

Mi az anyag?

What is the material?

Andó István

nyugdijas gyártástechnológus, imaginariusistvan@gmail.com

Kulcsszavak

képzetes közvetítő részecskék,
felület nélküli pont,
felület nélküli tér,
anyag

Keywords

imaginary questionable
mediator particle,
dot without surface,
space without surface,
material

Absztrakt

A relativitáselmélet kritikája: Az energiamentes térnek van-e negatív tükörképe? Egy elemi töltés potenciálnak, egy pontnyi kvantumnak nem lehet, nincs felülete, van viszont erőtere. Felület csak elemek kémiai kötéseinek sokaságával, nanoléptékben alakulhat ki – a felület makroszintű jelenség. Ha az alapvető kölcsönhatásokat leegyszerűsítjük egyetlen hatásirányra, – mert a teret kitöltő kvantumokból ez következik – ami az összenyomás –, akkor a mindenségelmélet megoldható, levezethető.

Abstract

A critique of relativity theory: is there a negative mirror image of energy-free space? An elementary charge potential, a point quantum has no surface, but it has a force field. Surface can only form at the nanoscale, with a multitude of chemical bonds between elements – surface is a macroscale phenomenon. If we simplify the fundamental interactions to a single direction of action – because of the quanta that fill the space – which is compression – then the theory of everything can be solved, derived.

„A problémákat nem új információk segítségével oldjuk meg, hanem azáltal, hogy rendszerbe foglaljuk azt, amit már régóta tudunk.”

Ludvig Wittgenstein

A címben feltett kérdést Szegeden hallottam a közel-múltban, a helyi SZAB-Székházban megtartott előadáson, amelyben a természettudományok jövője volt a téma. Az anyagtudományban régóta vissza-visszatérő kérdés ez, ami engem kissé meglepett, ugyanakkor inspirált is a válasz megadása. Mert ismereteim alapján úgy vélem, a kérdés megválaszolható, illetve hogy azt már megválaszolták, még ha az nem is közismert. Igaz viszont az is, a feleletet nem az elemek szintjén, hanem a kvantumfizika és a kozmológia sokoldalú összevetéseiben, de már feldolgozott és ismert jelenségein keresztül tudjuk megadni – túl az anyagtudományokon, a mérnöki kutatómunkákon.

Az Einstein által megfogalmazott relativitás-elmélet egyik következtetése az $E = mc^2$ képlet, az anyag és energia szoros összefüggő ekvivalenciája, ez az elmélet ilyen vetületű végeredménye, de nem magyarázza meg kielégítően a kérdést, hiszen akkor azt nem is kellene feltennünk. Ez az egyik fő vezérfonal volt kutatásaim során, de miért nyitott még mindig ez a téma – főképpen a fizikusok miatt – ajánlatos visszatekintnünk a modern, a Newton utáni fizika történetére. Ha rákeresünk, a Wikipédia tájékoztatása is azonnal a mag- és a részecskefizika részleteibe „ugrik”. A dolgok kifejtése, végigvezetése után azt látjuk, hogy kérdésessé válik, mit miért szorzunk mivel? Ez az első szakasza esszé jellegű dolgozatomnak (a mottó szellemében nem nevezem tanulmánynak munkámat), másodikban a feltárt ellentmondásokat vetem össze és megvonom a mérleget. A harmadikban a most már tudomásunkra jutott minden szintre kiterjedő evolúció okán vetek fel gondolatokat, állításokat –, de csak vázlatosan, némileg átlépve a dolgozat kereteit, mert azok nagyon messzire vinnének.

Megjegyzem még, hogy kezdeti motivációim nem közvetlenül szakmaiak voltak huszonnégy évvel ez előtt, csak utalásszerűen: Ikerlányaim születtek még a hetvenes

években, különböző szomatizációs hatások értek túlfeszített, korábbi munkáim miatt, és az így alakuló életvitel okán váltottak ki testi tüneteket, amelyek a rendszerváltás utáni években tetőztek be. Tehát az élettudományok felől, kiemelten a tudat, az agy-elme legközvetlenebb kapcsolati pontja igénye felől közelítettem, mert 1997-ben felismerem, hogy az elme megelőző akaratlagossággal bír, hívívó molekulákat, azaz anyagot indukál és lök át az agyi idegnyúlványok szinaptikus résein. Az idegrendszer azért érdekes esetünkben – bár nagyon áttételes annak mechanizmusa a kérdés megválaszolása szempontjából –, mert a perifériás érzőn be-, és az oda vissza kifutó impulzusok mozgó-végrehajtó idegrendszerének akaratlagossága olyan dinamikát (elő-)feltételez, amely túlmutat az elemek kémiai kötésein. Gondolkodásunkkal megelőzzük és meg is választjuk szavainkat, cselekedeteinket, legtöbbször összehasonlítva tárolt tapasztalatainkkal, emlékmintáinkkal. De azt is feltételeztem, hogy e nagyon összetett mechanizmus szoros kapcsolatban kell, hogy álljon a környezeti hatásokra érzékeny evolúciós építkezéssel, a funkcionális sejt differenciációval, az egész organizmusra vonatkozó alakképzéssel. Másképp közelítve a lényeghez, a jobb megvilágítás érdekében idézem Mérő Lászlót, aki így fogalmaz [1]: „Az élet sejtszintű működéséhez szükség van egy heurisztikus erőre, az organizmus egészére nézve pedig metaheurisztikus erőre, amely mozgásban tarja a rendszert és élővé teszi a halott anyagot.” E felismeréseim után egyenes út vezetett a kvantumfizikához.

A fenti képlet az egyetlen dolgozatomban, mert nem a szigorúan vett fizikusi matematika adott megoldást számomra – ahogy a jelenkor egyes fizikusainak sem (lásd pl. S. Hossenfelder, vagy J. Al-Khalili „ismeretterjesztésre” szánt könyveit...) – hanem gondolkodásmódjuk elsajátítása, a tudományágban való viszonylagos tájékozottság, a jelenségek során felállított modellállítások módja és

a levont következtetések. Legfőképpen az évszázadnyi ismeretanyag ellentmondásainak a feltárása, amely csak az 1994-es évektől vált igazán elgondolkodtatóvá. Simonyi Károly kitűnő könyve – A fizika kultúrtörténete [2] – nagyban segítette munkámat, ott minden idevonatkozó levezetés is megtalálható, de az egyben a fizikusi gondolkodásmód folyamatos, történelmi változásainak leírata is. Az általa elindított kétkedésem természetesen nem onnan származik, hanem a Természet Világa által kiadott, szintén Simonyi professzor szerkesztette, puritán kivitelezésű pótfüzetben [3] látott szakmai ütköztetésektől, ami 1995 szeptemberétől volt forgatható. Tehát a „merítést” adó anyagaim nagy része ma is megtalálhatóak közkönyvtárakban, s ez még érdekesebbé teszi a választ, vagyis az bárki rendelkezésére áll, így ellenőrizhetőek állításaim. A pótfüzet – éles válasz-keresési szándékkal – összegzi a harmadik évezred küszöbéhez érkezett fizikai front-kutatásokat. És már az itt felismert helyzettel, a Simonyi által erősen sejtetett ellentmondások gyanújával mentem vissza a kezdetekhez, amihez a fenti könyv óriási segítséget adott. Másik támpontom S. Hawking által tett bejelentés [4] utáni szakmai vita megértése, az a mögött megbúvó, a tudományos tevékenységről szóló, a köznapi gyakorlat által hallgatólagosan elfogadott társadalmi szerződés megsértésének okának kiderítése volt. Nem akarok részletekbe menően rámutatni az elődök és a saját megismerésem folyamatára (a terjedelmi korláton túl nincs is értelme) csak a lényegi elemeket veszem sorba, amelyek elvezettek a relativitáselmélet Achilles-pontjához, ami döntő a véleményalkotásra nézve.

Az elmélet tisztán matematikai konstrukciójának keletkezése G. Riemantól [5] vette kezdetét. A fizika kultúrtörténetében erről ez a megjegyzés van: Bolyai és Gauss vizsgálódását úgy folytatta, hogy a tér pontjait általánosította tetszés szerinti dimenziószámú terekre! A következő jelentős lépés a skót J. Maxwell [6] nevéhez fűződik, aki az áramtermelés elméleti és gyakorlati kérdéseit elemezte, bebizonyította a mágneses- és elektromágneses terek forgásrendszerét, egymásba való átmenetét, kölcsönhatásait, ahol a mágneses erővonalak a térben rejlő energia sajátos megnyilvánulásai. – Bár azok nem tetszés szerinti dimenziókban, hanem a valós térben, egységesülten történnek meg! Ám ez a tetszés szerinti térfelfogás innen meghatározó erővel bír a későbbi kutatásokra nézve, és így nem meglepő az a visszatekintő tömör lényegmegragadás J. A. Wheeler [7] részéről, mely szerint: „Az anyag megmondja a térnek hogyan görbüljön, a tér pedig megmondja az anyagnak hogyan mozogjon.” A relativitáselmélet tehát a tér sajátjának gondolja el az anyagot, az elemeket, az energiát. Erre a felfogásra nem hatott elég erősen M. Planck [8] által kimért feketetest-sugárzás kvantumelmélete, amely világos kapcsolatba hozta a frekvencia viszonyát az elektromágneses sugárzás energia maximumával. A Gauss-görbét leíró méréssorozat lezárta azt a frekvenciavitát, ami a fagyhalál vagy hőhalál dilemmából eredt. (Megjegyzem, e vita során merül fel először a fagyhalál veszélye, a termodinamika jellegű közelítés.) Tehát a nem-euklideszi geometriából származtatott

feszítve táguló négydimenziós téridő nem fogalmaz meg, nem ad konkrét alakzatot az energiának, az a későbbi kvantummechanikában is alakatlan, pont nélküli és „elkent”, amit immár mikro terekben próbáltak meg igazolni. Planck gyakorlatias munkássága – a kimért frekvencia maximum mellé tartozó elhanyagolhatóan kicsi energia minimum sajátosságán túl – a róla elnevezett állandókban mérhető fel igazán. Az általa feltárt alapértékek megingathatatlannak bizonyultak azóta is. Vizsgálódásunk szempontjából kiemelem a Planck-hossz értékét, ami 10^{-33} cm. Ez azért lesz fontos a későbbiekben, mert az elektron hordozta feszültségek sokoldalú vizsgálata során kimutatták annak átmérőjét, ami tizenhét nagyságrenddel nagyobb a Planck-hossznál.

A fény, a hullámok kvantálása, a periódusos rendszer végleges rögzítése, a Röntgen által detektált sugárzás, a Curie-házaspár részéről a radioaktivitás sajátosságainak a kimutatása, illetve az elemek spontán bomlásig terjedő koncentrációja újabb „ablakot”, vagy inkább ablakokat jelentettek az ismeretlen kutatásában. Ezek a kutatási vonalak – a kvantumelmélet után néhány évvel – Bohr-t az atommodell megalkotására készítette 1913-ban, és megnyílt az út az elemek belső szerkezeteinek a feltárásához, amelynek leglényegesebb felfedezése az atommagban rejlő erők megsejtése. Bár egy gondolat erejéig érdemes visszaugornunk az elektron-pozitron párkeltésére, ami a mindennapokban igen ritkán fordul elő (talán a villám lesújtásakor keltett ioncsatorna növekedése sorolható ide), amely a kvantum-térelmélet megalkotását megerősítette Diracban [9]. Ennek okán a tér érdekes felhasadásáról értekeztek, ezen elméleti vitákban fontos szerepük volt a kvantumfluktuációnak és a vákuumpolarizációnak, illetve a kvantumvákuum teóriának, amelyek értékelésekor ismét meghatározó szereppel bírt a relativitáselmélet. Azaz megfeleltetni igyekeztek a részecske- és elméleti fizika eredményeit az elfogadott és vegytiszta elmülethez igazítva. Ekkor merült fel először a gyanú a pozitív és a negatív tér szimmetriájának a feltételezésére és aszimmetrikus, részecskét adó megnyilvánulására, a szimmetriasértésre, amely később nagy szerepet játszott a fizikusi gondolkodásban. Az atommag részleteinek a modellezése kizárólag ezen alapszik.

Az atommagban rejlő erők felszabadítása hamarabb történt meg, mint annak pontos elméleti tisztázása. Jól kifejezi ez a kor technológiáinak versenyhelyzetét, politikai megítélését, és persze felhasználását, amikor azokat az állam teljes fennhatósága alá vonták. És bár már az első világégést megelőzően megjelenik az állam legjobban fizető innovációs aktorként, az atomkorban ez totálisan érvényesült, a kutatások legfontosabb stratégiai üggyé váltak, ami emelte a fizikusok presztízsét. Persze voltak szelídebb kutatások is közben, ezek legtöbbször az elméleti- és Nap-fizikában, a csillagászatban, vagyis az asztrofizikában jelent meg. Felismerték azt a csillag-tömeghatárt (másfélszeresenél nagyobb Nap-tömeg feletti), amitől a „csillag-kohó” ciklusa felgyorsul, és az implózió, az össze-robbanás végén kőzetbolygók anyagai is kialakulhattak.

Hubble – a vörös eltolódás révén – 1929-ben kimutatta a világegyetem tágulását. Ez meglepte Einsteint, mert az alapegyenletből két alternatíva számolható ki: egy negatív görbületű, nyitott a végtelenbe rohanó, vagy véges és pozitív, de határtalan pulzáló modell [10], ám mind a két alternatíva görbült tereket feltételez. Ő – a világegyetem létezése, milyensége, viselkedése és a közbeni sok kérdés felhalmozódása okán – egy állandót iktatott be egyenletébe, amit aztán a legnagyobb ballépésének minősített nem sokkal halála előtt. Ez a megválaszolatlan kérdéssor az őszobbanáshoz való visszavezetés elméletét generálta – az atommagban lejátszódó folyamatok kutatása mellett. De ekkor már egyre több fizikus előtt nyilvánvalóvá vált, hogy az elméleti- és részecskefizika, illetve az asztrofizika kutatásai a kozmológiában nyerik majd el a konszenzuális állapotukat.

Végeredményünk szempontjából feltétlenül meg kell említenünk a hőtan fizikáját, azon belül a termodinamikát, annak entrópiái vonatkozását. Az őszobbanás pillanatában – ezt a nullától 10^{-12} /sec időhatárig számolták ki – ekkor a hőmérséklet 10^{32} K-fokot érte el. A mai világegyetem csillagai és a galaxisok közti homogén hőmérsékleti eloszlás – a hozzátartozó háttérsugárzással – a 2,7-s értékre hűlt le. A hőirány tartását az abszolút nulla fokhoz két, kísérletes eredmény igazolta. Egyik az elméletileg megjósolt Bose-Einstein kondenzátum [11] bizonyítása, ahol a 100 nanokelvines hőmérséklet alatt, a csapdázott atomok körszimmetrikus formációjában, a közepén elhelyezkedő atomok még tovább lassultak. A zsugorodó mintában viszont tovább nőtt ott az anyagsűrűség! E kísérletet jól és arányosan egészíti ki a fénytörés állapota, amikor a fényt ilyen hőfokú közegen vezették át, s az szintén nagyon, több nagyság renddel lelassult. A másik gyakorlatias bizonyítás a fény speciális, laboratóriumi környezetben való lelassítása oly módon, amikor a hatszög csúcsai szerinti elosztású, egymástól nanométeres távolságú lézersugarak között, a formáció közepén átvezetett hetedik lézersugár sebességét mérték meg, itt már elemmentes környezetben. A középső sugárra ható, a körbefogó sugarak révén generált hűtés ismét energiahiányra utalt, ez a tapasztalat is segítette a majdani lézercsipesz technikai kidolgozását. Az anyaghűtés témaköréhez tartozik az 1997-es Nobel-díj odaítélésének megfontolása (atomok lézertérrel történő hűtés és csapdázás módszérért), illetve a 2003-as díj, amikor a kutatók a szupravetítés és szuperfolyékonyság részleteit tárták fel. (Az MRI, a mágneses rezonancia elvét felhasználó agyi képalkotó eljárásokat adó berendezésben a folyékony hélium meghatározó elem a rétegfelvételes kép élességére nézve.) A nulla fokhoz való közelítés később, az indoklásomnál tárgyalt kvantumgravitáció ellentmondásosan vitatott szempontjából lesz nagyon fontos.

Mi a kvarkokat összeragasztó gluon?

Azért teszem fel így ezt a kérdést, mert az atommag részei, a kvarkok megbontásának energia igénye egybe esik azzal az energiával, amely az elemek kialakulásáért

felelős, és amely uralja a világegyetemet – az elektrontól a feketelyukakig. – Akkor lássuk a részleteket – bemutatásom szerint.

A standard-elmélet felállítását – előfeltételként – megelőzte az az idevonatkozó technikai fejlődés, ami a részecskegyorsítókban csúcsonodott ki. Már a kezdetekben kilovoltos energiát használt Röntgen, elektronokat ütköztetve a katódsugár-cső üvegfelületére (1895). Rutherford tovább emelte az energiát, az atommag terébe löve azt néhányszor tíz kV-os értékkel, de az igazi eredményt, a jobb magképeket adót, 1931-től számíthatjuk, amikor a proton és a neutron megkülönböztethetővé vált – immár száz kV feletti feszültség értékű szórással, ütköztetéssel. Miért fontos az ütköztetési eljárás? Ekkor még nincs elektronmikroszkópos eszköz, és egyébként sem lehet eléggé „közel menni” bármilyen eszközzel egyetlen, vagy néhány tíz atomhoz. A mérést meghamisító beavatkozás elvi korlátja is ekkor fogalmazódik meg. (Az alagútáramos mérés majd a nyolcvanas évek végén valósul meg – rendkívül precíz körülményeket megkövetelve.) Nem volt, és ma sincs más jobb módszer a szórásos (pl. neutron-szórásos képalkotás fehérjéknél), vagy ütköztetési eljárásnál. A részecskefizikusok – egy köznapi analógiával szemlélítve az eljárást – egybehangzóan elismerik: Olyan ez, mint amikor két száguldó autó frontálisan ütközik, és nekünk a szétszóródó roncsokból kell visszakövetgetnünk az autó típusára, meghajtásának módjára, motorja és karosszériája méretére, elrendezésére. Az eljárás az alkalmazott feszültséggel arányosan hatolt be a magba, és tárt fel egyre finomabb részleteket, részecskéket – amelyek száma már több száz. A személyes megjegyzésem az, hogy a feszültség növelésével arányosan egyre több, és egymástól is gyakran eltérő anyag-antianyag párokat keltettek és kaptak eredményül.

Horváth Dezső megpróbálja elmagyarázni a szakma közeli, és a fizikusokat távolabbról, kritikusabban figyelőknek a Standard-modellt [12], a most már dekoratív Mikrovilág külön-számban. Ebből emelek ki egy bevezető általánosítást, amikor a szimmetriák minden-hatóságáról értekezik a szerző: „*A részecskefizikában viszont minden a szimmetriákból (vagy azok sérüléséből) származik: a megmaradási törvények, a kölcsönhatások, sőt a részecskék tömege is.*” Elsőnek a részecskék tömegképzését vegyük szemügyre. Bármilyen részecske – az elektron is – a saját lokális terének megfelelően, a negatív és pozitív tér áttöréséhez szükséges energiával kell rendelkeznie, aminek az a furcsasága, hogy minél kisebb a közvetítő részecske, annál nagyobb áttörési energiát követel meg. (Szemléletesen, közérthető analógián keresztül igyekszik magyarázni a kvark-mozgásokat Trócsányi Zoltán, a 2004-es Nobel-díj kapcsán [13]. Itt a közvetítő részecskéket a labda adná, az anyag-antianyag közti energia ugrálás labdajáték példájában.) Az idézett különszámban olvashatjuk Horváthtól ezt is: - „*Valamennyi részecskére hat a gravitáció, de szerepe csak csillagászati szinten jelentős, laboratóriumi szinten elhanyagolhatjuk.*” Ez a mondat, és a szimmetriasértés gondolata később nagyon fontos lesz!

A mind mélyebbre ható kutatás valamilyen fundamentális részecskét feltételezett, a nagyobb léptékű bozonokon túl ma a Higgs-bozon jelentené – a fizikusi közfelfogás szerint. Érdemes idéznem a további szöveget: „A Higgs-tér sérti az $SU(2)$ szimmetriát, és ezzel a szilárdtest fizika kvázi részecskéihez hasonlóan olyan új részecskéket hoz létre, amelyek közül három elnyeli az elmélet zérus-tömegű közvetítő részecskéit, ezáltal tömeget teremtve nekik és létrehozva a három áhított, nehéz gyenge bozont, a negyedik komponense pedig, melléktermékként, újabb nehéz részecskét hoz létre, a Higgs-bozont.” [12] – (Megjegyzem, a Higgs-bozonnak 250-ezerszeresen nagyobb elektronvolt értéket számoltak ki és tulajdonítottak, mint az elektronnak... de mert bozon, tömege nem szerepel a kvarkok tömegében.) Majd lezárva a modell magyarázatát, ismét idézem a szerzőt:

„A Standard-modell alapvető alkatrészei tehát három fermioncsalád és a három helyi szimmetria, amelyből a három kölcsönhatás és $1+3+8$ közvetítő bozonja származtatható a szimmetriasértő Higgs-tér áldásos közreműködésével, amely utóbbi melléktermékeként megjelenik a Higgs-bozon. Nem tudjuk, miért éppen a három szimmetria hozza létre a három kölcsönhatást, de azt igen, hogy az elektromágneses $SU(1)$ szimmetriája az elektromos skalár (azaz egy komponensű) voltával, a gyenge kölcsönhatás $SU(2)$ szimmetriája a kétkomponensű gyenge izospinével, az erős kölcsönhatás $SU(3)$ szimmetriája pedig a három féle színével van összefüggésben” [12]. Ezután hivatkozik a kísérleti megfigyelések igazolásaira, amiben én nem kételkedhetem „kívülről”. A folytatás azonban nem minden kétséget kizáró: „Joggal felmerül tehát a kérdés, mi szükség van gyorsítókra, és egyáltalán részecske-fizikusokra, ha egyszer ilyen, mindent helyesen leíró elmélettel rendelkezünk. A válasz a Standard-modellben rejlik, nem teljes elmélet, csak modell, amelyről nem igazán értjük, miért működik ilyen jól. Három egymástól teljesen független, remek elméletet, a három kölcsönhatását jó néhány szabad paraméterrel ellátva összeházasítottunk: Megfejtük egy ad hoc Higgs-mechanizmussal, mert különben nem működik, mesterségesen hozzátettük a fermionok tömegét, és annak örültünk, hogy mindezt hagyja, azaz nem vezet elméleti ellentmondásokra. Nem sikerült továbbá észlelnünk a modell kulcsfiguráját, a Higgs-bozont, amelynek léte és tulajdonságai bizonyítanák a Standard-modell érvényét.” - Pedig hát a Higgsnek milyen nagy értéke van. Vagy csak volna?

Most már csak néhány megállapítás az első fejezethez: A fotonokat kibocsájtó forrásból az e-hullámok gömbszimmetrikusan száguldanak a térben, és a széttartó divergencia, illetve a tér négyzetes korlátozása ellenére ma is az elfogadott egy hullám-egy foton felfogás az uralkodó, bármilyen messze is van a detektálás – akár milliányi fényévekre is lehet. Akkor hogy küzdi le a foton a divergenciát, miközben megtartja kvantumozott energiaértékét? És miért olyan eltérően viselkedik a művi úton képzett monokromatikus lézervény? Milyen valójában a fotonok által megjelenített hullámkép? Mert az nem lehet traverzális, se nem longitudinális, még a vízbe dobott kő hulláma

sem kétdimenziós síkhullám, csak annak pillanatnyi metszete. A Standard-modell kutatásával párhuzamosan zajlott és zajlik az a magfizikai kutatás, amely az atomenergia felhasználását aknázza ki, de nincs a két kutatási irány között kölcsönösség arra nézve, hogy az elméleti feltételezések mennyire feleltethetők meg egymásnak. A Standardot nem „érdeklí” a kiváltott rádióaktivitás, vagy a spontán bomlás oka?

A kritikai második fejezetemet ezzel kezdem: A már említett pótfüzetben olvashatjuk, hogy Glashow és Georgi [14] egyetlen csoportot kerestek, amely a három, a fenti kölcsönhatások egységes elméletének bázisául szolgálhatna (1978!). Az $SU(5)$ szimmetriacsoportot alkalmasnak találták erre a célra. A további egységesítés okán, lejjebb a következőket olvashatjuk: „Az elméleti fizikusok – érthetően mit sem törődve a közvetlen kísérleti bizonyítás szinte elvi lehetetlenségével – tovább haladtak az eddig bevált úton. Az egyik ilyen elmélet a szuperszimmetria bázisa, az $SU(8)$ szimmetriacsoport. Ez az elmélet nemcsak két fermioncsalád közötti átmenetet engedi meg, mint ahogy ezt a GUT teszi (angol betűszó, a Nagy Egyesítés Elmélete), hanem elmosza a bozonok és a fermionok közötti határt: nem tesz különbséget a tulajdonképpeni elemi részecskék és közvetítő részecskék között. Ezek mind egyetlen szupercsalád tagjai. Ezen elmélethez tartozó karakterisztikus tömeg, illetve energia a Planck-tömeg: 10^{19} GeV.” – És itt már elgondolkodtam. A korábban tömegnélküliek miképpen olvadnának egybe a tömeget hordozókkal? Egyébként is, a határfelületi áttöréshez, a „kvantumugráshoz” szükséges energia jól definiálja a tömegértéket, a fajsúlyt? Az elektronvolt értéket nem lehet világosan grammra váltani. (Az $E=mc^2$ értelmében, ami a fénysebesség négyzetes tétele, végtelenül nagy frekvenciát feltételez – a Planck által kimérthet képest.) Simonyi így folytatja:

„Egy másik, nagyon divatos elmélet a szuperhúr elmélet. Az elmélet a súlypontot a tér topológiájára helyezi át: világunk valójában 9 dimenziós, de ebből hatot nem észlelhetünk, mert ezek egy Planck-hossz méretű, sokdimenziós hengerre vannak valamiképpen 'felcsévéelve'. Az elmélet egyik legeredetibb – névadó – vonása: a részecskék nem pontszerű struktúrák, hanem inkább húr vagy hurok alakúak. Ezen huroknak a kilencdimenziós térben felvett különböző vibrációs formái határozzák meg a részecskék jellegét, mármint hogy fotonként vagy kvarkként észleljük őket. – Mennyire lehet komolyan venni a szuperhúr elméletet?” Kérdezi a pótfüzet szerzője. A tereket mi sérti, és mi választja el, ha csak a majdani energia formációja később, keltetien jelenik meg. Egyáltalán, a térnek mi adna felületet? A pontnak – ha az valóban pontszerű – nincs még felülete, viszont lehet ilyen koncentrált energia alakzat, de akkor annak nyitottnak kell lennie, ahogy azt S. Hawking állította az 1994-es évben [4]. Bár ő csak egy imaginárius lyukat tételezett a Semmi rövid történetében, Patkós tanár úr, kétkedve, bulváros körítéssel tálalta azt a cikk bevezetőjében. Innen vette kezdetét a nyílt, az egész fizikustársadalmat érintő vita.

A fizikusok sokszor hivatkoztak arra, hogy a világegyetem

összes anyaga elférne egy teniszlabdányi térben. Persze a nyilatkozók az ősrobbanásra visszavezetett téridő anyagára, annak így koncentrált energiájára gondoltak. Patkós úr körkérdéseket intézett neves kutatókhoz [4], a vélelmek ellenére a részecske fizika nem kapott jutalmat 2013-ig. Az 1994-es év utáni években ugyan történtek dolgok (az USA-ban leállították a félkész részecskegyorsítót, ami a Genf alatt volt, de mintha minden ment volna a maga útján e téren is, legalábbis az általános hazai olvasók nem kaptak felkavaró jelzéseket. Aztán a megelégnélő vita során R. Penrose nyilatkozatát [15] is beszerkesztette Bódy Zoltán, az Atomki fizikusa a Természet Világában (a progresszív írásokat ő rendezte, átvéve más, mértékadó lapok szövegeit). Azt a Penrose-t említtem, aki a kilencvenes évek fordulóján nyilatkozott. A császár új elméje című könyve 1993-as kiadása előtt: *„Azt hiszem, kvantummechanika nagy forradalma még előttünk áll.”* A kvantumelmélettel kapcsolatosan vetette ezt fel, majd ugyan ott, az augusztusi számban, kicsit lejjebb: *„Nem akarok én itt és most valamely új elméletet javasolni, csupán arra szerettem volna rámutatni, hogy mi is az a szint, ahol majd újdonság születhet egyszer.”* És ő, ki Hawking közvetlen munkatársa volt, díjat kapott a feketelyukák létét igazoló, a hatvanas években kifejlesztett matematikájáért 2020-ban... E cikksorozat befejező, októberi szövege a vákuumot tárgyalja, és megkülönböztetni igyekszik az anyagi-, illetve a szabad tér vákuumát. Sokolov részéről merül fel a sejtés, hogy a szupernóvák robbanását megelőzi egy be-, vagy összerobbanás, az implózió. Én is megismétlem az ottani kérdést: Mi van ott, ahol nincs semmi? A kvantumvákuum (többnyire így ismerik a fizikában) volna az az erő, amely a szimmetriasértésből keletkezett energiaugrást visszarántaná a görbülő tér határfelülete alá? Miért is robbannának fel a szupernóvák, a neutroncsillagok?

A téridő-kúp szemléletes, igen egyszerű képe mutatja azt, ahova visszavezetni akarnánk a folyamatokat – az ősrobbanás pontjához. És ahogy a Simonyi-füzetben láttuk, a visszavezetés, az áthidaló spekulációk ellenére, nem sikerült, mert a gravitáció ellenáll. A professzor így sóhajt fel az elméletek tárgyalása közben: *„A legnagyobb rejtély és kihívás magának a végtelen tömeg- és energiasűrűségű szinguláris pontnak a léte. A gravitációs erő vonzó és azt várnánk, hogy inkább egy fekete lyukba tűnik az anyag ilyen sűrűség mellett, minthogy robbanás-szerűen tágulni kezdjen”* [3]. Patkós úr megemlékezett a relativitáselmélet századik évfordulója kapcsán [16] a Magyar Tudományban. Már a bevezető fejezetben leszögezi: *„A gravitációs kölcsönhatás ugyanakkor az utolsó az alapvető kölcsönhatások közül, amelynek nem ismerjük kvantumfizikai hatásait.”* (?) Majd a vége felé, amikor Szabados B. László munkájának egy részét mutatja fel: *„A kvantumgravitáció hiányzó elmélete számos elméletépítő próbálkozásra ösztönözte a fizikusokat. Az elképzelések spektrumának egyik szélén azok állnak, akik szerint a gravitáció un. entrópikus erőhatás van, amelyet nem lehet mikroszkopikus erőterkvantumoknak (gravitonok) cseréjére visszavezetni, hanem a makroszkopikus*

rendszer (ez esetben a térbeli tömegeloszlás) viselkedésének azon tendenciájából fakad, amely a rendezetlenség fokát maximalizáló konfiguráció irányába hajlja a rendszert.” – Érdekesnek ugyan érdekes, de szerintem még ez sem elég. Mert mi is a kvantum?

A kvantumelmélet egy kis energiacsomagot, energia megnyilvánulást tételez, valamilyen kölcsönhatási viszonyból származtatva azt, de semmilyen körülmény között nem tételezi annak önálló entitását, egy pontszerű, de nyitott, tehát folyton sugárzó formát. Én, túlküzdve magam a laikusok bátorságán, szétszedtem a téridőt, elhagyva abból az időt, mint származtatott, a (periodikus-) mozgásokhoz rendelt fizikai jellemzőt. Mert a tér állhat, létezhet karakter nélkül is, azaz lehatárolatlanul, mint üres semmi, akár úgy is, mint energia nélküli, de ekkor abszolút nulla fokon kell állnia – változatlan kiterjedéssel. Igaz, ez tapasztalati megközelítés. Evvel szemben végig vittük a pontszerű energiánk, világegyetemünk fő alkotója történeti eredményét. Akkor nézzük meg a másik végéről a rendszeralkotás fázisait, ami elmaradt a szükségesnek, de statikusnak gondolt éterrel kapcsolatosan. Teszem ezt azért, mert a fizika mai szemléletében van elfogadottan három pontszerűségünk: Az ősrobbanás pontja, másodsor a görbült téridő kölcsönhatásainak bármely pontjai (itt az időfaktor csak annyiban számít, hogy közelít a Planck-időhöz, de a képzett közvetítő vagy valós részecskéknél elkülönítetten vannak kilépő pontjai, akár egyidejűleg is), és a feketelyukakba záródó anyag-energia fura pontszerűsége. (Mert az belső szerkezet nélküli, szinguláris, azaz nem leírható.) E három pontszerűség egyidejű állítása önmagában is ellentmondásos! A további ellentmondások vizsgálata inkább segítette, mint sem megtiltotta volna elgondolásomat. (Az ezután következő élővé vált anyag okainak vizsgálata már indirekt bizonyítási módszer!)

Az elektron „méretre ugrása” volt az első feltételezésem a felismerési sorban. A minimum tizenhatszerezes átmérő növekedés a Planck-hosszhoz képest – a hatvány hatványozása szabályai szerint – ötvenegy nagyságrenddel nagyobb energia vagy kvantum-sűrűséget feltételez körülötte, a már mérhetővé-láthatóvá vált elektron körül, ami kényszerítő erőként hat rá. (Maxwell terei energiával teltek egy nagy és összefüggő térben! Lásd: indukciós edzés, lineáris motor, stb.) A Simonyi-füzet – kiegészítőleg – bemutatja azokat az erőarányokat, amelyek számai jellemzik a kutatásokat. E szerint az erős: az elektromágneses: a gyenge: és a gravitációs erők közti arányok ilyen összehasonlítási sort adnak: 1:1/137:10⁻⁵:10⁻³⁹ Ezek után nem meglepő, ha az erős kölcsönhatás egybe esik a fenti energiasűrűséggel, mivel a kvarkok közötti erő megbonthatásához ilyen külső erőhatásra volna szükség, vagyis az Univerzum általános rendszerét az összenyomás, mint egyetlen hatásirány tarja meg. Az atombomba felrobbantása hagyományos töltetű összerobbanással kezdődik (implózió!), a rendszám szerinti, kritikus szerkezetű anyag roncsolásával. (A H-bombánál nincsenek elektronok, csak magok.) A kémiai kötésekét megvalósító erőhatás, a környezetünk szerkezeteit adó, csak a harmadik és gyenge

jellegű kölcsönhatás. Viszont a szabadelektron kvantumja pillanatok alatt szétsugározza energiáját, mert egyensúlytalanul a saját gömbháj pályáját befutva, a gázmolekulához hasonlatosan, Brow-mozgást leírva teszi, mivel nem tartozik valamely egyensúlyt biztosító rendszerhez. (Pl. ívhegesztés.) A világegyetem tágulását az elemi potenciálok egymás közti taszító hatása biztosítja. A tágulás ténye egy elemi töltéspotenciálból következik, amit már a köznapi sztatikus feltöltődés is sejtet. A térben lévő „kvantum-folyadék” elemi kvantumjai együttesen alakítanak ki egyensúlyi állapotot, de ha valamilyen elkülönített energiaentitás ezt az egyensúlyt megzavarja, akkor a Planck által kimért maximum frekvencia minimum erőtere megváltozik és megugrik az energia-felszabadulás, ez történik például az elektromágneses hullámok esetén. A divergencia jelenségét, valamint a tér négyzetesen korlátozó hatását a fény úgy küzd le, hogy hullámhosszonként, az ott lévő kvantumokkal szemben, energetikai vákuumot képez. Az impulzusonként növekvő térben három él mentén jelenik meg az energia, mintegy virágsziromként. Csakis így maradhat meg a hullámhosszhoz rendelhető energia kvantumértéke. (Ezért tudunk pl. mobilon telefonálni. Ez a jelenség volt a kvantumvákuum teória feltételezésének kezdete.) A lézer gerjesztése visszaverő tükrökkel történik, és így az adott hullámhosszban részt vevő kvantumok spontán mozgásai zárt és lineáris irányú forgásos állapotba mennek át. Míg a divergáló hullámoknál az energia frekvenciához kötött maximált, a lézernél nem a frekvencia a meghatározó a lézer energiájára nézve. Más: A fényelhajlás jelenségét értelmezhetem a már nagy tömegbe kényszerített (minimum Nap tömegnyi), anyaggá lett energia körüli kvantumok közvetlen eltérítő hatásaként, amelyek az objektum bezárását végzik. Az űrtechnológiában használatos „gravitációs paritya” működik, ami a relativitás-elmélet egyik igazolása (volt), de nem a tömeg, hanem a tér kvantumjai a meghatározóak. Tehát sok mindent fordítva kell szemlélünk! Például az 1905-ben díjazott fényelektromos-hatás igaz, csak a magyarázata lett más, ahogyan a kettősítés kísérletek eredményét prezentálóé is.

A következetes egyszerűsítés, az Occam-borotva alkalmazása – szerintem – bevált. Az erős kölcsönhatás értékét látva (a proton bomlása 10^{30} év!), a csillagkohókban sem szenvednek el a proton kvarkjai torzulást, csak a neutron kvarkjai rendeződnek át a rendszámok növekedésével, mivel a proton a legstabilabb szerkezet az Univerzumban. Mi következik ebből abból a szempontból, amikor úgy találtam, hogy az elektron kvantumja körbefutja a maga kisajátított térrészét? Annak megítélésében viszonylagosan jó konszenzus van, hogy a korai, az ősrobbanás első időszaka utáni, a kvark-gluonplazmában keletkezett formációk szétváltak. Véleményem szerint a keletkezés sorrendje egyúttal a stabilitás sorrendje is. És mivel a tér passzív befogadó (a magok mérete elhanyagolhatóan változott az eltelt évmilliárdok alatt), joggal feltételezhetem azt az elektronnál elgondolt jelenséget, mely szerint hasonlatosan a proton kvarkjai (és a neutronoké) is teret zárnak körbe, vagyis az atommag kvarkjai voltaképpen ideálisan szerveződött, energiapontok által behatárolt

üreges. (A magfizikában a neutron viszonylagos instabilitását a sugárzási különbségek is igazolják.) A csillagászatban a fehér törpék azok a neutroncsillagok, amelyek egy szupernóva robbanással alakulnak át feketelyukká és válnak anonímmá a földi megfigyelő számára, azaz csak protonokból állhatnak. A kvantum-sűrűségkülönbség és a hatás-ellenhatás törvényeiből ez vonható le idevonatkozóan. No meg az is, hogy nem a fekete lyukaknál vannak a peremfeltételek, az egyetlen hatásirányú nyomásból ez következik. Mivelhogy a látható világegyetemben a természeti törvények mindenhol azonosak, a láthatón túl kell lennie egy több milliárd fényéves gömbhalmazú kvantum-folyadék állapotnak, amely bezár, és amelynek külső régiójában uralkodnak a világegyetemi peremfeltételek. Vagyis azok nem egy, illetve jogosan feltételezeten sok galaxis központjában, a fekete lyukak esemény horizontján keresendők. A galaxisok szerkezete, belső mozgásrendszerei (sötét anyag a galaxisok peremén, amely már nem hagyhatja el azt) inkább igenlik, mint sem tagadják a visszaható nyomás uralkodását, a Planck állandó centiméteres léptékére vetített hatvan nagyságrendű felfűvődés oki láncolatát a fagyhalálig. Az abszolút nulla pontban minden mozgás leáll, a hőként (!) szétsugárzott energia pontszerűvé zsugorodik ismét, a még mindig meglévő kvantumpontok, mint kondenzációs magok viselkednek (gravitonok nélkül), ezt az energia megmaradás megköveteli, és nem elrugaszkodott a folyamatot matematikailag egyszerűen levezetni. Tehát a Mindenség elmélet ellentmondás nélkül megoldható – ha csak egyetlen hatásirány van. (Hallottam egy fizikusi elszólást Lukács Bélától, hogy a világegyetem ciklusát 95 milliárd évre teszik.)

Hétköznapi szemlélettel szinte felfoghatatlan az, hogy a nem látható valami ötvenegy nagyságrenddel több energiát tartalmaz, mint a látható valami. Az energia mozgásainak sokfélesége meg is nehezítette a kérdés jó és pontos megválaszolását, pedig csak az energia felszabadulásának intenzitásai teszik a lényegi különbségeket. A csak absztraktívan elgondolható kvantummozgásokat – az áramtermelésen túl – az élet körfolyamatának indirekt bizonyítási módon való megragadása végleg eldönti a jó két évszázaddal korábban elindított kutatásokat. (B. Franklin, Coulomb.)

Most a viták 1997-98 közötti hullámveréseire csak annyiban térnék vissza, mivel az említett médiákban csönd állt be, hogy 1999-ben meginterjúvolták Kroó Norbert optofizikust, az Akadémia akkori főtitkárát, aki így nyilatkozott [17]: „A biológus barátaimat gyakran ugratom azzal, hogy a tudományotok túl fontos ahhoz, hogy csak rátok hagyjuk, ahhoz fizikus is kell. A jövő útja ez: a tudományágaknak össze kell fogniuk, a tudomány legszélesebb területein interdiszciplináris megoldások kínálkoznak” És valóban: a neurális alapon szervezhető számítástechnika volt az egyik első, amelyik a celluláris hullám-számítógépeket igyekezett összekapcsolni az agy térbeli mintázaival. Roska Tamás korán, még az 1990-es évek elején felfigyelt a nem szinaptikus idegkapcsolatokra. A hetven éves Vizi professzor köszöntésén ilyen nyilatkozatot tett [18]:

„Máskor egy téridőbeli kaotikus attraktor a kód’. Ezek a kódok csak mostanában kezdenek feltűnni az idegtudományban (lásd például a ’binding’ problémát). De a nemlineáris téridőbeli dinamikában is újak. Például az ’edge of chaos’ jelenséget a szimulációs kísérleteken túl csak nem régen lehetett elméletileg is megragadni, majd megmutatni a ’lokális aktivitás’ jelenségét, mint minden kibontakozó számítási lehetőség feltételét. A ’hullámlogika’ vagy celluláris analóg logika az idegrendszer motiválta számítógépek világának új jelensége, melynek formális megragadása csak a közelmúltban indult meg.”

Hozzáteszem: e feltáró kutatás 1992-től indult meg a Pázmány Péter Egyetemen, a Bionika tanszéket a professzor alapította, klérusi segítséggel... Ma már azért is nagyon fontos az agyszámítógép modellezése, mert az elme munkája csak 20 wattot igényel, míg a merev rendszeres hardverek – hasonló nagyságú memória kapacitással – kilowattokat, igen nehézkes hűtéssel. És ez igen jó távlatokat nyit meg a mesterséges intelligencia kutatásainak.

Íme, tessék! A megrendítő viták után eltelt tíz év, és már a nyilvánosság előtt is megjelent egy áttételes beismerés! Bár a szakzsargon nem engedi meg a közvetlen és köznapi értelmezést, ahhoz végig kell menni a fizika kultúrtörténetének kiemelt elemein. Hogy minőségi léptékváltással a biológiai rendszerek önszerveződését megragadhatjuk, valóban a fizikai alapismeretek segítségével tudjuk azt megtenni. Már egy vírus szerveződésének pontos ismerete is kérdéses – az ismerethiányon túl a sok változó miatt: Hogyan replikálódik? Legkövetlenebbül a genetika mutatja meg a kvantumok titokzatos jelenlétét. Az aminosavak képezte gének (ACGT) – mivel más aminosavak bonyolultabb szerkezete nem ideális – hosszú, spirális szerveződése új formációba rendezi a láthatatlan kvantumokat: általuk a kettőspirál lineáris vezetővé válik! Ez az elemi, sejtszintű heurisztika origója, amit áramlatnak nevezek, hiszen az elme flow-élménye is az, csak összetettebb és kiterjedtebb koherencia igényel. A sejtek replikációit közvetlenül jelző mechanizmusának meg van az „ára” a bonyolultabb, a magvas sejtű nagyobb rendszereknél, mint például az embernél: Öregszünk! Ugyanis a génlánc végi telomérákat nem tudják veszteség nélkül újra bekötni, behorgonyozni a bonyolultabb lények – a túlforgatás miatt – azok fluktuálva rövidülnek (biológiai Nobel-díj, 2009 – persze kvantum-fizikai segédlet nélkül magyarázták). A gének rövidülése miatt a sejtek veszítenek biológiai fittségükből, ami a szövetszervi környezetre is kihat. Az „élet regényét” számtalan olyan formáció jelzi számomra, amikor és ahol az áramlat meghatározóan befolyásolja a közvetlen biológiát, annak kémiai kötéseit. Csak felsorolásképpen: Az agyi idegsejteknek aktív, jelküldő szála az axonok, amelyek aránytalanul hosszú nyúlványai „megkeresik” a fogadó sejt dendrit ágán a szinapszis másik, jelfogó oldalát. A környező gliasejtek hogyan képeznek terelő-elnyúló fázishatárokat? És vannak nem szinaptikus idegkapcsolatok is, amelyek kihatása mögött a fizika korrespondencia jelensége is ott van. (A kvantumok számának

exponenciális növekedésével a kvantumjelenségek klaszterikus fizikai jelenségekbe mennek át.) A jel rászorodása okán meglódnak az érzelmeink, felfokozott lesz a tudattálapot, javul a bevéődés, az emlékminta tartós lesz, a jelenség szimpla észlelése átmegy vertikális mélységű átfogóba. Vagy: a tartósan negatív környezeti hatások negatív tudattartalmakat generálnak, ez a rákkutatásban is helyet kapó felismert tény. A rendszer egészében hogyan manifesztálódik ez egy szerv kritikus sejteire? A rendszer – fajspecifikus szerveződéssel – kezdeményező is tud lenni úgy, hogy nincs előtte „kitaposott” út: Az agancshullatók – az éves ciklus kezdetén, a tavaszi bővebb táplálékot kihasználva – csúcsidegi axonja maga után húzza a rendszert, és általában jobb trófeát növesztenek a tavalyinál.

Czeizel doktor több előadását meghallgattam 2000 elején, majd megkérdeztem tőle az egypetűjű ikresedés okát. Széttárta a kezét – ez volt a felelet. A véleményem erre az – mondtam – hogy a sejt megkettőződés dinamikája okán olyan intenzív anyag áramlás igénye van a szederes csírás zigótának, amit az alig megtörtént beagyazódás nem tud kielégíteni. Ezért a közvetlen bolyhos méhfalról egy másik szállító szál is kezd kialakulni, amelyek a köldökzsinór előképei, és az elkülönülő szálok ikresedéshez vezethetnek. Egy megkésett szétválási kísérlet szíami formáció veszélyével fenyeget. És közben átadtam neki a Kvantumbiológiai szinten című aha-élményemet, és ő, miután elolvasta, javasolta Marx György megkeresését. E rövid felsorolással valójában az indirekt bizonyítás lehetséges válfajainak sokaságát alig érintettem meg...

A címadó kérdésre ez a válasz:

Az anyag nem más, mint olyan természetes rendszerbe foglalt kvantumpontok szabályos halmaza, amelyek zárt mozgással teret vesznek körbe, és e mikroüregeket a világegyetem egészét alkotó kvantumok sokaságának a nyomása kényszeríti saját mikroterük köré.

Már 1988-ban komoly tanulmány jelent meg a fizikus N. Packard részéről az ’edge of chaos’, a káosz széle jelenségről, amelyben kimutatta a komplex rendszerek adaptív reakcióját. Az élő rendszerek önszerveződése is a rend és a káosz határán „fraktálokat táncol” (azonnali látványossággal szolgál a kaméleon, tintahal, polip), de az elmélet akár a társadalmakra is vonatkoztatható. Barabási A. László hálózatos társadalma globálissá vált, éppen ezért mit kezdünk a zavarba hozó új információkkal? El lehet e hallgatni tartósan, akár politikai segítséggel azt további évtizedekre, ami a kvantumfizikában (is) történt? (Én még a 1986-os Simonyi könyvből „dolgoztam”, aztán megvettem a 2001-es bővített kiadást, és tessék: mintha nem történt volna semmi új a fizikában! A szuperszimmetria keresése folytatódott, a Higgs-bozon díjat kapott 2013-ban.) Régóta beszélnek kétebességes Európáról. Szerintem a földrész is többsebességes, nem beszélve a glóbusz egészéről. Az evolúció Darwin által kimondott teóriája megütközést

váltott ki akkor, és azóta is tartó teológiai vitákat, identitásból fakadó ellenérveket. Az egyházak defenzív helyzetből védekeznek, vagy, ahogyan az iszlám szélsőségeket látjuk, ellenreakciókkal. (Korkifejező volt az a híradókép, amikor egy talibán szelfiket készített Kabul birtokba vétele után az okos telefonjával.) A társadalom szellemi differenciáltsága régi keletű és szándékosan fenntartott. Már Seneca kimondta [19]: „A vallást a közönséges ember igaznak véli, a bölcs hamisnak, az uralkodó pedig hasznosnak.”

Jómagam, mint „megfertőzött” műszaki, irodalmi indítatású fordulattal vágtam neki a legtitokzatosabb tudományos hegynek, de megmaradt ez a mellékszálú érdeklődésem is. Irodalomelméleti kalandozásom során akadtam Németh László egy mondására: „Az írónak úgy kell írnia ma, ahogy az emberek beszélni fognak húsz év múlva.” Nos, ez nem igazán látszik teljesülni (bár én igyekszem ennek a kitételnek megfelelni), az átlag irodalmár ugyan használja a modern technológia eredményeit, de nem tudja, nem is tudhatja, hogy milyen nagy felhalmozott tudás van az eszköz mögött. Egy talibánt már szakadéknői kognitív disszonancia veszi körül, ami áthidalhatatlan. De nemcsak rájuk nézve igaz ez, hiszen szinte általános az, hogy a vallás elnyomja a kíváncsiságot. Ugyan érvelhetek azzal is, amit az Utópia – realistáknak című könyv megjegyzései közt olvastam az innováció nem általános, az egyensúlyi feltételeket nem biztosító felfogásáról: „... ha már itt vagyunk, ki más állhatna ennek az élére, mint a történelem legnagyobb befektetője: a kormány? Elvégre szinte minden innovációt az adófizetők finanszíroznak. Az iPhone-unk összes alapvető technológiai megoldása – a kapacitív szenzorok, az SSD-memória, a GPS, az internet, a celluláris kommunikáció, SIRI, a mikrochipek és az érintőképernyő – mind állami pénzből fizetett kutatók találmányai” [20].

A most már társadalmi érzékenységet kiváltó klímaügy az egyik generáló tényező a szellemre nézve. A másik az, amikor a durva szociális-egzisztenciális aránytalanságok ügye összekapcsolódnak látszik a nem-növekedés párti közgazdászok gondolkodásával, de az állam ügyeit kéz-bentartók hagyományosan uralkodni akarnak még ma is, holott ők is alkalmazottak – a többség alkalmazottai, négy-évente megválasztva. A természettudományos kutatás

fizikai végeredményeképpen immár látjuk az alulról építkező, a minden szintre kiterjedő evolúciót. Hogyan, miképpen lehetséges ez az alulról építkezés a társadalmakra nézve, amennyiben a hatalom letéteményese a nép? Bódy Zoltán elzárkózott akkor a kíváncsiskodó levelezésemről, mondván ez veszélyes, és egyébként sem kapok érdemi választ. Viszont később az akadémikus Berényi Dénes biztatott a további kutatásokra, ha szűkszavúan is. Szélesebb műveltsége okán idézte egy lapban, K. Poppert, a tudományfilozófust [21]: „...egy demokrácia sem virágozhat tartósan, ha a tudomány a specialisták zárt körének kizárólagos tulajdonává válik.”

Irodalomjegyzék:

- [1] Mérő László: Mindenki másképp egyforma, 1996
- [2] Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete, második kiadás, 1986
- [3] Simonyi Károly: A fizikai kutatások frontvonala a harmadik évezred küszöbén
- [4] Természet Világa, 1994/2-es szám
- [5] G. Riemann, 1854
- [6] J Maxwell, 1873
- [7] J. A. Wheeler, 1948, Kölcsönható részecskék, A fizika kultúrtörténete, negyedik kiadás 532. oldal
- [8] Max Planck, Kvantum fogalom, 1900
- [9] P. Dirac, 1933
- [10] Részletek a negyedik kiadás 554-560. oldalain
- [11] Lásd a 2001-es Nobel-díj részleteit.
- [12] Horváth Dezső: Satndard-modell – mi az, és mire jó? Természet Világa különszám, 2000/3
- [13] Trócsányi Zoltán: A kvarkok csodálatos világa, Természet Világa, 2005/4-es szám
- [14] Simonyi Károly kiemelése az 1995-ös pótfüzetben
- [15] Bódy Zoltán: Új tanmese Schrödinger macskájáról, Természet Világa, 1997/7-8-as szám
- [16] Patkós András: Száz éves a relativitáselmélet, Magyar Tudomány, 2015/6-os szám
- [17] Staar Gyula: Lézerfény, amely kivezet az alagútból, Természet Világa, 1999/9-es szám
- [18] Roska Tamás: Számítógépek gyors és lassú hullámokkal, Ter. Világa, 2007-es különszám
- [19] Seneca, római filozófus, első évszázad
- [20] Rutger Bergman: Utópia – realistáknak, Cser kiadó, 2019
- [21] Berényi Dénes: A fizikai világkép fejlődése és társadalmi elfogadása, Ter. Vil. 2006/1-es szám

Ahogy egy írótabori előadásomat, itt is kérdéssel fejezem be: Hogyan tovább az ismertek tudtával?