

ESETLEGESSÉG ÉS TRANSZCENDENCIA*

Ha azon töprengünk, hogy mi határozza meg a jövőnket, akkor végül is létünk alapvető kérdésére keressük a feleletet. Ezzel ugyanis szorosan összefügg annak megválaszolása is, hogy mi az oka annak, hogy a világunk ma olyan, amilyen, egyáltalán miért létezik az élet, a világmindenség.

Mit mondanánk erre? Természetesen a kérdés nem egészen köznapi. Ha fiatalabbaknak kell rá válaszolni, akiknek világszemléletét elsősorban az iskola formálta és formálja, a válaszuk eléggé nagy biztonsággal megjósolható. Például tapasztalatom szerint a lét alapvető kérdései iránt komolyabban érdeklődő egyetemi hallgatók egy jó része úgy gondolja, hogy a jelen egyértelműen meghatározza a jövőt, és az ami most történik, az a világ múltjának elkerülhetetlen következménye. Vagyis a determinisztikus világgép még ma is erősen hat. Ez nem csoda, mert az iskola, a természettudományos tárgyak oktatása kimondva-kimondatlanul ezt a szemléletet táplálja. A determinisztikus világban nincs hely Istennek. Ha netán Ő teremtette volna a világot, akkor is magára hagyta, ahogy Madáchnál olvashatjuk: „Be van fejezve a nagy mű, igen. A gép forog, az alkotó pihen. Évmilliókig eljár tengelyén, Míg egy kerék fogát újítani kell”. Úgy is szokták mondani, hogy az ilyen világban Isten csak egy nyugalmazott mérnök.

Mi az a természettudományos módszer, amely hallgatólagosan még mindig a ma már nem tartható determinisztikus felfogást sugallja? Ez a szemlélet az extrém redukcionizmus. Eszerint egy rendszer leírható és megérthető, ha ismerjük az alkotórészeit és azok kölcsönhatásait. A redukcionista felfogás szerint a természet alapvető törvényeit az elemi részek (elektronok, kvarkok, stb.) fizikájának törvényei alkotják. Ha ezeket ismerjük, akkor minden megmagyarázható és leírható, legfeljebb a számítások elvégzése ütközhet nehézségekbe, de ezek a gondok egyszerűen csak az idővel egyre könnyebben kezelhető technikai problémák megoldását jelentik. Az extrém redukcionista felfogás szerint a kémia a fizikára, a biológia a szerves kémiára, a lélektan a biológiára, a társadalomtudományok pedig a biológiára és a lélektanra vezethető vissza. Ez a szemlélet még ma is uralkodónak mondható, mert a tudósok egy igen jelentős hányada így gondolkozik és ez köszön vissza az iskolai tankönyvekből is.

Most vizsgáljuk meg azt a kérdést, hogy egy rendszer matematikai leírásakor mikor beszélhetünk arról, hogy a rendszer nem több mint összetevőinek összes-

* Elhangzott a „Tudomány és Teológia” című konferencián. Debrecenben, 1993. július 10-én.

sége. Ezt akkor mondhatjuk, ha a rendszer elemeinek mozgását lineáris egyenletekkel írhatjuk le. Ez a leírás akkor alkalmazható, ha nincsenek visszacsatolási hatások, azaz nem kell azt figyelembe venni, hogy egy adott alkotórész mozgása befolyásolja a rendszer többi részének állapotát és ez az állapotváltozás visszahat az adott alkotórész mozgására. Ha a leírás lineáris, akkor a rendszer egésze valóban nem több alkotórészeinek összegénél. A rendszer bonyolultsága ilyenkor egyszerűen az összetevők egyedi mozgásának bonyolultságára vezethető vissza.

Vannak olyan rendszerek, amelyekre a lineáris leírás egzakt. Például az elektromágneses hullámokat leíró Maxwell egyenletek is lineáris egyenletek, ennek köszönhető például az, hogy a rádióhullámokat modulálhatjuk, szétszedhetjük, összerakhatjuk. Továbbá ha egy sok elemből álló rendszer energiája a lehető legkisebb, másszóval a rendszer alapállapotban van, akkor a leíráshoz a lineáris módszer nagyon jó közelítést ad. Ezért a lineáris közelítés nagyon sikeres, hosszú ideig szinte kizárólag csak ezt alkalmazták. A lineáris egyenletek könnyen megoldhatók, az ilyen egyenletek kormányozta rendszer jövője kiszámítható.

Az extrém redukcionista felfogás azt sugallja, hogy elvileg a világ jövőjét is ki lehetne számolni, csak ez technikailag lehetetlen, mert a megoldandó egyenletrendszerek nagyon bonyolultak és túlságosan nagyméretűek. Úgyhogy ha valamit előre ki is tudnánk számolni, nem sok hasznát vennénk, mert a számoláshoz olyan sok idő lenne szükséges, hogy mire eredményt kapnánk, akkorra az már el is avulna.

Az extrém redukcionizmus végül is egy matematikai közelítő módszer, a lineáris közelítés sikereit abszolutizálja, azt mindenre alkalmazhatónak tételezi fel. Ezért elfogadhatatlan. A világban minden, egymással kölcsönható elemekből álló rendszer, ha nem alap, hanem valamilyen magasabb energiájú állapotban van, általában nem viselkedik lineáris módon. A három testből álló rendszer már nem írható le lineáris egyenletekkel és két, egymással kölcsönható test, ha a kölcsönhatás bonyolultabb, szintén nem tekinthető lineáris rendszernek. Megjelennek a visszacsatolási hatások, a rendszer egésze több lesz, mint a részek egyszerű összessége. Egészen változatos, színes mozgásformák jelentkezhetnek, amelyek nem vezethetők vissza az egyes elemek mozgásainak egyszerű összegére. Gondoljunk például a sáskajárásra. Nyilván olyan kollektív jelenségekre, együttműködési formákra vezethető vissza, amik semmiképp sem érthetők meg úgymond sáskánként. Ha a populáció sűrűsége egy bizonyos érték alatt van, akkor a mezőn legelésző sáskák valóban az ott lévők egyszerű összegének tekinthetők. Ha azonban a sáskák területegységre vett száma egy bizonyos értéket átlép, beindulhat a sáskajárás.

A nemlineáris egyenleteket jóval nehezebb megoldani mint a lineáris egyenleteket. Ha a jövőbeni viselkedést le akarjuk írni, az igazi gondot nem is annyira a megoldási módszerek bonyolultsága okozza, hanem az, hogy a nemlineáris rendszerek viselkedése kaotikus. Ez a fajta viselkedés azt jelenti, hogy a rendszer jövője rendkívül erősen függhet az ún. kezdeti feltételektől.

A kezdeti feltételeken a következőt értjük. Ahhoz, hogy a rendszer jövőbeli állapotát meg tudjuk határozni, nem csak arra van szükség, hogy az egyenletet

meg tudjuk oldani, hanem arra is, hogy a rendszer állapotát egy kezdeti időpillanatban meg tudjuk adni. Például a Hold mozgásának kiszámításához nem csak a Föld és a Hold között ható nehézségi erőt és Newton II. törvényét kell ismerni, hanem tudni kell, hogy valamikor, egy adott időpillanatban pontosan hol volt a Hold és mekkora volt a sebessége. Ha ezt tudjuk, az egyenletet megoldva meg tudjuk mondani, hogy bármilyen más időpillanatban hol lesz a Hold és mekkora lesz a sebessége.

Kaotikus viselkedés esetén, ha a jelenlegi időpillanatban a rendszer akár mennyire picit is más értékekkel jellemezhető, akkor a jövőbeni viselkedése, legalább is egy bizonyos idő eltelte után erősen eltér attól, amit az eredeti kezdőfeltételekkel kapnánk. A jelenlegi jellemzők bármilyen kis megváltozása is felmérhetetlen módon befolyásolhatja a jövőt.

A világunk ebben az értelemben kaotikus. A jövő elvileg még így is meghatározható lenne, ha a kezdőfeltételeket abszolút pontossággal meg lehetne adni. Ez azonban a kvantummechanika határozatlansági törvényei szerint lehetetlen. Úgyhogy a világ jövője elvileg sem számolható ki. Nem lehet tudni, mi fog majd történni. A világ esetleges, idegen szóval kontingens.

Ez a megállapítás vitára ingerlő. Mert jó, vannak a világban kaotikus jelenségek, de azért mindenki számára hallgatólagosan elfogadott az, hogy a világ rendezett, harmonikus egészet alkot. Hogyan és miért jött ez a rend létre, erre szeretnénk választ találni. A redukcionizmus számára ez megoldhatatlan kérdés. Számára gyakorlatilag lehetetlen, hogy a vak és annyira egyszerű elemi erők működése ilyen összetett és rendezett állapotot hozzon létre. Hiszen az entrópiának, a rendezetlenség mértékének állandóan növekednie kell. A tudomány mai állása szerint a világmindenség a fizikailag semmiből emelkedett ki, és az idő folyamán a szerkezetnélküli masszából egyre összetettebb, bonyolultabb rendszerek alakultak ki.

Ráadásul már az is tudjuk, hogy az élet és az univerzum elválaszthatatlanul összetartozó dolgok. A kozmológia antropikus elve szerint a fizika alapvető állandói, az elemi kölcsönhatások erősségei és az elemi részecskék tömegei az életet hordozó univerzumra vannak ráhangolódva. Az hogy létezik az élet, hogy élünk, azt vonja maga után, hogy a fizika törvényei, a világmindenség nem is lehet más, mint amilyennek ismerjük. Úgy látszik, a finomhangolódás magyarázata túlmutat a tudomány határain, az életre törekvő anyag fogalma pedig a filozófiai posztulátum rangjára kell, hogy emelkedjen.

A világ harmóniája magyarázatot követel, kell, hogy legyen valamilyen oka. Elvileg persze lehet azt mondani, hogy mindez pusztán véletlen, de mindennek annyira kicsiny a valószínűsége, hogy Steven Hawking joggal írhatta le, hogy ekkor csak az az ésszerű, hogy azt tételezzük fel, hogy Isten rendezte, szervezte így. Nem a törvényekkel van a gond, hanem a kezdeti feltételek viselkedtek és viselkednek különös módon. A világmindenség kezdeti feltételeinek, és a kvantummechanika által véletlenszerűnek adódó mennyiségeknek kellett és kell olyan értékeket felvenni, amelyek a világ rendezett, harmonikus voltának felelnek meg. A világ esetleges, jövőjét a jelenlegi természettudományos felfogás szerint a vak

véletlenek formálják, de a tapasztalat alapján, amit a világmindenség fejlődésének tanulmányozásából nyerhetünk, nyilvánvalónak tűnhet, hogy a sorsa mégis a magasabb rendű harmónia és rendezettség felé mutat.

Három lehetséges választ említenék. A világ keletkezésének körülményeit tárgyalva Hawking úgy érvel, hogy bármilyenek is lehettek a kezdeti feltételek, a semmiből kiemelkedő világegyetem sorsa nem is alakulhatott volna máshogyan, mint ahogy alakult. Hasonló nézetet képvisel Teremtés című könyvében Atkins is, írván, hogy a világ fejlődése nem is történhetett volna másképpen, mint történt. Hawking érvelése egy fizikai modellen alapul, amelynek számos előfeltétele vagy igaz, vagy nem, Atkins eszmefuttatása inkább posztulátumokon, mint tárgyalható, bizonyítható, cáfolható feltételezéseken alapul.

A világ növekvő rendezettségét Paul Davies az általa szoftver törvényeknek nevezett szabályszerűségekre próbálja visszavezetni. A szoftver törvények az önmagukat szervezni képes rendszerek működését szabályozzák. Hardver törvényeknek az elemi részeket viselkedését leíró alapvető fizikai törvények tekinthetők, az elnevezés magyarázata az, hogy a számítógép alapja a hardver, a processzorok, a huzalozás, stb. Azonban, hogy a számítógép mit számol, végül is a szoftver milyensége, a programozás dönti el.

Davies a szoftver törvényeket a hardver törvényekhez hasonlóan alapvetőknek tekinti. Szerinte ezek az általános törvényszerűségek nemcsak fizikai, hanem kémiai, biológiai rendszerekben is hatnak és meghatározó jelentőségűek a társadalomtudományokban is. Matematikai megfogalmazásuk nem kell, hogy feltétlen bonyolult legyen, példának a fraktálok szerveződésének egyszerű törvényeit hozza fel. Az, hogy az értelem megjelenése magyarázható-e ilyen jellegű törvények működésével, egyelőre nem válaszolható meg.

Ha a növekvő rendezettség okaként matematikailag megfogalmazható és igazolható törvényeket keresünk, egy bizonyos határon túl nem léphetünk. A törvény kimondásához ellenőrizhető és megismételhető vizsgálatok szükségesek. Azonban az értelem megjelenését és működését leíró magasabb rendű folyamatok annyira egyediek lehetnek, hogy a reprodukálható vizsgálatok követelménye valószínűleg nem teljesíthető.

A Biblia azt állítja, hogy a világot Isten a semmiből hívta elő, a világot az Isten által megszabott törvények kormányozzák, a világ fejlődése pedig Isten teremtő munkájának az eredménye. Mit mondhat a tudomány arról, hogy Isten jelen van-e a világban? Isten befolyásolja-e azt, hogy mi fog történni? A tudomány nem tud választ adni erre a fundamentális kérdésre. Eszközeinek és módszereinek fent említett át nem hágható korlátai miatt a természettudomány nincs abban a helyzetben, hogy Isten munkáját tagadni tudja vagy a transzcendencia létét bizonyíthassa. A világ eseményeit esetlegesen vagy akár bizonyos helyeken és időszakokban folyamatosan meghatározó transzcendencia ténye természettudományos vizsgálati módszerekkel nem zárható ki. Isten, ha akarja, úgy is irányíthatja a világ eseményeit, a világ jövő történéseit olyan úton-módon, úgy szabhatja meg, hogy közben egyetlen ismert fizikai törvény sem sérül meg. A jövőt meghatározó isteni ténykedés ugyanis a kvantumfizikai törvények által megkövetelt határo-

zatlanságok mögé rejtheti magát. A határozatlanságok által befolyásolt események, és végső soron szinte minden történés ebbe a csoportba tartozik, a hitetlen véleménye szerint csak a vak véletlen műve, míg a hívő ember szerint Isten ilyen módon jelen lehet világban, és akár folyamatosan is irányíthatja a történéseket, ha éppen ez szolgálja az Ő dicsőségét.