWSON meg akarta tréfálni a tudományos világot, és vagy azért nem fedte fel az igazságot, mert már túlságosan messzire ment, vagy pedig halála akadályozta meg ebben.

3.2. A PICTET–VOGEL-FÉLE NÁDCUKORSZINTÉZIS

PICTET szerves kémiai kutatásai révén nagy megbecsülésnek örvendett, és különösen kitűnt számos cukor és cukorszármazék, köztük diszacharidok szintézisével. E vizsgálatok betetőzését jelentette a szacharóz (nád- vagy répacukor) szintézise, melyről 1928-ban VOGEL nevű munkatársával írt közleményben számolt be [2]. Mind azért, mert ez az eredmény a cukorkémia szempontjából alapvető jelentőségű, mind pedig azért, mert a megadott szintézissel szemben eleve bizonyos aggályok merültek fel, nyomban sor került az eredmények felülvizsgálására. ZEMPLÉN és GERECS, valamint tőlük függetlenül egy angol kutatócsoport próbálta megismételni a szacharóz szintézisét, eredménytelenül. Maga

PICTET 1930-ban bejelentette szándékát az eredmények felülvizsgálatára, de próbálkozásai sikertelenek maradtak. Az ekkor már 73 éves tudós egészsége megrendült, és kérésére egyik korábbi munkatársa ALFRED GEORG folytatta a kísérleteket. 1933-ban GEORG lezárta a sikertelen kísérletek sorozatát. A csalást ebben az esetben perrendszerűen bizonyítani nem lehet, de az eredeti viszonylag jó termelésű, egyértelmű preparatív eredmények egyfelől, és ezek teljes reprodukálhatatlansága, valamint a szacharóz oly könnyen hozzáférhető volta másfelől, önként kínálják ezt a magyarázatot. PICTET jóhiszeműsége kétségtelen, legfeljebb csalásnak lett az áldozata. Búskomorságba esett és 1937-ben bekövetkezett haláláig reménykedett abban, hogy a vizsgálatok fényt derítenek egy rejtélyes katalitikus hatásra, mely a VOGELlel végzett kísérletekben a szacharóz képződésére vezetett. (Talán nem érdektelen megemlíteni, hogy a kémikus közvéleményben meglehetősen elterjedt legenda szerint – én is így hallottam egyetemi hallgató koromban – PICTET öngyilkos lett, amikor eredményei reprodukálhatatlanoknak bizonyultak, és csalással vádolták.)

3.3. A SUMMERLIN-ESET

A szövet- és szervátültetés legnagyobb problémája, hogy a szervezet kilöki magából az átültetett szervrészt. Ezért váltott ki nagy érdeklődést egy fiatal amerikai sebész és bőrgyógyász, SUMMERLIN megfigyelése, mely szerint az immunreakció elmarad, ha az átültetendő bőrdarabot a kimetszés után 4–6 hétig szövettenyészetben tartja. Az elméleti és gyakorlati szempontból egyaránt alapvető fontosságú megfigyelés különösen nagy lelkesedést váltott ki egy vezető amerikai immunológusból, ROBERT A. GOODból, aki elő-

ször minnesotai egyetemi intézetébe hívta meg SUMMERLINt vizsgálatai folytatására, majd amikor átvette a nagy tekintélyű Sloan–Kettering-intézet vezetését, SUMMERLIN is vele tartott. SUMMERLIN eredményeiről számos nagyra értékelt dolgozatban és kitűnő előadásban számolt be. Több közleményben GOOD és SUMMERLIN együttesen szerepeltek szerzőként. Az eredményeket azonban MEDAWAR Nobel-díjas immunológus laboratóriumában és más helyeken sem tudták megismételni. A kérdés nagy fontosságára való tekintettel MEDAWARt meghívták a Sloan–Kettering-intézetbe, de ez sem segített, az eredmények nem győzték meg MEDAWARt, és felhagyott a további vizsgálatokkal.

Tetézte a bajokat, hogy utóbb már a Sloan–Kettering-intézeten belül egy másik kutató által végzett vizsgálatok is negatív eredményre vezettek. Ez arra mutatott, hogy nem technikai fogásokon múlt a kísérletek kimenetele. Úgy tűnik, hogy GOOD 1974 márciusában már maga is nagyon kétkedett abban, hogy a Summerlin-féle eredmények valósaknak tekinthetők. Csak ezzel magyarázható, hogy amikor március 25-én reggel 7 órakor SUMMERLIN 18 fehéregeret mutatott be GOODnak, melyek közül 16-on szürke, két másikon pedig fekete átültetett bőrt lehetett látni, GOOD nem sok ügyet vetett rá. Pedig jobban tette volna, ha odafigyel. Egy laboratóriumi asszisztens ugyanis furcsának találta a fekete bőrészeket és igaza volt, mert alkoholos vattával a fekete színeződést le lehetett mosni. Déli 12-kor SUMMERLINt felfüggesztették állásából.

A március 25-i durva hamisítás nyilvánvaló, de SUMMERLIN az ügy kivizsgálásával megbízott bizottság előtt tagadta, hogy szándékosan hamis eredményeket tett volna közzé. Valószínűtlen, hogy SUMMERLIN kezdettől fogva tudatosan csalt volna. Minden bizonnyal elmarasztalható abban, hogy akkor sem ismerte fel tévedését, amikor a gondos és lelki-

ismeretes kutatónak már meg kellett volna tennie. A későbbi vizsgálatokból kitűnt, hogy egy, még a minnesotai időszakból származó sikeres átültetés esetében a befogadó egér nem tiszta törzsből származott, hanem hibrid volt. Ennek a sikeres átültetésnek tehát semmiféle immunológiai jelentősége nincs. Az is nyilvánvalóvá vált, hogy SUMMERLIN számos esetben nem megfelelően rendezte be a kísérleteket, és nem értékelte azokat kellő kritikával. Mind SUMMERLIN, mind GOOD elmarasztalható abban, hogy túlságosan korán és nemcsak a tudományos közlési csatornákon keresztül, hanem újságokban és magazinokban hozták nyilvánosságra nagy reményeket keltő felfedezésüket. Hozzájárult az események alakulásához az, hogy – mint azt a vizsgálat felderítette – nem volt megfelelő a tudományos légkör a Sloan–Kettering-intézetben. Voltak olyanok, akik birtokában voltak a Summerlin-féle eredményekkel ellentétes adatoknak, de elhallgatták azokat; és noha ismerték egyes kísérletek megbízhatatlan voltát, nem bírálták azokat. A végső durva hamisításra SUMMERLIN nem tudott magyarázatot találni, bár pszichiáterével is megbeszélte a dolgot. Valószínűleg ez a megbeszélés tudatosította benne, hogy a kezdetben csodált GOODdal szemben fokozatosan ellenségessé vált [3].

Lehetséges, hogy a szervezeten kívüli szövettenyésztésnek végül is van hatása bizonyos immunreakciókra, bár ezt legtöbben kétlik. Bizonyos viszont, hogy ilyen hatások kimutatását csak elfogulatlan gondos kísérletektől remélhetjük.

Nem véletlen, hogy a biológiai kutatások során gyakrabban merül fel a kétely bizonyos kísérleti eredményekkel szemben, mint a kémiában és a fizikában. Ez egyszerűen következik abból, hogy a biológiai kísérletek értékelhetősége sokkal bizonytalanabb, a rendszerek elméletileg sokkal kevésbé egzaktul kezelhetők. Ez a helyzet a lelkiismeretlen kutatót

kevésbé aggályossá teszi az eredményekkel való mesterkedésben, mint az egzaktabb tudományterületen dolgozó hasonszőrű társát.

3.4. KOHOLMÁNYOK

Más beszámítás alá esik a hamisításnak a tudományos hírelre tulajdonképpen igényt nem tartó változata, mely olykor-olykor napvilágot lát, s melyet inkább nevezhetünk *felültetésnek*. Ennek klasszikus példája az a közlemény, amely 1840-ben LIEBIG nagyhírű folyóiratában az Annalen der Chemie und Pharmacie-ben jelent meg [4]. A szerző a szerkesztőhöz intézett levelében arról tudósít, hogy mangán-acetátból az alkotórészeknek klóratomokkal való fokozatos kicserélése révén sárga lemezekből álló, a klórhidráthoz igen hasonló anyagot állított elő. Az elemzésekből az is kitűnt, hogy az anyag kizárólag klórt és vizet tartalmazott. A gőzsűrűség mérésével megállapította a molekulasúlyt is, és az új anyag képletét a következőkben adta meg: Cl_2Cl_2 + + $Cl_8Cl_6Cl_6$ + víz. Az érdekes felfedezést ismertető levelet S. C. H. WINDLER nevű szerző írta alá. A közleményhez LIEBIG egy aláíratlan lábjegyzetben hozzátette, hogy Londonban máris nagy kereslet mutatkozik az új vegyület iránt, melyet főleg hálósipkák és alsónadrágok fehérítésére használnak. Az olvasók többsége természetesen még a SCHWINDLER aláírás megpillantása előtt gyanakodott, hogy tréfáról van szó. A levelet tulajdonképpen WÖHLER írta, aki egy-egy példányt küldött BERZELIUSnak és LIEBIGnek, és a DUMAS által kifejlesztett és egyben teljesítőképességében messze túlértékelt kémiai típuselméletet akarta kifigurázni. WÖHLER eredetileg nem szánta levelét a nyilvánosságnak, azt csak saját szórakoztatására írta, bizonyos azonban, hogy az jó

szolgálatot tett a típuselmélet korlátainak szélesebb körű felismerésében.

Nehezebb az indítékát megtalálni egy 1955-ben, a Chemistry and Industry-ban megjelent cikknek [5]. „Az oktahidro-hexavas sztereokémiája: egy molekuláris »tutaj«" című rövid közlemény bevezetésében röviden áttekinti az akkoriban megállapított érdekes sztereokémiai szerkezeteket, melyeket igen érzékletesen neveztek el (székforma, molekuláris szendvics, árboc, pillangó, zászlórúd), majd közli, hogy az újonnan felfedezett oktahidro-hexavas (Fe_6H_8) röntgendiffrakciós vizsgálata egy új sztereokémiai szerkezet, a tutaj forma bevezetését indokolja. A bevezető részben hivatkozott cikkek a tudományos közvélemény által nagyra-értékelt közlemények, de az Fe_6H_8 felfedezésére való hivatkozás a továbbiakkal együtt teljesen légből kapott. Az olvasót csak az utolsó bekezdés győzi meg egyértelműen, hogy tréfáról van szó. Ebben ugyanis az új vegyületnek a patkányok „erkölcsi ellenállási tényezőjére" gyakorolt hatásának meghatározására irányuló kísérleteket ismerteti a szerző az állítólagos ALONZO S. SMITH, Dublinból. Az április elseje táján megjelent dolgozat valószínűleg azt a szokást akarta kifigurázni, hogy a különböző szerkezeteket a mindennapi életből vett formákra utaló nevekkel akarták jellemezni.

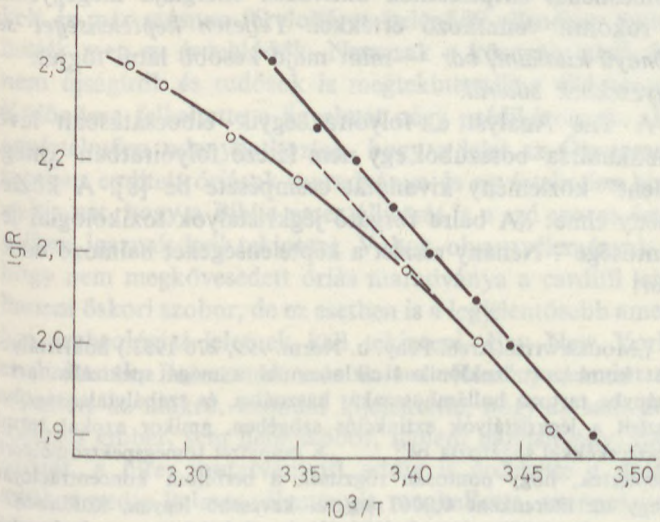
Ugyancsak áprilisi tréfa „A házi tücsök mint hőmérséklet-érzékelő" című közlemény [6]. Ebben a szerző, H. S. WOLFF (valódi név) megállapítja, hogy a ciripelési frekvencia (R) és a hőmérséklet között egyszerű összefüggés állapítható meg:

$$T = 0{,}14\,R + 4{,}44\,,$$

ahol T a °C-ban mért hőmérséklet. Ezután pedig a „Kalibrált Tücsök Részvénytársaság" által forgalomba hozott el-

més szerkezetet ismerteti, mely a tücsöknek ezt a sajátságát alkalmazza hőmérséklet mérésére.

E tréfában az a legérdekesebb, hogy bár természetesen a Kalibrált Tücsök Részvénytársaság nem létező vállalkozás, a közölt összefüggés nem jár messze az igazságtól. LAIDLER a Journal of Chemical Education című folyóiratban 1972-ben az Arrhenius-törvény (a kémiai folyamatok sebességi állandójának logaritmusa az abszolút hőmérséklet reciprokával arányosan változik) néhány szokatlan alkalmazására hívja fel a figyelmet [7]. A századforduló táján megjelent közlemények adatait felhasználva megállapítja, hogy a fatücsök (Oecanthus) ciripelési frekvenciájának logaritmusa



1. ábra. A tücsök ciripelési frekvenciájának (*R*) logaritmusa az abszolút hőmérséklet reciprokának függvényében.

● házitücsök
○ fatücsök

és az abszolút hőmérséklet reciproka között lineáris összefüggés van, és abból a ciripelésért felelős kémiai folyamat aktiválási energiájára 12,2 kcal/mól adódik. Az 1. ábrán mind a Laidler-féle eredeti adatokat, mind pedig a Wolff-közleményben szereplő összefüggésből számított adatokat is feltüntettük a szokásos módon, lg R – t $1/T$ függvényében. Az értékek ugyan nem esnek egybe – ezt a két összefüggés matematikailag különböző volta kizárja –, de figyelemre méltó, hogy a WOLFF (nem tudni pontosan, hogy koholt vagy valós) adatai által meghatározott görbéhez húzott érintő iránytangense megegyezik a LAIDLER által talált egyenes iránytangensével. Tehát a házitücsök (Grillus domesticus) ciripelésének aktiválási energiája megegyezik a rokonra vonatkozó értékkel. *Teljesen képtelenséget se könnyű kitalálni, bár* – mint majd később látni fogjuk – *egyeseknek sikerül.*

A The Analyst c. folyóirat egyik elbocsátásban levő munkatársa bosszúból egy nem létező folyóiratban „megjelent" közlemény kivonatát csempészte be [8]. A közlemény címe: „A balra forgató jégkristályok toxikológiai jelentősége". Néhány részlet a képtelenségeket halmozó cikkből:

„MOUSSEWITZ (Arch. Pchy. u. Norm. *199*, 276 1933.) hókristályokat bombázott izoklónikus ciklotronnal a mega spektrális tartományba tartozó hullámhosszakat használva, és szabálytalanságokat észlelt a jégkristályok extinkciós szögében, amikor azokat terma részecskékkel sugározta be" ... „A csapvizet tömegspektrométerrel elemezték, hogy pontosan rögzítsék a berillium koncentrációját, hogy az literenként 0,0067 μg-nál kevesebb legyen, különben a terma részecskék abszorbeálódnak és szabálytalan eredményeket nyernek." ... „A kristálykeverék (n_D = 1,333) vizsgálata polarizált fényben azt mutatta, hogy a monoklin tűszerű kristályok balra, a hexagonális lemezek jobbra forgattak. Ezeket el lehetett választani egymástól etil-alkoholos kezeléssel, amikor is csak a balra forgató

kristályok oldódtak fel" ... „Kvantitatív toxicitási vizsgálatok ezt mutatták, hogy a balra forgató jég toxicitási indexe +3,45, míg a jobbra forgatóé —3.45; így a közönséges jég olvadáskor a két anyagnak racém, nem mérgező keverékét adja. A balra forgató kristályokat állatoknak 10 mg/kg adagokban parenterálisan injekciózva gastritis, hasmenés, gyors pulzus, alakult ki, szemeik kidülledtek és rendkívül ingerlékennyé váltak."

Olyan esettel is találkozunk, ami tudományos szempontból csaknem ártatlan ugyan, de a koholmány nem a tréfacsinálás, hanem a pénzszerzés eszköze.

1869. október 15-én az egyesült államokbeli Cardiffban kútásás közben egy óriási (kb. 330 cm magas), megkövesedettnek tűnő férfialak bukkant elő. A leletnek gyorsan híre kelt és már másnap fél dolláros belépődíj ellenében tekinthették meg az érdeklődők. Nemcsak a környék lakói, hanem újságírók és tudósok is megtekintették a világcsodát. Különösen felkeltette a figyelmét négy prédikátornak, akik egyértelműen odanyilatkoztak, hogy a lelet az Ótestamentumban említett óriások maradványa és egyértelműen bizonyítja azt, hogy a Biblia emez állítását is a szó szoros értelmében igaznak kell tekinteni. Voltak olyan vélemények is, hogy nem megkövesedett óriás maradványa a cardiffi lelet, hanem őskori szobor, de ez esetben is a legjelentősebb amerikai archeológiai leletnek kell tekinteni. Egy New York-i szobrásznak, PALMERnek más volt a véleménye; amint rátekintett az alakra, azonnal kijelentette, hogy az sem nem fosszilis ember, sem nem szobor, hanem hamisítvány. BARNUMot, a híres mutatványost addig is érdekelte a dolog, amikor pedig Palmer véleményét, meghallotta, azonnal megbízott egy szobrászt, hogy készítsen a leletről pontos másolatot, és azt kiállította New York-i múzeumában. BARNUM és az eredeti lelet tulajdonosai között pereskedés indult meg, de a pénz változatlanul özönlött mindkettőjük zsebébe. Az

igazságot végül is nem a szakértők derítették ki, hanem néhány újságíró. A cardiffi lelet tényleg nem volt régi, mindössze fél évig pihent a földben, míg „véletlenül" rátaláltak. HULL, egy New York-i szivargyáros figyelmét felkeltette egy metodista prédikátor előadása a „Teremtés könyvében" szereplő óriásokról. Meg is kérdezte tőle, hogy mi volt a pontos mérete ezeknek a lényeknek. A prédikátor habozás nélkül megadta a feleletet: 10 és 12 láb között (300–360 cm). HULL nem vesztegette az idejét. Gipszből elkészíttette a szobrot és nyers kénsavval való kezeléssel kölcsönözte neki azt a barnás színt, ami alapján a szemlélők, köztük szakértők később megkövesült emberi maradványoknak vélték. A szobor elkészítésére, megfelelő helyen való elrejtésére és fél év múltán való felfedezésére egész haditervet eszelt ki, és a beavatottak segítségével ügyesen végre is hajtotta. A 2200 dolláros befektetés rövid idő alatt 100 ezer dolláros jövedelmet hozott számára [9].

4. ÖNCSALÁS A TUDOMÁNYBAN

Míg a csalás rendkívül ritka, addig az öncsalás igen gyakori a tudományos kutatásban. Talán azért van ez így, mert a tudatos csalás természetellenes, az öncsalás pedig nagyon is természetes vonása a tudományos vizsgálatnak. Nincsen elfogulatlan kutató. Minden kísérlet elé bizonyos várakozással tekint végzője. Nem kicsiny a veszélye annak, hogy azt észleli, amit szeretne, csakúgy, mint a mindennapi életben. Természetesen a kutatók túlnyomó többsége számára ez a veszély jól ismert, és ezért viszonylag könnyen elhárítható. Ha azonban nagy a tét, akár pusztán tudományos, akár pedig a gyakorlati alkalmazhatóság szempontjából, és a jelenség természetéből következően nagyobb lehetőség nyílik a szubjektív megítélésre, az esendő kutató önmagát csapja be. Az pedig teljesen általános tapasztalat, hogy az ilyenkor meginduló vitában a felfedező makacsul ragaszkodik álláspontjához, s csak akkor hajlandó megváltoztatni, ha vitathatatlan tények garmadája áll szemben saját eredményeivel. Sokan még ekkor sem.

Az e fejezetben tárgyalt esetek tudományos szempontból nagyon különböző jellegűek. Vannak köztük olyanok, melyek komoly tudományos vitát váltottak ki, mások, mint a Kervran-féle transzmutációs elképzelések, tulajdonképpen már a következő, az áltudományos badarságokat tárgyaló fejezetbe illenének. Egyes kérdéseket pedig akár az előző fejezetben is tárgyalhattunk volna. A közös vonás, ami együvé sorolhatja őket az, hogy a munkának döntő eleme – legalábbis az első időszakban – az öncsalás.

„Vagy kilenc esztendő múlhatott el azóta, hogy a jégfelhők birodalmával az ellenségeskedések megkezdődtek, és eldördültek az első ágyúk. Egyik kis stájer városkának erélyes polgármestere nem volt hajlandó békén tovább tűrni az elemek garázdálkodását a város birtokán, megizente tehát a háborút. A mozgalom terjedt, és néhány év alatt átlépte határait nemcsak a városnak, hanem az országnak is. Egymás után szálltak táborba a közös ellenség ellen Ausztria, Itália, Franciaország, Magyarország és más államok népei. Gépgyárak, lőszer- és tűzijátékgyárak arzenálokká alakultak át. Csatatér volt egész Európa és dörgött az ágyú mindenütt, ahol csak az ellenség mutatkozott. A nagy háborúnak immáron vége. Csak guerilla-harc az, ami még folyik; a vezérkar lerakta a fegyvert Grácban" [1].

Minden oka megvolt KONKOLY-THEGE MIKLÓSnak arra, hogy ilyen ironikusan írjon a századfordulón néhány évig annyira népszerű viharágyúzásról. Ha csak egyszerű tudományos tévedésről lett volna szó, akkor ez a hangvétel hibáztatható lett volna, de a viharágyúzással kapcsolatban jórészt nem tudományos nézetek csaptak össze, hanem tudományon kívüli, tudományellenes nézetek időlegesen fölénybe kerültek a józan tudományos mérlegeléssel szemben.

A viharágyúzás nem szerencsés elnevezés, tulajdonképpen a robbanószerek keltette hang, illetve lökéshullámokkal a jégverés elhárítását célzó tevékenységet illették vele. A különböző időjárási veszedelmeknek kolompolással, harangozással vagy ágyúzással való elhárításának hosszú múltja van, és a sok negatív tapasztalat nyomán feledésbe is merültek ezek a módszerek. A meteorológia tudománya nem is foglalkozott velük.

1896-ban azonban STIGER tüneményes sikerekről számolt be [2]:

„A 60-as évektől fogva minden esztendőben volt jégeső (Windisch-Feistrizben), mely kivált az utolsó évtizedben annyira garázdálkodott, hogy a földmívelők végleges elszegényedésétől kellett félni. 1895-ben tavasz utolján annyira elverte a jég az én új amerikai szőlő-

met, hogy azon komoly válság előtt találtam magamat vajjon sorsukra bízzam-e az óriási költségek árán létesített ültetvényeket, avagy valami védelem után nézzek?... Azon észlelet, hogy minden zivatart egy perczekre szóló általános légköri nyugalom előz meg, amely az ismeretes nyomasztó tikkadtsággal'jár, arra a gondolatra hozott, hogy ezt a nyugalmat, melyről úgy vélekedtem, hogy a jégképződéshez feltétlenül szükséges, lövöldözéssel megzavarjam, ami 433 m magasban 1896 úrnapján meg is történt a schwitzbergi állomáson. A nyugat felől felém hömpölygő nehéz zivatarfelhők akárcsak parancsszóra megálltak; itt csak gyenge rövid eső esett, míg beljebb a hegységben felhőszakadás volt, ami a völgyben árvíz veszedelmet okozott."

STIGERnek az egymást követő esztendőkben sikerült az ágyúzással elhárítania a jégverést, míg a környéken, ahol nem lövöldöztek, a korábbi évekhez hasonlóan súlyos károk mutatkoztak. Az újságok szenzációs híradása nyomán mind Ausztriában, mind pedig a szomszédos Svájcban, Olaszországban, majd nálunk is felkapták ezt az új módszert, és az eredmények minden várakozást felülmúlóak voltak.

A meteorológusok többsége ugyan kételyét fejezte ki az ágyúzás hatásosságával kapcsolatban, mindenekelőtt rendkívül kicsinynek találván az ágyúzás energiáját az időjárási tüneményeket előidéző energiákhoz képest. Joggal vetették fel, hogy a lövések keltette hang és lökéshullámok nem hatolnak fel olyan magasra, mint ahol tulajdonképpen a jég képződik. A közvélemény azonban nem vett tudomást ezekről a megfontolásokról és nagy nyomást gyakorolt a kormányokra, hogy hozzon szervezett intézkedéseket a viharágyúzás általános bevezetésére. A közhangulat formálásában nem kis szerep jutott a legkülönbözőbb rendszerű viharágyúkat gyártó vállalatoknak. A századfordulón már közel 100 jobbnál jobb, megbízhatóbbnál megbízhatóbb szabadalmazott viharágyúban válogathattak a gazdák. Mindegyik fajta viharágyúnak akadt szakszerű védelmezője, kik ugyanakkor, amikor nagy lekicsinyléssel nyilatkoztak a tudomá-

nyos kételyeket kifejezőkről, igyekeztek tudományos alátámasztást adni nézeteiknek. Az igazán tudományos álláspont nem helyezkedhetett eleve a viharágyúzás teljes elvetésére, mert a jégeső kialakulásának tudományos magyarázatával akkor nem rendelkeztek. Az azonban nagyon helyénvaló megállapítás volt, hogy a jégverés elmaradását az addigi kísérletek alapján nem lehetett egyértelműen a viharágyúzás hatásának betudni. Hiszen a jégverésre éppen az jellemző, hogy rendkívül kiszámíthatatlan; milyen hirtelen, látszólag minden ok nélkül változnak az időjárási körülmények. Ahhoz tehát, hogy a hatást egyértelműen meg lehessen állapítani, alkalmasan megválasztott területen, hosszabb időn át tartó, rendszeres kísérletezésre lett volna szükség. A gazdaközönség azonban annál kevésbé akarta megvárni a tudományos vizsgálatok eredményét, mert a sok helyen folyó tapasztalatok szinte egyértelműen bizonyítani látszottak a viharágyúzás hatásosságát. 1899 novemberében az olaszországi Tasale Monferratóban sor került az első kongresszusra, melynek résztvevői

„mindnyájan megegyeztek abban, hogy *valahányszor az ágyúzást kellő időben megkezdték, a jégeső elhárítása kivétel nélkül mindig sikerült*. Valahányszor elmaradt a lövöldözés hatása, vagy nem érte el a kívánt fokot, mindig technikai vagy taktikai hiba forgott fenn, vagy pedig megkéstek a lövöldözéssel, de minden esetben nem utólag állapították meg a baj okát, hanem ismerve ezt, előre várhatták már a rossz eredményt" [3].

A viharágyúzás egyik hazai prófétájának 1900-ban megjelent könyvecskéjéből vett megfogalmazásból kiderül, mi volt a 100%-os eredmény oka: az észlelők azt figyelték meg, amit szerettek volna kapni. Ha a viharágyúzáskor nem esett jégeső, azt egyértelműen a viharágyúzás hatásának tudták be, ha pedig a durrogtatás ellenére esett a jég, akkor mindig lehetett valamivel magyarázni a hatás elmaradását. Noha ezen

a kongresszuson elsősorban azok vettek részt a meteorológusok közül is, akik remélték a viharágyúk alkalmazhatóságát, csak azt javasolták, hogy határozatként az addigi kísérletek biztató voltát mondják ki. Amint azt SÁVOLY idézett könyvecskéje írja:

„A tudós tanárok kísérletének emez elővigyázatos formája azonban nemigen tetszett a praxison keresztülment laikusoknak. Kijelentették, hogy a viharágyúzás eredményeiben tovább kételkedni nem lehet; őket a tények erről meggyőzték, és nekik teljesen mindegy e tényekkel szemben, hogy vajjon a tudósok meg tudják-e magyarázni a dolgot vagy sem."

Végül is egy kompromisszumos határozat született. A következő évben Páduában megtartott második kongresszus azonban továbbment és kijelentette, hogy

„Az Olaszországban, valamint a külföldön elért sikerek alapján a viharágyúknak rendkívüli hatását a jégverés elleni védekezésnél megczáfolhatatlanul bebizonyítottnak ismerte fel" [4].

A következő két évben azután nagyon gyakran fordult elő, hogy a jégverés leginkább a viharágyúzással védett területeket sújtotta, és az 1902-ben megtartott újabb kongresszus Grácban már olyképpen foglalt állást, hogy a viharágyúzás hatásossága nagyon valószínűtlen, és a nagy dobbal indult módszer lassan teljesen kiveszett.

Mi a legfőbb tanulsága a viharágyúzásnak? Egyrészt az, hogy a tudományos elméletet és a gyakorlatot nem szabad szembeállítani, másrészt pedig, hogy rendkívül óvatosan kell megítélnünk azokat a helyzeteket, melyekben a megállapított „tényeknek" súlyos anyagi kihatása van. A viharágyúzással kapcsolatos sok téves megfigyelés, illetve következtetés jól példázza a fejezet elején mondottakat. A megfigyelés nem könnyű dolog. Nem a csalásra vagyunk hajlamosak, hanem a csalódásra. Serkentője lehet az öncsalásnak a nagy anyagi

érdek, és ennek éppen a viharágyúzás esetében kétségkívül nagy volt a jelentősége. A gazdák vágytak a jégverés viszonylag kis anyagi áldozattal való elhárítására, és elvesztették józan ítélőképességüket, elfeledték sok-sok tapasztalatukat, mely sokkal kétkedőbbé tehette volna őket. Igen jellemző az első kongresszuson résztvevő gazdák idézett véleménye, hogy „nekik teljesen mindegy e tényekkel szemben, hogy vajon a tudósok meg tudják-e magyarázni a dolgot vagy sem". A tudományos mérlegelés természetesen nem tekinthet el a tényektől, függetlenül attól, hogy azok értelmezhetők-e vagy sem. A tényszerűség megállapítása azonban nem könnyű dolog és nagyon bizonytalan „tények" alapján nem szabad mélyreható következtetéseket levonni.

4.2. ALKÍMIA RÉGEN ÉS MOST

A mai szóhasználatban az alkimista megnevezés megbélyegzést jelent, egyértelmű az áltudóssal. Ebben azonban sok igazságtalanság van, hiszen nem szabad mai tudásunk alapján megítélni és elítélni azokat a modern kémia kialakulása előtti tudósokat, akik meg voltak győződve arról, hogy a különböző elemek egymásba kémiai módszerekkel átalakíthatók. Mindaddig, amíg a modern elemfogalom nem alakult ki, egyes jelenségek elemzése alapján könnyen lehetett arra a következtetésre jutni, hogy az egyik elemből a másik elem képződik a kémiai átalakulások során. Pl. a cementálás folyamatát legegyszerűbben a vasnak rézzé való átalakulásával lehetett magyarázni. Amikor BROWN angol utazó 1669-ben Magyarországon járt és meglátogatta a felvidéki bányavárosokat, így írt a cementálással kapcsolatos tapasztalatairól [5]:

„A bányában két gálicvíz forrás létezik, melyekben a vas rézzé válik, ezek a régi és új czement források. A vasat rendesen 14 napig

hagyják a vízben. E források igen nagy hasznot hajtanak, mivel az ócska vagy hasznavehetetlen vasat igen jó rézzé változtatják. Sőt az így nyert rezet többre becsülik a természetes réznél, mivel puhább és könnyebben olvad. Magam is olvasztottam ilyen rezet, mondhatom, semmi fáradságba sem kerül, holott a bányákból ásott réznek számos tűzön és kemenczén kell átmennie, míg valamire használhatóvá lesz. A régi czementforrásból sok rezet hoztam magammal; találtam itt egy szív alakú darabot is, melyet mintegy 11—12 nappal ezelőtt helyeztek a vízbe és ez a rézdarab most is megtartotta régi alakját. A vasnak rézzé változása alkalmával némely részek leválnak és a vízben leülepszenek; meg kell azonban jegyeznem, hogy e részek szintén elvesztik előbbi minőségüket, azaz rézzé lesznek. A forrásból kiszedtem egy kevés port és megolvasztottam, az eredmény kitűnő réz volt, elmondhatjuk tehát, hogy ha a vas nem változik rézzé, nem tudhatni, mi történik vele."

Brown utóbbi kérdésére persze ma már minden gimnazista egyértelmű választ tud adni: a fémvas redukálta a cementvízben levő rézionokat, fémréz és vasionok keletkeztek. Hosszú időnek kellett eltelnie azonban, amíg ehhez az egyértelmű magyarázathoz eljutott a tudomány. Robert Boyle 1680-ban azokat az anyagokat tartotta elemeknek, melyek alkotórészekre többé nem oszthatók. A radioaktivitás felfedezése ismét más megvilágításba helyezte az elem fogalmát, de sem ez, sem pedig a későbbi mesterséges elemátalakítások tulajdonképpen nem rehabilitálják az alkimista felfogást. Ilyen rehabilitációra egyébként a tisztességes alkímiának nincs is szüksége. A maga korában ez az irányzat sok fontos felismerésre vezetett, és természetes, hogy éppen az ismeretek növekedése és tisztázódása miatt kellett átadnia helyét a mai értelemben vett kémiának. A megbélyegzés nem a természet megismeréséért kísérleteket végző, sok értékes megfigyelésre szert tevő, ismeretek gyarapítására vezető tevékenységet illeti, hanem a tudományos köntösbe öltöző, de a tudomány hitelével visszaélő csalókat. Azokat, akiknek nem a természet megismerése volt a célja,

hanem annak megtévesztő kísérletekkel és tudatos csalással való bizonyítása, hogy aranyat képesek más anyagokból előállítani. E helyen természetesen nem foglalkozunk az elmúlt századok csaló alkimistáinak mesterkedéseivel, hanem csak azokkal a törekvésekkel, melyek a modern elemfogalom kialakulása után is igazolni vélték az elemek kémiai, illetve nem magreakciókkal történő átalakítását.

1924-ben szenzációs közlemény jelent meg a Naturwissenschaften című rangos folyóiratban [6]. MIETHE, a charlottenburgi műegyetem tanára közölte, hogy túlterhelésnek kitett higanytöltésű kvarclámpákban hosszabb használat után aranyat mutatott ki. A legtöbben kételkedtek a felfedezés valóságában, nem az elemátalakulás elvi lehetetlensége miatt, hanem mert akkor már nyilvánvaló volt, hogy magfolyamatok lejátszódásakor előálló energiaváltozások messze meghaladják a kémiai reakciók energiáját, és a MIETHE által alkalmazott 110 V-os, illetve a későbbi kísérletekben alkalmazott, legfeljebb néhány tízezer voltos feszültség sem elegendő magreakció kiváltására. A legkézenfekvőbb volt az a magyarázat, hogy a kvarclámpák higanya tartalmazott eredetileg kis mennyiségű aranyat. Ezt azonban kizárni látszottak MIETHE saját kísérletei, melyek szerint az arany csak a használat után volt kimutatható. Már a nagy felfedezés bejelentését követő első közlés is fenntartást fejezett ki [7]. FRITZ HABER, akinek a tengervíz aranytartalmának kinyerésére vonatkozó romantikus, de a tudományos alapot nem nélkülöző kísérleteinek egyetlen eredménye a mikromennyiségű arany addig elképzelhetetlen pontosságú meghatározására szolgáló eljárás kidolgozása volt, közölte, hogy noha a MIETHE által adott mintákban valóban ki tudott rendkívül kis mennyiségű aranyat mutatni, neki magának sem a felfedezés dicsőségében, sem felelősségében nincs része. A legfigyelemreméltóbb HABERnek az a megállapítása,

amiről MIETHE első közleménye nem tesz említést, hogy az arany mennyiségét nagyságrendekkel meghaladó ezüstöt lehetett a mintákban meghatározni. Míg ugyanis az arany képződésének magyarázatára „csak" egy elektronnak a higanyatom magjába való belépését kellett feltételezni, az ezüstatomok képződéséhez az atommag dezintegrálására kellett volna gondolni.

Megjegyzendő, hogy a MIETHE által adott magyarázat elméletileg teljesen tarthatatlan volt, amennyiben ő azt tételezte fel, hogy a higany atomjából (atomsúlya 201) vagy egy héliumatom, vagy négy hidrogénatom kiszakadásával keletkezik a 197-es atomsúlyú arany. A Nobel-díjas SODDY [8], a magkémia akkori egyik legnagyobb tekintélye egy rövid cikkben arra mutatott rá, hogy elegendő nagy energia (elektromos feszültség) hatására szükségképpen be kell következnie a higany arannyá való átalakulásának és egy elektronnak a higanymagba való behatolásával a megfelelő aranyizotópnak kell keletkeznie.

Egymás után jelentek meg a Miethe-féle felfedezéssel foglalkozó dolgozatok. Egyesek arról számoltak be, hogy sikeresen megismételték a kísérleteket, de több, egymástól teljesen független laboratóriumban eredménytelenül végződtek a higany átalakítására irányuló törekvések. A kísérletezők közül GASCHLER bizonyult a legeredményesebbnek [9]. Nemcsak a Miethe-féle eredményeket sikerült megerősítenie, hanem még 1924-ben szabadalmat kért rádium, mezotórium, uránium-X és tórium-X uránból és tóriumból, valamint aranynak higanyból való előállítására. GASCHLER egyébként az arany képződését higanyból nem elektron felvételével, hanem proton kiszakadásával értelmezte. Szabadalmat kapott arany előállítására MIETHE és STRAMREICH [10], valamint a Siemens és Halske [11] cég is.

A kételyek azonban erősödtek. Egyre több gondos vizs-

gálat bizonyította, hogy ami arany kimutatható a higanyban, az nem az elektromos kisülések eredményeként képződött, hanem „szennyezésképp" már eleve jelen volt. Kiderült, hogy desztillálással nem lehet az arany nyomaitól megtisztítani a higanyt. Az ellenvetésekre MIETHE azzal válaszolt, hogy kísérletei szerint csak akkor képződik arany, ha az áramerősség nagymértékben ingadozik. A különböző laboratóriumokban azután a legváltozatosabb kísérleti feltételek mellett végezték el a kezelést. Minden próbálkozás eredménytelen maradt. Még az aranycsinálásra szabadalmat kapott Siemens és Halske-cég laboratóriumában végzett kísérletek is megcáfolták a Miethe-féle eredményeket [12]. Igen érdekes volt HÖNIGSCHMID és ZINTL vizsgálata [13], akik a MIETHE által rendelkezésükre bocsátott aranyminta atomsúlyát határozták meg és azt egyezőnek találták a közönséges aranyéval. Mivel – mint azt ASTON 1925-ben megállapította – a higanyban a 198, 199, 200, 201, 202 és 204-es atomsúlyú izotópok vannak, nyilvánvaló, hogy a higanyból az elektron felvételével keletkező arany atomsúlyának legalább 198-nak kellene lenni. A kísérletileg talált atomsúlyt persze GASCHLER elméletével formálisan lehetne értelmezni. A döntő azonban mindenképpen az, hogy a gondos kísérletek egyértelműen igazolták: *az elektromos kisülések hatására nem történik elemátalakulás.* GASCHLER azért nem adta fel a harcot, még 1930-ban is arról ír, hogy csősugarak segítségével arany- és jódmagok átalakítását sikerült végrehajtania [14].

A mintegy három éven keresztül folyó vizsgálatok egyetlen maradandó tudományos eredménye a természetes higany aranytartalmával kapcsolatos ismereteink bővülése. Ezért azonban nagy árat kellett fizetni; sok laboratórium, kiváló kémikusok fecsérelték el energiájukat egy felelőtlen és téves eredményeken alapuló közlés felülvizsgálatával. A probléma

jelentősége miatt, nem utolsósorban a közvélemény nyomására és mindenekelőtt azért, mert gondatlan kísérletezők siettek tudományos babérokat szerezni a szenzációs eredmények megerősítésével.

Míg azon lehet vitatkozni, hogy a Miethe-féle vizsgálatokat csak tudományos tévedésnek vagy elméletileg megalapozatlan és kísérletileg nem kielégítő próbálkozásnak, vagy éppenséggel áltudományosnak minősítsük, a napjainkban ismét kísértő alkímia megítélésében nem szabad haboznunk: áltudomány a javából. Természetesen nem foglalkozunk az olyanféle anekdotizáló és inkább szórakoztatni kívánó, bár eközben kétségkívül káros téveszméket terjesztő írásokkal, mint BERGIER nálunk is kiadott könyve [15]. A tudományosság látszatát kelti azonban KERVRAN francia biológus(?) több könyve [16], melyekben a biológiai elemátalakulások lehetőségét tárgyalja. Alapgondolatából következik, hogy számára nincs akadály, akármilyen furcsa jelenség nyombani értelmezésére, hiszen szerinte minden elem más elemmé alakítható át különböző élő szervezetek, mikroorganizmusok hatására. A kalcium képződésére például a következő lehetőségeket adja meg:

$$K_{39} + H_1 \rightarrow Ca_{40},$$

$$Mg_{24} + O_{16} \rightarrow Ca_{40},$$

$$Si_{28} + C_{12} \rightarrow Ca_{40},$$

azaz kalcium keletkezik káliumból és hidrogénből vagy magnéziumból és oxigénből, vagy szilíciumból és szénből. Megejtően egyszerű dolog, de nem igaz. Még a legnagyobb gyorsítókban sem lehetne ilyen magreakciókat kiváltani. Gyermekded elképzelések ezek, csakúgy, mint a következőkben látható „metallogenetikus" folyamatok.

$$^{23}_{11}Na + 4\,^{7}_{3}Li \rightarrow ^{51}_{23}V,$$

$$^{24}_{12}Mg + 3\,^{7}_{3}Li \rightarrow ^{45}_{21}Se,$$

$$^{27}_{13}Al + 3\,^{7}_{3}Li \rightarrow ^{48}_{22}Ti,$$

$$^{28}_{14}Si + 4\,^{7}_{3}Li \rightarrow ^{56}_{26}Fe,$$

de mégis alkalmasak megfelelő ismeretekkel nem bírók félrevezetésére, sőt – szinte hihetetlen ugyan – KERVRAN arra hivatkozik könyvében, hogy a párizsi École Polytechnique szerves kémia professzora és több más francia szerző megerősítette adatait.

KERVRAN és az idézett könyvéhez előszót író LOMBARD geológus részben gúnyosan, részben keserűen támadja a hivatalos tudományt, mely azért nem fogadja el eredményeit, mert ellentétben vannak a mai atomelmélettel. Szó sincs róla. Azért nem vesz róla még csak tudomást sem – KERVRAN munkájáról tudományos folyóiratban még csak könyvismertetés sem jelent meg –, mert nem nyújt egyetlen olyan *adatot* sem, ami a legkisebb mértékben is arra mutatna, hogy enzimatikus elemátalakulással számolni kellene. Zárt rendszerben – és ilyennek tekinthető például egy mikroorganizmus és jól körülhatárolt környezete – az elemösszetétel mindig állandó, csak a molekuláris összetétel változik meg a különböző kémiai folyamatok hatására. Persze, ha nem pontosan határolják körül a környezetet, nem végzik el megfelelően az elemzéseket, akkor ringathatja magát valaki olyan illúziókban, hogy nem ő a hibás, hanem sikerült az egyik alapvető természettudományi tételt megdöntenie. A Kervran-féle vélekedéseknek olykor tudományos közlemények pontatlan megfogalmazásai adnak tápot. Például nemegyszer olvasható olyan megállapítás, hogy bizonyos mikroorganizmusok élnek, szaporodnak desztillált vízben.

Ha a víz nem tartalmaz semmi más anyagot és nincs mód arra, hogy a mikroorganizmus a levegőből vízbe kerülő anyagokat (lebegő szerves anyagot vagy autotróf mikroorganizmusok esetében szén-dioxidot) használjon fel, akkor a mikroorganizmus elpusztul.

Ízelítőül KERVRAN könyvéből egy részlet, amelyben felfedezésének egyik lehetséges alkalmazását tárgyalja:

. . .„még az asztronautika is felhasználhatja. Az űrhajós magával vihet néhány doboz mikroorganizmust, hogy más bolygón számára nélkülözhetetlen elemet állítson elő: a talaj szilíciumából vagy egyes bolygók (Jupiter, Szaturnusz) légkörének nitrogénjéből szenet és oxigént állíthat elő, ha az előzőekben ismertetett reakciókat követi; ha nitrogénje van, készíthet szénhidrátokat, ha szüksége van rá; foszfort, kalciumot, káliumot „gyárthat" helyben, ilyen módon minden életfontosságú iont termelhet, nem kell magával vinnie; és ez már nem sci-fi, mert alkalmazása folyamatban van."

Bár a tudomány nem vesz tudomást KERVRANról, ez nem gátolja egy, a közelmúltban megjelent, a biogravitációval (?!) foglalkozó dolgozat szerzőjét [17], hogy KERVRAN munkájára így hivatkozzon:

„Egy jól ismert biológus bizonyította, hogy reakciók, melyek az elemek transzmutációjára vezetnek a radioaktív sorozatokon kívül, más szóval reakciók, amelyeket mindmáig csak nukleáris reaktorokban végbemenőnek véltünk, az élő szervezetekben is lejátszódnak."

Az alaptalan spekulációból így lesz „tudományos tény"!

4.3. NEM LÉTEZŐ ELEMEK

A kémiai elemek felfedezése mindig a legnagyobb eredménynek számított. Több Nobel-díjat is adtak elemek felfedezéséért. Meglepő lenne, ha éppen ezen a területen nem közöltek

volna sok kétes értékű munkát vagy éppenséggel téves elemzéseken, méréseken alapuló felfedezéseket. Jellemző módon a téves elemzések a ritkaföldfémek esetében okozták a legtöbb galibát, illetve vezettek rövid életű elemfelfedezésekre, hiszen ezek az elemek, illetve vegyületeik éppen közel álló fizikai és kémiai tulajdonságaikkal tűnnek ki. A téves elemfelfedezésekre vonatkozó adatok egész könyvet tesznek ki. Közülük számunkra egynek van jelentősége, egyrészt azért, mert viszonylag nem régi, tehát már a műszeres vizsgálatok korában végzett vizsgálatokat érint, másrészt pedig azért mert a felfedezés, illetve a sok éven tartó vizsgálatsorozat körülményei jellegzetesek és tanulságosak.

ALLISON, az alabamai Polytechnic Institute professzora, a húszas évek végén az úgynevezett Faraday-hatás vizsgálatával kapcsolatban egy rendkívül érdekes jelenséget figyelt meg [18]. (A Faraday-hatás azt jelenti, hogy bizonyos optikailag nem aktív folyadékok, ha mágneses térbe kerülnek, elforgatják a polarizált fény síkját.) Egy meglehetősen bonyolult készülék segítségével megállapította, hogy a polarizált fény síkjának elfordulása a mágneses tér alkalmazása után csak egy igen rövid és az anyagi minőségre jellemző idő múlva következik be. A készülék részletes ismertetésére nincs szükség, elegendő azt megemlíteni, hogy a *mérés* tulajdonképpen egy *észlelésen* alapul, a kísérletezőnek ugyanis azt kell megfigyelnie, hogy milyen elrendezésnél nő meg egy fényfolt intenzitása. Az természetes, hogy a Faraday-hatás csak a mágneses tér bekapcsolása után bizonyos késéssel jelentkezik, hiszen minden folyamat időben megy végbe. Még az sem meglepő, hogy – legalábbis elvben – az ALLISON által alkalmazott berendezés rendkívül rövid „késési" idő (10^{-10} s) meghatározását is lehetővé tette. A meghökkentő és további vizsgálatok egész sorát kiváló felfedezés az volt, hogy híg vizes sóoldatok esetében egy sóhoz egy

karakterisztikus késési időt lehetett rendelni, noha az alkalmazott elektrolitok még viszonylag nagy koncentrációban is *teljesen* disszociálnak alkotórészeikre, kationra és anionra. Például a nátrium-szulfát, nátrium-klorid, nátrium-nitrát és nátrium-hidroxid hatását különböző számértékekkel lehetett jellemezni. Az értékeket lényegében a kation minősége határozta meg, az anionok hatása csak közvetetten, a kationokra kifejtett hatásukon keresztül jelentkezett. Talán még ennél is meglepőbb volt az a tapasztalat, hogy a hatás széles koncentrációtartományban teljesen független a koncentrációtól, még igen híg oldatban (10^{-10} mól/l) is jól mérhető, de további hígításkor eltűnik („minden vagy semmi" hatás). Ez analitikai szempontból rendkívül fontos tapasztalat, mert igen kis mennyiségű anyag kvalitatív, illetve kvantitatív elemzését teszi lehetővé. (Az utóbbit hígításos módszerrel: megfigyelve, hogy milyen hígításnál szűnik meg a hatás.) Egyes sók esetében két jellegzetes késleltetési időt határoztak meg. Kiderült, hogy ezek a különböző izotópokhoz rendelhetők. A késleltetési idő és a fémion egyenértéksúlya között is összefüggést találtak. Az észlelt effektusnak fizikai magyarázatát adni nem tudták, a kémiai szempontból ellentmondásos természetét megjegyezték, de meg sem kísérelték értelmezni.

Az Allison-hatás felfedezése nyomban nagy érdeklődést váltott ki a fizikusokból és kémikusokból, bár csaknem kizárólagosan az Egyesült Államokban. Többen nem tudták sikeresen megismételni a kísérleteket, mások viszont megerősítették ALLISON megfigyeléseit. ALLISON és munkatársai két új elemet a 85-ös rendszámú alabamint és a 87-es rendszámú virginiumot is felfedezték. (Az utóbbit Virginia, az előbbit pedig Alabama állam tiszteletére nevezték el.) Ezenkívül több ismert elem esetében újabb izotópok felfedezéséről számoltak be. Ezeket az eredményeket az Egye-

sült Államokban, „az év felfedezései" között tartották számon. LATIMER, a már akkor is elismert és később nagyhírűvé vált kaliforniai kémikus figyelmét különösen az keltette fel, hogy már rendkívül kis koncentráció esetében is megjelenik a hatás. Akkoriban (1932) már jelentek meg közlések arról, hogy a hidrogénnek nemcsak a kettes, hanem a hármas tömegszámú izotópja is létezik, de határozottan nem jelentették be az új izotóp felfedezését. LATIMER ezt az új módszert akarta felhasználni a harmadik izotóp kimutatására. LEWIS – a század egyik legnagyobb hatású kémikusa – kételkedett az Allison-effektus realitásában és fogadott LATIMERrel, hogy kísérletei ALLISON laboratóriumában nem vezetnek sikerre [19]. LEWIS elvesztette a fogadást. LATIMER és YOUNG a nehézvízben oldott sósav esetében egy olyan késleltetési időt talált, ami egyébként nem jelentkezett és azt a $^{3}_{1}H$ izotóphoz rendelték [20].

Azután szaporodtak a negatív észlelések, és a vizsgálatok alapján az Allison-hatást törölni kellett a fizikai fogalmak sorából. Az elemfelfedezések dicsősége másokat illet (a 85-ös rendszámú asztáciumot 1940–1947-ben mesterségesen állították elő, a 87-es rendszámú franciumot pedig 1939-ben uránszurokércben fedezték fel), LEWIS visszakapta a tíz dollárját. Amikor 1974-ben ALLISON 92 éves korában meghalt, csak a nem jól értesült helyi lapok gyászolták benne az alabamin és a virginium felfedezőjét [21].

Nem tagadható, hogy az Allison-effektus körüli tudományos vita rejtélyes. Nem az a kérdés, hogy létezik-e ilyen hatás vagy sem, hanem az, hogy miért észlelték számos esetben, egymástól független kutatók a nem létező effektust? LATIMER, akinek jóhiszeműségét nem lehet kétségbe vonni, évekkel később, a viták elcsitulta után érdeklődő LANGMUIRnek semmiféle magyarázatot nem tudott adni arról, hogy miért tudott egyszer, de csak egyszer, nagy pontosságú

méréseket végezni. A kutatás pszichológiája számára bizonyára fontos adatokkal szolgál az Allison-hatással foglalkozó irodalom. Az valószínűnek tűnik, hogy a döntő momentum a jelenség természetéből fakadó szubjektivitás az értékelésben. ALLISON minden bizonnyal nem tudatosan ugyan, de megfogalmazta magában mindazokat a törvényszerűségeket, melyeket később felfedezett.

Nemcsak az Allison-effektus, hanem sok más hasonlóan kétségtelenül nem létező hatás esetében is előfordult, hogy kifejezetten kételkedő kutatók is *először* pozitív megfigyeléseket tesznek. Úgy tűnik, mintha a tudatos ellenérzéssel egyidejűleg egy nem tudatos igenlő várakozás is jelentkeznék, és egyes esetekben időlegesen ez határozza meg a magatartást és vezet észlelési hibához, öncsaláshoz [22]. ALLISON jóhiszeműségét az első időszakban csak meglehetős elfogultsággal lehetne kétségbe vonni. Azonban azoknak a kísérleteknek a pozitív eredménye, melyek során ALLISON 12, számára ismeretlen anyag minőségét két munkatársa segítségével három óra alatt valamennyi esetben pontosan kimutatta [23], megköveteli valamilyen kegyes csalás feltételezését. Érdekes egyébként, hogy a tesztkísérletek leírása jobban hasonlít a telepatikus kísérletekéhez, mint egy fizikai vizsgálatéhoz.

4.4. SUGARAK MINDENÜTT

A századforduló legnevezetesebb felfedezései a különböző sugárzásokkal kapcsolatosak. A katódsugárzást 1882-ben, a röntgensugárzást 1895-ben, a radioaktivitást pedig 1896-ban fedezték fel. (LENÁRD 1905-ben, RÖNTGEN 1901-ben, BECQUEREL és a CURIE házaspár 1903-ban e felfedezésekért kapott Nobel-díjat.) Ezek az eredmények nemcsak a természettudományos világképet változtatták meg alapvetően,

hanem gyakorlatilag is rendkívül fontosaknak bizonyultak. A sugárzások vizsgálata kissé divattá is vált, sokan áhítoztak egy-egy új sugárzás felfedezésének dicsőségére. Nem egy felfedezésről azonban kiderült, hogy a kérdéses sugár csak a felfedező képzeletében létezett.

1903-ban közölte BLONDLOT, a nancy-i egyetem tanára, hogy a röntgensugarakkal folytatott kísérletei során egy új, sajátságos sugárzást fedezett fel, melyet városa tiszteletére szerényen N-sugaraknak nevezett el [24]. Az N-sugarak megfigyelése nem egyszerű dolog, mert nem láthatók és fluoreszcenciát sem váltanak ki. BLONDLOT szerint azonban e sugarak megnövelik az elektromos szikra vagy a parányi gázláng fényességét. Egy további lehetőség az N-sugár kimutatására az, hogy hatására megnövekszik a napsugárzás következtében gyengén foszforeszkáló kalcium-szulfid fénylése is. N-sugárzást bocsát ki minden fényforrás. BLONDLOT legtöbb kísérletét Nernst-lámpával és Auer-égővel végezte. A lámpát fény számára áthatolhatatlan hengerrel vette körül, az N-sugarat pedig egy 0,1 mm vastag, alumíniumból álló ablakon juttatta ki. BLONDLOT szerint e sugarak alumínium prizmával több komponensre bonthatók fel, és rendkívüli pontossággal meghatározta a monokromatikus fény hullámhosszúságát és törésmutatóját. Kiderült, hogy az N-sugarak rendkívüli áthatoló képességűek, és a különböző fémek között igen nagy különbség van az N-sugarakat elnyelő sajátságokat illetően. Az ezüst mindegyik N-sugarat átereszti, míg a palládium, nikkel, irídium valamennyit elnyeli, az ólom, arany, cink, és réz pedig némely N-sugarat átereszt. Az is kiderült, hogy a különböző anyagok képesek az N-sugarak felhalmozására! Mivel pedig a Nap N-sugárzása is hatalmas mértékű, minden napsugárzásnak kitett anyag többé-kevésbé maga is N-sugárzó. BLONDLOT kísérleteit sokan megismételték – szinte kizárólag francia kutatók – és többen

megerősítették az észlelések helyességét, mások viszont negatív tapasztalatokról számoltak be. A szerencsésebbek pedig még további érdekes felfedezéseket tettek. GUILLOZ megfigyelései nyomán BLONDLOT olyan sugárzást talált, mely nem hogy növeli, de csökkenti a különböző látható sugárzások intenzitását. Ezeket az új sugarakat, melyekről ugyancsak kiderült, hogy több komponensre bonthatók, N'-sugaraknak nevezte el. CHARPENTIER és BICHAT azt találták, hogy az N-sugarakra nézve átlátszó anyagok vezetik azokat a komponenseket, melyekre nézve átlátszóak. Ha tehát egy tetszőleges alakú hosszú rézdrót egyik végét N-sugárzás éri, a drót másik végéhez közelített foszforeszkáló ernyő fénye intenzívebb lesz. Érdekesebbnél érdekesebb tulajdonságokat mutattak ki a szorgos kutatók. A testek N-sugárzó képessége változott attól függően, hogy milyen nyomásnak voltak kitéve. Az acél különösen erős N-sugárzónak bizonyult, míg a lágyvas nem bocsátott ki sugárzást. A lágyítás hatására megszűnik az acél sugárzása is. Az acél sugárzását az időben állandónak találták. MACE DE LEPINAY abból kiindulva, hogy a szilárd testek összenyomását N-sugárzás kíséri, megvizsgálta a hangzó testeket és a várakozásnak megfelelően azt találta, hogy a hangvilla, a csengő vagy a sziréna ugyancsak N-sugárzó. GUTTON pedig felfedezte, hogy a mágneses tér tovább növeli az N-sugárzás kiváltotta foszforeszkálás intenzitását. BLONDLOT az N-sugárzás számos fiziológiás hatását is kimutatta .Ezek közül a legérdekesebb, hogy az N-sugárzás fokozza a szem látóerejét! A szervezet által kibocsátott sugárzást, melynek hatása lényegében megegyezik az N-sugáréval, CHARPENTIER *fiziológiai sugaraknak* nevezte el. Csírázó magvak erősen sugároznak, de ha kloroformgőznek teszik ki őket, sugárzásuk gyengül. LEMBERT az albumin enzimes hidrolízise folyamán észlelte az N-sugarak kibocsátását.

A kétkedők között WOOD, a neves amerikai fizikus volt a legkíváncsibb, aki meg is látogatta BLONDLOT laboratóriumát. BLONDLOT WOOD jelenlétében is bámulatos pontossággal reprodukálta az eredményeket. Előtte is meghatározta a törésmutató-értékeket egy alumínium prizma alkalmazásával. A kísérletek egy sötét laboratóriumban folytak. A kísérletek WOODot arról győzték meg, amit már korábban is sejtett, hogy minden eredmény annak a következménye, hogy a hatás kimutatása egy teljesen szubjektív megfigyelésen múlik. WOOD egy óvatlan pillanatban kivette a készülékből az alumínium prizmát és zsebre dugta, de ez sem zavarta BLONDLOT-t a további pontos megfigyelésekben [25]. Nyilvánvalóvá vált tehát, hogy BLONDLOT mindig azt fedezte fel, amit szeretett volna felfedezni. Biztosan nem csalt, de nem mérlegelte a kísérleti hibák lehetőségét és mértékét. Őt is, követőit is, a szó szoros értelmében elkápráztatta az N-sugár.

A mitogenetikus sugárzással kapcsolatos vizsgálatok esetében már egyáltalán nem ilyen egyértelmű a helyzet. Egy GURWITSCH nevű biológus 1927-ben közölte, hogy a sejtek rövid hullámhosszúságú sugarakat bocsátanak ki, melyek hatást gyakorolnak a sejtosztódásra [26]. A közlést érthetően nagy érdeklődés fogadta, és sokan kezdtek foglalkozni a mitogenetikus sugarak tanulmányozásával. Több könyv és nagyszámú értekezés jelent meg a vizsgálatokról. A kutatók mintegy fele megerősítette, fele pedig kétségbe vonta a mitogenetikus sugárzás létezését. A fő nehézséget az okozta, hogy az állítólagos sugárzást nem lehetett objektív fizikai módszerekkel kimutatni, illetve intenzitásukat mérni, hanem csak biológiai hatásukból lehetett következtetni létezüsükre. A vizsgálatok során elsősorban GURWITSCH, de mások is feltűnő különbségeket észleltek egyes biológiai objektumok sugárzóképessége között. Így pl. azt állapították meg, hogy egészséges emberek vére 100%-osan mito-

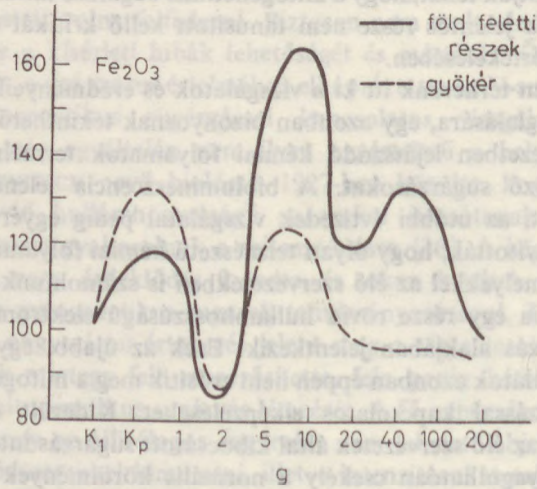
genetikus hatást eredményez. Csökkenti azonban a vér sugárzó képességét az éhezés és a fizikai munka. Aggastyánok vére alig vagy egyáltalán nem mutatott sugárzást. Súlyos betegségek sem befolyásolják a vér sugárzóképességét, de a rákos megbetegedések esetén már a betegség legkezdetibb stádiumában is a sugárzóképesség teljes megszűnését észlelték.

Mindenesetre sajátságos vonása a mitogenetikus sugárzás vizsgálatának, hogy egy szinte a kimutathatóság határán levő effektus, egyes kutatók kezében ennyire egyértelmű megállapításokat tesz lehetővé. A rák korai felismerése ma is az orvostudomány egyik legnagyobb problémája; bizton állíthatjuk tehát, hogy a mitogenetikus sugárzás tanulmányozóinak jelentős része nem tanúsított kellő kritikát eredményei értékelésében.

Nem térhetünk itt ki a vizsgálatok és eredményeik részletes taglalására, egy azonban bizonyosnak tekinthető: az élő szervezetben lejátszódó kémiai folyamatok termelnek különböző sugárzásokat. A bioluminescencia jelensége jól ismert, az utóbbi évtizedek vizsgálatai pedig egyértelműen bizonyították, hogy olyan természetű kémiai folyamatok során, melyekkel az élő szervezetekben is számolnunk kell, az energia egy része rövid hullámhosszúságú elektromágneses sugárzás alakjában jelentkezik. Ezek az újabb, egyértelmű vizsgálatok azonban éppen nem erősítik meg a mitogenetikus sugárzással kapcsolatos elképzeléseket. Kiderült ugyanis, hogy az élő szervezetek által kibocsátott sugárzás intenzitása elhanyagolhatóan csekély a normális körülmények közötti háttérsugárzáshoz képest. Tehát a biológiai módszerekkel végzett kísérletek a mitogenetikus sugárzás kimutatására semmiképpen nem vezethetnek helyes eredményre. Ha az élő szervezetek a mitózist valóban befolyásoló sugárzást bocsátanának ki, mint azt GURWITSCH és mások állítják,

akkor ennek a sugárnak nem elektromágneses jellegűnek kellene lennie, hanem valami, mai tudásunk alapján nem értelmezhető természetűnek. És az igazi ellentmondás éppen ebben van, mert a mitogenetikus sugárzást bizonyítani vélő kutatók egyetértenek abban, hogy ez a sugárzás elektromágneses természetű.

Metodikai szempontból tehát nincs lényeges különbség az N- és a mitogenetikus sugárzásra vonatkozó vizsgálatok jellegében. Az észlelési küszöbérték határán levő jeleket a különböző kutatók belső indítékaik, elvárásaik alapján



2. ábra. A vas(III)-oxid „sugárzásának" hatása a borsó anyagtermelésére. A vízszintes tengelyen a vas(III)-oxid súlya grammokban, a függőleges tengelyen a növény szárazanyag tartalma az ellenőrző kísérlet (K_1) százalékában kifejezve.

ítélték meg és jutottak következtetésekre. Míg azonban az N-sugarak egyszerűen nem léteznek, addig a mitogenetikus sugárzás esetében minden bizonnyal arról van szó, hogy a módszertani hibák egy valós sugárzásnak tulajdonítottak nem létező hatásokat.

Igen valószínűnek látszik, hogy hasonló módszertani hibák, nem kellő számú és nagy bizonytalanságú észlelés, illetve mérés alapján levont következtetések eredménye a különböző anyagok által kibocsátott biosugárzásra vonatkozó számos közlés is. Nálunk FEHÉR DÁNIEL, az egyéb kutatásai révén joggal nemzetközi rangú talajbiológus közölte, hogy a legkülönbözőbb anyagok a növények növekedését befolyásoló sugárzást bocsátanak ki [27]. Azt találta, hogy a sugárzó anyagtól mért távolság függvényében a különböző növények hajtásai ellentétes irányú tropizmust mutatnak. A sugárzás befolyásolta a különböző növények fejlődését is. Példaként a 2. ábra bemutatja a vas(III)-oxid hatását a borsó anyagtermelésére a Fe_2O_3 mennyiségének függvényében. A bemutatott ábra arra enged következtetni, hogy statisztikus ingadozási jelenséggel van dolgunk, és a különböző anyagok nem bocsátanak ki biosugárzást. Ez egyébként annál is kevésbé valószínű, mert FEHÉR vizsgálatai szerint szinte minden anyag bocsát ki ilyen sugárzást, ez pedig azt jelentené, hogy a zaj rendkívül nagy, és épp emiatt nem lehetséges a kimutatás egy szükségképpen nagy kísérleti hibával terhelt módszer segítségével.

4.5 A PICCARDI-FÉLE TESZTEK

Ősidők óta foglalkoztatja az embert, hogyan nat a kozmikus tér különböző megnyilvánulása a földi életre. Ma már csak egészen naiv emberek hiszik, vagy csalók állítják, hogy a csillagok állása és a földi események között szoros kapcsolat van. Ugyanakkor persze nyilvánvaló, hogy a Földet sokféle

kozmikus befolyás éri. Ezek hatása nincs mindenben tisztázva és az űrkutatás fejlődésével könnyen lehetséges, hogy alapvetően fontos és újszerű megállapításokra jutunk a közeljövőben. A kozmikus hatások kimutatására egy egyszerű eljárást javasolt PICCARDI, melyet éveken keresztül szerte a világon alkalmaztak és az eredményekből rendkívül messzemenő következtetéseket vontak le [28].

PICCARDI, aki haláláig a firenzei egyetem fizikai-kémia professzora volt, sokat foglalkozott a kémiai változások tanulmányozásakor tapasztalható reprodukálhatatlan jelenségekkel. Úgy véli, hogy ezek a kísérletező által nem befolyásolható kozmikus hatások következményei. Ezzel szemben az egész kísérleti kémiának az az alapja, hogy ilyen jelenségekkel nem kell számolni. PICCARDI úgy véli, hogy a kozmikus tényezők a vízre, illetve annak szerkezetére gyakorolt hatáson keresztül érvényesülnek. Elsősorban akkor várható szerinte ilyen hatás, ha a kérdéses rendszer nincs a termodinamikai egyensúly állapotában és különösen alkalmasnak találja a kolloid rendszerek vizsgálatát. Úgy véli, hogy a mágneses vagy elektromos erőtér kis mértékű megváltoztatásával, melyet aktiválásnak nevez, tartós változásokat lehet létrehozni a víz szerkezetében. Noha ismereteink a víz szerkezetéről még ma sem mondhatók teljesnek, azt meglehetősen egyértelműen megítélhetjük, hogy a különböző fizikai hatások milyen mértékű és jellegű változásokat hoznak létre a víz szerkezetében. Az is nyilvánvaló, hogy a víz hidrogénhidas szerkezetében ezek a változások rendkívül gyorsan mennek végbe és a külső hatás megszűntével nyomban visszaáll az eredeti állapot. Olyan kicsiny változások, mint amelyet a Piccardi-féle kezelés egyáltalán jelenthet, aligha hozhatnak létre észlelhető különbségeket a víz bármiféle sajátságában; az pedig teljesen egyértelmű, hogy e mérhetetlenül kicsiny változások sem lehetnek maradandóak. A Piccardi-féle akti-

válás egyik módja a következő: helyezzünk kicsiny üveggömbökbe egy-egy csepp higanyt és az aktiválandó vizet rázogassuk a gömböcskékkel. A súrlódás következtében előálló töltés aszimmetria erőteret hoz létre, melynek hatására a víz szerkezete megváltozik. PICCARDI szerint az ily módon kezelt vízből nem válik ki a kazánkő, ami igen fontos gyakorlati alkalmazási lehetőséget nyújt. PICCARDI szerint egy nem stabilis kémiai rendszer viselkedését a külső tényezők, egyebek mint a hőmérséklet, megvilágítás és a nyomás, befolyásolják. Ez a befolyás függ attól, hogy az adott kémiai rendszert közönséges víz vagy aktivált víz felhasználásával állítják elő, illetve, hogy a rendszert környezetétől fémréteggel szigeteljük-e el, vagy sem. Kísérletei során két kémiai jelenséget vizsgált: az egyik az akril-nitril polimerizációja, a másik pedig, melyet leggyakrabban alkalmazott, a bizmut-klorid hidrolízise. Azért, hogy az olvasónak módjában legyen véleményt alkotni az eljárásról, teljes egészében közlöm ez utóbbi teszt kivitelét:

„Hígítsunk fel 1 liter koncentrált kereskedésbeli sósavat 7 liter iható vízzel. Így 8 liter közelítőleg 1,5 N sósavat nyerünk.

Oldjunk fel 35 g bizmut-karbonátot az így nyert sav 1 literében. Az oldat így használatra kész. Szükséges azonban meggyőződni arról, hogy a feloldás teljes.

Nem szükséges, hogy az oldat összetétele pontosan a megadott legyen. Szükséges azonban, hogy az oldatot minden egyes kísérlethez ugyanabból az edényből vegyük.

P-teszt.

Számozzunk meg 10 főzőpoharat 1—10-ig kék színnel és másik 10-et vörös színnel. Minden egyes megszámozott főzőpohárba öntsünk 5 ml oldatot.

Vegyünk 20 főzőpoharat számozás nélkül és mindegyikbe öntsünk 25 ml vizet.

Helyezzük a kékkel számozott poharakat a szabadba, és a vörösen számozott poharakat fedjük le rézlemezzel. Még jobb, ha a szobát teljesen befedjük rézlemezzel.

Helyezzünk 10 számozás nélküli főzőpoharat a kéken megjelölt főzőpoharak és 10-et a vörösen megjelölt főzőpoharak közelébe. Öntsük a vizet egyidejűleg a kék és a vörös számozott poharakba. Amikor az ülepedés megkezdődik, páronként vizsgáljuk az azonos számú kékkel és vörössel jelölt poharakat.

Olvassuk le, hogy mennyivel alacsonyabb a csapadék szintje a vörösen számozott poharakban és számítsuk ki ezek százalékát. Ez a százalék a *P*-teszt számszerű eredménye.

F-teszt és D-teszt. Az *F*- és a *D*-tesztekre a műveletek hasonlók, de a kéken és a vörösen számozott poharakat normális és aktivált vízzel kell váltakozva megtöltenünk, azaz a páratlan számúakat közönséges és a páros számúakat aktivált vízzel.

Képezzünk párokat a páratlan számú és a páros számú, ugyanolyan színnel megjelölt poharakból.

Jobb, hogyha üveg főzőpoharak helyett polisztirolból készült edényeket használunk. A poharak belső átmérője megközelítőleg 30 mm legyen. Az aktiválás céljára használt üveggömböcskéket higannyal és neonnal töltsük meg, vagy mágneses teret használjunk az aktiválásra."

Ha a kísérletek során a rendszerre külső tényezők nem hatnának, akkor azonos viselkedést kellene észlelnünk, függetlenül attól, hogy alkalmazunk-e árnyékolást, illetve aktivált vagy közönséges vízzel készítjük az oldatokat. A páronkénti különbségeket viszont PICCARDI a külső tényezők hatásának tulajdonítja. Azt az esetet, melyben az ülepedés a módosított rendszerben gyorsabb, mint az összehasonlítóban, T-nek, az ellenkezőjét R-nek, a teljes azonosságot pedig O-nak nevezi. A véletlenszerű hibák 50% T-t eredményeznek, az ettől való eltérést viszont a kozmikus hatások érvényesülésének tulajdonítja.

PICCARDI minden megfontolásának forrása az a végzetes módszertani hiba, melyet a kísérletek berendezése, illetve azok statisztikai értékelése során elkövet. Ahelyett, hogy meghatározná a mintákban és az összehasonlító oldatokban az ülepedés sebességét és azt megfelelő mérőszámmal jelle-

mezné, páronként hasonlítja össze a mintákat, és függetlenül a mutatkozó mennyiségi különbségtől, az eredményt kvalitatíven (T, R vagy O) jellemzi, majd ezeket a kvalitatív jellemezéseket kvantitatívan értékeli! Ez az eljárás minden esetleges értelemtől is megfosztja a kísérleti adatokat. Döbbenetes, hogy még abban az esetben is ezt az eljárást követi, amikor a minta és a kontroll összehasonlítása nem közvetlen megfigyelés, hanem mérés útján lehetséges. Az akril-nitril polimerizációjának mértékét ugyanis a képződő csapadék súlyának mérésével határozza meg, de a továbbiakban nem használja fel ezeket a mennyiségi értékeket és nem azokat középértékeli, hanem az eredményt nagyobb, kisebb, egyenlővé degradálja, és ezeket a kvalitatív jellemzőket közepeli! A PICCARDI által követett eljárás annyira ellenkezik a józan megfontolásokkal, hogy szinte nem lehet megérteni illusztráció nélkül. Ezért bemutatom egyik táblázatát (1. táblázat).

A Piccardi-tesztek egész irodalmában nem található egyetlen mérési adat, csak az értelmetlen statisztikai eljárással számított %T értékek, így semmiféle lehetőség sincs a tízezrével végzett mérések illetve megfigyelések újraértékelésére. Az eljárás teljesen abszurd voltát ezért fiktív mérési adatok segítségével mutatom ki (2. táblázat).

Míg tehát az első mérési sorozatban a helyes statisztikai értékelés szerint semmi különbség sincs a minta és a kontroll viselkedése között, a Piccardi-féle statisztika hatalmas különbséget jelez. A második adatsor alapján viszont azonos viselkedést mutat a valójában lényegesen különböző rendszerekre vonatkozóan.

Megállapíthatjuk tehát, hogy a Piccardi-féle tesztek kiindulópontja nélkülöz minden tudományos alapot. A Piccardi-féle megfontolások nem nyújtanak semmiféle támpontot a viselkedés (T vagy R) legelemibb értelmezésére, a kísérletek kivitele módszertanilag hibás és statisztikai értékelésük kép-

1. táblázat

A nagyobb súlyú polimert eredményező csoportok száma

	Ernyőn kívül	Ernyő alatt
1951 december	7	2
1952 február	5	1
1952 március	14	6
1952 április	14	4
1952 május	5	1
1952 június	3	3
1952 július	3	3
1952 október	2	0
1952 november	2	0
1952 december	4	0
1953 január	8	4
1953 február	10	0
1954 március	1	4
1954 április	2	0
Teljes	80	28
%	74	26

telen. Érdemes ezek után bemutatni, hogy PICCARDI és nem kevés számú követői szerint mi tükröződik tesztjeiben. Egyszerű összefüggést találtak a naptevékenységet jellemző Wolf-szám (R), valamint a D- és F-tesztekre nyert %T értékek között:

D-teszt: $\%T = 0{,}34R + 29$

F-teszt: $\%T = 0{,}23R + 40$

Figyelembe véve azonban, hogy D egy éven belül is mutat változást, míg R nem, az adatok mélyreható elemzésével PICCARDI azt mutatja ki, hogy a D-tesztben a naprendszernek

2. táblázat

Kvantitatív adatok szokásos és Piccardi szerinti értékelése

Minta	Mért érték	Piccardi-féle jellemzés
1. sorozat:		
10,1	10,0	T
10,1	10,0	T
10,0	10,2	R
10,1	10,0	T
10,1	10,0	T
10,1	10,0	T
10,1	10,0	T
10,1	10,0	T
10,1	10,0	T
9,2	9,8	R
Középérték 10,0	10,0	80 % T
2. sorozat:		
2,000	16,666	R
2,000	16,666	R
3,000	15,000	R
3,000	15,000	R
6,000	5,000	T
6,000	5,000	T
9,000	3,333	T
9,000	3,333	T
10,000	10,000	0
10,000	10,000	0
Középérték 6,000	10,000	50 % T

a Herkules csillagkép felé való mozgása, illetve annak kozmikus következményei tükröződnek.

A Piccardi-féle vizsgálatoknak nagy irodalma van. Főleg a Nemzetközi Geofizikai Év alkalmával számos országban

végeztek nagyszámú kísérletet Norvégiától a Kerguelen-szigetekig. Egy nemzetközi konferenciát rendeztek a tesztekkel kapcsolatos vizsgálatokról, könyvét angolul és oroszul is kiadták. Kétségkívül ez a legrejtélyesebb a Piccardi-tesztekben: hogyan foglalkozhattak ilyen intenzíven egy ennyire abszurd módszerrel szerte a világon a kutatók. Valószínű, hogy a tesztek alkalmazói, jobbára meteorológusok, természetesnek vették, hogy a fizikai-kémia professzora által javasolt eljárás kémiailag megalapozott; az pedig csábítónak látszott, hogy a kozmikus események földi hatásaira egy ilyen egyszerű kísérlet segítségével következtessenek. Az interdiszciplináris kutatásoknak ez mindig nagy veszélye: a közös vállalkozásban résztvevők tudományos képzettsége között nincs meg a szükséges legkisebb mértékű átlapolás sem. Az interdiszciplináris kutatások nélkülözhetetlenek, de ez a példa is mutatja, hogy a kutatás interdiszciplináris volta még nem biztosíték a jelentős, vagy akárcsak értelmes eredmények elérésére.

4.6. MÁGNESES ÉS ELEKTROMOS KÁPRÁZATOK

A mágneses jelenségek ősidők óta foglalkoztatják az embert, az elektromosság és a mágnesség közötti kapcsolat felfedezése pedig egész tudományos világképünket meghatározó felfedezésekhez, illetve alapvető fontosságú találmányokhoz vezetett. A mágneses jelenségek vizsgálata ma is új és új eredményekkel gazdagítja a tudományt, elegendő, ha az elmúlt évtizedek egyik legnagyobb teljesítőképességű szerkezetvizsgáló módszerére, a magmágneses rezonancia spektroszkópiára utalunk. A mágneses monopólussal kapcsolatos balsikerű kutatások is jelzik, hogy sok kérdés vár tisztázásra még ezen a területen is. Lehetséges, hogy az újabb felfedezések nyomán ismét lényegesen megváltozik az anyag szerkezetéről kiala-

kult képünk. Ugyanakkor viszont számos vonatkozásban tisztázódtak ismereteink annyira, hogy lehetővé vált a mágneses és elektromos erőtér számos anyag viselkedésére gyakorolt hatásának meglehetősen egyértelmű megítélése. Éppen ez ismeretek alapján olykor kétkedéssel kell fogadnunk bizonyos ezzel kapcsolatos állítólagos felfedezéseket. A mágnességgel kapcsolatban találkozunk a legtöbb hiedelemmel és tudománytalan nézettel, melyek szívósan tovább élnek, sőt bizonyos felfedezések nyomán újraélednek. Azoknak a körében, akik úgy vélik, hogy a régiek mindent tudtak, pl. a kurszki mágneses anomália a mágneshegyek középkori meséjének tudományos megalapozásául szolgál. A mágneses és magnetikus jelzőhöz annyiféle jelentés tapad, hogy sokszor nehéz tárgyilagos véleményt formálni egyes felfedezések értékéről. A következőkben a mágneses és elektromos vízkezeléssel kapcsolatos, az elmúlt évtized során híressé és hírhedtté vált felfedezéseket, azok állítólagos tudományos hátterét és alkalmazási lehetőségeit vizsgáljuk meg.

Közismert, hogy a természetes vizek oldott sókat tartalmaznak, melyek magasabb hőmérséklet hatására kevésbé oldódó vegyületekké alakulnak és kiválnak az edényzet falára. Ez, a sztöchiometriáját tekintve egyszerű, de mechanizmusát illetően bonyolult – és ilyen vonatkozásban nem is mindenben ismert – folyamat a kazánok, csővezetékek kövesedésére vezet. Ez a legkülönbözőbb iparágakban okoz gondot, illetve teszi szükségessé e folyamat elhárítását. Ez egyébként technológiailag már régen megoldott probléma, de akár a vegyszeres vízlágyítás, akár pedig az ioncserés vízkezelés igen költséges eljárás. Csábítóan egyszerű és olcsó megoldást találtak viszont a 30-as évek végén, amikor azt észlelték, hogy gyenge elektromos erőtér hatásának kitett vízből nem válik le a kazánkő. Tulajdonképpen arról a jelenségről van szó, mint amelyről a Piccardi-féle tesztekkel kap-

csolatban már említést tettünk, és a vízkezelésre alkalmazott berendezés is az ott leírtaknak (üveggolyóban levő higany) felel meg. Noha ezt a berendezést állítólag már 1941-ben az olasz kereskedelmi és hadiflotta 200 hajóján eredményesen alkalmazták, teljesen ismeretlen maradt a gyakorlat számára [29].

A második világháború után azonban megjelentek a piacon a különböző mágneses vízkezelő-berendezések. A mágneses vízkezelés úttörője VERMEIREN belga mérnök, akinek CEPI nevű készülékét az EPURO cég hozza forgalomba. Az eljárás tudományos alapjait a cég ismertetőjét idézve adjuk meg:

„Mit állapít meg a modern tudomány a CEPI rendszerről?

A kristályok széttöredeznek

A CEPI eljárás a keménységképzők vegyértékelektronjain és a vízmolekulák külső elektronjain induktív potenciálváltozásokat hoz létre, amikor ezek a CEPI készüléken az átfolyáskor erős mágneses tereken haladnak át.

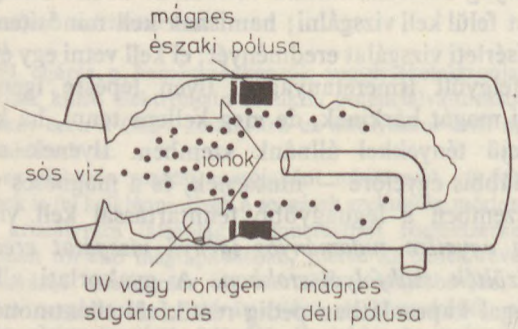
Mivel az elektron rezgési energiaként tekintendő, itt felerősített rezgéseknek is fel kell lépni. Ezek a rezgések szekunder módon hátráltatják a kristályrács látszólag megmerevített rezgésszerkezetét a szilárd fémen történő megtapadásban. Illetve az ennek révén fennmaradó ásványi kristályrács oly mértékben rezgésbe jön, hogy a kristályrács rugalmassági határát átlépi. A kazánkőből, vízkőből vagy más elektrolitokból felépülő lerakódások makrokristályos ásványrácsai így mikrokristályos iszapformává alakulnak át. Ez az iszap könnyen eltávolítható."

„A CEPI eljárásnál a folyadék erős mágneses téren folyik keresztül, aminek révén a víz molekuláinak és ionjainak dipólusmomentuma olyan mértékben megváltozik, hogy az oldatban a sók kristályképződésének pillanatában az erős ionzónák és a megváltozott elektrosztatikus erők közötti polarizáció lecsökken. Ebből kifolyólag a kristály igen vékony rétegekre történő felhasadása és az ionok egyetlen mágneses tengelynek megfelelő orientációja következik be, amit a mikroszkópos ellenőrzés világosan mutat."

Ez éppolyan halandzsa, mint a balra forgató jégkristályok toxikológiai sajátságaira vonatkozó fejtegetés. Természetesen lehetnek, sőt vannak olyan, gyakorlatilag széles körűen és megbízhatóan alkalmazott eljárások, melyeket nem lehet minden részletükben tudományosan értelmezni. Például a fényképezéssel kapcsolatban sem tudunk minden folyamatot megmagyarázni. A fényképezés folyamatai azonban nem az ismert fizikai és kémiai törvényszerűségek ellenére működnek, hanem bonyolultságuk miatt nem értelmezhetők elméletileg teljesen. A mágneses vízkezeléssel kapcsolatban azonban merőben más a helyzet. Ha a mágneses vízkezelés valóban a különböző cégek által ígért hatáshoz vezet, akkor az anyag szerkezetére, illetve az elektromos és mágneses tér és az anyag kölcsönhatására vonatkozó összes eddigi ismeretünket felül kell vizsgálni; hamisnak kell minősíteni számtalan kísérleti vizsgálat eredményét; el kell vetni egy évszázad során felgyűlt ismeretanyagot. Ilyen lépésre igen nehéz elszánni magát bárkinek, de meg kellene tenni, ha kényszerítő erejű tényekkel állnánk szemben. Ilyenek azonban – legalábbis egyelőre – nincsenek, és a mágneses vízkezeléssel szemben a legnagyobb fenntartással kell viseltetni. *Eddig egyetlen tudományos igényű vizsgálat eredményét sem közölték szakfolyóiratokban.* A gyakorlati alkalmazhatósággal kapcsolatban pedig rendkívül ellentmondóak az adatok. Az NSZK-beli „Áruellenőrző Alapítvány" 1970-ben közölte egy kiterjedt ellenőrző vizsgálat eredményét, ami egyértelműen mutatta, hogy a különböző mágneses készülékek (CEPI, EVIS, SONISTOR, SOLA és PURATOR) teljesen hatástalanok [30]. Jellemző a cikk címe: „A nagy blöff a vízkőmentesítő készülékkel. Milliós szélhámosság." Az igazsághoz tartozik, hogy vannak olyan közlések is, melyek szerint – elmélet ide, elmélet oda – a készülék a gyakorlatban bevált. Ezek a pozitív tapasztalatok valószínűleg azzal

függenek össze, hogy – mint már jeleztük – a vízkőképződési folyamat bonyolult, számos olyan tényező is szerepet játszhat, amit nem ismerünk pontosan, és legfőként, hogy a jelenség nem jól reprodukálható. Ilyenkor könnyen lehet téves oksági következtetésekhez jutni. Mielőtt röviden megokolnánk a mágneses és elektromos vízkezelés jelenlegi tudásunkkal szöges ellentétben való voltát, röviden áttekintjük az utóbbi néhány év újabb ezirányú felfedezéseit.

A Chemical and Engineering News, az Amerikai Kémikus Társaság hetilapja 1970-ben részletes ismertetést adott az US 3 511 776. számú szabadalomról, amelyet DOMINIC AVAMPATO a mágneses sótalanításra szolgáló eljárására kapott [31]. Az eljárás elvét a 3. ábra mutatja be.



3. ábra. Az Avampato-féle „gerjesztéses – mágneses" vízsótalanító berendezés

Az elektrolitoldatot, mely egy csőben áramlik, ultraibolya vagy röntgensugárzás hatásának teszik ki. AVAMPATO szerint ekkor az oldott ionok időlegesen magasabb oxidációs állapotba kerülnek: a nátriumion a +1-ről +2, a kalcium- és magnéziumion a +2-ről a +3-, a halogenidionok a −1-ről

a +1 oxidációs állapotba. Ezután az oldat egy mágnes pólusai között áramlik és a mágneses tér hatására az ionok szétválnak. Nátrium-kloridot áramoltatva a készülék egyes részein sósav, más részein pedig nátrium-hidroxid gyűlik fel, a középső rész pedig ionban szegény víz lesz. Tehát nemcsak a sótalanítást érjük el AVAMPATO módszerével, hanem egyben értékes vegyületeket is lehet előállítani. Az 1970-es nyilatkozatok szerint az eljárás üzemesítése egy-két évet igényel. Azóta közel hat év telt el. AVAMPATÓról és a kémiai technológiát forradalmasító eljárásról nem jelent meg újabb közlés. Érdekes egyébként, hogy a lap szerint bár AVAMPATO a State University of New York munkatársa, a szabadalomban lefektetett eredményeket saját költségén, és pincéjében berendezett laboratóriumában érte el.

Arról sajnos nem történik említés, hogy a kationok az északi vagy a déli pólus felé vándorolnak!

Egy évvel később ugyancsak a Chemical and Engineering News egy másik sokat ígérő pincelaboratóriumi találmányról adott hírt [32]. NORMAN HABER a Haber Instruments, Inc. elnöke (a vállalkozásnak HABEREN kívül még egy vegyésze és három részfoglalkozású munkása van) egy merőben új módszert dolgozott ki szerves és szervetlen anyagok gyors, nagy hatásfokú elválasztására, melynek az elektromolekuláris propulzió (EMP) nevet adta. HABER nyilatkozata szerint, az új eljárás forradalmasítani fogja mind az analitikát, mind az ipart, mert a legkülönbözőbb anyagoknak jobb és gazdaságosabb elválasztását teszi lehetővé, mint a jelenleg alkalmazott extrakciós és kromatográfiás módszerek. Fehérjéket éppúgy szét lehet segítségével választani, mint szénhidrogéneket vagy a ritkaföldfém-ionokat. HABER kifogyhatatlan az új eljárás lehetőségeinek felsorolásában; éppen az látszik a legnagyobb nehézségnek, hogy mit válasszanak elsőként kidolgozásra a sok, megannyi alapvetően fontos

és új lehetőség közül, hiszen érthető módon a vállalkozás méretei nem teszik lehetővé, hogy egyszerre több készüléket is kifejlesszenek.

Az új eljárás elméleti alapjairól és a technikai megvalósítás részleteiről HABER már kissé szűkszavúbban nyilatkozott. Érthető ez, ha megfontoljuk, hogy az eljárás még nincs szabadalmaztatva! Csak annyit volt hajlandó elárulni a kissé naivnak tűnő riporternek, hogy teljesen új elvről van szó, amelynek semmi köze sincs az általánosan alkalmazott elektroforézishez. HABER olyan elektromolekuláris faktorokat fedezett fel, melyek a molekuláris keverékek energetikájának érzékeny kontrollálást teszik lehetővé!? Az EMP eljárás joggal legféltettebb titka, hogyan kerüli el a rendszerek felmelegedését az alkalmazott több tízezer voltos feszültségkülönbség esetén.

Azóta erről a vállalkozásról sem lehetett hallani, egyelőre még arról sincs hír, hogy a szabadalmat megadták volna. AVAMPATO mindenesetre előrébb tart, mint HABER.

Az üveggömböcskékbe helyezett higanycsöppecskék rázogatásával elérhető elektromos térerősségnél hasonlíthatatlanul nagyobb térerősségeket alkalmaz, és már csak ezért is szükségképpen nagyobb teljesítőképességűnek látszik a PADOS ISTVÁN által alkalmazott elektrosztatikus folyadékkezelési eljárás. Ennek részleteit nem ismertetjük, a közelmúltban jelent meg PADOS ISTVÁN részletes könyve az eljárás elméleti alapjairól, megvalósítási módjáról és az ígéretes eredményekről [33]. Ezekről a kérdésekről már nyíltan lehet beszélni, hiszen az eljárást szabadalmak egész sora védi. Ez természetes, mert a néhány száz Volt/cm-től néhány ezer Volt/cm-ig változó térerősségű és különböző elrendezésű erőtér hatásának kitett különböző folyadékok tulajdonságai, örvendetes módon, a gyakorlati felhasználás szempontjából mindig előnyösen változnak meg. Pl. egyáltalán nem válik ki a kezelt

vízből az egyébként kövesedést okozó anyag, ha mégis kiválnék, akkor pedig könnyen eltávolítható iszap formájában; megnő a különböző anyagok oldékonysága az így kezelt vízben; a beton gyorsabban szilárdul, ha a cementpépet, a kenyér íze jobb lesz, ha a tésztát kezelt vízzel állítják elő; a kenőolaj jobban ken, a magvak jobban csíráznak. Ezeket a hatásokat még akkor is alaposan meg kell vizsgálni roppant jelentőségük miatt, ha a szerző tudományos érvelését éppolyan alaptalannak kell tekinteni, mint a CEPI készülék „magyarázatát". Természetesen csak kellő kritikával végzett és jól berendezett kísérletektől, az anyagi tulajdonságoknak az elektrosztatikus kezelést követő, objektív mérőszámokkal jellemezhető tulajdonságaiban bekövetkező változások mérésétől remélhetjük, hogy egyértelmű választ kapunk. Mindaddig, amíg ilyen adatok nem állnak rendelkezésre, nem célszerű az eljárást akármilyen célra is alkalmazni.

Lássuk röviden, miért olyan kétkedő a kémikus a mágneses és elektrosztatikus folyadékkezelés szenzációs „eredményeit" illetően.

Az elektromos és mágneses erőtér minden anyagra hat. A kérdés az, hogy miben jelentkezik, milyen mértékű és mennyi ideig tart ez a hatás. A mágneses és elektromos kezelés apostolai nagyon hangsúlyozzák az első megállapítást, és kevesebb gondot fordítanak a három kérdés megválaszolására.

Az elektromos erőtér hatásra az ionok elmozdulnak, a molekulák elektronszerkezete deformálódik. Rendkívül nagy elektromos erőtér még a semleges molekulák disszociációjának mértékére is hat. A jelenség az ún. második Wien-hatás, és mind elméletileg, mind kísérletileg alaposan tanulmányozott. A disszociáció fokának a térerősségtől való függését jó közelítéssel írja le a következő összefüggés:

$$\frac{d\alpha}{dE} = \frac{\alpha(1-\alpha)}{2-\alpha} \cdot \frac{9{,}64}{\varepsilon \cdot T^2} \text{ cm/Volt}$$

(α a disszociáció foka, értéke 0 és 1 között változik, ε a dielektromos állandó, T az abszolút hőmérséklet.) A képletnél többet mond az az adat, hogy például az ecetsav disszociációja 12%-kal nő meg 200 kV/cm térerősség hatására. Rendkívül nagy térerősségre van tehát szükség jelentős mértékű változás elérésére még a disszociációra képes molekulák esetében is. Elektromosan semleges molekulák – mint a szénhidrogének, melyek elválasztásával kapcsolatban HABER, minőségjavításával kapcsolatban PADOS számolt be – esetében sem az elméleti megfontolások, sem az eddigi komoly kísérleti vizsgálatok alapján nem is remélhetünk hatást. Még jobban növeli bizalmatlanságunkat az elektromos kezelés állítólagos hatásaival szemben az az állítás, hogy a bekövetkezett változások tartósak. PADOS is, PICCARDI is az elektromos kezelést követően több napon keresztül megmaradó, egyes esetekben még időben növekvő mértékű hatást észlelt. Az elektromos térerősség hatását gyenge elektrolitokra az utóbbi évtizedben legfőként azért vizsgálták, mert szellemes technikai megoldások és mély elméleti elemzés révén ezek adták a lehetőséget a leggyorsabb kémiai reakciók tanulmányozására. Az úgynevezett relaxációs módszereknek – melyek kifejlesztéséért NORRISH, PORTER és EIGEN 1967-ben kapott Nobel-díjat – az a lényege, hogy egy rendkívül rövid ideig tartó impulzussal (fény, elektromos erőtér, hőmérsékletváltozás, nyomás) kibillentjük a rendszert egyensúlyi helyzetéből, és követjük, milyen sebességgel mennek végbe a kémiai reakciók az új egyensúlyi helyzet eléréséig. A módszerrel lehetővé vált a mikroszekundum (10^{-6} másodperc) alatt lejátszódó folyamatok követése is. Azok a hatások, amelyeket ugyan jelentéktelen mértékben a viszonylag

kis térerősségű elektromos kezelés okozhat, a másodperc tört részei alatt megszűnnek.

Hasonlóan jól ismert a mágneses tér hatása a különböző anyagokra. A mágneses sajátságok mérése az egyik legrégibb szerkezetvizsgáló eszköze a kémiának, ami az utóbbi évtizedekben a relaxációs eljárások felfedezésével az anyagi tulajdonságokat meghatározó mikrovilágba való mély bepillantást tesz lehetővé. Ezekből a vizsgálatokból is egyértelműen következik az, hogy a különböző mágneses kezelőberendezések kicsiny térereje nem idézhet elő olyan anyagi változásokat, amivel az észlelt hatásokat értelmezhetnénk. Ebben az esetben is számolnunk kell azzal, hogy a mágneses erőtér megszűnte után gyorsan visszaáll az eredeti állapot. Ha a mágneses relaxáció ideje nem is olyan rövid, mint az elektromos erőtér esetében mutatkozóé, a legfeljebb másodperc nagyságú idő nem teszi lehetővé a kezelést követő tartós hatás értelmezését.

A mágneses és elektromos vízkezelés hívein a sor, hogy tudományos értékelésre alkalmas kísérleti anyagot gyűjtsenek.

5. KÍVÜL A TUDOMÁNYON

Az intézményes tudomány *mellett*, bizonyos körök számára *helyett* van, *ellenében* hat, és éppen napjainkban intézményes formát ölt az áltudomány. Természetesen az áltudomány maga nem jelent egységes kategóriát. Vannak területek, melyeket a kutatás tárgya, másokat pedig vizsgálódási módszere miatt illetünk e megjelöléssel. Például a kutatás tárgya miatt minősül áltudományosnak az asztrológia, megközelítési módja miatt pedig bizonyos kozmogóniai elméletek. A jellemzőbb vonás kétségkívül a megközelítés módjában lelhető fel. Ahhoz, hogy megtaláljuk az áltudományosság forrásait, célszerű néhány, jellegzetesen e kategóriába sorolható vizsgálódást áttekinteni.

5.1. KOZMOSZ, FÖLD

Az áltudomány nem bajlódik apró kérdések vizsgálatával, hanem csak az igazán alapvető jelentőségű problémákra keres, és mindig talál is magyarázatot. A kérdések kérdése természetesen magának a világnak a keletkezése, ezen belül pedig a Föld kialakulása. Az utóbbi néhány évtized során igen jelentősen elmélyültek ismereteink a Naprendszer és a Föld kialakulásának korát és módját illetően, és ezek alapján csak megerősíteni lehet a vadregényes kozmogóniák elvetését. A merőben hamis, a korábbi tudományos eredményeket semmibevevő, de ugyanakkor igen nagyhatású elméletek közül kiemelkedik a Hörbiger-féle világjég elmélet.

HANS HÖRBIGER bécsi bányamérnök 1912-ben terjedelmes könyvében fejtette ki kozmogóniai elméletét, mely a tudományos körök részéről teljes elutasításban részesült, de később a náci Németországban a hivatalos tudomány rangjára emelkedett. Már megjelenésekor is lelkes fogadtatásra talált viszont a „műveltebb nagyközönség" körében. Társaságok alakultak, tudományos intézetet hoztak létre, külön folyóiratot adtak ki, és a szélsőséges Hörbiger-követőket talán még az űrkutatás eredményei sem győzték meg arról, hogy a jég nem olyan fontos és általános építőköve a világegyetemnek, mint hitték. Az elmélet legfontosabb megállapításait PROHÁSZKA OTTOKÁR korabeli könyvismertetése alapján mutatjuk be [1].

„HOERBIGER elmélete csodálatos egységességgel oldozgatja az asztronómia, meteorológia s geológia problémáit, s nagy egységes szempontokat jelöl ki az egész folyamat megértésére. Tele van nagy hittel és nagy tudományossággal. A hitet úgy értem, hogy intuíciószerűen indul ki egy új, merész, de világító gondolatból, a világban túlsúlyban levő vízből s e gondolatot mint kulcsot használja, hogy új megoldást adjon a kozmogóniai problémáknak s hogy új kapcsolatba állítsa intuíciójának támogatására a tudomány adatait"...

„A világ új felfogására Hoerbigert a hold inspirálta. Csillagos égünknek egyik legnagyobb titka a mi holdunk, ez a mélán ragyogó, feltűnően nagy korong, mely a szemlélőben elsősorban is azt a benyomást kelti, hogy azon a nagy égen hozzánk leginkább ennek a korongnak van köze... Másodsorban Hoerbigert megigézte a hold arculata. Kit is ne igézne ez a teleszkópban szinte kézzelfogható csillagzat? Arculata olyan különös. A monográfiák kráterekről, „üvegszerű kőzetről" beszélnek; beszélnek atmoszféráról, mely Hoerbiger szerint nincsen; magyarázgatják a hold nap felé fordított és naptól elfordított felének hőmérsékletét, mely Hoerbiger szerint mindent csonttá fagyasztó hideg. S akkor pattan ki a világító gondolat, de hátha az az „üvegszerű kőzet" jég?... A hold fajsúlyát is megértjük, ha azt mondjuk, hogy szerényebb, heliolithikus mag mellett túlsúlyban levő sok víz alkotja"...

„De a fajsúly gondolata elkísér a többi bolygókra is. A bolygók mind azt mutatják, hogy óceánok nagyobb mérvben vannak rajtok, mint földünkön; sok-sok rajtuk a víz, mely ugyan most már jég s

lehetséges, hogy a Mars csillag csatornái csak a rotáció következtében elhelyezkedő nagy rianások vonalai, miután itt az eljegesedés még nem teljes. Még feltűnőbb ez a körülmény a külső bolygóknál, melyeknek fajsúlyai mind a víz fajsúlyához közel állnak. Hátha ezek is vízből állnak? Hátha azokat a bolygókat fedő, tehát parttalan óceánok a naptól való nagy távolságban jéggé fagytak a külső bolygókon — jéggel magyarázza Hoerbiger a Szaturnusz gyűrűit is — s jéggé fagytak naphoz sokkal közelebb álló, belső bolygókon is, épp azért, mert túlságosan nagyok voltak s a bolygókat egészen befödték?! E lehetőséget a dolog fizikai oldaláról világítja meg s épp a víznek s a jégnek a napsugár fényenergiájával szemben tanúsított magatartásából magyarázza. A napból ugyanis csak fényenergia sugárzik: csak ha ellentálló közegbe ütközik a fény, akkor változik el hőenergiává; ha az ütközés csekély, akkor a nap közelsége sem melegít, főleg ha a meleget a ritka atmoszféra nem tartja vissza.

... A glaciálkozmogóniának első thézise tehát az, hogy sok-sok jég kering a világűrben, s a nagy bolygókon s holdakon kívül sok jégplanetoid esik a napba s a bolygókra s a földre is. E thézist hitvallásban így formuláznám: hiszek a túltengő kozmikus jégben. ... Az asztronómiában az első mozgató erőnek a nehézkedést, a gravitációt tartják. A testek mozognak, mert esnek. Ez erő következtében a tömegek egyesülni vagy egymásra esni kívánnak. De az égitestek mozgását s forgását ezzel az egy erővel megmagyarázni nem lehet"...

„Képzelhető-e az, hogy egy erő mérhetetlen távolságokra is csökkenés nélkül hasson, mikor mégis csak valamiféle, finom bár, de számításba jövő közi ellentállásra talál? Azért állítja föl Hoerbiger a maga második thézisét, hogy a newtoni nehézkedési törvények nagy távolságokban nem érvényesülnek, vagyis, hogy az erő elfogy. Azt gondolja, hogy a napnak vonzása tíz Neptun-távolságra már nem ér; abban a távolságban a napot már nem érzik. Ezért nem lehet nehézkedéssel magyarázni a naprendszernek haladó mozgását sem. Nem azért halad a térben a Lyra felé, mert vonzatik; hanem másért. Mi legyen az? Hoerbiger szerint azért halad, mert taszíttatik"...

„A legnagyobb nehézséget azonban csillagászati szempontból Hoerbigernek az a nézete támasztja, melyet a tejútról vall. Szerinte a tejút nem egyéb, mint a naprendszer tömegével együtt kilőtt sok vízpárának és víznek, most pedig jégtömegnek gyűrűje, mely együtt mozog s halad a naprendszerrel a kilövés erejénél fogva, de amely tényleg már túl van a neptuni távolságokon s következőleg a nap vonzási körén is kívül esik"...

„Hoerbiger harmadik tétele a nap fizikájára vonatkozik . . . Van a nap melegének megmaradásáról különböző magyarázat, de a legvalószínűbb Robert Mayer gondolata, mely szerint a nap hőveszteségét égitestek lehullása s e lehullásban s a vegyi bomlásban kifejtett hő pótolja . . . Mayer gondolata megáll, ha azokat a bolygókat jégmeteoritoknak gondoljuk. A kisebb-nagyobb jégplanetoidok, pályájukat tekintve, főleg a nap egyenlítője körül hullanak le. Mikor beleesnek és a nap fényözönébe, lyukat ütnek, többé-kevésbé az izzó tömegbe is belehatolnak; ez természetesen a jégtestek nagyságától is függ, hogy nem olvadnak-e meg már előbb.

De amelyek nagyságuknál fogva elérik a fényövet s azt átszakítják, azok az átszakítás helyén foltokat tüntetnek föl, napfoltokat, melyek mivel a jégtestek a napot inkább egyenlítője körül érik szintén inkább a napegyenlítő táján mutatkoznak s kevésbé a sarkok körül. Képzelhetjük, hogy mi történik a jégtesttel a nap tömegében". . . .

„Azonban ez a nagy kozmológiai elmélet a legérdekesebb perspektívákat a geológiában nyitja meg számunkra. A világtörténés egységessége követeli, hogy miután a Föld egy darabja a naprendszernek, a Föld alakulásában s fölépítésében is ugyanazok az erők dolgoztak légyen, melyek a naprendszerben átlag érvényesülnek s hogy nyomaikra okvetlenül rá is kell jönnünk."

„A kapcsolat, melybe e felfogás alapján a szerző a glaciálkozmogónia tényezőit geológiánkkal hozza, valóban meglepő. Szerinte a földalakulásra nézve katasztrófaszerű befolyással voltak az egyes holdaknak a Földre való ereszkedései. Ennek megértésére szem előtt kell tartanunk azt, hogy a kozmikus testek akár közös eredetűek — ez esetben a dolog világos —, akár nem, egymás vonzási körébe juthatnak, s akkor a nagyobb tömegű befogadja a kisebb tömegűeket s bolygóivá, holdjaivá fokozza le őket. Mivel pedig a bolygók s a holdak mégis csak valamiféle, bár finom, de mégis ellentálló közegben mozognak, azért pályájuk keskenyedik, s ha hosszú évezredeken át szemlélnők pályavonalukat, akkor az egy nagy dugaszhúzó vonalához hasonlítana, mely egyre kisebb átmérőjű körökben végre egy élbe fut ki. Ez az él a bolygókra nézve a nap, a holdakra nézve az illető bolygó. A bolygók e szerint a napba kényszerülnek, a mi holdunk meg a Földre. Ha lejön, elképzelhető, hogy itt új világ lesz: óriási halál és új életkörülmények. Lehetett a földnek azelőtt is több kisebb-nagyobb holdja, mely már lejött s mindannyiszor viszonylagosan új világkezdetet indított meg. A paleozoi, mezozoi, kenozoi korszakok, az óriás kőrétegek, a jégkorszakok s vízözönök így könnyen magyarázhatók.

A harmadkorszakot is egy holdnak leereszkedése s a földön való elterülése zárta: ezzel járt az utolsó jégkorszak s a vízözön."

A világjég elméletnek semmiféle természettudományos alapja nincs, lényegében egyetlen érv szólna mellette, amire HÖRBIGER leglelkesebb angol követője BELLAMY, és nálunk VÁRKONYI NÁNDOR [2] mutatott rá: ősi mítoszok, népmesék számos elemét lehetne olyan kozmikus eseményekkel összhangba hozni, melyeket az elmélet feltételez. Ez azonban túlságosan ingatag alap még akkor is, ha BELLAMY a mítoszokat, igen szellemesen és bizonyos vonatkozásokban kétségkívül helytállóan, „ásatag történelemnek" (fossil history) mondja.

Sokan törekszenek arra, hogy a bibliai teremtéstörténetnek, éspedig annak szó szerinti értelmében, természettudományos alapot nyújtsanak. Az utóbbi időben a legnagyobb visszhangra IMMANUEL VELIKOVSKY tanai leltek [3]. Eredeti foglalkozására nézve orvos és pszichoanalitikus, aki a „Worlds in Collision" című könyvében kínált tudományos magyarázatot a bibliai történetekre csakúgy, mint számos más ősi legendára és mítoszra.

Szerinte egy óriási üstökös, mely a Jupiterből szakadt ki, két alkalommal is közel került a Földhöz, és a Marssal való ütközés után belőle alakult ki a Vénusz. A Földdel való első közelségre időszámításunk előtt 1500-ban került sor. Ennek hatására, pontosan akkor, amikor a Mózes vezette zsidó törzsek vándoroltak a sivatagban, a Föld megállt forgásában. Ezáltal a Vörös-tenger ketté vált, lehetővé téve a törzsek átkelését.

Két év múlva került ismét közel a Földhöz az üstökös, amikoris mennydörgést, földrengést, villámlást váltott ki. Néhány évvel később az üstökös farkából a földre kerülő szerves anyagok egy része szolgált 40 évig a pusztában vándorlók táplálékául. Ez volt a manna.

52 év múlva tért vissza az üstökös, segítvén Józsuát a Nap megállításában. Geológiai katasztrófák sora követte egymást és az üstökös első látogatásából visszamaradt kövek hullottak a kánaaniták fejére. A számos földrengés egyike vezetett Jerikó falainak leomlására.

VELIKOVSKY könyve a Macmillan könyvkiadónál jelent meg, egyszerre váltván ki a széles tömegek érdeklődését és a tudósok felháborodását. Ez utóbbi odáig ment, hogy azzal fenyegették a kiadót, nem engedik a kiadásukban megjelenő tankönyvek használatát diákjaiknak, ha nem vonják vissza a Velikovsky-könyv kiadását. Megegyezés született. VELIKOVSKY könyvét, amelyet még két további követett, más kiadók adták ki, melyeknek nem volt ilyen tankönyvi érdekeltsége. Könyvei több mint egy millió példányban keltek el. VELIKOVSKY tanainak terjesztésével külön folyóirat, a *Pensée* foglalkozik. Bár VELIKOVSKY tulajdonképpen a legszélesebb nyilvánosságot kapta elméletének ismertetésére, a tudományos közvélemény a legutóbbi évekig nem vett róla tudomást. 1974. február 25-én azonban az American Association for the Advancement of Science nyilvános vitát rendezett a szaktudósok részvételével. Bár a vitában ízekre szedték a Velikovsky-féle elméletet, ő rendíthetetlenül kitartott mellette.

A hóbortosok kifogyhatatlanok a meghökkentőnél meghökkentőbb elképzelésekben [4]. A század elején egy amerikai kisvárost, Ziont egy gazdag gyáros, VOLIVA tartotta kezében, aki szerint a világ olyan, mint egy csészealj. Az északi pólus tulajdonképpen a lapos Föld középpontjában van és a déli pólus mintegy jégkeretként veszi körül a Földet. Az égboltozat szilárd, amelyről a Nap, a Hold és a csillagok úgy függnek, mint a lámpa a mennyezetről. VOLIVA és szektája külön folyóiratot adott ki, és ebben nemcsak az elmélet sokoldalú bizonyítékait ismertették, de szorgosan jósolták

a világvégét is. Az 1923, 1927, 1930 és 1935-ös jóslatok be nem teljesülése éppúgy nem ingatták meg hitüket, mint az elemi fizikai bizonyítékok.

Jóval szélesebb körre terjedt ki SYMMES kapitány elmélete, mely szerint a Föld tulajdonképpen koncentrikus szférákból áll, a Föld belseje lakható, sőt lakott, és az északi póluson található a nyílás, mely ebbe a csudálatos belső világba vezet. Az amerikai kongresszustól ugyan nem tudott támogatást szerezni egy expedícióhoz elméletének bebizonyítására, de ékesszólásával 25 honatyát győzött meg elképzelésének helyességéről. Még az első világháború után is voltak követői egy még bizarabb elméletnek, melyet Amerikában TEED, Európában pedig NEUPERT fejtett ki. Abszurditása ellenére még ma is vannak hívei. Ismerkedjünk meg az elmélettel és egyben bírálatával is, MÓRA FERENC szelíden-bölcsen gunyoros írásából [5].

„Körülbelül esztendeje lesz, hogy gyötör engem ez a német zseni (Neupert), aki miszlikbe vágta Kopernikust az összes törvényeivel. Elég a könyvnek a tábláját látni, hogy az embernek elálljon a szívverése. Semmi sem igaz abból, amit eddig tudunk a kozmoszról. Nincs világegyetem, nincsenek naprendszerek, tejútak, csillagködök, fényévek, elkáprázta tó távolságok. Földgömb, az van, más nincs is. Csakhogy ez a gömb belül üres. Egy óriási sütnivaló tök, amelynek a belső kérgén van az emberi világ: a kontinensek és a tengerek. A tök-óriásnak az üregében van a világegyetem. Már az, amit eddig annak hívtunk. Középen az éggömb, a csillagos ég. Tulajdonképpen egy rádiumgömb, amelynek a kérge sok helyen ki van lyukasztva. Ezeket a lyukakat, amelyeken kisugárzik a rádium, nevezzük mi csillagoknak. Ezt a rongyos kis éggömböt veszi körül a naprendszer: a nap a bolygóival. Illetve a napocska a bolygócskáival. Mert az csupa merő kitalálás, hogy a nap olyan óriás tömegű tűzgolyó, s hogy olyan fölfoghatatlan távolságra van tőlünk. Rossz útra tévedt nagy tudósok évszázadok óta bolondítják ezekkel a dajkamesékkel magukat, meg az emberiséget. Egy szó sem igaz belőlük . . . Még egyszer átlapozom a tudós könyvet. Csupa matematika, csupa képlet, csupa levezetés. Gyökvonások, hatványozások, logaritmusok. Nem

hiszem, hogy Kopernikus akkora matematikus lett volna, mint Karl Neupert. Ijesztő nagy elme, ha igaza van, ha nincs. Azt látom, ha emezt eldönteni nem tudom is. Hogy is tudhatnám? Hiszen a hatszorhéten túl már az egyszeregyben is akadozom egy kicsit."

„Hanem nini, megálljunk csak! Mi van itt az Erdphysik című fejezetben? Hogy Kopernikus még az évszakok változását sem tudja kielégítően megmagyarázni? Az, hogy a nap hatezer kilométerrel közelebb van-e vagy távolabb, százötvenmillió kilométeres méretnél nem játszhat szerepet. Hát ez igaz. Bizony szegény Kopernikus pocsékká van téve. Hiszen még arra a kérdésre sem tudna felelni, hogy télen mért nem lehet a gyújtólencsével pipára gyújtani?"

„No végre valami, ami nekem is a szakomba vág. Hogy én ezt már előbb észre nem vettem! Hoci csak azt a zöldpaklis finom magyar kapadohányt, meg azt a lupét."

„Egy, kettő, három, négy, öt... Mire eddig számolok, akkora füstmacska pöffen ki a pipámból, hogy beárnyékolja az egész neuperti kozmoszt. Szédíthet már engem akármilyen fantasztikus levezetésekkel és matematikai képletekkel! Ha ezt az egyetlen tételt ilyen könnyen megdönthettem, akkor nincs miért birkóznom a többivel."

Sajnos, ezeknek a regényes és minden valós alapot nélkülöző elméleteknek mindig akad néhány követője és továbbfejlesztője. Általában elég veszélytelen dolog ilyen tanokat hirdetni, hiszen a tudomány nem sok ügyet vet, nem is vethet az ilyen bárgyúságokra. Egy esetben azonban súlyos anyagi következményekkel járt a dolog. Egy nyugatnémet szabadalmi bíró, GODFRIED BUEREN huszonötezer márkát ajánlott fel annak, aki bebizonyítja, hogy elmélete helytelen. Szerinte a Nap izzó külső szféráján belül egy hideg öv foglal helyet. Ezt növényzet borítja. A német Asztronómiai Társaság valamennyi állítását megcáfolta, és amikor BUEREN megtagadta az összeg kifizetését, bírósághoz fordult. Végül is BUERENt kötelezték a huszonötezer márka kifizetésére.

Az eltűnt világrészek problémájával röviden foglalkozhatunk, mert e kérdést könnyen hozzáférhető könyvek részletesen tárgyalják. STEGENA LAJOS [6] a legkülönbözőbb tudományos érvek mérlegelése alapján egyértelműen eluta-

sítja annak lehetőségét, hogy világrésznyi méretű sziget a ember megjelenése óta valamely geológiai katasztrófa következtében eltűnhetetett volna. VÁRKONYI NÁNDOR *Sziriát oszlopai* című könyvének legújabb kiadásában is kitart az ellenkező nézet mellett [7]. Azok, akik az Atlantisz és más világrészek (Mu, Lemuria stb.) létezésére és szerepére vonatkozóan teljes határozottsággal foglaltak állást, lényegében semmivel sem járultak hozzá e probléma eldöntéséhez. Sőt, minden tudományos alapot nélkülöző fejtegetéseikkel veszélyeztették, hogy a kérdéssel teljes tudományos tárgyilagossággal lehessen foglalkozni. Az még a jobbik eset, amikor különböző, valóban nehezen megmagyarázható állat- és növényföldrajzi problémákat, régmúlt távoli kultúrák közötti kapcsolatot próbálnak értelmezni az elsüllyedt világrészek feltételezésével, melyek annak idején összekötő hídul szolgáltak volna. A legtöbb esetben azonban a szerzők látomásaikat írják le, mint PAUL BRUNTON [8], aki egy éjszakát töltvén a Kheopsz-piramisban, így nyert közvetlen képet a régi atlantiszi világról. Mások olyan forrásokra hivatkoznak, melyek teljesen hozzáférhetetlenek és ellenőrizhetetlenek földi halandók számára. Így pl. JAMES CHURCHWARD ezredesnek tiszti becsületszavára kellene elhinnünk, hogy az emberiség bölcsője 200 millió évvel ezelőtt Mu-n, a 12 ezer évvel ezelőtt elsüllyedt világrészen ringott.

JAMES CHURCHWARD 1850-ben született, és ifjú korától kezdve 30 éven keresztül szolgált Indiában a bengáli lándzsásoknál. 70 éves korában, amikor mint nyugdíjas tiszt az Egyesült Államokban telepedett le, írta meg négy könyvét. Ezekben azokra a tanításokra támaszkodik, amiket Indiában egy meg nem nevezett kolostorban, egy meg nem nevezett rishitől kapott. Megengedték neki, hogy elolvasson mások számára teljesen hozzáférhetetlen írott forrásokat is. A CHURCHWARD írásaiban foglaltak egy része megfelel a korábbi

teozófiai tanoknak, a hírhedt BLAVATSKYNÉ naiv koholmányainak, de többségében eredeti badarság. Ezeket a könyveket még a meggyőződéses Atlantisz hivők közül is sokan szándékos felültetésnek tartják. A titokzatos utáni vágyakozás ma tapasztalható felfokozódása következtében ismét megnőtt az érdeklődés CHURCHWARD könyvei iránt. A szerző halála után 32 évvel adták ki újra könyveit. Aki pedig sokallná, hogy négy könyvet olvasson el, beérheti SANTESSON összefoglaló ismertetésével [9]. Ha CHURCHWARD csakugyan tréfának szánta könyveit, most igazán jót nevethet.

5.2. HAGYOMÁNYOS ÉS ELEKTRONIKUS VARÁZSVESSZŐK

A geológia a föld mélyében rejtőző ásványi kincsek felkutatására, az orvostudomány a betegségek felderítésére a legkülönbözőbb eszközök garmadáját fejlesztette ki, és mindennapi tapasztalatunk szerint meglehetős sikerrel alkalmazza. Mindezek az eszközök jobbára igen drágák, használatuk nagy szakértelmet igényel. Nem kevesen vannak olyanok, akik szerint akár az érckutatás, akár a diagnosztizálás sokkal egyszerűbben és olcsóbban megoldható. Szerintük itt is, mint annyiszor, az segít, ha az ősi bölcsességhez nyúlunk vissza, meghagyva persze azt a lehetőséget, hogy felhasználjuk a modern eszközöket a nagy hagyományú egyszerű módszerek tökéletesítésére, továbbfejlesztésére.

A varázsvesszős víz- és érckutatásnak több évszázados múltja van és alaptalan lenne bizakodásunk, hogy nincs jövője. A hivők között találunk tudományosan képzetteket is, akik csak magukat csapják be, de mind a hagyományos, mind a modern varázsvesszős kutatás igazában a szélhámosok és sarlatánok vadászterülete. Ezek helyzetét megkönnyíti néhány igazhivő lelkes támogatása. Közülük KENNETH ROBERTS, a neves amerikai bestselleríró vált a (hagyományos)

varázsvessző igazi apostolává. Bár tevékenységét anyagilag is kamatoztatja, mert társtulajdonosa a Víz Minden Mennyiségben Társaságnak (Water Unlimited, Inc.), mely kutak helyének kijelölésére vállalkozik.

E munka keretében a parapszichológia különböző vonatkozásaival nem foglalkozunk részletesen, de a varázsvesszővel kapcsolatban nem kerülhetjük el, hogy ezzel az ellentmondásos, napjainkban vadul burjánzó, de véleményünk szerint csak nagyon kevés valódi értéket felmutató területet illetően néhány megjegyzést tegyünk. A varázsvessző ugyanis egyike azoknak az eszközöknek, melyekkel – a parapszichológia szerint – a pszichikus energiák manifesztálódnak. A pszichikus energia jelentése tekintetében a parapszichológusok sincsenek egy véleményen, csak annyi bizonyos, hogy ez az energiafajta nem azonos az eddig ismert energiafajták egyikével sem. Mi sem mutatja jobban a paratudományok virágzását, minthogy az „Impact", az Unesco tudományos folyóirata 1974-ben egy egész füzetet szentelt e terület különböző aspektusai ismertetésének, éspedig csaknem kizárólag a hivők tollából [10]. A paratudományok nevezéktana nem egységes. Egyre gyakrabban használják a „psi" megjelölést és az említett füzet egyik szerzője sokat sejtetően utal a Schrödinger-függvény jelére: ψ. Ez látható a füzet előlapján is. Elkerülte azonban figyelmét, hogy a ψ betűnek a kémiában van egy másik jelentése is: *pszeudo;* és én inkább hajlanék annak feltételezésére, hogy ezt a jelentést kell figyelembe vennünk.

A hagyományos *varázsvessző* és a lényegében hasonló *inga* tudományos igényességűnek látszó legrészletesebb ismertetését Tromp, a kairói egyetem egykori geológiaprofesszora, a bioklimatológia és biometeorológia nemzetközi társaságának titkára adta meg 1949-ben. Szerinte a varázsvesszős érckutatás és diagnosztikai vizsgálat egyaránt a különböző tár-

gyak és az észlelő (elektromágneses) kisugárzásainak valamiféle interferenciáján alapul. TROMP nem állítja, hogy minden kísérlet eredményes, de minden eredménytelen kísérletre egyszeriben talál magyarázatot, így ezeket nem tekinti érvényes kísérleteknek.

Bármennyire is elfogadhatatlanok TROMP érvelései, más varázsvesszősök mellett szinte szerénynek látszanak eredményei. Így pl. HENRY GROSS, akivel KENNETH ROBERTS végzett széles körű kísérleteket, nemcsak a helyszínen kutatott fel varázsvesszőjével vízereket, elegendő volt neki a varázsvesszőt egy távoli terület *térképe* fölött mozgatni ahhoz, hogy megtalálja a vizet a föld mélyében.

Újabban a varázsvesszőt az inga váltja fel. Persze nem a geológusok Eötvös-ingája, hanem egy sokkal egyszerűbb, bárki által házilag percek alatt előállítható, láncra vagy madzagra függesztett nehezékből álló inga is megteszi. 1968-ban alapították meg Londonban a Psionic Medical Society-t, melynek fő célja, hogy felderítse a betegségek *igazi* okait, és a diagnózisban az orvostudomány eddig alkalmazott eszközei helyett az ingát használja. Erről az újfajta orvoslásról, mely erős szálakkal kötődik a homeopátiához, nyújt áttekintést REYNER, LAURENCE és UPTON 1974-ben megjelent könyve [11]. LAURENCE az előbb említett társaság elnöke, UPTON pedig titkára, így ez a könyv autentikus forrásnak tekinthető. Orvosi ismeretek híján nehéz volna számomra a könyvben foglaltak egy részét elemezni, de szerencsére az inga alkalmazása túlterjed az orvosin, és REYNER szerint pompásan használható kémiai elemzésre is. Például egy fémdarab összetételének megállapítása a következőképpen történik. „Ha az ingát tartó kezemet (a tárgy) fölé tartom, az inga körözni kezd. Ha megkérdezem, tartalmaz-e ez rezet, az inga rögtön elkezd irányomban kitérni, ez olyan reakció, melyről tapasztalatból tudom, hogy az igen jelzése. Ha most

azt kérdezem, csak rezet tartalmaz, az inga ismét körözni kezd, ami nemet jelent, de ha azután felteszem a kérdést, bronz-e, ami a réznek és cinknek ötvözete, a válasz igen."

Nemcsak a minőség megállapítására használható a szerkezet, hanem mennyiségi elemzésre is. Nem kell mást tennünk, mint egy körívet kivágni papírból és azt % beosztással ellátni. Ha valamely elemre vonatkozóan már az előbbi kísérletből kvalitatív felvilágosítást kaptunk, akkor az ingát a kör középpontja fölé, másik kezünket pedig a „tanúként" alkalmazott megfelelő anyag fölé tartjuk és az inga lengése nyomban jelzi a kérdéses elem mennyiségét a vizsgált anyagban. Igazán csak csodálkozni lehet a kémikusokon, hogy ehelyett az egyszerű és általánosan alkalmazható módszer helyett bonyolult és drága berendezéseket használnak fel az elemzésre.

A varázsvesszősök sem tekinthetnek el teljesen az utóbbi évtizedek tudományos és technikai eredményeitől. Több olyan berendezést is kifejlesztettek, melyek nem nélkülözik a tudományos kutatásban alkalmazott műszerek külsőleges jegyeit. A formatervezett készülékeken bőven találunk kezelőgombokat, mutatókat, jelzőlámpákat stb. Lényegében azonban ezek a berendezések ugyanúgy működnek, mint hagyományos társaik.

A húszas években Abrams doktor különösen találékony volt diagnosztikában és gyógyításban egyaránt használható készülékek szerkesztésében [12]. A „dynamizer" elnevezésű készülékének különös előnye az volt, hogy a beteg *távollétében* is felvilágosítást adott a betegségek természetéről. Az itatóspapírra cseppentett vért kellett csak a vezetékek bonyolult hálózatával ellátott gépbe helyezni, és egy érintkezőt egy – a beteget helyettesítő – egészséges személy homlokára helyezni. Ez utóbbinak félhomályban nyugat felé kellett tekintenie! Abrams doktor ezután a műszer segítségével

megállapította a távoli személy betegségét. A módszer elmélete egyszerű és könnyen érthető: A különböző betegségek meghatározott vibrációkat hoznak létre. A vér is hordozza ezeket a vibrációkat, nem kell tehát mást tenni, mint ezeket a gyenge vibrációkat felerősíteni. Ezt teszi a dynamizer, felhasználva a beteget helyettesítő személy szervezetét is. Szerencsére a különböző betegségek tünetei a helyettesítőn csak átmenetileg jelentkeznek, különben a sok betegség még egy vasegészségű „tanút" is hamarosan tönkretett volna. A készülék teljesítőképessége igazán bámulatos volt és egyre növekedett. Később már arra sem volt szükség, hogy a páciens vérét helyezzék a készülékbe, elegendő volt az *aláírását* alkalmazni. Ezt ugyan elméletileg nehezebben lehetett értelmezni, de egy ilyen gyakorlati célokat szolgáló berendezés esetében az elmélet úgyis csak másodrangú kérdés. A kézírásból való diagnózis lehetővé tette, hogy már elhunyt személyek betegségeire is felvilágosítást kapjanak. Így derült ki, hogy Samuel Johnson, Edgar Allan Poe, Oscar Wilde és – ki hitte volna – Henry Wadsworth Longfellow egyaránt szifiliszes volt. A dynamizer ezenkívül képes volt a vizsgált személy vallását is megadni, feltéve, hogy a következő hat vallás valamelyikéhez tartozott az illető: katolikus, protestáns, zsidó, adventista, metodista vagy teozófus.

ABRAMS doktornak sok követője volt, és a dynamizer és más készülékek nagy jövedelmet biztosítottak számára. Érdekes módon a berendezéseket nem adta el, hanem csak borsos díj ellenében kölcsönözte, de a kölcsönvevőknek esküt kellett tenni, hogy nem nyúlnak a mágikus doboz belsejébe. A Scientific American című folyóirat megbízottja azonban esküszegést követett el és egy szakértő bizottság előtt szétszedte a készüléket. Minden értelem nélkül összedrótozott ellenállások, kondenzátorok és egy ellenállásmérő bukkant elő. Az American Medical Association vizsgálata

során egy vérmintát küldtek ABRAMSnak, akik cukorbetegséget, maláriát, rákot és kétféle nemibetegséget állapított meg – egy kakasnak. Egy másik alkalommal egy bizonyos Miss Bell azt a szomorú értesítést kapta, hogy beküldött vére alapján *hat ohmnyi* rákja van. Ez a közlés csak azért nem ejtette kétségbe, mert sajátja helyett egy tengerimalac vérét küldte be.

ABRAMS sikerében közrejátszott, hogy készülékeit, melyek különböző vibrációs rezgéseket erősítettek fel, akkor hozta forgalomba, amikor a rádió kezdett elterjedni. A rádió is csodálatos, és a nagyközönség számára érthetetlen, de nyilvánvalóan működő, szinte mágikus doboz volt és bizalmat kölcsönzött más mágikus dobozoknak. Persze esetleges balsikerekre is készen állt a magyarázat: a rádiózás kellemetlen légköri zavaraihoz hasonlóan, melyek a legszebb muzsikából is sercegést csináltak, külső hatások, különösen a nem hivők káros kisugárzásai, megakadályozzák az Abrams-féle készülékek működését. Ahogy KENNETS ROBERTS a varázsvessző, UPTON SINCLAIR az Abrams-féle dynamizer és oscilloclast apostolává szegődött. Neki is szerepe van abban, hogy hiszékeny emberek tízezrei fizettek busás összegeket a kuruzslóknak, és estek el a megfelelő orvosi kezeléstől. Hiába derült ki egyértelműen a különböző ellenőrző vizsgálatokból, hogy az Abrams-féle és a sok más hasonló készülék fabatkát sem ér, hiába vált nyilvánvalóvá, hogy közönséges csalással van dolgunk, még ma is széltében-hosszában használják azokat.

Még a parapszichológusok között sincs teljes egyetértés e készülékek megítélésében. WILLIAM A. TILLER, a világhírű Stanford University professzora (területe a metallurgia és a kristályosítás), mellékesen a The Academy of Parapsychology and Medicine igazgató tagja, lelkes cikket írt a Delawarr Radionikus Műszer működésének fizikai alapjairól az említett akadémia egyik kiadványába [13]. A Delawarr Radio-

nikus Műszer feltűnő hasonlatosságot mutat az Abrams-féle berendezéssel, de a „kijelzés" különbözik. A készülék egyik eleme egy gumival borított üreg. A gondolatban feltett kérdésre (pl. rákja van a betegnek?) úgy kapunk választ, hogy ujjunkkal ritmikusan dörzsölgetjük a gumilemezt. Ha nem érzünk semmi különöst, akkor a válasz *nem*, viszont ha úgy érezzük, mintha ujjunk odatapadna a lemezhez, akkor a válasz *igen*. Ugyanakkor R. A. McConnell, az ugyancsak amerikai Parapsychological Association alapítója, az University of Pittsburgh biofizika professzora, metsző gúnnyal ír Tiller tudományos kifejezésektől hemzsegő, de minden értelmet nélkülöző fejtegetéseiről [14]. Érdemes közleményének egyik passzusát szóról szóra idézni:

„Mellesleg meg kell jegyeznem, hogy manapság csak nagyon kevés sarlatán követi el azt a hibát, hogy félrevezetően alkalmaz fizikai berendezéseket és megalapozott tudományos terminológiát, amiről mindig könnyen kimutatható, hogy gyermeteg vagy közönséges csalás. A legtöbb pszichikus vállalkozó megtanulta, hogy amikor anyagi támogatásért folyamodik, csak fenomenológiai leírást, klinikai terminológiát és esetleg bemutatást alkalmaz. Ilyen esetekben csaknem lehetetlen a csalást vagy akárcsak hozzá nem értést bizonyítani egy különböző tudósokból álló bizottsággal. Akad olyan, aki azt mondaná, hogy az ilyen munka értelmetlen, többen pedig ugyanezt mondanák *mindenféle* parapszichológiai kutatásra. Mások, beleértve a tehetséges, de tudományosan felkészületlen parapszichológusokat is, ragaszkodnának ahhoz, hogy ez a fajta kutatás éppenolyan megengedett, bár nagyobb képzelőtehetségre valló, mint a parapszichológiai folyóiratokban rendszeresen közöltek."

Ez az idézet egyszerre jellemzi Tillert és a más parapszichológusokat igen kritikusan szemlélő, de önmagával szemben teljesen más mércét alkalmazó McConnelt.

Tanulságos az úgynevezett Kirlian-fotográfiával kapcso-

latos, átlátszóan tudománytalan nézeteket szemügyre venni [15]. Maga a jelenség igen érdekes és könnyen lehet, hogy jelentős gyakorlati alkalmazások forrásává válik. A KIRLIAN házaspár Alma-Atában végzett kísérletei során azt találta, hogy ha nagyfrekvenciás, nagyfeszültségű erőtérben az elektródok közé fényérzékeny anyagot és vele érintkezésben vagy tőle kis távolságra egy tárgyat helyezünk, látens kép keletkezik, mely a szokásos módszerekkel előhívható. Csodálatosan szép, finom szerkezetet megjelenítő képeket lehet készíteni például levelekről. Alkalmasan megválasztott kísérleti körülmények között a test felületéről is lehet képet készíteni, például igen pontosan lehet így ujjlenyomatokat rögzíteni. A Kirlian-kísérletek világszerte nagy feltűnést keltettek és a parapszichológusok körében elterjedt a vélemény, hogy a Kirlian-fotográfia alkalmas eszköz a pszichikus energiák változásainak rögzítésére. Megfigyelték, hogy a levágott levelekről különböző időpontokban készített Kirlian-képek nem egyformák és a változásokat nyomban a „vitális energiával" hozták kapcsolatba. Arról elfelejtkeztek, hogy a levél időközben szárad, s ezzel felülete, erezetének finomszerkezete lényegesen módosul. A sokak által emlegetett, de senki által sem látott misztikus „ód"-sugárzást vélték felfedezni a tárgyak körvonalán kívül látható sávban, az „aurá"-ban. Ezután már csak természetes volt, hogy a pszichikus eszközökkel gyógyítók (a *healerek*) ujjáról készített színes Kirlian-képek jellegzetesen más színeket és tónusokat mutattak aszerint, hogy azt a gyógyítás művelete előtt vagy az után készítették. E különbségből egyértelműen arra következtettek, hogy a gyógyító eljárás (a *healing)* közben a pszichikus energia átsugárzódott a páciensre. Se szeri, se száma a képtelenebbnél képtelenebb „tudományos" vizsgálatoknak, melyekről magazinokban és különböző parapszichológiai folyóiratokban számoltak be.

Egy kivételével a kísérleti eredmények tulajdonképpen valósak, csak magyarázatuk nélkülöz minden alapot. A kivétel az a „megfigyelés", mely szerint, ha egy friss falevélről képet készítünk, majd a levél csúcsát levágva ismét Kirlian-felvételt csinálunk, a második felvételen is – bár halványabban –, de ott látható a levágott csúcs képe. Noha számosan ismételték meg a kísérletet, csak MARINHO, egy brazíliai parapszichológus erősítette meg ezt az ADAMENKÓtól származó felfedezést. Az előbb már idézett TILLERnek az a véleménye, hogy „Ennek az egyetlen észlelésnek olyan rendkívüli mind a fizikai, mind pedig az orvostudományi jelentősége, hogy minden követ meg kell mozgatni a válasz megtalálására."

A Kirlian-fotográfia fizikai alapjai tisztázottak. A legfontosabb folyamat a kép létrejöttében a koronakisülés, melyhez bizonyos mértékű közvetlen fényhatás is járul. Rendszeres és jól megtervezett kísérletek segítségével rendre derítik fel a különböző tényezők szerepét és ezek ismeretében, megtisztítva a hozzátapadt misztifikációktól, a tudományos kutatások fegyvertárát értékesen gyarapítja ez a módszer is

5.3. A FÖLD HÍVATLAN VENDÉGEI

Már a múlt században felmerült annak a gondolata, hogy élet nemcsak Földünkön, hanem más bolygókon is lehetséges, sőt, különösen a század vége felé a Marson rendkívül fejlett társadalmat tételeztek fel. Csak ezzel látszott ugyanis magyarázhatónak a több csillagász által megfigyelt hatalmas csatornarendszer, melynek kiépítéséhez a miénknél sokkalta fejlettebb technikai ismeretekre lett volna szükség. Azóta ugyan kiderült, hogy a Mars-csatornák a valóságban nem léteznek, és csak optikai csalódás láttatta azokat [16], de joggal tételezhető fel, hogy naprendszerünkön kívül

vannak olyan, Földhöz hasonló bolygók, melyeken meg volt a lehetőség az élet kifejlődésére is. Vannak olyan becslések, melyek szerint az egész világegyetemben akár százmillió bolygó is van, melyen magas rendű élet fejlődött ki. Nincs okunk feltételezni, hogy köztük ne lehetnének olyanok is, melyeken a miénknél sokkalta fejlettebb civilizációk alakultak ki. Biztosat azonban csak annyit tudunk, hogy számos égitesten találhatók meg a rádiócsillagászat segítségével olyan szerves anyagok, melyek elengedhetetlenül szükségesek az élet kialakulásához. Mai tudásunk szerint kizártnak tekinthető, hogy nagy tömegű és embert szállító űrhajó a Földről a Naprendszeren kívülre legyen küldhető. Így az is elképzelhetetlen mai ismereteink alapján, hogy a Tejútrendszer valamely más bolygójáról élőlények látogassanak hozzánk.

A legközelebbi olyan bolygórendszer, amelyen fejlett élet kialakulása egyáltalán elképzelhető, a Tau Ceti, 10,8 fényévre van tőlünk. A távolság áthidalásához olyan energiamennyiségre és -koncentrációra lenne szükség, ami jelenlegi ismereteink alapján sem elvileg, sem technikailag nem lehetséges. A Naprendszeren kívüli esetleges fejlett társadalmakkal csak rádiókapcsolatot lehet létesíteni. Bár még ezzel kapcsolatban is rendkívülieknek tűnnek a nehézségek, jelenleg is nagy erőfeszítések folynak, hogy hírt adjunk létezésünkről a világűr ismeretlen lakóinak, illetve megkíséreljük a feltételezett távoli szomszédok feltételezett üzeneteit felfogni. Ez a néhány tényszerű megállapítás részben hosszú és aprólékos tudományos munka, részben pedig a tudósok nem mindennapi fantáziájának eredménye. A csillagászat és a biológia számos képviselője tudományos előítéletektől nem teljesen mentesen, de az összes tudományos eredményeket felhasználva jutottak el ezekhez a korlátaiban is csodálatos távlatokat sejtető megállapításokhoz [17].

Ezek ismeretében azonban nem megalapozatlan a kétkedés, mellyel az utóbbi két évtized hol erősödő, hol ellanyhuló, olykor járványszerűen terjedő, máskor csak lappangó UFO mániáját szemléljük. Az Unidentified Flying Objectek (nem azonosított repülő tárgyak) első felbukkanását ugyan az ufológusok évszázadokkal, sőt évezredekkel korábbra teszik, az újabbkori repülőcsészealj történet mégis határozott eseményhez rendelhető. 1947. július 24-én KENNETH ARNOLD magánrepülőgépével a Kaszkád-hegység fölött repülve, gépétől mintegy 25 mérföldnyire 9 kör alakú, nagy sebességgel mozgó tárgyat figyelt meg. Méretüket valamivel kisebbnek találta, mint egy egyidejűleg látható DC-4 típusú repülőgépet. Ezután egyre-másra jelentek meg a beszámolók itt is, ott is felbukkanó, hol egyedül, hol pedig kötelékben mozgó repülő csészealjakról. Az Egyesült Államokban hisztériát váltott ki az UFO-k megjelenése, komolyan mérlegelték annak lehetőségét, hogy a Földet egy idegen bolygó lakóinak inváziója fenyegeti. Mások politikai tőkét kovácsoltak a jelenségekből, a Szovjetuniót gyanúsítva rendszeres légikémkedéssel. A Föld minden részéről jeleztek az elmúlt három évtizedben az égbolton megjelenő repülő csészealjakat, számos országban UFO társaságok és klubok alakultak, folyóiratokat adtak ki, százával jelentek meg kizárólag ezzel a kérdéssel foglalkozó cikkek és könyvek. Az újságok és magazinok riportokat közöltek a szemtanúkkal, akik közül nem egy nemcsak azt állítja, hogy repülni látott ilyen csészealjakat, hanem megfigyelte, amint azok leereszkedtek, sőt kapcsolatba lépett utasaival.

A „hivatalos" tudományt pedig egyre-másra érik a támadások, amiért elzárkózik az UFO-k tanulmányozásától. Az igazság az, hogy *nincs mit tanulmányozni.* A megfigyelések többsége annyira naiv, hogy még a meggyőződéses, de valamelyest is mérsékelt ufológusok sem veszik komolyan.

Többségükről könnyen kimutatható, hogy meteorológiai léggömböket, repülőgépeket, meteoritokat vagy égitesteket vélnek UFO-knak. Egyetlen tudományosan dokumentált, csillagászati obszervatóriumok vagy radarállomások által egyértelműen megfigyelt UFO-ról sincs tudomásunk. Nem tagadható, hogy van tudományos előítélet is a repülő csészealjakkal szemben. Ez azonban, mint a bevezetőben is jeleztük, megalapozott, és fenntartja a lehetőségét annak, hogy ismeretlen civilizációktól származó űrhajó megjelenhet Földünk közelében. Azonban, ha az UFO-soknak hinni lehetne, akkor menetrendszerű járatokat kellene feltételezni ismeretlen világok és a mienk között. A tudomány előítéleténél sokkal súlyosabb és torzítóbb az ufológusok elfogultsága. Ennek bizonyítására lássuk azt a megfigyelést, melyet Vallee, az egyik legkritikusabb ufológus, könyvében mint az egyik legfontosabbat és legmegbízhatóbbat idéz [18].

1955. augusztus 21-én az egyesült államokbeli Kellyben három gyermek és nyolc felnőtt volt jelen a SUTTON család farmján lejátszódott eseménynél. Egy gyerek a házból kiment a kúthoz inni. Visszatérve azt mondta, hogy egy repülő tárgyat látott földreérni. Először senki sem vetett ügyet rá, úgy vélték, hulló csillagot látott. Egy óra múlva azonban egy furcsa teremtmény jelent meg. Az ablakon kinézve először csak fénylést, később pedig egy kis embert láttak. Szemei nagyok voltak és láthatóan igen érzékenyek. Pupilla nem volt a szemen és szemhéja sem látszott. Amikor az idegen 6 méternyire közelítette meg a házat, két férfi rálőtt, a jövevény hátrabukfencezett, majd eltünt a sötétben. Ezután egy másik jelent meg; arra is rálőttek, majd a házból kimenve egyet a háztetőn, egyet pedig egy fán pillantottak meg. Hiába lőttek ki tölténytárakat pisztolyaikból és puskáikból, a látogatók sebezhetetleneknek tüntek. A gyermekek és az asszonyok rendkívül megijedtek és végül az egész család

elhagyta a házat és a hopkinsville-i rendőrőrszobára hajtottak. Később a rendőr a következőket mondta a VALLEE szerint nagyszerű beszámolót író JACQUELIN SANDERSnek: „Valamennyiünkre nagy benyomást tett a rendkívül izgatott család nyilvánvaló félelme és őszintesége. A szomszédok szerint »ők nem ivósak« és bizonyítékot sem találtunk ivásra. Valamennyi tanú gyakorlatilag ugyanazt a történetet mesélte el, csekély különbségekkel, attól függően, hogy a ház mely részében tartózkodott." VALLEE megjegyzése szerint a SUTTON család tagjai nyilvánvalóan nélkülözték azt a képzelőtehetséget, amely egy ilyen fantasztikus történet kiagyalásához szükséges és képtelenek lettek volna hazudni a tréfa vagy a publicitás kedvéért [19].

A sebezhetetlenség nem meglepő, hiszen FRANCIS J. CONNELL atya már 1952-ben rámutatott arra, hogy a más bolygókon élő értelmes lényeknek halhatatlanoknak kell lenniök, mint Ádám és Évának a bűnbeesés előtt, dőre dolog lenne tehát velük harcba elegyedni.

Az UFO jelenségek célszerűen a következőképpen csoportosíthatók:

1. Ismeretlen eredetű repülő objektumok, melyekről vizuális megfigyelés útján szerzünk tudomást. Olykor fényképek is készültek az UFO-król. Ezekről a megfigyelésekről mindig kiderült, hogy ismert jelenségekre vezethetők vissza, egyetlen hiteles fénykép sem áll rendelkezésre.

2. Élőlények megfigyelése földre szállt űrhajóban, illetve azok körül, anélkül, hogy kapcsolat jött volna létre az „idegenek" és a megfigyelő között.

3. Kapcsolat létesítése a földre szállt repülő csészealjak utasaival. Ez a kapcsolatfelvétel nem jelent mindig felszólítás nélkül való tüzelést, mint a SUTTON család esetében, hanem társalgást, amit az idegenek – bár hiányos – angol nyelvtudása tesz lehetővé. ADAMSKI még űrsétát is tett egy

repülő csészealjon. (Nem érthető, hogy VALLEE miért veti el teljesen az Adamski-féle „kapcsolatfelvételről" beszámolókat, ha komolyan veszi a Sutton-esetet.)

4. Korábbi csodálatos eseményeknek vagy természeti tüneményeknek a repülő csészealjakkal való „értelmezése". Ide sorolható a Tunguz-meteor és a fatimai csoda esete.

5. Űrhajósok látogatásának feltételezése az elmúlt tízezer év során, különböző időpontokban. Ezen a téren a leghíresebb és egyben a leghírhedtebb szerző DÄNIKEN.

6. Űrhajókkal telepatikus kapcsolatban álló személyek, akik rendkívüli képességeiket éppen e kapcsolatoknak köszönhetik.

E két utóbbi csoporttal kissé részletesebben foglalkozunk, de rá kell mutatnunk arra, hogy vannak a fenti osztályozásba nem illeszthető jelenségek is. Például GERALD HEARD különböző megfontolások révén arra a következtetésre jut, hogy a repülő csészealjak a Marsból látogatnak a Földre, utasaik két hüvelyk hosszúságú szuper méhek:

„Szemük, mint a ragyogó csiszolt gyémánt, zafir a fejük, smaragd a toruk, rubin a hasuk, szárnyaik, mint az opál, lábuk hasonló a topázhoz — ilyen test lenne méltó ezekhez a felsőbbrendű lényekhez (super-mind). Biztos vagyok benne, hogy véleményünk ez lenne róluk: Élő ékkövekből álló diadémek."

DÄNIKEN nem foglal határozottan állást a mai UFO-k ügyében, bár némi kétkedéssel szemléli a sok híradást, de bizonyos abban, hogy korábban többször látogattak más bolygók magasrendű lényei a földre. Tulajdonképpen az emberréválás problémáját is velük oldja meg: 40 000 évvel ezelőtt űrhajósok látogattak a földre és az akkori antropoidokból mesterséges mutációval hozták létre az értelmes embereket. (A mesterséges mutáció tulajdonképpen a szuper lények és az antropoidok közötti párosodást jelenti.) A sok ősi szöveg (Biblia, Mahabharata, az apokrif írások stb.)

homályos utalásai így nyomban teljes értelmet kapnak. DÄNIKEN tulajdonképpen modern fundamentalista. Ötletessége igazán bámulatos, és ha sci-fiket írna, akkor minden elismerést megérdemelne. Mivel azonban azt igényli, hogy mondanivalóját komolyan vegyék, nem lehet másnak tekinteni, mint lelkiismeretlen áltudósnak, felületes ismeretekkel bíró kóros hazudozónak. Ez utóbbi megállapítást először egyik bírósági tárgyalása alkalmával a kirendelt pszichiáter tette. A tudományos kutatást illető nézeteiről képet kapunk egy interjúból, melyet TIMOTHY FERRIS készített DÄNIKEN-nel [20].

Az ótestamentumi Ezékiel próféta látomásait DÄNIKEN azzal magyarázza, hogy Ezékiel időszámításunk előtt 592-ben egy űrhajó utasaival találkozott. FERRIS a beszélgetés során rámutatott arra, hogy DÄNIKEN Ezékiel könyvéből csak azokat a részleteket tárgyalja, melyek feltételezésének megfelelnek, és nem vesz tudomást azokról, melyek nem illeszthetők a képbe. Erre DÄNIKEN a következőket válaszolta:

„Sajnálom, de a teológusok ugyanezt teszik. Igaz, hogy elfogadom, ami tetszik és visszautasítom, ami nem tetszik, de minden teológus ugyanezt teszi."

DÄNIKEN legújabb könyvében „Az istenek aranyá-"ban leírja, hogy egy JUAN MORICZ nevű equadori kalandorral [21] egy hatalmas barlangot fedezett fel, melyben ősrégi, ámde műanyagból készült bútorok, állatok arany szobrai, arany lemezekből álló könyvek és egy nagy régi civilizáció más maradványai találhatók. Minden jel arra mutat, hogy a barlang csak DÄNIKEN képzeletében létezik. Amikor a riporter kérdéseivel sarokba szorította, a következőket válaszolta: „A főkérdés a következő: létezik-e az aranylemezes könyvtár vagy nem? Ennek kell lennie a főkérdésnek, és nem pedig

annak, hogy Mr. von Däniken látta azokat, vagy nem." De hát akkor honnan tudjuk, hogy ezek a csodálatos dolgok léteznek? FERRIS kérdésére, hogy miért nem vezet expedíciót a barlang feltárására, a következőket válaszolja:

„Nem tehetem. Most kissé félnék odamenni. Moricz az equadori törvények szerint tulajdonképpen a kormánnyal egyetemben a barlang tulajdonosa, és megvan a joga arra, hogy megvédje tulajdonát. Ezután az ellentét után (MORICZ tagadta, hogy DÄNIKENnek bármilyen barlangot is megmutatott volna) az az érzésem, hogy nekem nem szabad odamennem, és *valójában az egész dolog nem érdekel.*"

A Delhi melletti híres vasoszloppal kapcsolatban DÄNIKEN első könyvében megmagyarázhatatlannak minősítette, hogy ősidőkben a korróziónak ennyire ellenálló oszlopot tudtak készíteni. Ezzel szemben régen ismeretes [22], milyen módszerrel készítették 1600 évvel ezelőtt a vasoszlopot és, bár a legnagyobb elismeréssel kell adóznunk az akkori kohászoknak, semmiféle rejtély nincs a dologban. Ezeket a munkákat azonban DÄNIKEN nem ismerte és FERRISnek képmutatóan panaszkodott arról, hogy nem tudja elérni a kiadóknál a korábbi hibás állítások kijavítását könyveinek újabb kiadásaiban.

Jól jellemzi DÄNIKENt SAGANnak, a neves és képzelőtehetség hiányában igazán nem szenvedő csillagásznak és exobiológusnak a megállapítása:

„Amikor Däniken valami olyasmit lát, amit nem ért, azt földön kívüli intelligenciáknak tulajdonítja, s mivel ő gyakorlatilag semmit sem ért, az egész földön bizonyítékokat vél felfedezni a földön kívüli intelligenciákra vonatkozóan."

Az utóbbi évek egyik legnagyobb szenzációját URI GELLER mutatványai jelentették. Nem azért, mert különb bűvészmutatványokat még nem látott a világ, hanem azért, mert Geller és a körülötte kialakult szekta szerint ő nem közönséges bűvész. Telepatikus és egyéb képessége a földön kívüli

intelligenciákkal való kapcsolat révén jelentkezik. Ahogy a múlt század végén néhány szemfényvesztő olyan kivételes elméket vezetett az orránál fogva, mint CROOKES vagy WALLACE, úgy tévesztett meg URI GELLER kiváló mai fizikusokat. De a bűvészeket nem hatotta meg a GELLER körüli tudományos hókusz-pókusz, és JAMES RANDI [23], a híres angliai bűvész sorra leleplezte trükkjeit.

GELLER menedzsere, ANDRIJA PUHARICH könyvében [24] részletesen tárgyalja a különböző űrhajókkal való kapcsolatait. Az angol nyelvű üzenetek, teljesen megmagyarázhatatlan módon, magnószalagon jelennek meg, majd ugyanígy el is tűnnek. PUHARICH gondosságának köszönhetjük, hogy írásban is rögzítette ezeket a felbecsülhetetlen értékű felvilágosításokat. A Hoova űrhajó utasai pl. közölték, hogy először 20 000 évvel ezelőtt léptek kapcsolatba földi emberekkel. Ennek a látogatásnak a nyoma az istenek létrájáról szóló legenda is. Megjegyzendő, hogy a látogatás alkalmával több millió évvel azelőtti más űrbéli vendégek nyomait is fellelték. Utoljára 6000 évvel ezelőtt látogattak a földre, amikor is az egyiptomiakkal létesítettek kapcsolatot, és akkor IMHOTEP töltötte be azt a szerepet, amit ma URI GELLER. A Spectra űrhajó utasai pedig lelkére kötötték PUHARICHnak: nagyon vigyázzon GELLERre, mert neki nagy küldetése van. A Spectra űrhajó 53 069 *fénykor* távolságra van tőlünk. Egy másik üzenet szerint egy fénykor 100 ezermillió földi év. Sajnos ezzel a felvilágosítással dimenzionális zavarok miatt nem sokra megyünk. GELLER és PUHARICH azonban igen, mert a televíziós fellépések, az előadások, a könyvek óriási jövedelmet biztosítanak számukra.

6. AZ ÁLTUDOMÁNY

6.1. MI AZ ÁLTUDOMÁNY?

Az értelmező szótár meghatározása egyértelmű [1]: „Áltudomány: tudományos mezbe öltöztetett, de az igazság őszinte és becsületes szolgálata helyett, gyakran osztályok vagy egyének hatalmi vagy anyagi érdekeit szolgáló gondolatrendszer, amely tények figyelmen kívül hagyásával vagy meghamisításával jön létre, illetve helytelen módszereken és emiatt helytelen következtetéseken alapul." Egyértelműsége ellenére nem ad lehetőséget arra, hogy adott esetben el tudjuk választani a konkolyt a búzától, az áltudományt a tudománytól. Természetesen egy ilyen meghatározásnak nem is ez a feladata. Célszerű lesz a következőkben feltárni az áltudomány forrásait és azok ismeretében tovább vizsgálni a kérdést.

Az előző fejezetek példáiból is kitűnt, hogy az áltudománynyal kapcsolatos megfontolásokat leszűkítjük a természettudományok területére. Ennek kettős oka van. Egyrészt a természettudományokon túli terület túlságosan ingoványos talaj a szerző számára, és botorkálása magát is könnyen áltudományos mocsárba vezethetné. Másrészt pedig a tudomány és az áltudomány megkülönböztetése természeténél fogva valamelyest könnyebb a természettudományok területén. Ez közvetlenül adódik a természettudományok nem felépítmény voltából. Ezzel a megszorítással a legkevésbé sem akarom azt a benyomást kelteni, mintha az ún. humán tudományok terén nem jelentkeznének áltudományos irány-

zatok és nagyon is tudatában vagyok annak, mennyire szükséges ezeket az irányzatokat felfedni, áltudományos voltukat kimutatni [2].

6.2. AZ ÁLTUDOMÁNYOSSÁG FORRÁSAI [3]

6.2.1. A kutató személyiségéből eredő források

A kutatóról, a tudósról kialakult kép az utóbbi fél évszázad során jelentősen megváltozott. Néhány vonás azonban bizonyára ma is érvényes az igazi kutatóra, és ezek közül a legjelentősebb valószínűleg a tudományos igazság megismerésének szenvedélyes volta. Ezért olyan megdöbbentő és megbocsáthatatlan a tudatos csalás a tudományban. A valóság megismerésének útja tekervényes és sokszor csak hosszú tudományos viták, kísérletek után derül ki egy-egy megállapítás igaz vagy téves volta. Alig található eset a tudománytörténetben, amikor e viták során az eredeti állítás valamelyest ne módosult volna, a tudomány leglényegét jelenti a korrekció és az önkorrekció. Az áltudományt viszont éppen az jellemzi, hogy visszautasít minden bírálatot és képtelen az önkorrekcióra.

Persze a tudományban sem idillikus a valóságban a helyzet. A gondolat a tudósnak édes gyermeke és a legkiválóbbaknak is csak hosszas belső küzdelem után sikerül felismerni a hibát vagy elismerni mások érvelésének helyességét. A tudós állhatatossága éppolyan erény, mint képessége véleményének megváltoztatására. Az áltudósban csak az állhatatosság lelhető fel, de ilyenformán ez már nem erény, hanem végzetes hiba.

A képességek és a vágyak között gyakran nincs meg az összhang. Ha a vágy egy kicsit meghaladja a képességet, az

nem baj, sőt nagyobb eredmények elérésére sarkall, de ha végletes különbség mutatkozik a kettő között, akkor szinte elkerülhetetlen, hogy az igazság keresését – természetesen nem bevallottan – a maga igazának keresése váltsa fel. A vágyak és a képességek közötti szélsőséges különbség olykor teljes meghasonlásra vezet, a szerencsétlen ember szembefordul a „hivatalos" tudománnyal, világrengetőnek vélt felfedezését rendszerint saját kiadásában megjelenő könyvben közli az emberiséggel. Természetes, hogy az effajta felfedezések csak a legnagyobb jelentőségű kérdéseket érintik és e könyvek szerzői érvelésükkel általánosan elfogadott és alapvető megállapításokat akarnak megcáfolni. A legtöbbször a „józan ész" nevében intézett támadások kifejezetten személyek ellen irányulnak, hiszen e könyvek szerzői úgy vélik, hogy az emberiség által legjobban megbecsült tudósok az ő helyüket bitorolják. Jellemző pl. egy 1927-ben megjelent munka címe: „Newton, Einstein vagy Én?" [4].

A meghökkentés vágya általános, hiszen csak az igazán új az, ami meghökkent. A jellegzetesen áltudományos magatartás egyik ismérve az általánosan elfogadottal való végletes szembenállás: A tudomány megállapította, hogy a „kör négyszögesítése" vagy az örökmozgó készítése nem lehetséges. Az igazi áltudósnak ezek a feladatok tűnnek a legvonzóbbnak. Köztudott, hogy a Föld felszínén élünk, vagy hogy a Napon nem lehetséges az élet. Az áltudós tehát nyomban kitalálja, hogy tuladonképpen a Föld belsejében élünk, és élőlényekkel népesíti be a Napot. Ezek persze a legvégletesebb esetek, de a meghökkentésre vágyás uralkodó volta máskor is felismerhető.

Ugyanakkor természetesen az áltudós az igazság rettenthetetlen bajnoka szerepében tetszeleg. Ezt példázza a következő két idézet:

„A 7-es rendszertörvény. A naprendszer mozgásainak, a 7 halmazállapotnak és a 7 érzékelésnek összefüggéséről szóló fizikai bölcselet" c. könyv előszavából:

„Bandázs nélkül léptem ki a plansra. Nincs titkolni valóm. Egy szál kard van a kezemben, a 7-es rendszertörvény."

„Világosan és félreérthetetlen mozdulattal vetem előre a kesztyűt, egy szellemi korszak tökéletes lerombolásáról van szó ma."

„Ez a munka az új, antropomorf fizikának az alaptörvényeit ismerteti meg az olvasóval, . . ." „Ez a fizikai bölcselet tehát az emberi szellem hatalmának abszolút evolúciójáról szóló törvények alapjait tartalmazza s feltehetőleg a stílust a tartalommal egyensúlyozva bocsátja közre őket" [5].

A Föld lapos voltát bizonyító könyv (1931!) előszavából:

„Számomra az igazság drága, . . . inkább legyen igazam és legyek egyedül, minthogy tartsak együtt a többséggel és tévedjek . . . Az itt tárgyalt nézetek már eddig is lenézést és nevetséget váltottak ki társaim néhányából. Úgy néztek rám, mint aki különc, sajátos . . . De az igazság, az igazság és bár az egész világ visszautasítja azt és ellenem fordul, én mindig ragaszkodni fogok az igazsághoz" [6].

Valamennyiünkben él kisebb-nagyobb mértékben vonzódás a rejtélyes, az okkult iránt. A legracionálisabb elmékben is fellelhető a babonás vélekedéseknek a nyoma. Ha azonban a természet vizsgálójában elhatalmasodik a rejtélyes iránti vonzódás – és nem tagadható, hogy a természet, az anyagi világ csodálatos sokrétűsége, változatossága és látszólagos célszerűsége könnyen tápot adhat ennek a vonzódásnak –, akkor előállhat az eset, hogy a rejtély megoldása helyett, az elvi megoldhatatlanság kimutatása válik céllá. Crookes, a századforduló egyik legjelentősebb kémikus-fizikusának a magatartása szolgáltat jó példát [7]. Alig 29 éves volt, amikor felfedezte a talliumot. Jelentős eredményeket ért el a katódsugárzás tanulmányozásában. A rej-

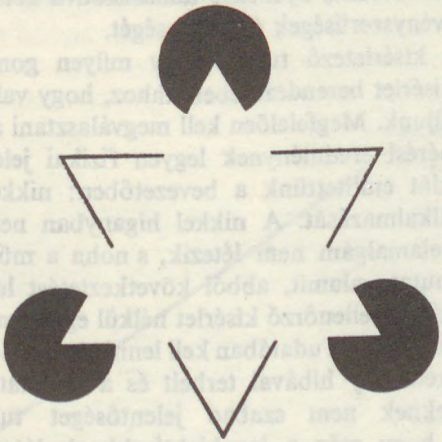
télyes iránti vonzódása azonban tudományos kutatásaiban is kritikátlanná tette. Így kerülhetett csak sor arra a „felfedezésre", hogy a hőmérséklet hatására változik a testek súlya. Ezt a megállapítást pontos kísérletekkel a magyar SCHULLER ALAJOS cáfolta meg [8]. Ugyancsak a kritikátlanság nyilvánul meg egy nem létező elem felfedezésében, melyet először móniumnak, majd Viktória királynő tiszteletére viktóriumnak nevezett. Talán nem tévedés azt gondolni, hogy a testek súlyának a hőmérséklettel való változására vonatkozó elképzelésben, valamint a katódsugárzásnak a testek negyedik halmazállapotaként való tartásában gyökerezik a spiritizmus iránti vonzódása, ami azután odavezetett, hogy különböző szélhámosok egyszerű és rafinált csalásaikkal évekig az orránál fogva vezették.

Gyakran forrása az áltudományos vélekedéseknek egyszerűen az ismeretek hiánya. Ez egyaránt érvényes az áltudományok művelőire és a tudományos kérdéseknek áltudományos módon való megközelítőire. Láttuk, hogy VELIKOVSKY manna magyarázatában nem tett különbséget a szénhidrát és a szénhidrogén között (angolul carbohydrate és hydrocarbon).

6.2.2. Módszertani források

Minden tudományos vizsgálatban két szakasz különböztethető meg: a tények megállapítása és a következtetések levonása. Az első kritériuma a tudományos munkának, hogy a tény tény legyen, azaz a jelenség, melyet észlelünk valós, az adat, melyet meghatározunk helyes legyen. Eltekintve a tudatos csalástól, számos lehetőség nyílik arra, hogy nem létező jelenségeket állapítsunk meg, vagy helytelen adatokat határozzunk meg. A megelőző fejezetek számos példát szolgáltattak erre vonatkozóan.

A legjobb megfigyelő is követhet el észlelési hibát még nyugodt körülmények között is, váratlan helyzetekben pedig az észlelés szinte teljesen megbízhatatlan. Az érzékelési folyamatok, elsősorban a látás sajátosságai lehetővé teszik,



4. ábra. Képzeletbeli háromszög, melynek sarkait a fekete körök üresen hagyott szektoraiban látjuk

hogy észleljünk olyat, ami nincs, vagy másutt észleljünk tárgyakat, mint ahol vannak. A nem létező tárgy észlelésére példa a Mars-csatornák megfigyelése, melyekről már a múlt század végén kimutatták, hogy optikai csalódás következményei. Adott pontok rendszerében észlelni vélünk nem létező összekötő vonalakat. A 4. ábra mutat példát erre az érzéki csalódásra [9].

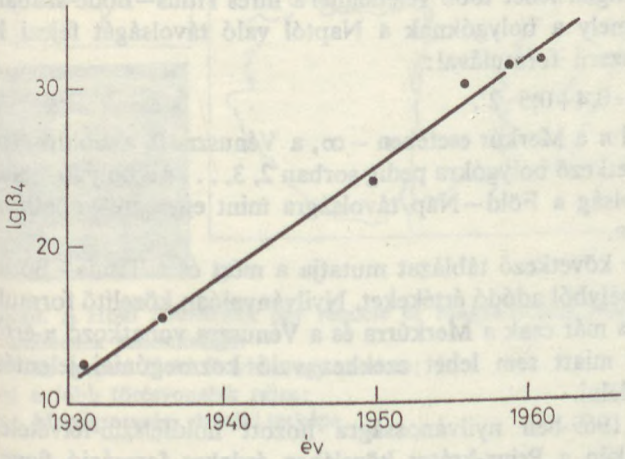
Blondlot N-sugaras kísérleteiben az volt a buktató, hogy egy fénylő pont intenzitásának szubjektíven észlelt változásából vont le következtetéseket. Ha ez a változás nagymértékű, akkor meg lehet bízni az észlelésben, de kis

intenzitáskülönbségeket nagyon nehéz megfigyelni, illetve az észlelést ilyenkor rendkívüli mértékben befolyásolja a várakozás. A kimutathatóság határán levő, küszöbértékű adatokból semmiképpen sem szabad messzemenő következtetéseket levonni, ilyenekre támaszkodva kétségbe vonni ismert törvényszerűségek érvényességét.

Minden kísérletező tudja, hogy milyen gondosan kell eljárni a kísérlet berendezésében ahhoz, hogy valós eredményeket kapjunk. Megfelelően kell megválasztani a módszert, hogy a mérési eredménynek legyen fizikai jelentése. Egy durva példát említettünk a bevezetőben: nikkelamalgámelektród alkalmazását. A nikkel higanyban nem oldódik, tehát nikkelamalgám nem létezik, s noha a műszer természetesen mutat valamit, abból következtetést levonni nem lehet. Megfelelő ellenőrző kísérlet nélkül egyetlen eredményt sem lehet értékelni. Tudatában kell lenni annak, hogy minden kísérleti eredmény hibával terhelt és a hibahatáron belüli különbségeknek nem szabad jelentőséget tulajdonítani. Ismervén, hogy még a legobjektívebbnek látszó kísérleti eljárás mellett is szerepe van a szubjektív megítélésnek, a kísérletezőnek tulajdonképpen egy furcsa, szinte skizoid magatartást kell tanúsítania. Minél jelentősebb egy kísérleti adat következményeiben, annál nagyobb mértékben kell törekednünk annak kizárására, hogy a megfigyelés, illetve mérés ne valamiféle kísérleti hiba következménye legyen. A kísérletezőnek szinte saját maga ellenében kell vállalnia az advocatus diaboli szerepét. Jellemző, hogy ezzel a teljesen nyilvánvaló magatartással szemben a parapszichológiai kísérletek metodikájával kapcsolatban, egyébként neves fizikusok a következőket állapítják meg [10]:

„. . . ha bárki, aki részt vesz egy fizikai kísérletben, feszült és ellenséges, és valójában nem akarja, hogy a kísérlet működjön, a siker esélyei nagy mértékben csökkennek."

Igen gyakori módszertani hiba az eredmények helytelen statisztikai kezelése. Noha olyan durva hiba, mint amelyet a Piccardi-féle tesztek esetében láttunk, igen ritka, gyakran találkozunk kevésbé átlátszó, de nem kevésbé félrevezető statisztikai mesterkedésekkel.



5. ábra. A tetraciano-nikkelát(II)-komplex stabilitási állandójának logaritmusa a meghatározás évének függvényében

A statisztikai kezeléssel kapcsolatban mindenek előtt az a veszély kísért, hogy kevés számú adatból próbálnak csak statisztikailag érvényes megállapításokat tenni. Ezzel kapcsolatban kell röviden a véletlen szerepével foglalkozni. A babona és az áltudomány egyik jellemzője, hogy oksági viszonyt vél fellelni véletlenszerű kapcsolatok esetén. A 5. ábrán egy termodinamikai adatnak a meghatározás évétől való függését látjuk. Ilyen függés a valóságban természe-

tesen nincs, de a valamennyi adat felhasználásával húzott egyenes korrelációs tényezője 0,996.

Hasonló adatok esetében semmiféle korreláció nem jelentkezik és ilyen összefüggés feltételezése mindeféle tudományos megfontolással ellentétben állna. Ezért a teljesen egyértelműnek tűnő korrelációt csak mint véletlent szabad tekinteni.

Aligha lehet több véletlennél a híres Titius–Bode-szabály is, mely a bolygóknak a Naptól való távolságát fejezi ki egyszerű formulával:

$$r = 0{,}4 + 0{,}3 \cdot 2^n,$$

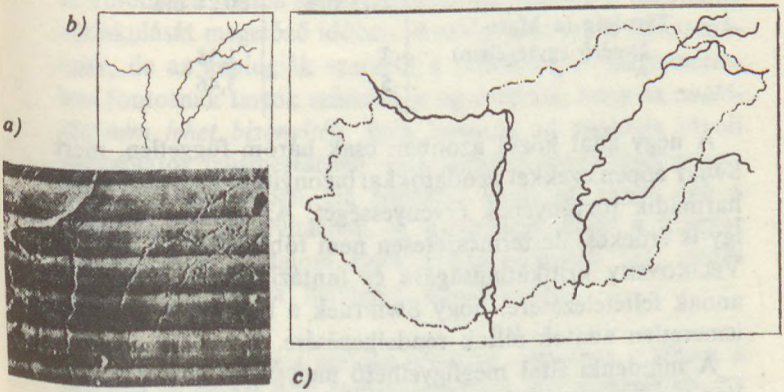
ahol n a Merkúr esetében $-\infty$, a Vénuszra 0, a Földre 1 a következő bolygókra pedig sorban 2, 3, . . . r a bolygó–Nap távolság a Föld–Nap távolságra mint egységre vonatkoztatva.

A következő táblázat mutatja a mért és a Titius–Bode-szabályból adódó értékeket. Nyilvánvalóan közelítő formula ez és már csak a Merkúrra és a Vénuszra vonatkozó n-értékek miatt sem lehet ezekhez való kozmogóniai jelentést rendelni.

Az 1969-ben nyilvánosságra hozott holdfelszín-felvételek egyikén a Prinz-kráter közelében érdekes formáció figyel-

	n	r_{TB}	$r_{mért}$
Merkúr	$-\infty$	0,4	0,387
Vénusz	0	0,7	0,723
Föld	1	1	1
Mars	2	1,6	1,524
?	3	2,8	
Jupiter	4	5,8	5,2
Szaturnusz	5	10	9,58
Uránusz	6	19,6	19,14
Neptunusz	7	38,6	30,198
Plutó	8	76	39,75

hető meg [11]. Mindenkinek, aki valaha látta Magyarország hegy- és vízrajzi térképét, fel kell tűnnie a hasonlóságnak, és valóban a Sky and Telescope egyik magyar olvasója [12]



6. ábra. A Hold felületének egy részlete és Magyarország vízrajzi szerkezetének hasonlósága:
a) az eredeti Hold fénykép egy részlete;
b) a főbb törésvonalak rajza;
c) Magyarország vízrajzi térképe

fel is hívta a figyelmet a szinte kísérteties megegyezésre: mint a 6. ábrából kitűnik még Budapest helyét is csaknem pontosan megtalálhatjuk. Ezt a megegyezést azonban legfeljebb csak a hazafias sci-fi írók figyelmébe ajánlhatjuk, semmi esetre sem alkalmas tudományos igényű hipotézisek felvetésére.

Az egyik leggyakrabban emlegetett eset SWIFT jövendölése a Mars holdjairól [13]. A Gulliver utazásaiban olvasható, hogy a laputai csillagászok felfedezték a Mars két holdját. Az általa megadott adatok a holdaknak a Marstól való távolságára, illetve keringési idejére meglepően közel esnek a 156 évvel később felfedezett két hold adataihoz:

	Swift	Valóság
Keringési idő	10 óra 21,5 óra	7,68 óra 30,24 óra
Távolság (a Mars-átmérő egységében)	3 5	1,38 3,46

A négy adat közül azonban csak három független, mert SWIFT éppen ezekkel az adatokkal bizonyítani akarta KEPLER harmadik törvényének érvényességét. Az egyezés azonban így is érdekes, de természetesen nem több annál és nyilván VELIKOVSKY kritikátlanságára és fantáziájára volt szükség annak feltételezésére, hogy SWIFTnek a tudomány számára ismeretlen adatok álltak rendelkezésére.

A mindenki által megfigyelhető nagyszámú érdekes, olykor tényleg meghökkentő, az oksági kapcsolatot nélkülöző véletlen egyezések oka nyilvánvaló: *az események száma szinte végtelen, és figyelmünk természetesen azok felé fordul, melyek között valamiféle kapcsolatot lehet találni.* Ennek az egyszerű ténynek a fel nem ismerése a forrása minden áltudomány legrosszabbikának, a numerológiának csakúgy, mint a JUNG és PAULI által kifejlesztett, de lényegében nem kevésbé áltudományos szinkronicitási elméletnek. Ennek részletes kritikáját adta meg JAHODA a babona lélektanával foglalkozó kiváló könyvében [14], melyben egyebek között egyszerű magyarázatot kínál az egyik legtöbbször idézett ún. skarabeus esetre is.

6.2.3. Filozófiai források

Az áltudományosság területén fellelhető gondolkodási hibák kimerítő vizsgálata természetesen nem lehet feladatunk. A legfontosabbak minden bizonnyal, az analógiás gondol-

kodás túlhajtása, az intuícionizmus és az Occam-elv mellőzése.

Az analógiák igen fontosak a tudományos megismerésben és különösen fontos szerepet játszottak a modern tudomány kialakulását megelőző időben. Analógiákat ma is felhasználunk, de az analógiák szerepét a tudományos megismerésben fontosnak tartók számára is egyértelmű, hogy az *analógia nem lehet bizonyíték*. Igen hasznos az analógia távoli kapcsolatok felismerésében, vagy nehezen megérthető összefüggések belátásában, de sohasem lehet az utolsó szó a tudományos bizonyításban. A következő idézet a magyar áltudományos irodalom egyik gyöngyszeméből [15] mutat példát az analógia helytelen használatára:

„Minden test vonzza egymást bizonyos mértékig... Hiszen a hatalmas égitesteket is az anyagvonzás tarja fenn a világűrben. Az általános anyagvonzás és a mágneses vonzás között csupán az a különbség, hogy a mágneses vonzásnál a vonzás erősebb, s csak bizonyos tulajdonsággal felruházott testek között lép fel. Hozzátehetjük: az általános anyagvonzáson alapul, csupán a vonzott és vonzó test részecskéinek elrendezése és mozgása folytán állanak elő olyan nagymérvű kiegyensúlyozatlan vonzó hatások, amelyek a mágneses vonzásra vezetnek."

„Mint ahogy közömbös vas- és acélanyagon elő tudunk idézni olyan anyagátrendeződést, melynél fogva ezen kiegyensúlyozatlan vonzó hatáson alapuló erős vonzás létrejön, úgy más testek között is létrejöhet."

„Elvégre miért csak a mágnes és a vas, vagy mágnessé tett acél, vagy vas és megfelelő anyag között jöhetne létre ilyen különleges vonzási állapot?"

„Állítom, hogy nem! Azért, mert mi csak a mágnes és a vas között tapasztaltuk?!"

„Én a magam részéről a leghatározottabban állítom, hogy „megfelelő terek" egymásrahatása által előállhat olyan különleges hatású tér, amely pl. a fát vonzza! Miért ne?! Miért éppen csak a mágnes a vasat?! Ilyenféle hatáson alapszik a spiritiszták asztaltáncoltatása."

Noha az analógiák fontos szerepet játszottak a görög filozófiában is, melyben a modern tudomány gyökerezik, meghatározó volt szerepük a kínai tudományos gondolkodásban [16]. A kínaiak öt elemet különböztettek meg: víz, fa, tűz, fém, föld. Ezekhez az elemekhez különböző dolgokat rendeltek és így analógiás csoportokat különböztettek meg. Pl. a vízzel a rákokat és kagylókat, a fekete színt, a sós ízt, az északot, a telet; a fával a halakat, a zöld színt, a savanyú ízt, a keletet és a tavaszt; a tűzzel a madarakat, a vörös színt, a keserű ízt, a délt és a nyarat; a fémmel a négylábú állatokat, a fehér színt, a fanyar ízt, a nyugatot az őszt; a földdel az embert, a sárga színt és az édes ízt. Ilyen párhuzamok az arisztotelészi természetfilozófiában is föllelhetők, de a hangsúlyt ebben az esetben mégis az oksági kapcsolatok felderítése és annak logikai módszere kapja. Talán nem járunk messze az igazságtól, ha úgy véljük, hogy a kezdetben oly gyorsan virágzó és nagyszerű eredményeket elérő távolkeleti természettudomány és technológia megrekedésének főoka, éppen az analógiás gondolkodáshoz való merev ragaszkodás.

A tudományos megismerés folyamatában mindig nagy szerep jutott az intuíciónak [7]. Sajnos ehhez a szóhoz annyiféle jelentés tapad, hogy egyértelmű meghatározását adni szinte lehetetlen. Legfontosabb jellemzője az, hogy valamely felismeréshez nem oksági kapcsolatok láncolatának lépésről lépésre való követésen keresztül jutunk, hanem az szinte egyszerre világosodik meg számunkra. Az intuitív felismerés azonban ismét csak nem zárólépés a tudományos igényű kutatásban. Ezt követi a bizonyítás művelete, ami nélkül az intuitív felismerés értékét veszti. Az intuícionizmus az intuíciót mint megismerési formát misztifikálja és fölébe helyezi a racionális, logikus utat követő megismerésnek. Ha az intuíció valóban az „igazság" felismerésének, közvet-

len megragadásának módja volna, akkor a különböző intuitív elmék felismeréseinek szükségképpen meg kellene egyezniök. Egy pillantás a tudomány és az áltudomány történetére elegendő annak megállapítására, hogy ez nincs így.

Az áltudományos okoskodások, magyarázatok egyik jellemzője látszólagos egyszerűségük. A Föld, a világ keletkezésének problémáját, archeológiai rejtélyeket néhány mondattal tudnak megoldani. Az egyszerűség azonban mindig csak látszólagos, mert a magyarázat elfogadása egy sereg ellentmondást eredményezne más ismeretekkel, melyek feloldásához csak úgy juthatnánk, ha a magyarázat a racionális értelmezésnél lényegesen bonyolultabb lenne. Így azután mindig ellentétbe kerül az áltudományos okoskodás az egyik legfontosabb alaptétellel, az Occam-elvvel, mely szerint „entia non sunt multiplicanda praeter necessitatem", azaz a „létezők számát nem szabad feleslegesen szaporítani". A szabad fordítás talán még kifejezőbb: a tények magyarázatára a legkevesebb feltételezéssel élő hipotézist kell elfogadnunk. DÄNIKEN egyszerűen képes megmagyarázni a monumentális ősi építkezések titkát: űrhajósok látogattak a Földre és az ő rendkívül fejlett tudományuk adta az alapot a feladat megoldásához. Ez az egyszerű magyarázat azonban tucatnyi, az eredeti problémánál sokkal nehezebben értelmezhető kérdést vet fel.

6.2.4. Az áltudomány: üzlet

Az áltudós megjelölés nem jelent feltétlenül erkölcsi elmarasztalást. Vannak megszállottak, akiknek jóhiszeműségéhez kétség nem fér, akik biztosan nem csalnak és nem vezeti őket anyagi érdek. Sőt tudatosan vállalják a mellőzést, a tudományos világból való kiközösítést. VELIKOVSKY minden bizonnyal ebbe a típusba tartozik. Mások esetében pedig

nyilvánvaló motívuma a magatartásnak a busás jövedelem, amit a dőre könyvek írásával, illetve a képtelen és alaptalan felfedezések gyakorlatban való „megvalósításával" érnek el. Nemcsak DÄNIKEN könyvei jelentek meg milliós példányszámban, hanem ma már jónevű kiadók is seregével adják ki az ilyen jellegű, de sokszor gyatrábban megírt könyveket, sőt, már feledésbe merült, a maguk korában is túlhaladott szerzők könyveit adják ki újra. Alig jelenik meg olyan napi és hetilap, melynek ne lenne asztrológiai rovata. Az Egyesült Államokban 10 ezer asztrológus működik, míg a hivatásos csillagászok száma csak 2 ezer. A Földön kívüli intelligenciákkal cimboráló GELLER jövedelme nagyságrenddel haladja meg a tisztességes bűvészek jövedelmét, akik őszintén bevallják, hogy nem a természeti törvények ellenére, hanem segítségükkel és ügyességükkel érik el mutatványaikat.

A szenzációhajhász lapok kritikátlanul közlik az UFO-s megfigyeléseket, minden alapot nélkülöző gyógyító eljárásokat, ígéretes, de megvalósíthatatlan technikai eljárásokat ismertetnek. Temérdek kozmetikai készítményt és gyógyszert hoznak forgalomba, melyek semmit sem érnek. Bár a gyógyszerek forgalmazását mindenütt szigorú törvények szabályozzák, találnak módot a törvény kijátszására, illetve számítanak az elnézésre. A helyzet szinte semmit sem változott az elmúlt 100 év során. HANKÓ VILMOS egy múlt század végi cikkében [18] vagy 50 akkor divatos csodaszerről – melyek az epilepsziától a tüdővészig mindent meggyógyítottak – mutatja ki, hogy értéktelen, egyes esetekben pedig éppenséggel veszedelmes kotyvalékok. 1975-ben pedig a New Scientistben jelent meg szemle a sokat ígérő, de vajmi kevés értékű, orvosi rendelet nélkül is megvásárolható szerekről [19].

Üzlet a legkülönbözőbb eszközöknek a gyártása, melyek csak arra alkalmasak, hogy tovább torzítsák a magazinok

híradásaitól már úgyis megrontott világképet. A híres Edmunds cég katalógusa [20] a következő eszközöket hirdeti:

A mágikus piramis. amelyben tartva a hús nem romlik el, a fémtárgyak nem rozsdásodnak és a borotvapenge élettartama megsokszorozódik. Részlet a rafinált szövegű ismertetésből: „Mindez a mágneses északi pólus felé irányított pontos Kheopsz-piramis modellben működő rezonáló energián alapul. Nem tudjuk, hogy van-e ebben valami, de megkezdtük a kísérleteket." A plexiből készült modell 20 dollárért kapható, de árulnak 3,90 dollárért könnyen összeszerelhető papírpiramist is [21].

Az alfa-hullámok észlelésére szolgáló különböző eszközök. Áruk 35–300 dollár között változik és mindenki számára lehetővé teszik, hogy kövesse és befolyásolja agyának alfahullámait. Ezeknek a készülékeknek kevésbé káros hatása a hipochondriára nevelésben mutatkozik meg, de komoly károkat is okozhat, mert valódi betegeket elvon az orvosi kezelés elől.

A bioritmus-analizátor mindössze 14,5 dollárba kerül, de lehetővé teszi a minden ember életét meghatározó 23 napos fizikai, 28 napos emocionális és 33 napos intellektuális ciklusoknak a megállapítását, amihez kell életünket igazítani. Az IBM cég nagyobb dicsőségére a készülékhez beszerezhető további 15,95 dollárért az IBM 370-145 computer bioritmus adatgyűjtemény, melyben olyan megállapítások vannak, melyek kísértetiesen hasonlítanak a régi planéták szövegére. Pl. „Legyen óvatos, tartsa be a korlátokat, az ön fizikai ritmusa elérte tetőpontját és most kapcsol át magasról alacsonyra. Tanúsítson nagy gondot mindenféle fizikai aktivitásban. Legyen ez a nap a nyugalomé." Vagy: „Nagyszerű kilátások. A következő 3 napon mind fizikailag, mind emocionálisan pompás állapotban lesz. Húzzon ebből hasznot. Ezek a napok, barátom, amelyekről azt gondolja, soha-

sem fognak véget érni, de amelyeket ki kell használni, amikor lehet."

A *Kreskin varázskristálya* név tulajdonképpen a korábban már ismertetett, szép kivitelű ingát jelenti, mely potom 10,95 dollárért ad választ minden kérdésünkre. KRESKINt az Edmunds-cég most szerződtette konzultánsának és a prospektus jelzi, hogy KRESKIN „biztosított bennünket, hogy ezek a termékek működnek, biztonságosak, oktató értékűek és serkentik az emberi elmét".

6.2.5. Társadalmi források

Az áltudomány: pótlék. Tudománypótlék azoknak, akikben él a vágy a világ bármilyen felszínes megismerésére is, de nem szereztek elegendő ismereteket ahhoz, hogy megkülönböztessék a tudományt az áltudománytól és beleesnek a látszólag egyszerű felismerések csapdájába. Vallás-pótlék azok számára, akik nem tudják nélkülözni világnézetük kialakításában a természetfelettit, de nem érik be a bevett vallások nyújtotta tanításokkal. Az egyházak azért léptek fel kezdettől fogva olyan hevesen a spiritizmus ellen, mert joggal tartottak tőle, hogy az elvonja saját híveiket. A modern parapszichológiai irányzatok egy része a jelenség természetét kívánja megismerni, de bevallottan vagy burkoltan a vizsgálók többsége számára vallási igény kielégítését is jelenti. Legvégletesebb formában a különböző UFO-kultuszok kialakulása mutatja az egyes áltudományos irányzatok valláspótló szerepét.

A modern természettudomány számos eredményével való visszaélés, az atomfegyverek alkalmazása, a természet egyensúlyának megbontása a szülője a demagóg tudományellenes nézeteknek. Ezt a tudományellenes hangulatot az áltudományos irányzatok kihasználják. Az áltudomány

természeténél fogva szemben áll a tudománnyal. Ez az anarchista, a társadalmi rendszerre való tekintet nélküli makacs szembenállás az „establishment"-tel, a közös platformja az áltudományos nézetek hirdetőinek csakúgy, mint a hippi mozgalomnak. A „Galaxies of life" könyv előszava világosan megfogalmazza ezt az álláspontot [22].

„... ha azt gondolja, hogy »a tudomány« *a* mód (ti. az emberiség megmentésére), mi nem tartunk önnel, és ön valószínűleg nem fog bennünket kedvelni. Ha úgy véli, hogy a radikálisok bolondok (őrültek, betegek, deviánsok, félrevezetettek stb.), mi nem tartunk önnel, és ön valószínűleg meg fog vetni bennünket. Ha úgy gondolja, hogy a világ addig nem lesz biztonságban, amíg a szociológusok a fejesek, mi úgy véljük, *ön* az őrült. Ugyanez érvényes a politikusokra is."

Az eredetileg progresszív társadalomformáló erőket ez a tudományellenesség megfosztja a pozitív társadalmi változások előidézésében való részvételtől és szövetségbe kényszeríti az áltudományos irányzatokkal.

A két társadalmi rendszer tudományos vetélkedésének fattyúhajtásaként a tőkés világ országainak áltudósai azzal akarnak hivatalos támogatásra szert tenni, hogy szocialista országokban tevékenykedő kollégáik eredményeire és elismeréseire hivatkoznak, és viszont. A nyugati országokban azért üdvözlik oly lelkesen az egyes szocialista országokban olykor megmutatkozó áltudományos, főleg parapszichológiai vizsgálódásokat, mert abban a materializmus elveinek feladását látják. Tény, hogy elsősorban a népszerűsítő sajtóban jó néhány felelőtlen közlés látott napvilágot az elmúlt évtizedben telepátiáról, pszichokinézisről, ujjal látásról, a növények és az ember közötti érzelmi kapcsolatról és egyéb rendkívül izgalmas kérdésekről, melyek azonban a legelemibb tudományos követelményeket sem elégítik ki.

A Voproszi Filoszofii-ben 1973-ban megjelent közlemény [23] azonban élesen elítéli ezeket a tudománytalan vizsgálatokat és a velük kapcsolatos publicisztikai tevékenységet.

6.3. AZ ÁLTUDOMÁNY HASZNA ÉS KÁRA

Tudományosan képzett, kritikusan gondolkodó elmék számára az áltudományos munkák olvasása olykor szórakoztató. Keserűvé csak akkor válik az olvasó szájíze, ha arra gondol, hogy a szerző nem tréfának szánja művét, és vannak olvasók is, akik komolyan veszik ezeket a hóbortos írásokat. A tudománnyal foglalkozók számára azonban feltétlenül hasznos az áltudomány megismerése. Az áltudomány: torzító tükör, melyben a kutató hibái – módszerbeli és jellemhibák egyaránt – karrikírozva jelennek meg. A kutató is hiú, de ha látja az áltudós végtelen önteltségét, ráébred annak tragikomikus voltára, maga bizonyára szerényebbé válik. Az áltudománnyal való foglalkozás megkönnyíti, hogy elkerülje a kutatás buktatóit és fokozza a tudományos kritikai érzéket.

Ami az áltudomány okozta kárt illeti, arról nem kell szólni részletesebben, hiszen az a megelőzőekből nyilvánvaló: a természettudományos világkép és világnézet aláásása és torzítása; használhatatlan eljárások és gyógyszerek alkalmazása; a tudományellenes nézetek segítése.

CONDON, a neves amerikai fizikus, aki az UFO-k kivizsgálásával megbízott állami bizottság vezetője volt, olyan veszélyesnek ítéli az áltudományokat, hogy az ilyen tanok terjesztőivel szemben a legerélyesebb fellépést sürgeti [24]:

„Amikor a gyermekek elméjének megrontása forog kockán, nem hiszek a sajtó vagy a szólás szabadságában. Véleményem szerint azok a kiadók és oktatók, akik bármilyen áltudományt úgy ismertetnek, mint valamely megállapított igazságot, bűnösnek találtatván nyilvánosan megkorbácsolandók és örökre eltiltandók ezen tiszteletre méltó hivatások gyakorlásától."

Hiábavaló lenne azonban az áltudományos nézetek ellen csak, vagy akár elsősorban adminisztratív intézkedésekkel küzdeni. A tudománnyal hivatásuknál fogva foglalkozók és az újságírók összefogására van szükség, hogy mindenféle kérdésről, tehát azokról is, amelyeket egyértelműen áltudományosnak lehet minősíteni, megfelelően tájékoztassák az érdeklődőket. Az elhallgatás vagy a minden érvelés nélküli ledorongolás a legveszélyesebb, mert csak még inkább felkelti az érdeklődést, és a mártíromság koszorúját fonja az áltudós feje köré. A népszerűsítő irodalomban össze kell egyeztetni az érdekesség igényét az igazságra való törekvéssel, ami már csak azért is megtehető, mert az igazság az érdekesebb [25].

A tudósoknak igen nagy a felelőssége a teljesen megalapozatlan, illetve csak kevéssé valószínű spekulációk nyilvánosságra hozatalában. Ez nem jelenti azt, hogy nem szabad valószínűtlen hipotéziseket közölni, ez nyilvánvalóan gátja lenne a tudományos fejlődésnek, de egyértelműen ki kell, hogy tünjön, hogy meddig terjed a tény, a valószínű következtetés, a lehetséges, de valószínűtlen magyarázat, és mi az, ami egyértelműen lehetetlen.

KIEGÉSZÍTÉS

E könyv megírása, illetve első kiadása óta több olyan esemény történt, melyet feltétlenül ismertetnünk kell. A második kiadás pedig módot ad arra is, hogy néhány kérdést, melyet az előzőekben csak érintettünk, kissé részletesebben megvizsgáljunk, éspedig az új tudományos eredmények a széles tudományos közvélemény által való elfogadása összetett problémáját és az ún. paratudományok helyzetét.

1. CSALÁS A TUDOMÁNYBAN

A tudománnyal hivatásszerűen foglalkozókban és a tudomány iránt érdeklődőkben egyaránt kellemetlen, szorongó érzéseket vált ki az, hogy tudatos csalással is kell számolni a tudományos közlésekben. Az egyetlen lehetőség arra, hogy a csalást kiküszöböljük a tudományból az, hogy szembenézünk a problémával és felmérjük okait. A tudomány iránt érdeklődők számára pedig világossá kell tennünk, hogy a tudatos csalás a legszégyenletesebb tett, melyre a tudománnyal foglalkozó vetemedhet és elkövetésével a csaló magát zárja ki a tudomány világából. A csalással kapcsolatos szemérmetesség csak arra vezethet, hogy a valóságosnál torzabb kép alakul ki: sokan hajlamosak annak feltételezésére, hogy a csalás sokkal gyakoribb mint valójában.

Az elmúlt alig másfél évben két megdöbbentő csalási esetre derült fény, és a New Scientist című folyóirat megkísérelt egy felmérést elvégezni annak kipuhatolására, hogy a tudományos közvélemény szerint milyen gyakori a csalás, milyen motívumai vannak. A paratudományokkal kapcsolatos csalásokkal külön fejezetben foglalkozunk.

1.1. SIR CYRIL BURT ESETE[1]

Sir Cyril Burt 1971-ben 88 éves korában halt meg és az angol pszichológiai kutatás egyik kiemelkedő alakjaként tartották számon. Tudományos érdemei elismeréséül kapta a lovagi címet is. Burt, a parapszichológiával rokonszenvező kevés pszichológus egyike, elsősorban az intelligencia tulajdonságok öröklésével foglalkozott. Ő szolgáltatta a legtöbb adatot amellett, hogy az intelligencia öröklődik és a környezetnek a hatása az örökléshez képest alárendelt. A következőkben nem foglalkozunk magával az alapvetően fontos tudományos kérdéssel, melynek egyébként a tudományos jelentőséget meghaladó társadalmi és politikai következményei is vannak, hanem csak a csalás körülményeinek és indítékainak vizsgálatára szorítkozunk.

Kevéssel Burt halála után egyik követője Jensen, és ellenlábasa, Kamin, egymástól függetlenül rámutattak arra, hogy Burt egyes közlései, melyek ikrek intelligencia vizsgálatára vonatkoznak, nagyon gyanúsak. A különböző környezetben nevelkedett ikrek intelligencia tesztjei közötti korrelációt mindig három tizedesre azonosnak találta; hivatkozott forrásokat nem lehetett fellelni stb. Ez még Jensent és Burt más követőeit is arra a következtetésre kényszerítette, hogy Burt adatait tudományosan értéktelennek és használhatatlannak minősítsék. Kamin és Gillis – a Sunday

Timesbeli leleplező cikk szerzője – pedig egyenesen csalással vádolja. Jelenleg még nem lehet pontosan tudni, hogy mi minden írandó Burt rovására. Az szinte bizonyosnak látszik, hogy egyes dolgozatait álnéven írta, munkatársakat szerepeltetett, akik talán nem is léteztek, olyan nem publikált eredményekre, diplomamunkákra hivatkozott, melyeket a jelzett helyen nem lehetett fellelni stb. Az is nagyon valószínű, hogy Burt mesterkedései nem pályájának befejező szakaszában, a nyugdíjazását követő két évtizedben kezdődtek, hanem a tízes évekig nyúlnak vissza. Alapja pedig a prekoncepcióhoz való makacs ragaszkodás, amihez nyilván egy sereg személyiségében gyökerező vonás (minden bírálat ingerült visszautasítása, önértékelési zavarok stb.), továbbá társadalmi előítéletek járultak hozzá.

1.2. A GULLIS ESET[2]

A Nature című nagy tekintélyű tudományos hetilapban 1977. február 24-én több mint egy évszázados történetében is egyedülálló közlemény jelent meg. Hamprecht, a Max Planck Biokémiai Intézet egyik vezető munkatársa közölte, hogy négy közleményt, melyek 1975–76-ban jelentek meg, semmisnek kell tekinteni, mert azok Dr. Gullis hamisított adatain alapultak.

Gullis két éven keresztül vendégkutatóként dolgozott a Max Planck Intézetben. Távozása után nem sikerült adatait reprodukálni, ezért visszahívták, hogy a kísérleteket ellenőrzés mellett végezze el. A kísérletek sikertelenek maradtak: Gullis maga sem volt képes korábbi eredményeit reprodukálni, melyek szerint a morfin és más hasonló vegyületek hatására bizonyos hibrid sejtekben megnő az ún. ciklikus GMP szintje. Gullis ezután mind a Max Planck

Intézetben, mind pedig nyilvánosan – Hamprecht bejelentésével egyidejűleg a Nature-ban közzétett írásában – nyilvánosan is elismerte a csalást, és még további két dolgozatról vallotta be, hogy nem létező kísérleteken alapulnak. Meghökkentő, amit a csalás indítékáról mond; „Az ok az volt, hogy annyira meg voltam győződve elképzeléseim helyességéről, hogy egyszerűen papírra vetettem azokat; nem azért tettem, mert a kutató pályafutásán a dolgozatok közlése olyan rendkívül jelentős." Jellemző levelének utolsó passzusa: „E levél célja, hogy felfedje a tudományos közösség számára, hogy e dolgozatokban közölt eredmények helytelenek és pusztán hipotézisen alapulnak. Ennek a balszerencsés incidensnek minden felelősségét és következményét vállalnom kell. Remélem, hogy mások okulnak esetemből, és szeretném a tudományos közösség és az esetben érdekeltek bocsánatát kérni."

Azt aligha lehet eldönteni, hogy Gullis őszinte volt-e, amikor azt állította, hogy dolgozatával nem akarta önös érdekét szolgálni, de annyi bizonyos, hogy hipotézisének értékét túlbecsülte. A szinte egyedülálló nyílt beismerés ellenére sem világos azonban, hogy mi történt? Gullis mégis csak két évig kísérletezett és szembesítenie kellett eredményeit feltevésével. A közleményekben a kísérletek leírása igen alapos, részletező. A helyzetet bonyolítja, hogy Gullisen kívül a hat hamis eredményen alapuló dolgozatnak még hét társszerzője volt. Ha őket nem is terheli a csalás vádja, nem csekély a felelősségük, különösen Hamprecht-é, az eredmények közzétételében, különös, hogy korábban nem fogtak gyanút.

1.3. A NEW SCIENTIST KÖZVÉLEMÉNYKUTATÁSA[3]

A folyóirat 1976. szeptember 2-i számában egy közlemény jelent meg, mely elemzi a kutatók megbízhatóságának kérdését, felemlítve több csalási esetet. Ugyanebben a számban kérdőívet is közöltek, melynek kérdései arra irányultak, hogy mi a közvélemény álláspontja a csalás gyakoriságáról, természetéről, okairól stb. A november 25-i számban közzétett adatokból kitűnik, hogy a közvéleménykutatás csak részben járt eredménnyel, mert az 50 ezer példányban megjelenő folyóirat olvasói közül mindössze 204-en küldték vissza a kitöltött kérdőívet és csak 199 kérdőív volt feldolgozásra alkalmas. A válaszok viszonylag csekély száma miatt e felmérés alapján csak nagyon óvatosan lehet a helyzetet megítélni.

Mégis elgondolkodtató, hogy a kérdőívet visszaküldők között alig volt olyan, akinek közvetlen vagy közvetett tapasztalata ne lett volna szándékos csalásokról. Az értékelést nagyon megnehezíti, hogy a kérdőív kérdései nem adnak lehetőséget annak eldöntésére, hogy készült-e dolgozat, vagy pedig a továbbiakban felhasznált jelentés a hamis eredmények alapján. A dolog természetéből következik, hogy csak azokat az eseteket lehet számításba venni, melyekről a feleletet adónak közvetlenül és nemcsak a kollégáktól kapott tájékoztatás, vagy éppenséggel szóbeszéd alapján volt tudomása. 199 közül azonban 144-en jelezték, hogy közvetlenül tudtak csalásokról. A csalók 17%-át tetten érték, 14%-uk maga ismerte be, vagy éppenséggel dicsekedett vele. 33%-ban az adatok voltak gyanúsak az esetek 26%-ában reprodukálási nehézségek szolgáltak alapul. Megjegyzendő, hogy ez a megoszlás valamennyi, és

nemcsak a 144 közvetlen forrásból ismert esetre vonatkozik. A kérdőívek szerint csalás a legkülönbözőbb tudományterületeken előfordult, a csalók között minden korosztály megtalálható, bár a motívumok minden bizonnyal lényegesen különböznek a kezdő kutatók és a pályájuk csúcsán levők között.

A kérdés összetett volta és jelentősége miatt célszerű lenne a New Scientist vizsgálat tanulságait is felhasználva széles körű, szociológiai felmérést végezni.

1.4. A SCHADEN ESET[4]

Egy furcsa és sok tanulsággal szolgáló eset foglalkoztatja az osztrák közvéleményt. 1977. január 11-én letartóztatták Herbert Schaden mikrobiológust, mert csalárd módon 2 millió schillinget szerzett különböző cégektől kutatásaihoz. Vizsgálatai azt ígérték, hogy olyan mikroorganizmus törzset tenyészt ki, mely a műanyag hulladékokat elemészti. A kutatásokat Hertha Cellta nevű munkatársával magánlaboratóriumában végezte. Eredetileg munkatársát is letartóztatták, de őt kisvártatva szabadon bocsátották, hogy táplálja a mikrobákat.

Schaden nem közölt vizsgálatairól a tudományos lapokban, sokat ígérő kísérleteiről szóló terjedelmes beszámolóját 1973. február 1-én küldte meg az osztrák szövetségi tudományos és kutatási minisztériumnak és több osztrák napilapnak. Természetes, hogy az újságok előbb figyeltek fel a nagy jelentőségűnek ígérkező felfedezésre, mint a minisztérium. A lelkes híradások nyomán pedig egy holland cég is érdeklődni kezdett a műanyagevő mikrobák iránt és szakértői vélemények alapján támogatta a kutatásokat. Az

újságírók pedig és közülük különösen Dr. Eleonora Thun-Hochenstein és Paul Uccusic élesen bírálták a minisztériumot, amiért rövidlátó módon nem adott támogatást a környezetvédelmi szempontból rendkívüli jelentőségű felfedezés kimunkálásához. Az idő azonban a minisztérium óvatosságát igazolta.

Noha már az 1973. február 1-én benyújtott első dokumentum is a probléma lényegében való megoldását jelezte, a bacilusok étvágya azóta se jött meg a műanyagok iránt. A kísérleteket finanszírozó holland cég ügyvédei rájöttek arra, hogy ami a Schaden-féle eredeti dokumentumban tudományos értékű volt az más szerzők korábbi dolgozatainak kissé módosított változata. A minisztérium vádolja az újságírókat, hogy ha nem tudatosan is, de elősegítették a csalást. Thun-Hochenstein és Uccusic visszautasítják a vádat, mert úgy vélik, hogy az újságírók kötelessége a nagy jelentőségűnek ígérkező felfedezésekre felhívni a figyelmet; Schaden állítólagos felfedezése semmiféle természeti törvénnyel nem ellenkezik, és az általa alkalmazott módszer tudományosan elfogadott. Az ügy valóban bonyolult.

A „felfedezés" alapját Schaden és Cellta azon állítólagos megfigyelése képezte, hogy szemétbe dobott műanyag edényen mikroszkopikus méretű lyukakat találtak, melyeket mikroorganizmusok hatásának tulajdonítottak. Nem tudni, hogy a kiindulópont igaz-e, de semmiképpen sem lehetetlen. Az azonban nyilvánvaló, hogy a kérdésről nem műanyag, hanem mikrobiológus szakértőknek kellett volna véleményt mondaniok. A természetes az lett volna, hogy az eredményeket tudományos lapokban közlik és ezzel lehetővé teszik a további tudományos értékű vizsgálatokat, meg-

erősítést vagy elvetést. Ennek azonban ellentmond az anyagi érdek is, nem csupán az esetleges félelem a bírálattól, netán a hamis eredmények leleplezésétől. Ahol az üzleti szempontok eluralkodnak, ott tágabb tere nyílik az ideig-óráig tartó szélhámoskodásnak, a tudománnyal való visszaélésnek.

2. A PARA- ÉS AZ OKKULT TUDOMÁNYOK

A megjelölés rendkívül széles kört felölelő jelenségekre, illetve azok vizsgálatára utal. Van köztük olyan, mely szóhasználatában és igényeiben hasonlít az elismert tudományokra, mások a legsötétebb középkori babonák világát elevenítik fel. Közös jellemzőjük az irracionalitás, a tényleli alap teljes hiánya, vagy oly mértékű szegénysége, melyre tudományos értékű hipotéziseket építeni nem lehetséges.

Az e körbe tartozó jelenségek egy részének puszta felsorolása érzékelteti e terület heterogén voltát, és a kritikus szemléletű olvasó számára többségük tudományos értéktelenségét bizonyítani sem kell:

Parapszichológia[5] (telepátia, pszichokinetikus jelenségek, múltba tekintés és jövőbe látás, állat és ember, továbbá növény és ember közötti kommunikáció, kézzel látás).

Titokzatos földi jelenségek (Bermuda-háromszög, UFOlógia).

Excentrikus táplálkozási előírások és gyógyítási eljárások

Bioritmus elméletek

Asztrológia

Számbabonák

Alkímia

Jóslások

A felsorolt és annyira különbözőnek tűnő jelenségek azonban összefonódnak, hiszen a bioritmus elméletek az asztrológiával vannak kapcsolatban, mindkettőt jóslásra is felhasználják, kapcsolatuk a parapszichológiával nyilvánvaló.

2.1. A GELLERT KAPOTT PARAPSZICHOLÓGIA

A parapszichológia legigényesebb művelője és leghatásosabb propagandistája R. A. McConnell fizikus, az University of Pittsburgh professzora, akinek még azt is sikerült elérnie, hogy a vezetése alatt működő Parapsychological Association-t az American Association for the Advancement of Science (Amerikai Szövetség a Tudományok Fejlesztésére) 1969-ben tagegyesületévé fogadja. Írásaiban metsző gúnnyal ír a különböző okkult, babonás vélekedésekről, egyes parapszichológiai irányzatokról, kristálytiszta logikával mutatja ki tarthatatlan voltukat. Érdekes és lélektani elemzést érdemlő, hogy kritikai érzéke teljesen cserbenhagyja, amikor saját vizsgálataival foglalkozik. Az Egyesült Államokbeli okkultista reneszánsz legjobb és kritikus elemzését az ő egyik dolgozata nyújtja.[6] Kutatásának zöme egyébként a pszichokinézis tanulmányozására irányul: azt vizsgálja, hogy gondolatunkkal tudjuk-e befolyásolni a kockadobás valószínűségét.

A parapszichológia iránti érdeklődést az újabb időben elsősorban Uri Geller mutatványai keltették fel. Mint azt az 5. fejezetben említettük, még egyes tekintélyes fizikusok és matematikusok is valami új, rendkívüli jelenséget véltek felfedezni Geller mutatványaiban. Taylor matematika professzor könyvet is írt a Geller-mutatványokról. Noha elismerte, hogy Geller olykor csalt, a kanálhajlító kisgyere-

kekről nem tételezte fel a csalást. A Bath Egyetem pszichológiai Laboratóriumában hat gyereket vizsgáltak meg, akikről már korábban megállapították kanálhajlító képességüket.[7] A gyerekek azt állították, hogy amikor két ujjuk közé fogják a kanalat, vagy vékony acélrudat, azt egészen lágynak érzik és könnyen meg tudják hajlítani. A laboratóriumban a kísérletet úgy rendezték be, hogy a teremben levő megfigyelőknek 20 perc eltelte után észrevehetően lazítani kellett a figyelésen, de ugyanakkor kívülről annál éberebben figyeltek mások, és televízió felvételeket is készítettek. A hat gyerek közül egynek nem sikerült meghajlítani a fémdarabot, a másik öt pedig csalt; négyen mindkét kezüket használták, az ötödik még a lábát is igénybe vette a művelethez.

Míg a tudományban a csalás végeredményben mégiscsak ritka és mindig a közvélemény felháborodását kiváltó jelenség, a paratudományok története leleplezett csalások és bonyolult öncsalások története.[8]

Geller utóda a fémhajlításban egy francia hivatásos bűvész Jean Pierre Girard, akivel Charles Crussard, egy nagy francia vegyipari vállalkozás kutatási igazgatója végzi a kísérleteket.[9] Crussard a kísérletek alapján írt dolgozatát a Nature-nek küldte be közlésre. A Nature most már óvatosabb volt és előbb megvizsgáltatta a kísérleteket. A tapasztalat ugyanaz, mint minden pszichikus jelenségnél. Minél nagyobb az ellenőrzés, annál inkább csökken a „kísérlet" sikere. Amikor James Randi, a Gellert is leleplező bűvész is jelen volt, és az ő általa kért előírások szerint folyt le a kísérlet, Girard három óra múlva abbahagyta az erőlködést, hogy gondolati úton hajlítsa meg a fémet, de nem ismerte el, hogy sikeres kísérletei esetén csalt volna. Amikor

Randinak bemutattak néhány TV-filmet Girard sikeres kísérleteiről, jelezte, mikor alkalmazott Girard trükköt. Később Crussard Hanlonnak, aki a Geller-esetről korábban nagyon alapos elemzést adott, azt mondta, hogy csupán Randit akarták próbára tenni, észreveszi-e a trükköt! Természetesen a kísérletek minden leleplezés ellenére tovább folynak, de ezeket aligha tekinthetjük egyébnek, mint az olthatatlan vágyakozásnak a csodálatos iránt. Mindaddig, amíg az ilyen jellegű kísérletekben a bűvészeket kell segítségül hívni annak eldöntésére, hogy csalással vagy valós jelenséggel van dolgunk, nem lehet ezeket a mutatványokat komolyan venni. Nem tudományos folyóiratok szerkesztőinek, hanem az impresszárióknak a hatáskörébe tartozik az ilyen képességek tanulmányozása és kamatoztatása.

Eddig kevés figyelmet szenteltek a rendkívüli jelenségek tanulmányozásában a patológiás mértékű hazugság szerepének. A kóros hazudozó pedig irodalmi alak, elég ha Münchhausenre, vagy Háry Jánosra gondolunk. Az UFO és Bermuda-háromszög történetek végére is oda lehetne biggyeszteni azt, amivel a népmesék végződnek; aki nem hiszi járjon utána. Az utánajárás azonban nem könnyű, legalábbis az egyszerű olvasó számára. A tények ismeretében a Berlitz és más szerzők által jelzett Bermuda rejtélyek mindennapos szerencsétlenségekké zsugorodnak össze. Az Egyesült Államok parti őrsége és a londoni Lloyd biztosító társaság adatain alapuló New Scientist közlés szerint, 1975-ben 21 hajó tűnt el nyomtalanul az Egyesült Államok partjai közelében, ezek közül csak négy a Bermuda-háromszög területén. 1976-ban 28 nyomtalanul eltűnt hajó közül csak hat volt eltűnésekor a vészes területen. A biztosító társaság

adatai szerint a Bermuda-háromszög területe semmivel sem veszélyesebb, mint bármelyik más zóna. A repülőtársaságok feljegyzései pedig éppenséggel kevesebb balesetet jeleznek a Bermuda-háromszög területén, mint az Egyesült Államok felett.[10]

Hasonló a helyzet az UFO megfigyelések ténybeli értékét illetően.[11] Az amerikai National Enquirer 100 ezer dolláros díját, melyet annak tűzött ki, aki bizonyítékot szolgáltat arra, hogy az UFO valós jelenség, mely az űrből érkezik a földi megfigyelés hatókörébe, és amely nem magyarázható természetes módon, 1 millió dollárra emelte fel. Ezért az összegért senki sem jelentkezik, biztonságosabb dolog és majdnem ugyanilyen jövedelmező nemlétező UFO-król könyvet írni.

2.2. A BIORITMUS LÁZ

Az úgynevezett bioritmus elmélet már a századfordulón felbukkant és akkor nem tekintették másnak, mint a sok pszichoanalitikus egyike kiváltképpen különcködő és a tudományos kritikákat nem hogy elbíró, de meg sem érdemlő számmisztikai képzelgésének.[12] A 60-as években azután feleleventették és továbbfejlesztették Fliess tanait. Népszerűségének rohamos növekedésében nyilvánvalóan szerepe volt a zsebszámítógépek elterjedésének. Ez a hóbort nem kímélte hazánkat sem, nálunk is közöltek kritikátlan ismertetéseket, sőt elvégeztek számítógépes statisztikai elemzéseket az ún. „kritikus napok" számítására balesetek megelőzése céljából. Az okozott kár anyagilag sem jelentéktelen, ezért és időszerűsége miatt röviden ismertetjük a bioritmus elméletét, kimutatván megalapozatlanságát és következtetéseinek tarthatatlanságát:

A különböző bioritmusok, azaz az életjelenségekben megmutatkozó periodikus változások jól ismertek mindenki számára. Ezeknek azonban semmi köze a Fliess feltételezte 23 és 28 napos ún. fizikai, illetve érzelmi ciklusokhoz, amihez később még a 33-napos ún. intellektuális ciklust bigyesztették hozzá. Az ún. bioritmus elmélet szerint ezek a ciklusok pontosan a születéssel kezdődnek és változatlanul maradnak az élet egész során. A ciklusok kezdő-, illetve félértékpontja különös jelentőségű, ekkor mintegy előjelváltás következik be, azaz mindhárom ciklust szinusz görbével lehet leírni. A görbék amplitúdója határozatlan – az elmélet ezzel nem is foglalkozik – annál nagyobb jelentőséget tulajdonít az előjelváltási helyeknek, valamint a két-, vagy három ciklus egybeesésének. Ezek az ún. kritikus napok, ezeken az emberek veszélyeztetettsége sokkal nagyobb, mint más napokon. Ilyenkor nagyobb a balesetek valószínűsége, már csak ezért is kívánatos ismeretük. Semmiféle tudományosan értékelhető elmélet, vagy tapasztalati tény nem indokolja a jelzett 23, 28 és 33 napos ciklusok meglétét (a 28 naposnak nincs köze a menstruációs ciklushoz). Még ha ezek meglennének is, kezdőpontjuknak a születés idejéhez rendelése önkényes és ennek tekintetében meg is oszlanak a vélemények bioritmusos körökben (egyesek szerint a fogamzás időpontjától kellene tulajdonképpen számítani). Ne legyünk szőrszálhasogatók: fogadjuk el, hogy vannak ilyen ciklusok. Az azonban a valódi bioritmusokra vonatkozó minden tapasztalatuknak ellentmond, hogy ezek a periodikus változások teljesen szabályosak. Minden ilyen periodikus változás tekintetében vannak egyéni különbségek, illetve ugyanannál az egyénnél is mutatkoznak időről-időre különbségek. Természetes, hogy a

szervezetet érő különböző változások (betegségek, környezetváltozás stb.) hatására hosszabb, rövidebb ideig tartó módosulások következnek be. Ha tehát lennének is kritikus napok, számításuk semmiképpen sem lenne lehetséges. A bioritmust bizonyítani akaróknak azonban igen könnyű a dolga a hiszékeny olvasó esetében. A különböző bioritmus görbékhez rendelhető nevezetes napokból (előjelváltás, metszéspontok stb.), egy hónapban 6–9 van. Könnyen lehet egész sereg esetet találni, amikor valami végzetes esemény történik kritikus napokon. Minden tudományos igényű, statisztikai vizsgálat szerint, a „kritikus" napok semmiben sem különböznek a többi napoktól.

2.3. A LAETRILE HISZTÉRIA

Természetes, hogy mind a tudomány, mind a közvélemény érdeklődése fokozottan irányul a különböző súlyos, és sok áldozatot követelő betegségek gyógyításának lehetőségei felé. Az elmúlt évtizedekben kétségtelenül a rák gyógyítására fordították a legtöbb energiát szerte a világon. Bár a rendkívüli méretű erőfeszítéseknek már vannak komoly eredményei, átütő sikereket ezen a téren nem értek el, és jelenleg is az a helyzet, hogy a rákos betegek 75%-ára vár a gyötrelmes halál. Ezért azután gyakran rendül meg az orvosokba vetett bizalom, és fordulnak a betegek a kuruzslókhoz. Semmit sem érő „csodagyógyszerek"-kel minden korban rászedték a szerencsétlen betegeket. Különösen kedvező a légkör a kuruzslók és kotyvalékaik számára, ha – mint a rák esetében is – az orvosok és orvosságaik oly keveset jelentenek. Ilyenkor a közvélemény még sötétebbnek látja a helyzetet mint amilyen, és még arról a 25%-ról is elfelejtkezik, ami mégiscsak a tudományos kutatómunka

eredménye. Súlyos vádakkal illetik a kutatókat, intézményeket, sőt a kormányokat, hogy nem tesznek meg mindent a betegség leküzdésének érdekében, nem fordítanak elég pénzt a kutatásokra, és amit ráfordítanak, azt sem helyesen használják fel. Ezeknek a vádaknak egyik másikában van némi igazság, de *egészében* nem megalapozottak, különösen a tekintetben nem azok, hogy a kutatók lehetőségeikhez képest nem a legtöbbet óhajtják nyújtani.

Se szeri, se száma a különböző rákellenes csodaszereknek, amelyeket általában – mivel nem tesznek eleget a gyógyszerekkel támasztott törvényes követelményeknek – hivatalosan nem engedélyeznek. Ezekhez feltűnésükkor mindig nagy reményeket fűznek, hogy azután rövidesen feledésbe merüljenek. (Ki emlékszik ma már a Vajda cseppekre, melyek három évtizeddel ezelőtt oly népszerűek voltak, bár az orvosok véleménye egyértelműen negatív volt. Ma a Béres cseppek tartják izgalomban a közvéleményt, szájról-szájra járnak a történetek csodálatos gyógyulásokról csakúgy, mint az orvosok és a „hivatalos" tudomány összeesküvéséről a felfedező ellen. Feltehetően ez késztette az Egészségügyi Minisztériumot nagy feltűnést keltő, felemás közleményének kiadására. Nyugodt légkörben a Béres féle megfontolások alapján tudományos jellegű vizsgálatokat nem lehetne kezdeményezni, a rendelkezésre álló erőket csak a tudományos igényű hipotézisek vizsgálatára lenne szabad felhasználni. A közvélemény megnyugtatására most mégis indokolt az objektív vizsgálat elvégzése.) A laetrile nevű rákellenes gyógyszert azonban már hosszú évek óta alkalmazzák, különösen az Egyesült Államokban, és különböző szervezetek alakultak, hogy rábírják az ille-

tékes hatóságokat használatának engedélyezésére és szabad forgalmazására.[13,14]

A laetrile előállítását a különböző csonthéjas magvú gyümölcsök leveléből és magvából nyerhető cianidtartalmú glükozidból, az amigdalinból 1958-ban szabadalmaztatta Ernst T. Krebs Sr. és Jr., apa és fia.[15] Mivel az előállítás később nehézségekbe ütközött, egyszerűen az amigdalint hozták forgalomba mint rákellenes szert, de hol laetrilenek, hol pedig B_{17}-vitaminnak nevezték. A rákellenes hatás mechanizmusa roppant egyszerű: a normális sejtekben az amigdalin cianidját a rodanáz nevű enzim ártalmatlan vegyületté alakítja, a rákos sejtekben levő béta-glükuronidáz enzim hatására viszont felszabadul a mérgező cianid: a rákos sejtek mintegy öngyilkosságot követnek el. Kár, hogy nincs így. Ebben az esetben az amigdalin tényleg szuverén gyógyszere lenne a rákos megbetegedéseknek. Azonban a biokémiai megfontolás sajnos légből kapott, és az ellenőrző kísérletek nem igazolták sem a gyógyító, sem pedig a megelőző hatást. A reményvesztett betegeket azonban nem érdekli a tudományos vizsgálatok eredménye, hanem könnyen a demagóg jelszavak és kiváló üzleti érzékkel megáldott sarlatánok keltette hisztéria hatása alá kerülnek.[16]

Mexikóban működik Ernestó Contreras klinikája, ahol egy kúra 1.500–2.500 dollárba kerül. Az Egyesült Államokban három társaság is alakult a különböző – az orvostudomány és a hatóságok által el nem fogadott – rákellenes gyógymódok elterjesztésére és törvényesítésére: Commitee for Freedom of Choice in Cancer Therapy; International Association of Cancer Victims and Friends; Cancer Control Society. Közülük az első a legnagyobb, 23 ezer tagot számlál, köztük 800 orvos, akik közül azonban csak 60 nevezi

meg magát. Elnöke Robert Bradford technikus, aki szerint „az ortodox orvostudomány nem alkalmas a laetrile klinikai minősítésére". A társaság egyik vezéralakja Dr. John Richardson orvos, a hírhedt John Birch Society tagja, akinek csak 1974-ben 783 ezer dollárt jövedelmezett a laetrile. A rendkívüli mértékű gyógyulások közelebbi vizsgálatkor ilyesféle kijelentésekre csenevészesednek: „Egy magát megnevezni nem akaró déli orvos kolléga szerint, a laetrile épp olyan eredményes a környezeti hatásra kifejlődő rák gyógyításában, mint a többi gyógyszer, de azok kellemetlen mellékhatása nélkül" – vagy „... megfontolt véleményem, hogy a laetrile mind biztonságos táplálékkiegészítő, mind pedig hatásosan segíti a szervezetet a rák ellen ... szakmai hitelemet, és megbetegedésem esetén az életemet tenném fel rá".

Noha minden megbízható adat a laetrile hatástalanságát bizonyítja, sokan vélekednek úgy az efelől kétséget nem táplálók közül is, hogy az adott helyzetben engedélyezni kell gyártását és forgalomba hozását. A félrevezetett és reményvesztett betegek ugyanis így a feketepiacon jutnak hozzá a készítményhez.

Egy 0,5 g-os tabletta, melynek előállítására 33 db barackmagra van szükség, 0,65–1,00 dollárba kerül, a feketepiacon százszoros az ára. A laetrile engedélyezését pártoló szakemberek véleménye megalapozott, két körülményt azonban meg kell fontolni. Az egyik, hogy a laetrile nem veszélytelen, hiszen cianidot tartalmaz kötött formában, mely a szervezetben felszabadulva mérgezést, esetleg halált is okozhat. Részben ezért, részben pedig a készítmények különböző szennyezései folytán az USA-ban 37 mérgezést és 17 halálesetet rónak a laetrile és hasonló készítmények

terhére. A másik, hogy a laetrilet nem az elfogadott gyógyszerek és a műtéti kezelések *mellett*, hanem helyettük alkalmazzák, és a bevált eljárások hitelét is el akarják vitatni. Ezzel kapcsolatban ismét Junemant idézem, aki az Industrial Research című, közel százezer példányban megjelenő havi folyóirat „tudományos spekulációk" rovatában minden áltudomány apostolaként működik: „. . . rövidebb mint egyéves tanulmányaim alapján, sem magamat, sem családomat nem tenném ki a sugárkezelés, vagy a gyógyszeres kezelés ártalmainak, ha rákban megbetegednék".

3. A KONZERVATÍV ÉS A FORRADALMI TUDOMÁNY

A tudománytörténet megannyi példáját szolgáltatja annak, hogy a jelentős felfedezéssel szemben a kortársak, a „hivatalos tudomány" – ami lényegében az adott területtel foglalkozók túlnyomó többségének a mindenkori véleményét jelenti – értetlenül állt, sőt mereven elutasította azt.[17] Néhány jellemző eset:

Az energia megmaradásának törvényét Robert Mayer fogalmazta meg először, de ezzel kapcsolatos közleményét közlésre sem fogadták el, majd pedig először igazának, később – amikor ez a felismerés egész tudományos világképünk egyik alapelvévé vált – elsőbbségének elismeréséért kellett küzdenie.

Arrhenius első tudományos munkájában, egyetemi doktori értekezésében az elektrolitos disszociáció elméletét fogalmazta meg. Tanárainak olyan rossz véleménye volt a munkáról, hogy kis híján visszautasították. Általános elismerést csak akkor kapott, amikor a nagy tekintélyű Ostwald felismerte jelentőségét és dolgozataiban az arrheniusi megállapításokat alkalmazta.

A szerves vegyületek optikai aktivitásának alapján van t'Hoff és Le Bel egymástól függetlenül arra a következtetésre jutottak, hogy a szénatom négy vegyértéke a tetraéder csúcsai felé irányulnak. Sokan elutasították következtetéseiket, sőt egész megközelítési módjukat, közülük leg-

gunyorosabb Kolbe, a neves német kémikus volt, aki így írt:[18] „Egy bizonyos dr. J. H. van t'Hoffnak, az utrechti Állatorvosi Főiskola alkalmazottjának, nincs gusztusa a pontos kémiai kutatásra. Kényelmesebbnek találja Pegazust megnyergelni (kétségkívül az Állatorvosi Főiskoláról kölcsönözte) és közzétenni a „A tér kémiája" című könyvében, hogyan jelentek meg előtte a kémiai Parnasszusra való merész repülése közben a kozmikus térségben elrendezett atomok". A komplex vegyületek térbeli elrendeződésének felfedezője, Alfred Werner jobban járt, mert bár 26 éves korában közzétett alapvető közleménye először heves ellenállást váltott ki, neki csak szóban mondták, hogy zseniális szemtelenség volt, amit csinált.[19]

A példák számát valamennyi tudományterületről korlátlanul lehetne szaporítani. Ugyanakkor azonban ugyancsak vég nélkül sorolhatnánk azokat az eseteket, amikor a nagy felfedezés nyomban, vagy csak kevéssel közzététele után általános elismerésre talál. Ebből nyilván az következik hogy a hagyománytisztelet és a forradalmiság dialektikus egységet jelent a tudományban. A tudomány célja a valóság megismerése, feltárása. Az igazi nagy felfedezések nem férnek be az addigi ismeretek keretébe, ezért szükségképpen meghökkentőek, és kevésbé nyilvánvalóan ugyan, de szükségképpen ellenállást is váltanak ki az igazság megismerésére őszintén törekvők körében is. Az új iránti lelkesedés annyira természetes, hogy magyarázatra sem szorul, a konzervativizmus okait elemeznünk kell.

3.1. AZ ÚJ IRÁNTI ELLENÉRZÉS.

A tudomány egészséges fejlődése feltétlenül megkövetel bizonyos mérvű konzervativizmust, óvatos fenntartást a

merőben újjal szemben. Az igazán tudományos értékű megállapítások ritkán évülnek el teljesen az újabb felfedezések nyomán. Meglehetősen általánosnak mondhatjuk, hogy az új megismerés más megvilágításba helyezi a régi ismereteket, esetleg szűkíti a korábbi törvényszerűség érvényességi körét. A legjobb példa erre a newtoni mechanika és az einsteini relativitáselmélet viszonya. Newton törvényei ma is éppoly igazak, mint felfedezésük idejében voltak, de az einsteini felismerések e törvényszerűségek érvényességi körét szűkítették. Pontosabban szólva – mivel korábban azok a jelenségek, melyekre a relativitáselmélet és a kvantumelmélet törvényszerűségei vonatkoznak természetesen nem is voltak ismeretesek a newtoni mechanika kifejlődése idején – kiderült, hogy bizonyos dimenziókon innen és túl, a newtoni törvények nem alkalmazhatók.

Minden olyan adattal, jelenséggel kapcsolatban, mely nem illeszthető be az addigi ismeretek rendszerébe, természetes a fenntartás: mielőtt alapvető változtatást eszközölnénk az új befogadására, tisztáznunk kell annak ténybeli értékét. Temérdek új ténybeli megállapításról derült ki az alaposabb vizsgálatok során, hogy téves. *Amennyire igaz az, hogy minden valóban nagy jelentőségű felfedezés meghökkentő, annyira hibás az az okoskodás, hogy minden meghökkentő állítás nagy felfedezést ígér.*

A tudósok szubjektivitása pedig elmélyítheti, olykor irracionális mértékűvé fokozhatja az ellenérzést. Különösen érvényes ez azokra, akik maguk járultak hozzá azokhoz a felismerésekhez, melyeknek igazságát vagy jelentőségét az új felfedezés csökkenti, vagy éppenséggel semmivé teszi. A régi és az új közötti „harc" sokszor gazdagítja a tudományt. Alfred Werner már említett elmélete a komplex

vegyületek kutatóinak, elsősorban a dán Sophus Mads Jörgensennek a heves visszautasítását váltotta ki és korábbi álláspontját újabb kísérletekkel támasztotta alá. Ezekre a vizsgálatokra Werner alapos kísérleti munkák sorával válaszolt, és a vita közben és nyomán terebélyesedett ki a koordinációs kémia. Gyakori, hogy a kísérleti munkákat végzők gyanakvással fogadják az elméleti megfontolásokat, Kolbe dühös támadását van t'Hoff ellen ez a szemlélet teszi, ha nem is menthetővé, de érthetővé. Arra is akad azonban példa, hogy egy új felfedezés előbb találkozik az elmélettel foglalkozók tetszésével, és esetleg csak az alaposabb kísérleti felülvizsgálat során derül ki, hogy az elméleti alapon elfogadhatónak minősített adat nem volt valós. Az elmélet és a gyakorlat szembesítése a tudományos megismerés fejlődésének alapvető eleme, szembeállításuk viszont csak terméketlen vitákhoz vezet.

A tudományos viták hosszabb-rövidebb idő után végül is annak a javára dőlnek el, akinek állításaiban nagyobb az igazságtartalom. Akármilyen rövid is ez az idő, természetesen hosszúnak tűnik az újat alkotó számára, és a legtöbbször még tudományos sikerekben rendkívül gazdag pálya esetén is keserűen gondol vissza a kezdeti elutasításokra. Max Planck – akinek kvantumelméletét, ha figyelembe vesszük forradalmian új voltát, tulajdonképpen igen rövid idő alatt fogadta el és fejlesztette tudományos világképünk meghatározó elemévé a fizika – önéletrajzában így ír korai termodinamikai felfedezéseinek fogadtatásával kapcsolatban:[20]

„Ez a tapasztalat megtanított arra a – véleményem szerint – nevezetes tényre, hogy egy új tudományos igazság nem azzal jut diadalra, hogy meggyőzi a szemben állókat,

hanem inkább azzal, hogy azok alkalmasint meghalnak és egy új nemzedék nő fel, amely számára ezek az eszmék magától értetődőek."

Éppen Planck kvantumelméletének gyors sikere mutatja, hogy mennyire igazságtalan ez a szellemes megállapítás.

A modern tudomány történetében talán a leghosszabb ideig Wegener kontinensvándorlási elméletének kellett várnia, amíg végül is teljes elfogadásra talált.[21] Alfred Wegener először 1912-ben hozta nyilvánosságra elméletét, melynek lényege, hogy a kontinensek bizonyos földtörténeti korszakban összefüggő egészet alkottak és a későbbi geológiai események vezettek a mai szerkezet kialakulására. Az elmélet heves és elutasító visszhangot váltott ki a geológusok köréből és Wegener 1930-ban úgy halt meg, hogy elméletét a geológusok, csaknem kivétel nélkül puszta képzelgésnek tekintették. A kontinensvándorlás elméletét azonban a 60-as években – a globális lemeztektonika keretében – feleleveníttették, egyre-másra szolgáltatták a mellette szóló bizonyítékokat, és ma már a geológia sarkalatos megállapításai közé tartozik. Nem lennénk azonban igazságosak, ha egyszerűen rövidlátóknak minősítenénk azokat, akik korábban nem fogadták el az elméletet, hiszen akkor még nem álltak rendelkezésre a meggyőző bizonyítékok. A tudományos közvélemény szkepticizmusa sajnos valóban viszonylag gyakran vezethet egyéni konfliktusokra, melyeknek olykor tragikus végkifejlete is lehet, de a tudomány fejlődését ez aligha gátolhatja. Bőségesen szolgáltat viszont anyagot a tudománytörténészek búvárkodásaihoz.

A tekintély is nemegyszer szerepel az új eredmények gyors befogadása akadályaként. Nem teljesen meglepő, hogy egy zseniális felfedezés lassabban nyer teljes elismerést, ha a felfedező még nem szerzett magának elismerést munkáival. Ennek ellenére gyakran találkozunk azzal, hogy fiatal kutatók első felfedezésükkel szinte berobbannak a tudományos világba. Hiszen van t'Hoff munkájának elismerését sem tudta Kolbe gáncsoskodása tulajdonképpen még késleltetni sem. A sikeres múlt természetesen nem nyújt teljes biztosítékot arra, hogy a tudós újabb hipotézise is megerősítést nyer, mégis figyelembe kell venni különösen akkor, ha a vakmerőnek látszó új elmélet kísérleti vizsgálata nagy összegeket igényel. A figyelembevétel módjára és mértékére persze nincs szabály, ezeket a döntéseket személyek, és az érdekelt személyekből álló testületek hozzák, következésképpen nyilvánvalóan mindig érvényesül több-kevesebb szubjektív elem a határozatokban. A tekintélyi elv természetesen nem lehet végletes, és hogy mennyire nem az, arra talán a legjobb példát Szent-Györgyi Albert és Linus Pauling kutatásainak jelenlegi helyzete szolgáltatja.

Mind Linus Pauling, mind Szent-Györgyi Albert a 20. század tudományos világának legszínesebb és legnagyobb hatású egyéniségei közé tartozik. Felfedezéseik a szó legigazibb értelmében átütő jelentőségűek voltak, a Nobel-díj, mellyel Szent-Györgyi Albertet 1936-ban, Linus Paulingot 1954-ben kitüntették, csak egyik jele a tudományos világ munkásságukat értékelő számtalan elismerésének. Mégis az utóbbi évek során mindketten elvesztették kutatásaik addig élvezett anyagi támogatását.

Linus Pauling korábban a California Institute of Tech-

nology professzora volt, majd – mikor ott nehézségekkel találkozott kutatásai vitelében – a Stanford University kötelékébe került. Rövidesen azonban ettől az előkelő egyetemtől is megvált, mert nem teljesítették anyagi követeléseit. 1973-ban saját kutatóintézetet alapított a Linus Pauling Institute of Science and Medicine-t, melyet közadakozásból és a National Institute of Health (NIH) támogatásából kívánt fenntartani. A kutatóintézet különböző, a hagyományostól merőben eltérő diagnosztikai és gyógyítási eljárásokkal foglalkozik, elsősorban a C-vitamin rákellenes hatásával. A NIH-től 1976-ban közel 1 millió dolláros támogatást élvezett, de újabb kérését, mely a diagnosztikai eljárások kutatására 5,775,361 dollárt, az aszkorbinsav rákellenes hatásának vizsgálatára pedig 2,495,121 dollárt kért, kereken visszautasították. A visszautasítás alapja, hogy a benyújtott kutatási terveket nem találták elég alaposnak és kilátásosnak. Pedig Pauling már látszólag nagyszerű klinikai tapasztalatokról is beszámolt. Száz végső stádiumú rákos betegnek napi 10 gr C-vitamint adott és szerinte kiváló eredményeket ért el. Tapasztalatai alapján a következőket mondta: „Véleményem szerint az aszkorbinsav lehet a leghatásosabb és legfontosabb anyag a rák ellen. Becslésem szerint a kor-specifikus előfordulás és halálozás 75%-kal csökkenthető a C-vitamin fogyasztással". A szakértők azonban a klinikai kísérleteket és az eredmények statisztikai értékelését teljesen félrevezetőnek tartják, hiszen maga a „végső állapot" teljesen meghatározatlan jelentésű és kontrollcsoport sem állt rendelkezésre.

Valószínűleg az is növeli a bizalmatlanságot, hogy Pauling már hosszú évek óta az influenza C-vitaminos kezelésének apostolaként ismeretes, és ezzel kapcsolatos eredményei

sem nyertek megerősítést. (Természetes az, hogy télidőben, amikor a táplálék C-vitamin tartalma nem elegendő, azt mesterséges aszkorbinsav adagolással kell kiegészíteni. Ez nyilván különösen akkor szükséges, ha valaki megbetegszik, pl. influenzában.) Nem igazolódott be azonban Paulingnak az a véleménye, hogy a nagy mennyiségben adagolt C-vitaminnak megelőző, vagy gyógyító hatása van. A szervezet napi aszkorbinsav szükséglete 50 mg, Pauling először 0,5, majd 1, később 10 g-os napi adagokat írt elő. A rák kezelésben már napi 50 g-os adagolásnál tart. Ilyen nagy dózisokban a C-vitamin már különböző zavarokat is okozhat. A C-vitamin Pauling számára általános panaceának tűnik, mert a skizofrénia kezelésére is javasolta.[22]

Szent-Györgyi Albertnek nincs különösebben jó véleménye az általa felfedezett C-vitamin rákellenes hatásáról.[23] Ő más úton keres hatásos rákellenes anyagokat. Elméletét, melynek alapjai hosszú évekre nyúlnak vissza,[24] 1975-ben a Nobel-díjasok konferenciáján tartott előadásában, majd 1976-ban publikált könyvében hozta nyilvánosságra. Ennek lényege, hogy a sejteknek két állapota különböztethető meg: az alfa és a béta. Az előbbiben a reakciók molekulák és ionok között mennek végbe és egész mechanizmusuk az élet kialakulásának kezdeti, anaerob feltételein alapul. Az oxigén megjelenésével létrejött a sejtek ún. béta állapota, melyben az élet jelentős mértékben elektronikus jelenség. A rákos állapot tulajdonképpen a sejtek alfa állapotához való visszatérést jelenti. Ebből azután arra következtetett, hogy bizonyos vegyületekkel a rák gyógyítható. Ez az elmélet nem illeszthető be jelenlegi biokémiai rendszerünkbe. Ténybeli bizonyítékai nincsenek és az egész megközelítés megengedhetetlenül túlegyszerűsítő. Ezért általában eluta-

sításra talált, és Szent-Györgyi Albert kutatásait jelenleg nem állami támogatással, hanem a National Foundation for Cancer Research magánalapítvány segítségével folytatja. A Chemical and Engineering News, mely röviden közölte Szent-Györgyi elképzeléseinek lényegét és a szakértők fenntartásait, számos olvasó levelét közölte, melyek mindegyike azt a véleményt fejezi ki, hogy bármilyen valószínűtlenek Szent-Györgyi elképzelései, lehetőséget kell adni számára a kísérletek folytatására, hiszen már oly sok esetben bizonyosodott be vakmerő hipotéziseinek helyessége.

A nagy tekintély feltétlenül megköveteli a megkülönböztetett figyelmet, de nem jelenthet előjogokat.

4. ÍRÁSTUDÓK FELELŐSSÉGE[25]

Az előzőekben számos példáját láttuk annak, hogy az áltudomány mérgével szemben olykor még azok sem immunisak, akik jártasak a tudományos kutatás módszertanában. Nem meglepő tehát, hogy az írók figyelme a témák, vagy a velük foglalkozók személyiségének érdekessége, az újságíróké pedig a mindig szenzációsnak ígérkező felfedezések miatt gyakran rokonszenvezően fordul az áltudomány felé. August Strindberg nemcsak támogatta a századforduló alkimistáit, az úgynevezett hiperkémikusokat, hanem maga is próbált aranyat csinálni. Conan Doyle és Maurice Maeterlinck a spiritizmus hívei és terjesztői voltak; Upton Sinclair feleségével végzett telepátiás kísérleteiről könyvet írt, Kenneth Roberts pedig varázsvesszős vízkutató vállalkozásba fogott. Aldous Huxleyt annyira lenyűgözte egy sarlatán, Bates munkája, hogy könyvet írt róla.[26] Bates elveti a látáshibák kiküszöbölésére a szemüveg használatát, helyette szem-masszázst és szemtornát, napba nézést és más hasonló eljárásokat ajánl. Nincs helyünk, hogy a csalásnak és öncsalásnak ezt a különleges esetét elemezzük. Szerencsére ez a bolondéria nálunk nem terjedt el.[27]

Ma a sci-fi írók sokat árthatnak azzal, ha nem a tudomány, hanem az áltudomány iránt keltik fel az érdeklődést. Ugyanakkor a sci-fi írók tehetik a legtöbbet is az áltudo-

mány behatolása ellen. Erre az egyik legjobb példát Hernádi Gyula gyilkos iróniájú novellája a „Jelentés a Bermuda-háromszögről" szolgáltatja.[28] (Mellesleg a sci-fi értékét elsősorban nem a sci, azaz a történet tudományos vonatkozása, hanem belső hitelessége, írói kimunkáltsága adja meg.)

A mai kommunikációs viszonyok között a tudósnak sokkal óvatosabbnak kell lenni merész, esetleg saját maga által is túl merésznek tartott hipotézisek nyilvánosságra hozatalában. Crick és Orgel példája tanulságos. Crick (a nukleinsavak kettős hélix szerkezetének Nobel-díjas társfelfedezője), és Orgel (rendkívül sokoldalú és jelentős kémikus, akinek az élet eredetével foglalkozó munkái ezen a területen a legértékesebbek közül valók) 1973-ban az Icarus című folyóiratban közöltek egy dolgozatot „Directed panspermia" (Irányított pánspermia) címmel.[29] Ebben a pánspermia régen meghaladott és tulajdonképpen komolyan soha nem vett elméletét elevenítették fel. Azt a gondolatot vetik fel, hogy az első sejtek nem spontán, hanem értelmes lények közbejöttével kerültek a Földre: vagy három milliárd évvel ezelőtt valahonnan a világegyetemből egy rendkívül fejlett civilizáció tagjai – pl. azért, hogy az életet a Földön és talán a világegyetem más pontjain is elterjesszék – nagy sebességű, nagy méretű, automatikus űrhajóba csomagolva különböző mikroorganizmusokat küldtek a Földre. Ezek az itt talált szerves anyagokat táplálékul használták és belőlük a biológiai fejlődés során kifejlődött az élő világ teljessége.

Ennél pompásabb sci-fi ötletet keresve sem lehetne találni, de tudományos hipotézisként ma nem jöhet számításba. Tudományos kiindulópontja az, hogy a Földön viszonylag igen kevés a molibdén nevű elem, melynek vegyületei pedig

a legtöbb mai élő szervezet számára nélkülözhetetlenek, és talán az élet keletkezéséhez is nélkülözhetetlenek voltak. Mivel arról, hogy a molibdén oly fontos az életműködés biokémiai folyamataiban, a földi élet vizsgálata alapján vehettünk tudomást, ez az érv tulajdonképpen nem is lenne mérlegelhető. De mérlegelni és visszautasítani kellett, mert tudományos folyóiratban, neves szerzők részéről hangzott el. (Az átkozott és mégis méltányolt tekintélytisztelet!)

Mint az egy amerikai riporternek a könyvéből kiderült,[30] Orgel és Crick az irányított pánspermia elméletét tulajdonképpen saját szórakoztatásukra dolgozták ki. Orgel a riporter egyenes kérdésére kijelentette, egyáltalán nem hiszi, hogy abban kereshető a földi élet eredete. Crick egyébként maga is szemben áll a paratudományokkal. Mint az "Of molecules and men" (Molekulákról és emberekről) című könyvecskéje mutatja,[31] a leghatározottabban és tudatosan materialista. A tréfának szánt írást azonban az áltudományok népszerűsítői arra használhatták fel, hogy szerzőikre, mint tekintélyekre hivatkozzanak: íme világhírű tudósok nemcsak feltételeznek Földön kívüli intelligenciákat, de a földi életet is velük hozzák kapcsolatba.

Írók, újságírók és a tudomány művelői egyaránt felelősek azért, hogy a tudománynépszerűsítés ne az áltudomány népszerűsítésévé váljék. A felelősség nyilván annál nagyobb, minél szélesebb körre terjed ki az írás hatása, illetve minél nagyobb a szerző tekintélye, hitele. Elmúlt az az idő, amikor a tudósok egyszerű semmibevevéssel fejezhették ki véleményüket a hóbortos elképzelésekről. Az előkelő hallgatás kényelmes ugyan, de tarthatatlan, mert azt jelenti, hogy az áltudósok tetszeleghetnek a tudomány képviselőinek szerepében. A tőkés országokban számos jelét láthatjuk az

áltudományosság intézményessé válásának. Ez különböző magánalapítványok, intézetek és akadémiák létesítésében, a folyóirat és könyvkiadás züllést jelző jegyeiben nyilvánul meg. (Sajnos a hazai sajtóban és más szocialista országok újságaiban és képeslapjaiban is elszaporodtak a szenzációhajhász közlések. Egyik-másik lapunkban valósággal rovatot indítottak az áltudományok népszerűsítésére.)

Örvendetes ezért, hogy legújabban az áltudományosság behatolása ellen szervezetten is fellépnek az illetékesek. Az Egyesült Államokban létrehozták a The Committee for the Scientific Investigation of Claims of the Paranormal-t (A paranormális jelenségek kivizsgálásának bizottsága), melynek természettudósok, szociológusok, pszichológusok, írók és bűvészek a tagjai. A bizottság folyóiratot ad ki (The Zetetic), melyben igényes dolgozatok veszik alapos vizsgálat alá azokat az állítólagos felfedezéseket, melyek nem illeszthetők bele tudományos világképünkbe.

A helyes tudományos ismeretek széles körben való megismertetése elérhető az újságírók és a tudomány művelőinek összefogásával. Ez a mi körülményeink között könnyebb, mint a tőkés országokban, hiszen nálunk az üzleti szempontok nem, illetve semmiképpen sem elsődlegesen jönnek tekintetbe. A legtöbbet talán azzal érhetnénk el, ha az ismeretterjesztés nem csupán a tudományos eredmények közérthető, népszerű formában való közlésére szorítkozna, hanem a tudományos gondolkodás és módszer megismertetésére is kiterjedne.

JEGYZETEK

1. *Fejezet*

1. PRICE, D. J. DE SOLLA: Little science, big science. (Columbia University Press, New York 1963.)
2. KALANI, D. K.: Laboratory Practice **17**, 188 (1968).
3. A kifejezést először valószínűleg LANGMUIR használta egy előadása címeként 1953-ban. Az előadás később megjelent a General Electric Technical Information Series-ben: LANGMUIR, I.: Pathological Science, Report No. 68-C-035, 1968 April.

2. *Fejezet*

1. BALLHAUSEN, C. J.—COTTON, F. A.—ESCHENMOSER, A.—HAVINGA, E.—HOFFMANN, R.—HUISGEN, R.—KHORANA, H. G.—LEHN, J. M.—LINNETT, J. W.—SALEM, L.—WILKINSON, G.: Chemistry in Britain, **10**, 32 (1974).
2. THOMPSON, H. W.: IUPAC Information Bulletin, No. 48. 1. oldal, 1974.
3. Az erre vonatkozó számos elemzés közül l. pl. BRAUN, T. és BUJDOSÓ, E. közelmúltban megjelent cikkét: Radiochem. Radioanal. Letters **23**, 195 (1975). A problémával rendszeresen foglalkozik EUGENE GARFIELD a Current Contents-beli rovatában a Current Commentsben.
4. A lektorálással kapcsolatban érdekes vita folyt a közelmúltban a Chemical and Engineering Newsban. A következő cikkek, illetve levelek különösen érdekesek:
   HILDEBRAND, J.: 1974. nov. 25 p. 2.
   BAUM, H.: 1975. jan. 6 p. 3.
   STEMMLE, J. T.: 1975. jan. 13 p. 33.
   BONDI, A.: 1975. jan. 13 p. 34.

BOREK, E.: 1975. március 17 p. 2.
WARSON, H.: 1975. március 24 p. 5.
5. Nature **258**, 284 (1975). A javasolt lektorálási szabályzattal kapcsolatban a Nature korábban szerkesztőségi cikkben foglalt állást:
Nature **258**, 1 (1975).
6. DAVIES, C. N.: Nature **258**, (1975).
MELNICK, J. L.: Nature **259**, 264 (1976).
ZIMAN, J.: Nature **259**, 264 (1976).
7. UNGAR, G.—DESIDERIO, D. M.—PARR, W.: Nature **238**, 198 (1972); STEWART, W. W.: Nature **238**, 202 (1972).
8. BECK, M. T.: MTP International Review of Science, Inorg. (Chem. Ser. 1, Vol. 9, p. 1, (Butterworths, Londdn 1972.)
BECK MIHÁLY: A kémia újabb eredményei (szerk. CSÁKVÁRI BÉLA) 9. kötet (Akadémiai Kiadó, Budapest 1972).
BECK, M. T.: J. Pure and Applied Chemistry, sajtó alatt.
9. BRANSCOMB, L. M.: Scientific Research, 150 (1968).
10. DYSON, F. J.: Scientific American **199**, Sept. p. 74 (1958).
11. Chemical and Engineering News, 1975. aug. 25, p. 6.
12. A szerkesztői munkáról érdekes és fontos gondolatok találhatók GUNDA BÉLA cikkében: Magyar Tudomány **66**, (**14**), 480 (1969).

3. *Fejezet*

1. WEINER, J. S.: The Piltdown forgery. (Oxford University Press, London 1955.)
Korabeli magyar nyelvű ismertetés: Zborovszky Ferenc: Természettudományi Közlöny **55**, P 8 (1923).
2. PICTET, A.—VOGEL, H.: Berichte **62**, 1418 (1929).
ZEMPLÉN GÉZA: Math. Termtud. Ért. **46**, 363 (1929).
ZEMPLÉN, G.—GERECS, Á.: Berichte **62**, 984 (1929).
PICTET életrajza: BARGER, G.: J. Chem. Soc. **1938**, 1113.
3. CULLITON, B. J.: Science **184**, 644, 1154 (1974).
4. WINDLER, S. C. H.: Annalen **33**, 308 (1840). Angolul többször is újra közölték, pl. J. Chem. Educ. **7**, 360 (1930).
5. SMITH, A. S.: Chemistry and Industry **1955**, 353.
6. WOLFF, H. S.: Spectrum **59**, 10 (1969).
WOLFF, H. S.: J. Irreproducible Results **18**, 17 (1969).

7. LAIDLER, K. J.: Unconventional Applications of the Arrhenius Law J. Chem. Educ. **49**, 343 (1972).
8. BEEMAN, J.: Toxicological significance of laevorotatory ice crystals. The Analyst **69**, 97 (1944).
A folyóirat következő számában szerkesztőségi megjegyzés közli, hogy a jelzett kivonat „tévedés folytán került közlésre, szíveskedjenek eltekinteni tőle".
9. HYND, A.: The real story of the Cardiff giant. Grand deception (szerk. ALEXANDER KLEIN). (Faber and Faber, London 1956) p. 136—146.

4. *Fejezet*

1. IFJ. KONKOLY-THEGE MIKLÓS: Az időjárás **9**, (1905).
2. STIGER, A.: Ueber das Wetterschiessen am südöstlichen Abhang des Bachergebirges nächst Windisch-Feistritz (Steiermark) idézi SÁVOLY X. FERENCZ: A viharágyúzás. (Temesvár 1900).
3. RAUM OSZKÁR: Az időjárás **5**, 11 (1901).
4. RAUM OSZKÁR: Az időjárás **6**, 256 (1901).
5. SZAMOTA ISTVÁN: Régi utazások Magyarországon és a Balkánfélszigeten. (Franklin Társulat, Budapest 1894) p. 418.
6. MIETHE, A.: Naturwiss. **12**, 597 (1924).
7. HABER, F.: Naturwiss. **12**, 635 (1924).
8. SODDY, F.: Nature **114**, (1924).
9. GASCHLER, A.: Z. angew. Chem. **37**, 666 (1924).
GASCHLER, A.: Brit. Pat. 239, 509.
10. MIETHE, A.—STAMMREICH, H.: Fr. Pat. 598, 140.
11. Siemens-Halske Akt. Ges.: Brit. Pat. 233, 715.
12. DAHME, E.—LOTZ, A.: Berichte **59**, 1649 (1926).
13. HÖNIGSCHMID, O.—ZINTL, E.: Naturwiss. **13**, 644 (1925).
14. GASCHLER, A.: Z. Elektrochem. **36**, 257 (1930).
15. BERGIER, J.: Ipari kémkedés. (Kossuth Kiadó, Budapest 1974.)
16. KERVAN, C. L.: Transmutation Naturelles Nonradioactives; une proprieté nouvelle de la matiére.
Librairie Maloine S. A. (Paris 1963).
17. DUBROV, A.: Biogravitation and psychrotronics. Impact of Science on Society **24**, 311 (1974).
18. ALLISON, F. és MURPHY, E. S.: J. Amer. Chem. Soc. **52**, 3796 (1930).

19. LANGMUIR, I.: Pathological Science, General Electric Information Series, Report No. 88-C-035, 1968.
20. LATIMER, W. M. és YOUNG, H. A.: Phys. Rev. **44**, 690 (1933).
21. REESE, K. M.: Chem. Eng. News 1974. nov. 25, p. 32.
22. Ezzel a sajátos lelki helyzettel kapcsolatban érdemes utalni a 15—17. századi olaszországi ún. tarantellajárvány egyik epizódjára. A járvány oka az a hit volt, hogy akit a tarantola nevű mérges pók megcsíp, az búskomorságba esik. Az egyedüli ellenszer — úgy vélték — a végkimerülésig való tánc. QUINZATO BAPTIST JÁNOS folignói püspök, hogy megmutassa híveinek a tarantola csípésének ártalmatlanságát, megmaratta magát egy tarantolával. Először csak nevetett, de azután a képzelődés hatására annyira nyugtalanná vált a csípés következményeit illetően, hogy maga is elkezdett táncolni.
Az esetet LAUFENAUER KÁROLY ismertette a Természettudományi Közlönyben. [**16**, 240 (1884)].
23. MCGHEE, J. L.—LAWRENZ, M.: J. Amer. Chem. Soc. **54**, 405 (1932).
24. BLONDLOT, R.: The N-Rays, Longmans, (London 1905) Ráth Arnold: Természettudományi Közlöny **36**, 575 (1904).
25. WOOD, R. W.: Nature **70**, 530 (1904).
26. GURWITSCH, A.: Die mitogenetische Strahlung. (Springer, Berlin 1932).
GOMBOCZ ENDRE: Természettudományi Közlöny **64**, P 117 (1932).
27. FEHÉR DÁNIEL: Tiszántúli Öntözésügyi Közlemények, 11—12. füzet, 1942.
FEHÉR DÁNIEL: Erdészeti Kísérletek. **44**, 9. füzet (1942).
28. GIORGIO PICCARDI: The chemical basis of medical climatology. Thomas, (Springfield 1962).
29. PADOS ISTVÁN: Folyadékok elektromos kezelése. (Műszaki Kiadó, Budapest, 1974) 21. oldal.
30. Der grosse Bluff mit Kalkverhütern. Millionensschwindel! Alle fünf Testgeräte versagten auf der ganzen Linie. Test **5**, 402 (1970).
31. Pure water by magnetism, Chem. Eng. News 1970. junius 8, p. 13.
32. New method gives rapid, efficient separation, Chem. Eng. News 1971. október 11, p. 23.
33. PADOS ISTVÁN könyvével kapcsolatban nem érdektelen egy könyvbírálatra és az azt követő megjegyzésekre utalni:
BECK MIHÁLY: Könyvismertetés PADOS ISTVÁN könyvéről. Magy. Kém. Foly. **81**, 47 (1975).

PADOS ISTVÁN: Válasz BECK MIHÁLY könyvismertetésére. Magy. Kém. Foly. **81**, 190 (1975).
BECK MIHÁLY: Megjegyzések Pados István válaszára. Magy. Kém. Foly. **81**, 191 (1975).

5. Fejezet

1. PROHÁSZKA OTTOKÁR: Ég és föld. (Szent István Társulat, Budapest é. n.)
2. VÁRKONYI NÁNDOR: Sziriát oszlopai. (Egyetemi nyomda Budapest é. n.)
3. GILLETTE. ROBERT: VELIKOVSKY: AAAS forum for a mild collision, Science **183**, 1059 (1974).
4. Ezekről ad kitűnő áttekintést Martin Gardner nagyszerű könyve, melyet más vonatkozásokban is felhasználtam: Gardner, M.: Fads and fallacies. (Dover Publications, New York 1957.)
5. MÓRA FERENC: A fele sem tudomány. (Bibliotheca, Budapest 1948).
6. STEGENA LAJOS: Atlantisz. (Gondolat, Budapest 1963.)
7. VÁRKONYI NÁNDOR: Sziriát oszlopai. (Magvető, Budapest 1972.)
8. BRUNTON, P.: Egyiptom titkai. (Rózsavölgyi, Budapest é. n.)
9. SANTESSON, H. S.: Understanding Mu (Paperback Library, New York 1970).
10. Impact of Science on Society, **24**, No. 4: The parasciences.
11. REYNER, J. H.—LAURENCE, G.—UPTON, C.: Psionic medicine. The study and treatment of the causative factors in illness. Routledge and Kegan Paul, (London 1974).
12. ROBERT YODER: The wondrous box of DR. ABRAMS. Grand deception. (szerkesztette ALEXANDER KLEIN) Faber and Faber, (London 1956) p. 121.
13. TILLER, W. A.: Radionics, radiesthesia and physics. Az előadás a The varieties of healing experience c. könyvben jelent meg, a The Academy of Parapsychology and Medicine kiadásában, (Los Altos 1971).
14. MCCONNELL, R. A.: Parapsychology and the occult. J. Amer. Soc. Psychical Res. **67**, 228 (1973).
15. A Kirlian-fotográfiával kapcsolatban a legrészletesebb, de sajnos teljesen kritikátlan ismertetést a következő könyv nyújtja: KRIPPNER, S.—RUBIN, D. (Szerkesztők): Galaxies of Life,

Gordon and Breach, (New York 1973). A könyv a „First Western Hemisphere Conference on Kirlian photography, Acupuncture and Human Aura"-n elhangzott előadásokat és a vitát tartalmazza. Igen jó kritikai ismertetés található RUDOLF P. GUZIK cikkében: Is the Kirlian aura a life force or a fact of life? Ez a már hivatkozott Impact számban jelent meg.

16. K. LEHOTZKY GY.: Természettudományi Közlöny **37**, 335 (1905).
17. SAGAN, C. (szerkesztő): Communication with extraterrestrial intelligence. The MTI Press, Cambridge, 1973. A könyv az 1971-ben a Szovjetunióban tartott nemzetközi konferencián elhangzott előadások és a vita szövegét tartalmazza.
18. JACQUES VALLEE: Anatomy of a phenomenon: UFOs in space. Ballantine Books, (New York 1974).
19. GUNDA BÉLA szerint az UFO-történetek egyes elemei (törpe lények, ezek sebezhetetlensége stb.) feltűnően emlékeztetnek a népmesékre.
20. Playboy interview: Erich von Däniken. — candid conversation, Playboy, **21**, (8) 51 (1974).
21. JUAN MORICZ egyébként méltó társa DÄNIKENnek a megbízhatatlanságban és fantáziában. A magyar származású kalandornak a délamerikai indiánok és a magyarok kapcsolatára vonatkozó „kutatásai"-ról KOMORÓCZY GÉZA mond véleményt kitűnő könyvében:
Sumer és magyar? (Magvető, Budapest 1976) 36. oldal.
22. ACHARYA PRAFULLA RAY: History of chemistry in ancient and medieval India, Indian Chemical Society, (Calcutta 1956). Az 1872-ben végzett vizsgálatok egyértelműen eldöntötték az oszlop eredetét, készítésének technológiájára is megbízható magyarázatot adtak. A legújabb vizsgálatok mindenben megerősítették a múlt század végén kialakult álláspontot:
WRANGLÉN, J.: Collection Czeshoslov. Chem. Commun. **36**, 625 (1971).
23. James Randi: The magic of Uri Geller, (Ballantine Books, New York 1975).
24. ANDRIJA PUHARICH: Uri. (Futura Publications Ltd. London 1974).
25. GELLERrel az amerikai Stanford Research Institute-ban tudományos igényűnek mondott kísérleteket végeztek, melyekről a Nature-ban jelent meg közlés:
TARG. R.—PUTHOFF, H.: Nature **251**, 602 (1974).

A szerkesztőség külön cikkben vélte szükségesnek az olvasóknak megmagyarázni, hogy ezt a munkát közölte. Egy későbbi számban pedig helyt adott több neves angol fizikus és matematikus írásának, melyben a parapszichológiai vizsgálatok különleges jellegével foglalkoztak, és amelyben lényegében elutasítják a hagyományos tudományos módszer alkalmazását:
HASTED, J. B.—BOHM, D. J.—BASTIN, E. W.—O'REGAN, B.: Nature **254**, 470 (1975).
TAYLOR, J. G.: Nature **254**, 472 (1975).
Alapos kritikai ismertetést közölt a kísérletekről a New Scientistben JOSEPH HANLON:
New Scientist **64**, 170 (1974).
A Stanford Research Institute időközben megszüntette a kísérleteket.

6. *Fejezet*

1. A magyar nyelv értelmező szótára. 1. kötet, (Akadémiai Kiadó, Budapest 1959.) 188. oldal.
2. Erre mutat nagyszerű példát KOMORÓCZY GÉZA közelmúltban megjelent könyve: Sumer és magyar? Magvető, (Budapest 1976).
3. Az áltudomány általános kérdéseivel alig foglalkozik az irodalom. Fontos megállapítások találhatók a következő munkákban: LANGMUIR, I.: Pathological Science, General Electric Technical Information Series, Report No. 68-C-035.
MARTIN GARDNER: Fads and fallacies. (Dover Publications, New York 1956).
MARIO BUNGE: Scientific research, Vol. 1. (Springer, Berlin 1967.) p. 36—45.
4. TAKÁTS SÁNDOR: Newton, Einstein vagy ÉN? Debrecen, 1927.
5. NEMES DÉNES: A 7-es rendszertörvény. (Magyar Betű Kiadása, Budapest 1938.)
6. MARTIN GARDNER: i. m. 12. oldal.
7. PARTINGTON, J. R.: A History of Chemistry, Vol. IV. (Macmillan and Co., London 1964) p. 882. 885—6, 940—942. DEKOSKY, ROBERT, K.: Isis **67**, 36 (1976).
8. SCHULLER ALAJOS kísérleteinek ismertetése: Természettudományi Közlöny 7, 369 (1875).
9. GREGORY, R. L.: Nature **238**, 51 (1972).

10. HASTED, J. B.—BOHM, D. J.—BASTIN, E. W.—O'REGAN, B.: Nature **254**, 470 (1975).
11. Sky and Telescope **37**, 91 (1969).
12. HÉDERVÁRI, G.: Sky and Telescope **38**, 299 (1969).
13. JONATHAN SWIFT: Gulliver's travels. (Penguin Books, London 1938.) p. 139.
A Mars holdjaira vonatkozó rész tekintetében a magyar fordítások közül csak SZENTKUTHY MIKLÓSÉ kifogástalan. KARINTHY FRIGYESÉ pontatlan, PÁLÓCZI HORVÁTH GYÖRGYÉ pedig teljesen félrevezető.
SWIFT sejtésének alapjait SKLOVSZKIJ elemezte rendkívül érdekesen: SKLOVSZKIJ, I. SZ.: Világegyetem, élet, értelem. (Gondolat, Budapest 1976.) 271—272. l.
14. GUSTAV JAHODA: A babona lélektana. (Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest 1975.)
A Jung- és Pauli-féle szinkronicitási, valamint az igen rokon Kammerer-féle szerialitási „törvény" alaposabb matematikai kritikája igen kívánatos lenne. ARTHUR KOESTLER, aki utolsó éveiben erősen a parapszichológiai irányzatok hatása alá került, két könyvében is foglalkozott ezekkel a vizsgálódásokkal. Ha az olvasó el tud tekinteni KOESTLER lebilincselő stílusától, könnyen észreveszi okoskodásának buktatóit.
KOESTLER, A.: The roots of coincidence. (Hutchinson, London 1972).
KOESTLER, A.: The case of the midwife toad. (Hutchinson, London 1971). A könyv függeléke részletesen foglalkozik KAMMERER meglehetősen naiv szerialitási törvényével.
15. SZILÁGYI ZOLTÁN: A világmindenségről. (A szerző kiadása, Budapest 1939.)
16. BERNAL, J. D.: Tudomány és történelem, (Gondolat, Budapest 1963.) 185. oldal.
NEEDHAM, J.: Science and civilisation in China. Vol. 2., (Cambridge University Press, 1956) p. 294.
17. BUNGE, M.: Intuition and science, (Prentice Hall, Enlewood 1962).
18. HANKÓ V.: Természettudományi Közlöny **20**, 458 (1888).
19. GOULD, D.: New Scientist **65**, 368 (1975).
20. Edmunds Catalog 762, 1975.
21. A mágikus piramis KAREL DRBAL Csehszlovák mérnök találmánya. SHEILA OSTRANDER és LYNN SCHROEDER bosszantóan naiv, locsogó és átlátszóan szovjetellenes könyve (Psychic disco-

veries behind the iron curtain, Abacus, London, 1970) szerint DRBAL 1959-ben találmányára a 91304. számú csehszlovák szabadalmat kapta.

22. GOSCIA, V.: Series preface to Galaxies in Life. (Gordon and Breach, New York 1973) p. XI.
23. Magyar fordítása:
ZINCSENKO, V. P.—LEONTYEV, A. N.—LOMOV, B. F.—LURIJA, A. R.: Valóság 16, 12 127—128.
24. CONDON, E. U.: UFOs I have loved and lost. Bulletin of the Atomic Scientits, 1969 December, p. 6.
25. A minősítés: áltudomány nem lehet sem bizonyítás nélküli kijelentés, sem bunkó. Emlékezetes, hogy milyen nagy tudományos, gazdasági, erkölcsi és politikai kárt okozott a liszenkoizmus, mely — miközben áltudománynak minősítette a molekuláris genetikát, ezt az alapvetően materialista tanítást — önmaga volt a megtestesült áltudomány. Csalás és öncsalás elválaszthatatlanul keveredett; a misztikus, idealista magot a dialektikus materializmus műszavai álcázták; a tekintélyi elv végletessé vált

JEGYZETEK A KIEGÉSZÍTÉSHEZ

1. A Burt-ügy részletes ismertetését nyújtja N. Wade cikke: Science *194*, 916 (1976). Érdekes és fontos Kamin ehhez a cikkéhez fűződő levele: Science *195*, 246 (1977). Burt apológiáját találjuk H. J. Eysenck cikkében: Encounter *47*, No. 1. 19 (1977).
2. Nature *265*, 764 (1977).
3. I. St. James-Roberts: New Scientist *71*, 481 (1976).
   I. St. James-Roberts? New Scientist *72*, 466 (1976).
   P. G. P.: Magyar Tudomány *22*, 473 (1977).
4. Walgate, R.: Nature *270*, 292 (1977).
   vö. Grimburg, W.: Nature *271*, 7 (1978).
   Peter Müller: Der Fall Schaden aus wissenschaftspublizistischer Sicht. Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Wien, 1977.
5. A parapszichológiával foglalkozó legalaposabb könyvet C. E. M. Hansel írta: ESP A Scientific evaluation, Charles Scribner's Sons, New York, 1966. A para oldal véleményét R. A. McConnell könyvéből érdemes megismerni: ESP Curriculum guide, Simon and Schuster, New York, 1970.
6. McConnell, R. A.: J. Am. Soc. Psy. Res. *67*, 225 (1973).
7. Pamplin, B. R. és Collins, H.: Nature *257*, 8 (1975).
   vö. Taylor, J.: Nature *257*, 354 (1975).
8. Általános a gyakorlat a parapszichológusok körében, hogy a csalások leleplezéséről nem vesznek tudomást, illetve azzal védekeznek, hogy a médium olykor csal, de ez nem teszi kétségessé az eredményeket általában. Kivételes esemény volt ezért, hogy Rhine, a Duke Egyetemen működő parapszichológiai intézet megalapítója közölte, hogy J. Levy, az intézet igazgatója, a kísérletek során manipulált a berendezéssel, hogy jobb eredményeket kapjon. Levy lemondott igazgatói tisztéről.

Rhine, J. B.: J. Parapsychology *38*, 215 (1974).
9. Hanlon, J.: New Scientist *75*, 80 (1977).
10. Massey, G.: New Scientist *75*, 74 (1977).
11. Ridpath, I.: New Scientist *75*, 77 (1977).
Az UFO kérdés alapos szociológiai elemzését adja R. Westrum: Social Studies of Science *7*, 271 (1977).
12. A sok bioritmussal foglalkozó könyv közül számomra a következő volt hozzáférhető: K. Tatai: Biorhytm for health design, Japan Publications Inc., Tokyo, 1977.
Pompás kritikai ismertetést nyújt M. Gardner: Scientific American *215*, No. 1. 108 (1966).
Freud és Fliess kapcsolatát Jones könyvéből ismerhetjük meg. A könyv Fliess elméletének forrásairól is sok érdekes adalékot közöl.
Jones, R.: Sigmund Freud élete és munkássága, Európa, Budapest, 1973, 255—282 oldal.
13. Kritikai ismertetések a laetrile kérdésről:
Holden, C.: Science *193*, 982 (1976).
Trux J., Murphy—Ferris, M. és Torrey, L.: New Scientist *74* 766 (1977).
Jukes, T. H.: Nature *267*, 201 (1977).
Jukes, T. H.: Nature *269*, 283 (1977).
14. A hívők álláspontját F. B. Juneman következő cikkei tükrözik:
Industrial Research *18*, No. 13. 11 (1976).
Industrial Research *19*, No. 1. 9 (1977).
Industrial Research *19*, No. 7. 9 (1977).
Industrial Research *19*, No. 8. 11 (1977).
15. Krebs, E. T., Sr. és Krebs, E. T., Jr.: Brit. Pat. 788, 855, Jan. 8. 1958: Chemical Abstracts *52*, 11913g (1958).
16. Parapszichológus körökben van olyan vélemény is, hogy minden gyógyszer tulajdonképpen csak placebo, és a hatás a gyógyszerbe vetett hitnek köszönhető. Éppen a laetrile hatásával kapcsolatban jelezte ezt Dr. C. Simonton. Őt idézi L. Ponte a Popular Psychology 1973. július 7-i számában megjelent cikkében. Erről a Silva Mind Control International készített különlenyomatot. Ez állt rendelkezésemre. Simonton a rákot pszichikus kezeléssel „gyógyítja".
17. Barber, B.: Science *134*, 596 (1961).

18. Kolbe, H.: J. Prakt. Chem. *15*, 473 (1877).
A dolgozat részletei könnyebben hozzáférhetők G. H. Wheland könyvében: Advanced Organic Chemistry, 3. kiadás, John Wiley, New York, 1960, 197—198 oldal.
19. Kaufman, G.: Alfred Werner, Springer, Berlin, 1966.
20. Planck, M.: Scientific Autobiography, Phil. Library, New York, 1949.
21. Vine, F. J.: Nature *266*, 19 (1977).
22. Hanlon, J.: New Scientist *75*, 30 (1977).
Hussain, F.: New Scientist *75*, 216 (1977).
23. Seltzer, R. J.: Chem. Eng. News 1975. július 28. p. 16.
A cikkhez fűzött vélemények: Chem. Eng. News. 1975. szeptember 1. p. 3, 30. Szent-Györgyi, A.: Electronic Biology and Cancer, Marcel Dekker, New York, 1966.
24. Salisbury, F. C.: New Scientist *75*, 821 (1977).
25. A fejezetcímet Lukács Györgytől kölcsönöztem:
Lukács György: Írástudók felelőssége, Szikra, 1945.
26. Huxley, A : Art of Seeing, Chatto and Windus, London, 1943.
27. Sajnálatos, hogy Bates munkája még a tudományos érték kutatóját is megtévesztette. Magyari Beck István könyvében Bates jelentőségét Bolyai Jánoséval veti össze, még az a szerencse, hogy Bolyait értékeli többre. Magyari Beck István: Kísérlet a tudományos alkotás produktumának interdiszciplináris meghatározására, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1976.
28. Hernádi Gyula: Jelentés a Bermuda-háromszögről, A Jézus Krisztus Horoszkópja c. kötetben, Magvető, Budapest, 1977.
29. Crick, F. H. C. és Orgel, L. E.: Icarus *19*, 344 (1973).
30. Landsburg, A. és Landsburg, S.: In Search of Ancient Mysteries, Corgi, London, 1974.
31. Crick, F.: Of molecules and men, University of Washington Press, Seattle, 1966.

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója
Műszaki szerkesztő: Agócs András
A fedélterv Urai Erika munkája
Terjedelem: 8,4 (A/5) ív – AK 796 k 7880
78.5519 Akadémiai Nyomda, Budapest
Felelős vezető: Bernát György

BARÁNSZKY-JÓB IMRE
AZ ALUMÍNIUMRÓL

CSÁKI FRIGYES
BEVEZETÉS AZ AUTOMATIKÁBA

PÁNDI PÁL
PETŐFI ÉS A NACIONALIZMUS

BERNÁT IVÁN
A VÉRSZEGÉNYSÉG I—II.

BOGÁRDI JÁNOS
KÖRNYEZETVÉDELEM — VÍZGAZDÁLKODÁS

KORÁNYI GYÖRGY—VAJTA LÁSZLÓ
MI A PETROLKÉMIA?

LAITKO, H.—SPRUNG, W. D.
KÉMIA ÉS FILOZÓFIA

PERÉNYI IMRE
VÁROSI KÖRNYEZET — VÁROSÉPÍTÉSZET

VAJDA GYÖRGY
ENERGIA ÉS TÁRSADALOM

SZTYEPANOV, J. SZ.
SZEMIOTIKA

DAMJANOVICH SÁNDOR
MOLEKULAÓRIÁSOK BIOFIZIKÁJA

SZOMJAS-SCHIFFERT GYÖRGY
A FINNUGOR ZENE VITÁJA I—II.

SELYE JÁNOS
STRESSZ DISTRESSZ NÉLKÜL

BECK MIHÁLY
TUDOMÁNY — ÁLTUDOMÁNY
ELSŐ KIADÁS

BERÉNYI DÉNES
ATOMKORBAN ÉLÜNK

RÁNKI GYÖRGY
KÖZGAZDASÁG ÉS TÖRTÉNELEM —
A GAZDASÁGTÖRTÉNET VÁLASZÚTJAI

ROMÁN ZOLTÁN
AZ IPAR GAZDASÁGTANA

CSÁNYI VILMOS
MAGATARTÁSGENETIKA

UNGVÁRI TAMÁS
BRECHT SZÍNHÁZI FORRADALMA

LÁNG ISTVÁN
BIOLÓGIAI FORRADALOM — HAZAI REALITÁSOK

SZABÓ IMRE
AZ EMBERI JOGOK
MÁSODIK, BŐVÍTETT KIADÁS

Ára: 19,— Ft

Korunk tudománya

1828–1978

MEGJELENT
AZ AKADÉMIAI KÖNYVKIADÁS
150. ÉVÉBEN

BECK MIHÁLY

TUDOMÁNY – ÁLTUDOMÁNY

2. átdolgozott kiadás

Egyre inkább specializálódott korunkban a saját tudományában jól képzett tudós is nehezen tud dönteni hatáskörén kívül álló kérdésekben. A tudomány egészét átfogni szinte lehetetlen, s ez ad tág teret az áltudomány legkülönbözőbb megnyilvánulásainak. Az áltudomány mai megjelenési formái a tudományosság látszatát keltő, tudományos műszavakkal álcázott hiedelmek, fantasztikus téveszmék, jóindulatú véletlen és üzleti megfontolásokból eredő szándékos csalások. A könyv első kiadása nagy siker volt, napok alatt elfogyott. Ez a kötet a szerző új kutatásainak eredményeivel bővült, ami külön *Kiegészítésben* szerepel.

ISBN 963 05 1655 1