

ESZMECSERE

Hozzászólás

Dobai Mátyás természettudományi cikksorozatához

Tudományos cikket írni nagy feladat, felelősségteljes feladat. Őszintének és észszerűnek kell írójának lennie. Őszintének önmagával szemben: nem írni olyan tárgyokról, melyeknek csak a felszínét ismeri; és észszerűnek olvasóival szemben, nem írni olyanról sem, amit mindenki ismer. És még valami: az *időszerűséget* nem lehet *időtartammal*, tehát bölére eresztéssel pótolni. Különösen érvényes ez a természettudományokra. A természettudományok olyan roppant nagy kiterjedésűek és főként annyira fejlődésben levők, hogy csak akkor számíthatunk az olvasók figyelmére, ha a kifejtések tömörek, rendszerezettek és főként időszerűek.

Dobai Mátyás cikkei szorgalomról és jószándékról tesznek tanuságot. Sokmindent elolvasott és ezt a sokmindent jóindulatúlag át akarja ruházni ránk. Talán hálátlanság is tőlünk megállapítani róla, hogy sokat markol, de keveset fog. És hogy az ilyen sokmindenről beszélgetni szabad, de szószerint leírni nem. Nem szabad tanítási körünket tudási körünkön túlméretezni. Egy ember nem tudhat mindent. E kor az alapos tudást specialistáitól várja el. Vegyük azonban azt, hogy valaki nem érez erre hajlamot, általános, átfogó tanulmányt ír, úgy föltétlen szem előtt kell tartania a speciális kutatók legfőbb eredményeit, de csak a *lényegeset*, a célravezetőt használja föl és nem tetszeleghet magának a műtrágya készítési módjával, vagy egy 500 kilós marha analízisével.

Emellett a tanulmányokban vannak határozottan szép, épületes, a köztudaton és unalmon kívül álló részek is, de közlésükhöz pár oldal teljesen elég lett volna, nem pedig ijesztő és szédítő húsz-huszonkét oldal.

De vegyük talán sorra a hibákat. (Az erényekről az író ugyanis meg van győződve, különben nem „oldotta” volna meg olyan egyszerűen és öntelt biztonsággal a birkapaprikás hasonlattal a tudományos világ egyik legnagyobb problémáját, az élet keletkezését. De erre még visszatérünk.)

1. A világ változása

A tanulmány elején föl van vetve a szél-fúvás, kísérletjárás, de még a Japánország problémája is, olyan színes képzeletű átfogó képességgel, hogy szinte magam előtt látom az ájtatosan szájtató elemista gyerkőcöket, vagy tudományszomjas falusi atyafiakat, amint ezt a nehéz tudományos fölolvast hallgatják. De úgy érzem, néha még ők is kifognának a türelemből. A tanulmány harmadik oldalán ugyanis egy Tejút nagyságú, hozzá még szöveggel teleírt óriás abroncsot akar velünk Dobai elképzeltetni. Mosolygásra késztető erőltetett példa. Nincs erre szükség, bármennyire „népszerű és érthető” tanulmányt is akarunk írni. Ez csak szédítés. Alig szálltunk le azonban a Tejútról, máris egy taposómalom lovához jutunk szánakozni.

Rögtön ezután távcsőhöz ülünk és megtudjuk Kopernikus nagy igazságát, hogy nem mi vagyunk a világ közepe. Dobai bátran tovább megy: költőiesen kis sárgolyónak minősíti ezt a kis vacak földet, melynek problémái mégis nagyok számunkra. Ugyaninnen vesszük észre intő jelként a kilencedik bolygó széthullott roncsait. (Ezen a baleseten még két oldal mulva is siránkozik.)

A bányászok „túrásából” rájövünk, hogy a „burok” amelyen mi élösködünk, megtévesztően hasonlít az alma héjjához. Figyelmen kívül hagyjuk azonban azt az érdekességet, hogy a föld közepes sűrűsége 5,5, míg a külső kéreg csak 2,7. Tehát az izzó rész jóval sűrűb, mint a kihűlt kéreg. Ezután Luca-napi ólomöntés következik, melyből kiderül a testek hő általi terjedésének mélységes misztériuma.

Meterologia és olvadás kísért a következő szakaszban, hogy végre e „tapasztalatokkal” fölverteze nekiessünk a „problémának.” A kérdés a világ keletkezése. Más megoldásra nem lévén kilátás, Dobai dobálódzni kezd a számokkal és ebben versenyre kel önmagával. Bár meghatározásainál a primitív ember „sok” számnevénél tart, de ezt legalább mindannyiszor határozottan állítja. Az oldal elején azt említi, hogy *sok-sok millió év* előtt, az a számtalan nap, amely a világot *betölti* (?), sokkal melegebb volt, mint ma, mikor már *sokszáz millió év* óta hülnek. Valamivel lejjebb: „napunk *sok ezer millió év* előtt szakadt le . . .” Tehát semmi biztosat nem mond, mégis könnyen alkot képet magának a világ őstörténetéről. Szemet huny a tér és idő végtelenségének, vagy határtalanságának problémája felett. Ahol valamit maga sem ért, ott nem restel áltudományos magyarázatot behozni mindannyiunk számára. Ez a látszólagos biztonság tömegvakításra jó és ugyanannyira helytelen, mint az ellenkező célokat szolgáló vallási világteremtés-elv.

A következőkben ugyanezen oldalról pár példát hozunk fel: „Sok meleg volt együtt, — írja egy helyen, bár maga is tudja, hogy a kifejezés helytelen, ha a meleget a molekulák rezgésének, energiájának ismerjük. Az *anyagszerű meleg* elve már száz éve elesett. Majd bizonyos anyagok „taszigáló” erejéről beszél. Ezen a

részen a stílus különösen pongyola. Először *anyagokat* említ, később ugyanezeket *részecskéknek* hívja — (talán az elektronok?) — mert ezek sűrűsödnek és a *világ elemeit* adják. A világ elemeinek képződése a tudomány mai állása szerint ismeretlen és csak felületes emberek veszik be Dobai sűrűsödési hipotézisét. De ez őt nem izgatja. A részecskék most „táncolni” kezdenek és „a sok akadályozott mozgás átalakult az egész világ mozgásává.” (Milyen egyszerű . . . !)

Meg kell nyugodnunk abban, hogy mikro és makro-fizikát, atomot és asztronómiát nem lehet matematika, másodfokú egyenlet és differenciál nélkül megoldani. Aki ezt nem hiszi, okoskodásával teljesen helytelen képet kaphat. Semmit sem használ itt a „körbe-körbe forgás”, sem a „golyó” és a „pörgő csiga” ismerete, de még csak „a fazékban uszdogáló galuskák” vagy a „szekér sara” sem, melyeket a cikkíró döntő bizonyítékuhoz hoz fel. Nincs nekünk ennyi „népszerűsítésre” szükségünk. Ő ugyan lelkiismeretfurdalás nélkül hozzá be a „forgássebesség növekedés-féle elvet” is, hogy az ősködből kirepülhessenek a napfiókák. Hányan? Erre vicces, de pontos feleletet ad Dobai: „ahány csillag van az égen.”

Ez a bölcselkedési mód nyomban megfeneklik, amint a gravitációs erő és tehetetlenség népszerűsítésére kerül a sor: „mert a testek vonzzák egymást, még pedig olyan erővel, hogy a kisebb a nagyobb körül kénytelen körbeszaladni”, mintha az az egymástól való távolságtól nem is függne . . .

De a népszerűsítés tovább folyik. A számokkal való szédítés után tündérmesék nivójára süllyed a tanulmány. „*Szélvésznel* gyorsabban kering naprendszerünk az ősvilág körül. Egy *szempillantás* alatt akkorát szalad a világűrben, mint Szentához Kanizsa, még pedig a Fiastyúk felé.” (Kell ennél pontosabb idő, gyorsaság és helymeghatározás?) Evvel szemben Einstein szerint sem mozgást, sem egyidejűséget nem lehet abszolút pontossággal megállapítani.

Egy kis romantika következik most: Tudás nélküli „megfelelés” a napilapokban nyagगतott kérdésre a bolygókon levő étellel kapcsolatban, miszerint „valószínű, hogy *mindegyiken* volt, van vagy lesz élet, úgymint a miénkén — (naptávolság?), — mindegyiken épülnek a vágyak nyomán a remények, álmok, mint nálunk . . .” A tudományok népszerűsítésében az ilyen érzélgősségek még hihetlenebbé teszik a föltevések, illetve tapogatózások létjogosultságát.

A tanulmány címe „A világ változása”, — de mi hiába várjuk a stílus változását, mert a költőiesség már ismét kísért: „A *kihülés* folytán ráncosodott a föld — ezt minden értelmes ember fölfogja, nincs szükség ilyen cikkben öregember *bőrnyedtségtől* származó arcráncosodását fölhozni „magyarázként.” A hasonlatok csakis hasonló, illetve párhuzamos okozati összefüggések esetén jogosultak.

Egy csillag következik és mi föllélegzünk — talán másról lesz szó . . . De nem. Azok a szerencsétlen „részecskék” inkarmálódtak, újjászülettek és *erőanyagoknak* keresztelődtek. Ezek az

erőanyagok ismét egyesülnek, mint két oldallal ezelőtt és nagyobb *anyagokat* alkottak. Ezeket atomoknak nevezi a tudomány. (Ezeket? Nyolcvan ilyen elem van. (A 2. közleményből kitűnik, hogy mintegy kilencven van.)

Ezután „A világ változásának” szemléletére egy kis naiv kémiát kapunk. Az elemek elsorolásánál talán véletlenül csúszott közé a mész, mely népies kifejezés tudvalevőleg nem elemet, hanem vegyületet fed. (CaO vagy $\text{Ca}[\text{OH}]_2$). Ezen elemekre megemlíti, hogy közülük csak az oxigén, hidrogén, nitrogén légneműek, a többi szilárd vagy folyékony. Megállapítjuk tehát félreértések elkerülése végett, hogy az említett elemek közül a klór is légnemű.

Valamivel később: „a rozsdá a vasnak és oxigénnek a vegyülete.” Ezzel szemben a rozsdá ferrihidroxid ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$).

A víz bontása sem olyan egyszerű, egy kevés kénsav is szerepel benne, de ennek kifejtésére itt nincsen hely.

„Ezek nem mesék, nemcsak találgatások (nyugtat meg benünket Dobai) hanem olyan igazságok, melyek alapján magunk is kicsinyben meg tudjuk csinálni azt az átalakulást, ami a világban végbemegy.” (Hogy ez az utóbbi nem igaz, azt Dobai is belátta a következő tanulmányában.)

2. Az élet keletkezése

(Ettől a résztől kezdve idő és hely híján átugrunk az apró-értelmi hibákon.)

Ez a cikk egyben korrektúra irat. Itt vannak közzétéve az útbaigazítások és helyesbítések. A „700 év előtti polgárságon” és „földesúri önkényen” keresztül végre a „sok szegény ördögnél” és az „aranyból” lukadunk ki. Ez az osztályöntudat igen szép és létjogosult, de külön cikkbe való.

Mindenkinek világos ez, ha megállapítjuk, hogy ez a tanulmány az 500 kilós marha körül forog. No meg az idő.

„Olyan birkapaprikást főz, — írja elbeszélő stílusban Dobai, — hogy a vicispán is megnyalhatná utána az ujját . . . De hiába adnám oda neki a birkát, sőt, paprikát, stb. . . neki még *idő* is kell ahhoz, hogy ezekből a dolgokból paprikás legyen”.

Ez a kérdés helytelenül lett megvilágítva.

Az élősejt keletkezésének *módja*, az atomok kapcsolódásának *módja* itt a probléma. Mert, hogy a marhában 117 kg. szén, 268 kg. oxigén és 45 kg. hidrogén van, ezzel nagyon keveset mondtunk. A szerves kémia eddig is több mint 20.000 vegyületet *ismer*. Közöttük igen sok olyant, melyeknek vegyi összetétele azonos csak az atomkapcsolódás különböző *térbeli* módozataiban és némely fizikai tulajdonságban különböznek. (Izoméria.)

Az a lényeges a dologban, hogy mi *élő anyagot* nem analizálhatunk, mert az akkor már holt és így egyelőre nincs arra kilátás, hogy az élősejt elemeinek strukturális kapcsolódás módját felfedjük.

A továbbiak folyamán ezt írja: „Az állatokat az jellemzi, hogy életük fenntartásához *tiszta* oxigénre van szükségük.” Ezt két-

ségbe vonjuk, mert tudva levő, hogy a levegő nem *tiszta* oxigén, hanem oxigénnek és nitrogénnek a keveréke. (1:5).

Ismeretes dolog, hogy az acetilén is szénből és hidrogénből áll, ami az élőlényekben is megvan, de mégse merjük Dobaival összhangban azt állítani, hogy az élettelen anyagokból élő és szaporodó, vagyis oszló sejtekké való átalakulás „csöppet sem csudálatos.“

Úgy érezzük, hogy tudománytalan az a megállapítás is, hogy: „a sejtvegyületekből, ha más vegyületekkel vegyülnek, újból csak sejtvegyület lesz“, — mivel úgy tudjuk, a sejt táplálásánál az oszmózisnak, — (vagyis a sejtfal egyirányú átbocsájtóképességének) — is nagy szerepe van. Erről pedig nem esik szó. A következő oldalon ismét bizonytalan tapogatózás látszik. „Bizonyos, hogy az (ősi sejt) sok *évezred* alatt végbemenő örökös vegyülés és bomlás folyamata után jött létre.“ Tíz sorral később: „Ezek az anyagok vegyültek *sokmilió* év alatt élősejtté.“ Fél oldalon folytatódik ez az elmélkedés, majd fél oldal egész szép és értelmes gondolatfuttatás következik, mely azonban sajnos hamarosan ismét bennragad a kémia kátyújában: „mint mondottuk a vegyüléshez meleg kell.“ Ezzel szemben téves általánosítás elkerülése végett megjegyezzük, hogy kétféle reakció van: exoterm (hő kibocsájtó) és endoterm (hő elnyelő). Van't Hoff eltolódó egyensúlyának elve szerint pedig, hőmérséklet-emeléskor mindig az endoterm reakciók következnek be és fordítva.

Sok mondani való volna még a következő két oldalra is, de át kell térnünk a harmadik tanulmányra.

3. Az anyag és erő

Hosszú, változatos, bevezetés után, tapasztaláson, szellemeken, hangrezgésen és korgó gyomron át eljutunk a különböző energia fajtákhoz. Ezek a részek a legélvezhetőbbek. Jóval kevesebb hiba és felületesség van itt, mint az első részben. Néhány kisebb észrevételünk van csak. A fényképezés művészetére való kitérésnél a cikkíró figyelmen kívül hagyta (vagy magától értetődőnek tartotta?) a fény egyenes vonalú terjedését, ami a fényképezés legfontosabb alapföltétele.

Népszerű magyarázatát kaptuk az anyag megmaradási elvének: „a világon kívül nincs semmi, tehát *üres hely sincs*, ahova kipothyoghatna.“ (Ide ugye nem kell több magyarázat.)

A sokat emlegetett anyagok, részecskék, erőanyagok itt apró kis ősparányok alakjában kísértének, úgy hogy fontosnak tartjuk, hogy e kérdéssel röviden itt mi is foglalkozzunk.

Az atom pozitív töltésű magból és negatív töltésű s a mag körül keringő elektrónokból áll. Az elektrónok száma (Z sorszám) határozza meg minőségileg az atomot. Ha egy bizonyos számnál több elektrón van, akkor az atom nem állandó, bomlik. A 226-os atomsúlyú, tehát nagy sorszámú rádiumból 222-es atomsúlyú nitont

és 4-es héliumot kapunk a sugárzási energián kívül. Az elektrónok meghatározott kör és eliptikus pályákon keringenek. Egyik pályáról átugorhatnak a legközelebb levőre pl. a mag felé és ennek megfelelő mennyiségű energiát sugároznak ki. Ez az elemi energia-kvantum vagyis az energia legkisebb, atomikus része.

A legújabb 1929—30-as kísérleti eredmények az atom építőköveinek számát kettővel növelték. Ez tehát a protonon (atommagon) és elektrónon kívül a neutron és pozitron.

A neutron tömege azonos a H-atoméval, de nincs töltése. Így egy protonból és egy elektrónból összetettnek vehetjük.

A pozitront a kozmikus sugárzással kapcsolatban fedezték fel.

„Az erő és anyag egymástól nem független valami, hanem az erő az anyagnak tulajdonsága.” Ez a téma is érdekes és a modern fizikai kutatás anyagául szolgál.

Matematikailag pontosan bebizonyítható, hogy egy gram tömeg által képviselt, vele egyenértékű energia mennyisége 9.160.000.000.000 méterkilogram. Ehez az átszámításhoz a kulcsot már Einstein relativitási elmélete adta. Ha ezt az energiát föl tudnánk szabadítani, valóban megváltozna a világ képe; a verejtékes emberi munka minimumra csökkenne.

Az utolsó tanulmány címe „Az anyag és erő” és közben Dobai állandóan az *energiáról* beszél. Ezt bizonyítja, hogy említést tesz mozgó, vegyi, villamos és helyzeti erőről és ezzel fogalomzavarra ad alkalmat. Elnevezéseinek mozgási, vegyi, elektromos és helyzeti energia felel meg. Le kell tehát szögezni: az *energia nem azonos az erővel*. Röviden: az energia munkavégző képesség, míg az erő a mozgásváltozás oka. Ezek voltak a leglényegesebb észrevételek.

Mindezzel nem akarjuk csökkenteni a cikkíró érdemét. Aki-ben ennyi szorgalom volt, hogy ilyen átfogó, mindent boncoló képét adja a világ változásának, abban meg lesz továbbra is az energia, hogy magát tovább képezze és tudásának hajóján minden rést betömjön.

Azonban, hogy kulturális úttöréseink valóban eredményesek legyenek, kötelességünknek tartottuk, hogy a felületességekre, hibákra rámutassunk és hogy ezt a különben nagyterjedelmű és helyenként értékes tanulmányt kiegészítsük.

Kovács Sz. Zoltán

... A mi szemeink előtt egy széles, kollektív, egyetemes kultúra áll, amelybe egyformán nőnek bele minden foglalkozásból az emberek. Ezért küzdeni, ezt építeni méltó feladat a magyar ifjúságnak, a diákságnak is méltóbb, mint reménytelenül védeni a beomlott osztályáncokat ...

Magyar Diáklap