

# KVANTUMMECHANIKA, AKARATSZABADSÁG, GONDVISELÉS\*

---

SZÉKELY LÁSZLÓ

## BEVEZETÉS: AKARATSZABADSÁG ÉS FIZIKA

Jellegzetesen XX. századi – de ma is jelentős befolyással bíró elképzelés –, hogy a fizika múlt századi forradalma a szabad akarat több évezredes filozófiai kérdésében is alapvetően újat hozott. Nevezetesen: e nézet szerint a kvantummechanikai indeterminizmus és a fizikai jövő ebből eredő meghatározatlansága és „nyitottsága” föloldotta az addig föloldhatatlannak tűnő ellentmondást a fizikai világtkép még Einsteinnél is meglévő determinizmus, szigorú oksági rendje, és az akarat sokak által remélt vagy elvárt szabadságának tana között. Ha korábban ezen ellentmondás következtében vagy az akarat szabadságáról kellett lemondanunk, vagy az akarat szabadságának tana érdekében a természettudomány igazságát megkérdőjelezve egyfajta kettős igazságra volt szükségünk – hangzik e vélekedés –, akkor a kvantummechanika megszabadított bennünket e dilemmától, és igazolta az akarat szabadságára vonatkozó intuíciónkat. E nézet szerint tehát a XX. századi fizika összhangba hozta az akarat szabadságára vonatkozó filozófiai tanítást és a természettudományt, mégpedig hasonlóképpen ahhoz, amiképpen Epikurosz is lehetővé tette az akarat szabadságát a korai görög atomistákkal szemben azáltal, hogy bevezette az atomok véletlenszerű elhajlását. Sőt, e vélekedés szerint a XX századi fizika tulajdonképpen még Epikuroszon is túllépett, hiszen amíg az utóbbi az akarat szabadságának igényétől vagy kellésétől vezetve visszafelé, „spekulatív” úton vezette be az atomok elhajlását, az új fizika elfogulatlan, semleges tudományos vizsgálatokkal jutott az elemi részecskék viselkedését jellemző határozatlansághoz: azt nem „bevezette” hanem „objektív” vizsgálódásban „föltárta” a fizikai valóság vitathatatlan sajátosságaként. S az új fizika ezen metateoretikus filozófiai értékelése nem csupán az emberi akarat szabadsága, hanem az isteni gondviselés tekintetében is jelen van.

De vajon helyes-e a kvantummechanikának ilyen – mintegy „epikureista” – méltatása? A következőkben azt fogjuk megmutatni, hogy e megközelítés mind fizikailag, mind tudományfilozófiailag mind pedig logikailag hibás.

---

\* A szerző ez úton mond köszönetet az Országos Tudományos Kutatási Alapnak, mely a K 79194-es OTKA számú kutatás keretében támogatta jelen tanulmány megszületését.

Először is hangsúlyoznunk kell, hogy az akarat szabadságának most ismertetett megközelítése, az akarat szabadságára vonatkozó kérdésnek és a fizikának ez az összekapcsolása csak akkor megalapozott, ha a létezőket fizikai természetűnek tekintjük, és ezt az emberi pszichének, az ember tudati és akarati tevékenységének tekintetében is igaznak tartjuk legalább annyiban, hogy ezen utóbbiakat fizikai, illetve – fizikai mezőkből és részecskékből fölépülő – fiziológiai konfigurációk funkciójának tekintjük, illetve ilyen konfigurációk működésére vezetjük vissza. Csakhogy ez az álláspont – a fizikalizmus – már nem természettudományos, hanem filozófiai álláspont, amely a valóságnak az európai gondolkodástörténetben ugyan megalapozott, de más filozófiák alapján meg is kérdőjelezhető fölfogása. Kant, Husserl, Heidegger vagy éppen Ernst Mach filozófiájában a fizikai determinizmus és az akarat szabadságának lehetősége nem kerül oly módon ellentmondásba egymással, mint amiképpen azt a fentiekben vázoltuk. Ezért e filozófiáknak arra sincs szükségük, hogy az akarat szabadságának tana érdekében bevezessék a fizikai indeterminizmust – és akkor még nem is beszéltünk a dualista fölfogásokról, amelyek az emberi psziché tekintetében feltételeznek egy fizikaira nem redukálható, a fizikával szemben szuverén összetevőt.

Tagadhatatlan ugyanakkor, hogy korunk gondolkodását, világképét és egyben az emberről alkotott elképzelését is alapvetően meghatározza a fizikalista fölfogás. A világ és az ember fizikalista képe meghatározó módon uralja mind korunk közgondolkodását, mind tudományát és filozófiáját. Ezért egyáltalában nem közömbös, hogy e filozófiai álláspont kontextusában miképp jelenik meg egyik oldalról a tudomány, a fizika, illetve a fizikai világkép, másik oldalról az akarat szabadságára vonatkozó elképzelés viszonya. A következőkben ezért *hipotetikus*an elfogadjuk a fizikalizmus álláspontját. Ennek megfelelően az akarat szabadságának kérdését *a fizikalizmus kontextusában* fogjuk körüljárni, és ennek kontextusában fogunk rámutatni a fentiekben ismertetett álláspont korlátjaira.

#### MEGCÁFOLTA-E A KVANTUMMECHANIKA A DETERMINISTA FIZIKAI VILÁGKÉPET?

A „kvantummechanika” mint kifejezés közelebbi pontosítás nélkül a fizikai valóság különböző értelmezéseit fedi le, amelyeknek azonban van egy jól meghatározott, a fizika tudománya által általánosan elfogadott „fizikai” magja. E fizikai mag lényegében a kvantummechanikai elmélet matematikai részét, alapvető matematikai egyenleteit és matematikai megoldását jelenti. Azok a sajátos formulák, amelyekre a kvantummechanikai indeterminizmus hívei hivatkoznak, a Heisenberg-féle határozatlansági relációkként ismertek.

Ezek a relációk a következő összefüggéseket jelenítik meg szigorú matematikai formában:

i) minél pontosabban adott egy részecske impulzusa (némi leegyszerűsítéssel: tömege, sebessége és mozgásiránya), annál kevésbé adott annak pontos helyzete, és fordítva: minél pontosabban adott helyzete, annál kevésbé adott impulzusa.

ii) minél pontosabban adott egy részecske energiája, annál kevésbé határozható meg az az időpont, amelyben a részecske az adott energiával rendelkezett, és minél pontosabban meghatároztuk mérésünk időpontját, annál kevésbé tudjuk meghatározni az energiát.

Mivel a kvantummechanika előjelzése a fizikai tapasztalatban sokszorosan beváltak, és ma már számos rá alapozott technikai eszköz működik sikeresen, kétségbevonása nyilván indokolatlan és tudománytalan lépés volna, így azt a filozófiának is el kell fogadnia. (A teljesség kedvéért megemlítjük, hogy a neves fizikus, Richard *Feynman* állítása szerint az ő módszerével a kvantummechanika felépíthető a határozatlansági relációk nélkül is<sup>1</sup> – de ez ma igen extrém nézetnek számít, melynek tárgyalása messzire vezetne). A koppenhágai interpretáció hívei éppen erre az előbbi sikerességre hivatkozva állítják, hogy nincs más választásunk: el kell ismernünk a kvantummechanikai indeterminizmust és ezzel az objektív, ontológiai véletlen jelenlétét fizikai világunkban – amely másik oldalról (s ezt már egyes filozófusok állítják) megoldja az akarat szabadságának évezredes filozófiai problémáját is<sup>2</sup>. Így – e vélekedés szerint – megtörténhet az, amiben számos filozófus kételkedett: a természettudomány a filozófián kívülről pontot tehet egy klasszikus, megoldhatatlannak tűnő filozófiai probléma diszkussziójára.

A határozatlansági relációk következtében azok az adatok, amelyek szükségesek egy részecske jövőbeli pályájának és fizikai viselkedésének meghatározásához csak hiányosak lehetnek. Abban az esetben ugyanakkor, ha egy adatpár mindkét tényezője közelítőleg adott, a meghatározatlanságuk igen kicsiny, és emiatt gyakorlatilag csak a parányi elemi részecskék világában jelentős, a makroszkopikus világban elhanyagolható. Szemléletes példával: ha igaz, hogy a fizikai világ olyan, mint amilyennek a határozatlansági relációk leírják, az elemi részecskék méretének világában lehetetlen a biliárd-

---

<sup>1</sup> V. ö.: R. Feynman, *QED: The Strange Theory of Light and Matter*, Penguin, London, 1990. különösen 55–56. o.

<sup>2</sup> A kvantummechanikai indeterminizmus és az akarat szabadsága összekapcsolásának nevezetes példáiként lásd: M. Lockwood: *Mind, Brain and the Quantum*. Oxford: Basil Blackwell, 1989; H. Stapp: *Mind, Matter, and Quantum Mechanics*. Berlin: Springer, 1993; R. Penrose: *The Large, the Small and the Human Mind*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

játék. E játék ugyanis azon alapul, hogy a dákóval impulzust és energiát adunk át a golyónak, mégpedig úgy, hogy – természetesen nem matematikailag, hanem intuitív módon – előre kiszámítjuk ennek hatását a golyó mozgására, beleértve ebbe a golyó ütközését más golyókkal, és az energia és az impulzus ennek során történő átadását az ütközésben elért golyóknak. A jó játékosnak természetesen nem kell ismernie a fizikát, ám ami jó játékosá teszi, az éppen az, hogy előre látja a dákóval átadott impulzus és energia föntiekben leírt hatását. Mármost az elemi részecskék méretének világában mindez lehetetlenné válna, mert a golyók nem rendelkeznének pontos hellyel, impulzussal és energiával (legalábbis ezt állítja a koppenhágai interpretáció). Következésképpen a golyók minden magyarázat nélkül, összevissza mozognának, „véletlenül” eltérnének a megszokott és várt pályáktól, és ezen eltérések nem mutatnának kiszámítható szabályszerűséget. Viszont a makroszkopikus világban a jelenségek méretéhez képest oly kicsi ez a határozatlanság, hogy észrevehetetlen – ez az oka annak, hogy biliárdozhatunk.

Ezek szerint megcáfolta volna a kvantummechanika a determinista fizikai világgépet? A válasz egyértelműen: nem. Először is, a *Duhem-Quine-Lakatos-féle empirikus aluldetermináltsági tétel szerint a tapasztalat nem határozhatja meg egyértelműen a tudományos elméleteket*. Természetesen ez a tény önmagában még kevés: bármely elmélethez konstruálhatunk alternatív elméleteket, ám ez még nem jelenti azt, hogy ezek – logikai lehetőségük ellenére – tudományosan figyelembe veendő elméletek. Ha az aluldetermináltsági tétel szerint a fizikai kísérletek nem igazolhatják, és nem is cáfolhatják egyértelműen egy adott elmélet igazságát, az adott tudományos kontextusban egyáltalában nem biztos, hogy lehetséges valóságos tudományos alternatíva. Viszont a kvantummechanika esetében kifejezetten léteznek ilyenek – annak ellenére is, hogy a határozatlansági relációk néhány extrém állásponttól eltekintve (lásd Feynman) általánosan elfogadottak. Ugyanis – mit láttuk – ezek matematikai formulák, amelyek fizikai értelmezést kívánnak. A kvantummechanikai határozatlansági relációkból pedig a fenti, indeterminista értelmezés csak az úgynevezett koppenhágai – „orthodox”<sup>3</sup> – interpretációban következik, amely mindenek előtt Bohr és Heisenberg nevéhez kapcsolódik.<sup>4</sup> Csakhogy e relációknak van más értelmezése is. Például ilyen a

---

<sup>3</sup> Bár ezt a jelzőt sérelmezni szokták a koppenhágai interpretációt követő fizikusok – és a tárgykörrel foglalkozó fizikusok 90–95 %-a ide tartozik –, azt maga Heisenberg is használja (igaz, idézőjelben). V. ö.: Werner Heisenberg: „Fizika és filozófia.” In. Uő.: *Válogatott tanulmányok*. Budapest, Gondolat, 1967. 153. o.

<sup>4</sup> Megjegyzendő, hogy a koppenhágai interpretációnak sajátossága nem csupán a fizikai véletlen és ezáltal a fizikai indeterminizmus állításából áll, hanem legalább ennyire fontos, és jellegzetes a megfigyelő és a megfigyelt fizikai jelenség közötti korrelációra vonatkozó állítása is. Erről részletesebb, nem technikai jellegű – de

kvantummechanika statisztikai értelmezése, amelyért pl. Albert Einstein is kiállt. Ennek lényege, hogy a kvantummechanika csak részecske-sokaságokra vonatkozik, amelyek külön-külön, egyenként determináltak, s a határozatlanság csak abból következik, hogy az egyes részecskék relációjában nem ismerjük a pontos – de létező – adatokat.<sup>5</sup> Igaz, az ilyen rejtett – nem ismert – adatokkal szemben vannak jelentős ellenérvek, de ezek csak meghatározott feltételek esetén működnek. Így pl. a kvantummechanika holista értelmezésében (*Bohm*) ezen ellenérvek nem érvényesek. De újabban Arthur *Fine* és *E. Szabó* László rámutatott arra is, hogy a hagyományos (lokális) értelmezésben sem zárhatóak ki a rejtett paraméterek.<sup>6</sup> Mindezek nyomán primitív és vulgáris az a populárisan sokat hangoztatott vélekedés, amely szerint Einstein azért kritizálta a koppenhágai értelmezést, mert nem volt képes követni a fizika újabb fejleményeit. Éppen ellenkezőleg: a kritika a német fizikus filozófiai képzettségének és magaskiemelkedő intellektualizmusának megnyilvánulása volt, és éppen a populáris elképzelés az, mely képtelen átlátni a probléma filozófiai dimenzióit. S arról se feledkezzünk el, hogy a modern kvantummechanika Bohr és Heisenberg melletti harmadik nagy alapító atyja, Ervin Schrödinger is határozottan ellene volt az indeterminizmusnak – pedig őt nem vádolhatjuk azzal, hogy ne értette volna a kvantummechanikát.<sup>7</sup> Ha az indeterminista értelmezés vált uralkodóvá, akkor ez nem azért történt így, mert ez volt az egyetlen tudományosan elfogadható értelmezés, vagy csak ez volt összeegyeztethető a tapasztalattal, hanem ennek összetett tudománytörténeti, szociális és kulturális okai voltak.<sup>8</sup>

---

természetesen az interpretáció irányában elfogult – leírást olvashatunk Heisenberg „Fizika és filozófia” című írásában, amely azonban sajátos terminológiája, nem problémamentes filozófiai fogalomhasználata miatt nem feltétlenül jeleníti meg a témában még nem jártas olvasók számára is érthető módon ezen interpretációt. V. ö.: Werner Heisenberg: id. mű: „Fizika és filozófia.” 88–102 és 139–156. o. (Ne tévesszen meg bennünket, hogy Heisenberg a kvantumelmélet valószínűségi jellegéről beszél: ez nem azonos a valószínűségi „interpretáció”-val. A valószínűségi jelleg a koppenhágai interpretációt is jellemzi.)

<sup>5</sup> V. ö.: Einstein: „A kvantummechanikai indeterminizmusról” In: Einstein: *Válogatott írásai*. Budapest, Typotex, 2005. 213–235. o.

<sup>6</sup> L. E. Szabó: „On Fine’s Resolution of the EPR-Bell Problem.” *Foundations of Physics* 30. 1891. o.; A. Fine – L. E. Szabó: „A Local Hidden Variable Theory.” *Physic Letters A295*, 229. o., illetve E. Szabó László: *A nyitott jövő problémája*. Budapest, Typotex, 2002.. 221–243. o.

<sup>7</sup> A különböző determinista interpretációkról lásd: Szegedi Péter: Utószó Blohincev „A kvantummechanika elvi kérdései – Kvantummechanikai méréselmélet” című könyvéhez. In. Blohincev, Dmitrij Ivanovic: *A kvantummechanika elvi kérdései – Kvantummechanikai méréselmélet*. Budapest, Gondolat, 1987.

<sup>8</sup> Ezzel kapcsolatosan lásd: Szegedi Péter: *Tudományfejlődés és kulturális légkör. Világosság* 1987/10 647–655.; illetve: J. T. Cushing: *Quantum Mechanics –*

## FIZIKAI INDETERMINIZMUS ÉS SZABAD AKARAT

A kvantummechanika koppenhágai interpretációja és az epikuroszi kozmológia közös abban, hogy indeterminista fizikai világgépet kínál. S ha Epikurosz tudatosan azért alkotott egy ilyen kozmológiát, hogy biztosítsa az emberi szabadságot és ennek részeként az akarat szabadságát, akkor a kvantummechanika koppenhágai interpretációját üdvözlő filozófusok, humán értelmiségek, tudománynépszerűsítők és „szép lelkek” hasonló okból fordultak ezen interpretáció felé lelkesedéssel. Ez logikusnak és érthetőnek tűnik, hiszen első közelítésben valóban úgy látszik, hogy a fizikalista világgép kontextusában szoros kapcsolat áll fenn a *fizikai indeterminizmus* és az *akarat szabadsága*, illetve megfordítva: a *fizikai determinizmus* és az *akarat szabadságnak tagadása* között.<sup>9</sup>

Ami az utóbbi relációt illeti, természetesen ez a kapcsolat a fizikalista világgép keretében valóban fennáll. Ha tudatunk, akaratunk és testi működésünk fizikai folyamatok eredménye, akkor egy determinált fizikai világban nem lehetséges szabadság. De vajon következik-e ebből ennek megfordítottja? Valóban igaz-e az, hogy a fizikai világ indeterminizmusa esetén garantálva van az akarat szabadsága?

Ha a tudatot és az akaratot fizikalista módon értelmezzük, és a fizikai folyamatokat ezen entitások esetében is indeterminisztikusnak tekintjük (pl. fölteszük, hogy a mikrofizikai indetermináltság „följut” erre a szintre is<sup>10</sup>), akkor egy adott „A” állapotból egy azt követő „B” állapotba való átmenet annyiban szabad lesz, hogy előre nem lesz meghatározva, előre nem lesz kiszámítható. De jelenti-e ez azt, hogy az akarat, illetve a tudat szabadon fog dönteni? Nyilvánvalóan nem. Az, hogy a „B” állapot az „A” állapot fönnállásakor még lehetséges jövőbeli B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>... stb. állapotok közül melyikkel lesz azonos, – a fizikalista előföltetésnek megfelelően – a fizikai folyamatokban bekövetkező vak, értelmet nem hordozó véletlenek függvénye lesz. Az akarat vagy a tudat *nem lesz többé predeterminált*, de döntései a fizikai folyamatok által továbbra is *teljesen meg lesznek határozva*, csak éppen ennek során a

---

*Historical Contingency and the Copenhagen Hegemony.* Chicago and London, The University of Chicago Press, 1944.

<sup>9</sup> Az akarat szabadságának és a fizikai indeterminizmusnak a kapcsolatáról a fizikalista világgépben Cambell, Chalmers, Grünbaum és Fine műveit felhasználva rövid, de informatív elemzést ad E. Szabó László idézett művében (212–215. o.)

<sup>10</sup> Mivel elképzelhető, hogy a mikrofizikai indeterminizmus a statisztikai kiegyenlítődések miatt az idegrendszer, illetve az agy szintjén eltűnik, a mikrofizikai indeterminizmus és az agy teljes determináltsága összeegyeztethető. Azaz amíg a determinista fizikalista világgépben az agy működése is szükségképpen teljesen determinált, az indeterminista fizikai világgépben szintén lehet determinált.

fizikai folyamatokban vak véletlenek is történni fognak. Csakhogy attól még, hogy az akaratot meghatározó fizikai folyamat vak, értelem és cél nélküli véletleneket is tartalmaz – azaz az akaratot az előre determinált meghatározó tényezők mellett működő vak véletlenek játékvá tesszük – az még nem válik szabaddá. Nem lesz predeterminált, de most a predeterminált világ vak, szükségzerű rendje helyett *a vak, értelmetlen fizikai véletlenek* lesz alávetve, és így alávetett fizikai meghatározottsága továbbra is megmarad.

A fizikailag indetermináltan hagyott játéktérben csak akkor érvényesülhet az akarat szabadsága, ha az akaratnak van bizonyos mértékű önállósága mindennemű fizikai tényezővel szemben. Vagy úgy, hogy az akarat egy fizikai világon kívüli entitáshoz tartozik (mint a dualista világtételekben), vagy úgy, hogy olyan fizikai konfiguráció funkciója vagy eredménye, amely nem minden vonatkozásban vezethető vissza fizikai folyamatokra, és ebben a tekintetben az alapjául szolgáló fizikához képest némi önállósággal bír. Ezekben az esetekben azonban éppen a fizikalista kiindulópontot adjuk föl. Ha pedig, s ha így teszünk, a fizikai determinizmus-indeterminizmus dilemmája is közböbössé válik, hiszen az említett, a fizikával szemben szuverén vagy részben szuverén entitás (nevezzük azt léleknek, tudatnak vagy bármi másnak) visszahathat a fizikai világra, azt kívülről befolyásolhatja még akkor is, ha a fizikai világ a fizikai folyamatok tekintetében teljesen determinált. A kérdés ez esetben már nem az, hogy determinált-e vagy indeterminált a fizikai világ, hanem az, hogy az akarat elég erős-e ahhoz, hogy képes legyen ilyen visszahatásra, valamint az, hogy vajon predeterminálva van-e valamilyen fizikai tényező (pl. a sors, egy szellemi jellegű világtörvény vagy Isten) által.

A teljesség kedvéért meg kell említenünk, hogy a koppenhágai interpretációnak is vannak további – filozófiai – értelmezései, amelyek két nagy csoportba oszthatók. Mint már egyik lábjegyzetünkben utaltunk erre, az interpretációnak a fizikai véletlen ontológiai elismerése mellett ugyancsak sajátossága a megfigyelés és a megfigyelés tárgya között a mikrofizika szintjén föltételezett lényegi korreláció. Mármost e korreláció tekinthető fizikai létezők közötti fizikai hatásnak (pl. a megfigyelő-berendezés hatásának az elemi részecskékre). Heisenberg maga is hajlott arra, hogy így fogja fel e korrelációt<sup>11</sup>, s pl. Ian Barbour a koppenhágai interpretáció teológiai elemzése során ugyancsak határozottan e fölfogást védi.<sup>12</sup> Csakhogy Wigner Jenő rámutatott arra, hogy ez a nézet paradoxonokhoz vezet, és ezek csak akkor küszöbölhetők ki, ha egy nem fizikai jellegű, a fizikára visszavezethetetlen tudat „odatekintését”, intencionális tárgyra irányulását tekintjük annak a

---

<sup>11</sup> V. ö. : Heisenberg: id. mű: 94–100. o.

<sup>12</sup> Ian Barbour: *Religion in an Age of Science*. (The Gifford Lectures, Volume One..) San Francisco, Harper, 1990. 114–116.

tényezőnek, amely befolyást gyakorol a fizikai világra.<sup>13</sup> Ez az utóbbi elképzelés Bohrtól sem volt idegen, s napjainkban John Wheeler képviseli jellegzetesen, aki szerint ez a megfigyelő tudat nemcsak korrelációba lép a fizikai valósággal, hanem konstituálja azt.<sup>14</sup> Így a koppenhágai interpretáció nem fizikalista fölfogásának van egy dualista filozófiai változata (a fizikai valóság és a nem fizikai tudat korrelációja), és egy monista-szubjektív idealista változata, ahol a tudat nemcsak modifikálja, hanem konstituálja is a fizikai valóságot. Témánk szempontjából e két utóbbi értelmezés közös abban, hogy feladják a fizikalista világgépet, és bevezetnek egy szuverén tudatot, amelynek szabadsága nem szükségképpen kötődik a fizikai világ indeterminizmusához. Bár ezen interpretációkban a fizikai indeterminizmus szabad játékteret ad a tudatnak, ám előfeltevésükből következően a tudatnak és az akaratnak nem volna szüksége erre. Hiszen ha egyik oldalról relatív önállósággal bír a fizikai világgal szemben, és másik oldalról képes hatni is rá, akkor feltehetjük, hogy e képessége olyan mértékű, amely révén egy önmagában szigorúan determinált fizikai világot is felüldefiniálhat.

A fizikalista világgépben tehát az akaratot a fizikai folyamatok kikerülhetetlenül meghatározzák – még akkor is, ha a fizikai indeterminizmus következtében az akarat maga nem predeterminált, hanem a determináló fizikai folyamatokban szerephez jut a vak véletlen. A fizikalizmussal szakítva pedig az akarat szabadsága szempontjából a fizikai világ determinált vagy indeterminált volta közömbössé válik, és a fizikához képest részben önállósággal bíró, arra nem teljesen visszavezethető lelki-tudati-akaratni tényezőre vonatkozó elmélet függvénye lesz. Ezért a fizikai indeterminizmus és az akarat szabadságának széplélek összekapcsolása (melynek egyik hazai reprezentása Békés Vera, de amelybe a nagy Popper is beleesett<sup>15</sup>) fából vaskarika.

---

<sup>13</sup> V. ö.: Wigner Jenő: „Megjegyzések a szellem és a test kérdéséről.” In. uő..*Válogatott tanulmányok*. (Szerk.: Ropolyi László és Szegedi Péter) Budapest. Typotex, 2005. 334–358. o.

<sup>14</sup> V. ö.: John Wheeler: „Bohr, Einstein, and the Strange Lesson of Quantum.” In. Richard Elve (ed.): *Mind and Nature*. San Francisco: Harper & Row, 1982. valamint „The Universe as Home of Man” *American Scientist* 62. (1974)

<sup>15</sup> V. ö.: Békés Vera: „Az újdonság jelei.” *Polanyia* 2002/1–2. illetve Popper: *The Open Universe – An Argument for Indeterminism*. London, Hutchinson, 1988, valamint E. Szabó E. László: id. mű: 9. o.



## A KVANTUMMECHANIKAI INDETERMINIZMUS A TEOLÓGIÁBAN

Mint már utaltunk rá, a kvantummechanikai indeterminizmus a teológián belül is megjelent.

A leegyszerűsített – írásban csak ritkán tetten érhető – fölfogásban a kvantummechanikai indeterminizmus azért üdvözlendő mert kijavította a determinista világnézet hibáját, és szabad teret nyitott az akarat szabadságának és Isten aktivitásának a teremtett világban. Ez a nézet a keresztény teológiában természetesen tarthatatlan, hiszen a keresztény hit szerint Isten mindenható, és akaratát egy determinált világban is érvényesítheti. S ez igaz az emberi akarat szabadságának tekintetében is. Bár a predesztináció tanát valló irányzatok nem ismerik el az akarat szabadságát, a kereszténység valamennyi irányzata föltételezi a fizikaira nem redukálható – azzal szemben relatív önállósággal bíró – személyiséget, és így az akarat szabadsága e teológiában nem előfeltételezi a fizikai indeterminizmust, hanem csakis a lelki-tudati tényezők predesztinált vagy nem predesztinált voltától – tehát Isten és az ember föltételezett viszonyától – függ.

Ennek ellenére itt is erős az az irányzat, mely fölhasználja a kvantummechanikai indeterminizmust, és azt Isten evilági aktivitásával – különösképpen a gondviseléssel – köti össze. Természetesen a vulgáris megközelítéssel szemben a komoly szakértekezésekben ennek az összekapcsolásnak ellenére sem vetődhet föl annak lehetősége, hogy Isten világon belüli működése – így a gondviselés – szűkséggéppen indeterminista fizikát igényelne, hiszen ez mindenhatóságának kétségbevonásával volna egyenértékű. A kapcsolatteremtés a fizikai indeterminizmus és az evilági isteni aktivitás között ennél jóval kifinomultabb, és lényegében látható, demonstratív – lásd: csodák – és a rendszerű, folytonos isteni beavatkozás közötti különbségtételen nyugszik. Isten rendszeres, gondviselés jellegű beavatkozása a világ rendjébe nem lehet látható, demonstratív, nem törheti meg állandóan a természet rendjét – hangzik az érvelés –, mert ily módon a permanens csodák és, meglepetések világban élnék – azaz a világrend folyamatosan megsérülne, s egy ilyen eljárás nehezen volna összeegyeztethető Isten fogalmával. Ezért annak ellenére, hogy Isten mindenhatósága következtében a gondviselés és az akarat szabadsága egy determinált világban is lehetséges volna, logikusabb és Istenről alkotott képünknek jobban megfelel, ha föltesszük, hogy a teremtés során szabad játéktérrel hagyt ahhoz, hogy szándékait, gondviselés jellegű beavatkozásait a természet rendjének megsértése nélkül is érvényesíthesse.

E kifinomultabb megközelítést az is jellemzi, hogy nem teremt közvetlen kapcsolatot a természettudomány és a filozófia között abban az értelemben, hogy a természettudományos tételeket automatikusan a filozófiába vagy a

teológiába emelné be, hanem tisztában van a filozófiai reflexió szükségszerűségével – azzal, hogy a filozófia szempontjai szerint kritikailag kell viszonyulnunk a természettudomány reflektálatlan, és ebben az értelemben „nyers” állításaihoz. Így Ian Barbour, a keresztény teológia és a modern természettudomány viszonyának nemzetközileg nagy becsben tartott kutatója a következőképpen ír a kvantummechanikai határozatlanságról:

„1. A (kvantummechanikai) határozatlanságot tulajdoníthatjuk időleges emberi tudatlanságnak. Egzakt törvényeket fogunk majd ténylegesen fölfedezni.

2. A határozatlanság tulajdonítható kiküszöbölhetetlen kísérleti vagy fogalmi korlátoknak. Az atom magában valóan örökké hozzáférhetetlen lesz számunkra.

3. A határozatlanság a természetben belüli indetermináltságnak tulajdonítható.”<sup>16</sup>

Vegyük észre azt, hogy ezek az interpretációk az értelmezésnek magasabb szintjén találhatók, mint azok a fizikai értelmezések, amelyeket korábban érintettünk. Így a statisztikai interpretáció az 1. eset egyik konkrét fizikai megfelelője. A holista interpretáció viszont értelmezhető mind az 1., mind a 2. lehetőség szerint. S ha esetleg valaha is bebizonyításra kerülne, hogy csak indeterminista fizika lehetséges, a 2. számú interpretáció még akkor is lehetséges volna, és ennek nyomán a fizikai determinizmus – indeterminizmus kérdése még mindig eldöntetlen maradna.

Ian Barbour azt is kizárja, hogy a mikrofizika szintjén jelentkező kvantummechanikai bizonytalanság és indeterminizmus döntő tényező volna az akarat szabadsága és az isteni aktivitás tekintetében. Egy ilyen fölfogás ugyanis redukcionizmust foglal magában – hívja fel a figyelmet. Ha ugyanis az akarat szabadsága és az isteni gondviselés „alulról fölfelé” haladna, és a mikrofizikai történéseken (pl. a kvantummechanika által szabadon hagyott lehetőségek Isten általi eldöntésén) alapulna, akkor ezúton a személyiség és a világ történései a mikrofizikai események függvényévé válnának. Barbour elutasítja ezt a redukcionizmust, és a magasabb rendű struktúrákat – így a biológikumot, a személyiséget, a társadalmat és a történelmet – redukálhatatlannak tartja mind a fizikai szintek tekintetében, mind egymás viszonylatában.<sup>17</sup>

Barbour ugyanakkor a szabad akaratot és a gondviselést mégiscsak összekapcsolja a meghatározatlansággal. Ez azonban nem egyszerűen a kvantummechanikai meghatározatlanság. Szerinte az események meghatározatlansága, illetve a jövő nyitottsága – a folyamatteológia szellemében – minden

---

<sup>16</sup> Ian Barbour: id. mű: 101. o.

<sup>17</sup> Barbour: id. mű: 116–117. , 122. .o.

szintet önállóan jellemez, és nem az alacsonyabb szint implikációjaként jelenik meg. Igaz, a fizika determinista és redukcionista változata szerint a makroszkopikus szinteken tapasztalható, illetve az életünk során élményként megélt véletlenek csak látszólagosak, ám ez szerinte a hamis redukcionizmus következménye: a valószínűségi jelleg minden szinten ontológiailag és szuverén módon van jelen, függetlenül attól, hogy a fizika alsóbb szintjeit determinizmus vagy indeterminizmus jellemzi-e.<sup>18</sup>

Tehát Barbour jól látja, hogy a kvantummechanikai indeterminizmus nem vitathatatlan tudományos igazság, mint amiképpen azt is, hogy a szabad akaratnak sem feltétele. Ha mégis mellette kötelezi el magát, ez azért van így, mert az ontológiai véletlen jelenlétét a létezők rendjének – a természet különböző szintjei, valamint a személyiség és a történelem – általános és önálló sajátosságának tartja. Ha pedig ez így van, logikus, hogy elfogadjuk azt a koppenhágai interpretáció által képviselt új fizikai nézetet, mely e tekintetben a mikrofizika szintjét sem különbözteti meg a magasabb szintektől.<sup>19</sup> Isten aktivitása pedig szerinte mind a szükségszerű eseményekben, mind a véletlenekben jelen van – az utóbbiakban sokszor úgy, hogy Isten nem avatkozik be, hanem meghagyja a személyiség választási szabadságát.

Barbourtól eltérő nézetet képvisel William *Pollard*, aki szerint kifejezetten a kvantummechanikai indeterminizmus biztosítja a terepet Isten gondviselő aktivitása számára. Ennyiben a mikrofizikai indeterminizmus az isteni bölcsességnek és a teremtés koherenciájának tanúsága: Isten úgy teremtette meg a világot, hogy azután a saját maga által teremtett természeti törvényekkel való ütközés nélkül is képes legyen a folytonos, gondviselő jelenlétre és beavatkozásra. Pollard ennyiben redukcionista, mert a magasabb szinten történő gondviselés jellegű történéseket, eseményeket a mikrofizikai szint történéseiből eredezteti – ám nem fizikalista, mert e történésekben nála az isteni gondviselés van jelen. Teológiájának sajátossága, hogy bár a mikrofizikai indeterminizmust meghatározó tényezőként építi magába, determinista. Álláspontja szerint Isten semmit sem hagy meghatározatlanul: gondviselő beavatkozása a természeti törvények által meghatározatlanul hagyott valamennyi mikrofizikai eseményt eldönti, aminek következtében a szabad akaratnak sem ad helyet: minden akarat cselekedetünk általa predesztinált. A fizikai indeterminizmus funkciója itt tehát nem a jövő nyitottságának, illetve a teremtett világ és az akarat relatív önállóságának biztosítása, hanem az, hogy egy olyan isteni gondviselést tegyen lehetővé, mely egyrészt nem a természeti okokon mind másodlagos okokon keresztül, hanem közvetlenül

---

<sup>18</sup> u. o.:122–124. o.

<sup>19</sup> u.o. 118. o.

érvényesül, másrészt pedig nem ütközik a természet ugyancsak Isten által teremtett törvényszerű rendjével.<sup>20</sup>

Isten reguláris és irreguláris - demonstratív - gondviselő beavatkozásainak megkülönböztetése és összekapcsolása a kvantummechanikai indeterminizmussal talán legjellegzetesebben R. John Russellnél található meg. Szerinte Isten gondviselő tevékenysége a makroszkopikus világban egyrészt közvetlenül van jelen, másrészt indirekt módon, a meghatározatlan kvantum események gondviselő meghatározásán keresztül, amely közvetve szintén befolyásolja a makroszkopikus eseményeket. Elméletében addig, amíg az evolúcióban a személyiség meg nem jelent, Isten egyetlen egy kvantum eseményt sem hagyott meghatározatlanul, egyetlen egy esetben sem engedte, hogy azok ne az ő döntése szerint történjenek. Az ember megjelenésével azonban korlátozta magát, aminek révén lehetővé vált, hogy az agy, illetve a tudat fölülről lefelé hatva határozza meg a mikroesemények egy részét, mégpedig a kvantummechanikai határozatlanság révén, oly módon, hogy ne kerüljön ellentétbe a természeti törvényekkel. Ez pedig immár lehetővé teszi a természeti törvények megsértése nélküli „fölülről lefelé” történő gondviselést is (azaz azt, hogy Isten a természeti törvények megsértése nélkül közvetlenül hasson a személyiségre, illetve az agy fiziológiai folyamataira), mint amiképpen ennek nyomán az akarat szabadsága is a természeti törvények felüldefiniálása nélkül juthat érvényre.

Russell ugyanakkor tudatában van annak, hogy a kvantummechanikai indeterminizmus csupán interpretáció, és vannak determinista alternatívák. Amíg a teológiának nem föladata, hogy döntsön fizikai kérdésekben – fejtegeti –, kifejezetten hasznos végiggondolnia a fizika által feőlkinált opciókat még akkor is, ha azoknak vannak alternatívái. A kvantummechanikai indeterminizmus kontextusában vonzó és koherens teológiát dolgozhatunk ki a gondviselés és a természeti rend viszonyáról, harmóniát teremthetünk a gondviselés tana és a természettudomány között. Ez persze nem jelenti azt, hogy az indeterminista tan az igaz. Ám lehet, hogy igaz, s ha föltesszük, hogy igen, a gondviselés és a természettudomány között ez úton koherens és vonzó összhangot teremthetünk.<sup>21</sup>

Egyik oldalról a gondviselés és az akarat szabadsága, másik oldalról a kvantummechanikai indeterminizmus összekapcsolásának további árnyalt

---

<sup>20</sup> William Pollard: *Chance and Providence*. New York, Scribner's Sons, 1958.

<sup>21</sup> Robert John. Russell: "Divine Action and Quantum Mechanics: A Fresh Assessment." In: R. J. Russell, Ph. Clayton, K. Wegter-McNelly and J. Polkinghorne (eds.): *Quantum Mechanics: Scientific Perspectives on Divine Action Vol 5*. Rome. Vatican Observatory & Center for Theology, 2002.

változataival találkozhatunk a teológiai szakirodalomban, amelyekre azonban most nem térhetünk ki.<sup>22</sup> E megközelítésekben közös, hogy elutasítják azt a vulgáris vélekedést, amely szerint természettudomány eldöntheti a determinizmus és az indeterminizmus kérdését, mint amiképpen tagadják azt a hibás nézetet is, hogy a gondviselésnek valamint az akarat szabadságának a fizikai indeterminizmus elengedhetetlen előfeltétele volna. A konkrét koncepciók és elemzések pedig meggyőzően demonstrálják, hogy ezen problémakörök lényegük szerint a filozófiához és a teológiához tartoznak, és ezért a természettudományok csak erősen korlátozott érvényességgel bírhatnak tekintetükben. Ez persze nem jelenti azt, hogy a tárgy filozófiai és teológiai tárgyalásábanuk a kvantummechanika az eddig is létező filozófiai elképzeléseken belül ne hozott volna új megközelítési lehetőségeket. Ám nem teremtett alapvetően új szituációt, és semmiképpen sem lehet perdöntő.

---

<sup>22</sup> Lásd pl. az előbbi jegyzetben megadott kötetben L. Gilkey, N. Murphy, W. R. Stoeger, és T. F. Tracy írását.