

A kettősség nélküli vagy osztatlan tudat fizikája¹

Amit Goswami²

Az átlag emberek hajlamosak a tudatra dualisztikusan gondolni. A tudat részét képezi belső világunknak, belső létünknek, mely egyúttal szabad akaratunk hordozója is. A külső valóságunk természetével ellentétben tehát tudatunk nem anyagi minőségeket mutat. A tudatosság eme megosztott vagy duális képzete – melyet eredetileg Descartes vezetett be – azonban magában hordozza a kölcsönhatás problematikáját: miként képes a nem-anyagi természetű tudat kölcsönhatásba lépni az anyaggal?

A neurofiziológusok többsége úgy tekint a tudatra, mint az agyfolyamatok mellékterméke, melyet az anyag, úgynevezett felfelé irányuló vagy alulról építkező okozati láncolata generál: az elemi részecskék alkotják az atomokat, az atomok a molekulákat, a molekulák a neuronokat, a neuronok az agy szerkezetét és az agy a tudat jelenségét. Vajon a tudat valóban csak az anyag mellékterméke lenne, s ha igen, akkor valóban rendelkezünk-e szabad akaratral? Vajon a felfelé irányuló okozati láncolat bölcsessége lenne a végső, vagy talán létezik egy új tudományos nézőpont mely mást javasol?

Az elmúlt század elején szemtanúi lehettünk egy új fizikai forradalomnak, mely magába foglalta a kvantummechanika felfedezését is. A kvantummechanika üzenetét tömören így fogalmazhatjuk meg: igen, valóban létezik tudat, és valóban létezik szabad akarat is. Ám ez az újra felfedezett tudat nem-kettős természetű, azaz nem azonos a fent felvázolt dualisztikus tudattal, valamint a szabad akarat kérdése is mélyebb és kifinomultabb vizsgálódást igényel.

Az igazat megvallva, a kvantummechanika matematika szerkezete valójában determinisztikus, és a fent említett felfelé irányuló okozati kapcsolódás képzetén alapul. Ennek ellenére a kvantummechanika apparátusa a környezetet és a benne található tárgyakat nem (a Newton-i fizikához hasonló) determinisztikus folyamatokként, hanem valószínűségeként ábrázolja. Ezen valószínűségeket a kvantummechanikában használt matematika révén számolhatjuk ki, melynek segítségével több objektumból álló nagy számú jelenség viselkedését is sikeresen megadni képes tudományt fejleszthettünk ki. Nos, ez az a kvantumfizikai sajátosság, ami miatt valószínűleg egyetlen materialista gondolkodású sem szégyenkezne.

A materialisták szerencsétlenségére azonban létezik a kvantumfizikának egy olyan szégyenfoltja, amelynek alapos megértése vezet el bennünket a tudat jelenségének megértéséhez. Köztudott tény, hogy egy kvantumobjektumra rátekintve sohasem a valószínűségek halmazát érzékeljük, hanem egy helyhez kötött, Newton-i részecskére hasonlító valamit. Mindezek ellenére, a kvantummechanika nem ad számunkra semmilyen eljárást vagy matematikát, melynek segítségével a lehetőségek sokféleségének egy eseményre történő átmenetét vagy „összeomlását” kiszámolhatnánk. Az igazat megvallva, ebben a helyzetben a kvantumfizika egyszerűen csak annyiról világosít fel bennünket, hogy a matematikai alapokon létező fizikánk bizonyossága korlátozott. Nem létezik olyan matematika, amely lehetőséget nyújtana arra, hogy a kvantumvalószínűségek felfelé irányuló okozati determinizmusát valami módon összekapcsoljuk a valós eseményekre vonatkozó tapasztalatainkkal. Ha viszont ez az igazság - vetődik fel bennünk a jogos kérdés -, akkor az

¹ A Stratégiakutató Intézet 2006. feb.3-i (Metaelmélet, metafizika című) tanácskozására készült és küldött előadás

² Amit Goswami kvantumfizikus, Oregoni Egyetem, Elméleti Tudományok Intézete

elméletben található valószínűségek miként alakulnak át tapasztalati valóságunk egyedi eseményeivé? Mivel magyarázható akkor ez az igencsak misztikus „megfigyelő hatás”?

A neurofiziológusok alulról építkező okozati modelljét a kvantumfizika nyelvén a következőképp fogalmazhatjuk meg. Az elemi részecskék lehetséges mozgásai az atomok, a molekulák, a sejtek, az agyi állapotok és a tudat lehetséges mozgásait nyújtják. Ebből a szemszögből nézve tehát a tudat a lehetőségek összességnek tekinthető, amit valószínűségi hullámnak is nevezünk. Vajon hogyan képes egy valószínűségi hullám összeomlasztani vagy átalakítani egy másik valószínűségi hullámot a megfigyelés vagy kölcsönhatás révén? Két valószínűség összekapcsolása ugyanis sohasem egy konkrét eseményhez, hanem egy nagyobb valószínűséghez vezet.

Tegyük fel, hogy képzeletben pénzt utalunk bankszámlánkra. Ezt az eseményt most kapcsoljuk össze az összes lehetséges autóval, amit csak el tudunk képzelni. Vajon el tudunk-e jutni ezzel a kis mentális gyakorlattal oda, hogy garázsunkban valóban megjelenik az egyik elképzelt autó?

Nézzünk szembe a tényekkel! A tudat neurofiziológiai melléktermékként való kezelése szempontjából a valószínűségek konkrét eseményekké történő átalakítása logikai paradoxonhoz vezet, ami egyértelmű jelzése annak, hogy a tudat neurofiziológiai modellje hibás, vagy legalábbis nem teljes.

Ez a paradoxon egészen addig jelen van, amíg rá nem ébredünk, hogy a kvantumos valószínűségek valójában a tudat lehetőségei, azé a tudaté, mely minden létező alapjának tekinthető. Azaz a tudat nem-kettős, nem megosztott, valójában csak a tudat létezik, és semmi más. Ezt a fajta metafizikát jómagam monisztikus idealizmusnak hívom. Ennek fényében a megfigyelés jelensége felfogható, mi több, egyenértékűnek tekinthető a kvantumos valószínűségek közül történő választással, mely tapasztalati valóságunk létrejöttéhez vezet.

Kedvenc példám ennek illusztrálására a mindenki által ismert becsapós kép, ahol a kép nézése közben fedezzük fel, hogy valójában két képet látunk felváltva. Valószínű önök is látták már azt a képet, melyen két hölgy arca fedezhető fel. A művészek kettős képnek nevezik az ilyen ábrákat, „egyszerre látható rajta a feleségem és az anyósom”. A legismertebb pedig az a kép, melyen egy vázát és két arcot különböztethetünk meg.

Mindekét kép esetében arra leszünk figyelmesek, hogy noha semmit sem teszünk a képpel, az mégis felváltva ugrál a két ábra között. Mindkét lehetőség már eleve bennünk található, és valójában csak azt döntjük el, hogy éppen melyiket nézzük, vagy észleljük. Ily módon egy transzcendens, kettőség nélküli tudat megosztottság nélkül fejthet ki fentről lefelé irányuló okozati hatást.

Egy megrögzött anyagelvű gondolkodó természetesen továbbra is érvelhet azzal az ellenvetéssel: mi módon lehetne a valóság ennyire szubjektív, melyben minden egyes megfigyelő tetszés szerint megválaszthatja saját valóságát a temérdek kvantumvalószínűségből? Hogyan jöhetne létre ebben az esetben egy megegyezés valóság? Létezne-e egyáltalán tudomány?

Nos, van egy kis meglepetésünk az így érvelők számára. A fent felvázolt választást nem a személyes tudatosságunkat képviselő egótudatosságban, melyet a pszichológusok tanulmányoznak, hozzuk. Valójában az egyként viselkedő tudat egyes objektív állapotai közül választunk, abból a nem hétköznapi állapotból, ahol mindannyian egyek vagyunk, abból az állapotból, amit kvantumtudatnak is hívhatunk (Bass, 1971; Goswami, 1989; Blood, 1993, 2001).

Magunk teremtjük valóságunkat, de..

Az 70-es években Fred Alan Wolf fizikus használta elsőként az azóta már híressé vált mondást, miszerint „magunk teremtjük valóságunkat”. Az ebből eredő elképzelések azonban

később sok csalódást okoztak. Egyes emberek ugyanis erre alapozva megpróbálták fura utókat manifestálni, mások zöldséges kertet teremteni a sivatag közepén, vagy parkolóhelyet a forgalmas belvárosban. Mindenki nagy lelkesedéssel fogadta a valóság kvantumteremtésének ötletét, ám a megvalósítás zavaros kimenetelekhez vezetett, hisz a „leendő” teremtők egy fontos dolgot szem elől tévesztettek.

Noha valóban maguk hoztuk létre valóságunk, azonban e mögött a tudatosság egy kifinomult tényezője húzódik. Valóságunkat nem a hétköznapi tudatosság szintjén, hanem egy nem hétköznapi tudatszinten teremtjük. Ennek igazsága nyomban nyilvánvalóvá válik, ha alaposan megvizsgáljuk az úgynevezett Wigner barátja néven elhíresült paradoxont. Ezt a paradoxont elsőként a Nobel-díjas fizikus, Wigner Jenő vizsgálta, innen kapta a nevét.

Képzeld el, amint Wigner Jenő, egy két lehetséges állapotot, a pirosat és a zöldet felvevő kvantumjelzőlámpához közeledik. Ugyanabban az időpillanatban a másik úton, mely Wigner útjára merőleges, Wigner barátja is a jelzőlámpához közeledik gépkocsijával. Elfoglalt amerikaiak lévén, mindketten a zöld fényt választják. A gond csak az, hogy választásuk ellentmondásos, hisz ha a két választás egyazon időpillanatban materializálódik, akkor ördögi zűrzavar támadna. Látható tehát, hogy csak az egyikőjük választása ölthet testet, a kérdés csak az, hogy melyiké?

Sok évtizeddel a probléma felvetését követően három fizikus, Ludwig Bass 1971-ben, Ausztráliában, jómagam Oregonban (Goswami, 1989, 1993), valamint Casey Blood (1993, 2001-ben) a New Jersey-i Rutgersben, egymástól függetlenül rájött a fenti paradoxon feloldására: a tudat valójában egy egységes, nem helyhez kötött, kozmikus természetű valami, mely ott húzódik a két helyhez kötött személy valósága mögött. A két személy választása csak jelképes, hisz valójában mindkettejük esetében az egyedül létező tudat hozta meg a választást, elkerülve ezzel bármiféle ellentmondást. Ez pedig a kvantumvalószínűségek számítása révén arra az eredményre vezet, hogy az ehhez hasonló kereszteződésekben, Wigner és barátja az idő 50 százalékában kap felváltva zöld fényt; ám ha csak az egyikőjük van jelen a kereszteződésben, abban az esetben a zöld fény, mint teremthető valóság, mindkettőjük számára létező nyitott lehetőség.

A választást létrehozó tudat egységessége vagy oszthatatlansága, mint eredmény, a következő kérdésként származtatható: milyen sajátosság révén képes a tudat a fentről lefelé irányuló okozati hatás szabad közvetítő szerepét betölteni úgy, hogy ez nem vezet logikai ellentmondáshoz. Nos, ez csak úgy lehetséges – jön a válasz –, ha a tudat egységes, mindenki számára egy és ugyanaz. Vagyis a tudat egységessége az elmélet jóslatának tekinthető. Miután a most felvázolt előrejelzésem (Goswami, 1989) egy kevésbé ismert fizikai lapban megjelent, a Mexikói Egyetem neurofiziológusa, Jacobo Grinberg-Zylberbaum valahogy felfigyelt rá. Akkoriban Jacobo humán alanyokon folytatott kísérleteket, melynek keretében a közöttük kialakuló furcsa EEG-szignál átmeneteket vizsgálta. Megérzése azt súgta, hogy elképzelésem magyarázattal szolgálhat azokra a jelenségekre, melyekre a kísérletei során bukkant. Cikkem elolvasása után rögtön fel is hívott. Rövidre fogva a történetet: beszélgetésünk után átrepültem mexikói laboratóriumába, ellenőriztem a kísérleti felállást, megvizsgáltam az adatokat, majd ezek fényében segítettem neki az értelmezésben. Nem sokkal ezután Jacobo és munkatársai közzétettek egy cikket, melyben kijelentették, hogy a modern tudomány eszközeivel sikerült igazolniuk a tudat egységességének képzetét.

A jó hírt hozó kísérlet. Mindannyian Egyek vagyunk

A jó hír tehát az, hogy mostanra már nemcsak ez az egy, de sok más kísérletben sikerült igazolni, hogy a fentről lefelé ható okozati hatást kifejtő kvantumtudat egységes és nem-helyhez kötött. Az első ilyen típusú kísérletet (ahol gépek segítségével, s nem emberek szubjektív tapasztalatai révén történt az igazolás), mint főntebb láttuk, a Mexikói Egyetem

neurofiziológusa, Jacobo Grinberg és munkatársai hajtották végre. Járjuk, most kicsit részletesebben is körbe ezt a témát.

A diszkontinuitáson vagyis a folytonosság megszakadásán túl, a kvantumfizika másik furcsa elve és jelensége az úgynevezett nem-helyhez kötöttség, vagy nonlokalitás. A helyhez kötöttség, vagy lokáltság elve azt jelenti, hogy mindenfajta információcsere helyi szignálok révén és sebességhatárok betartása mellett történhet. A sebességhatárt Einstein speciális relativitáselmélete mondta ki, melynek értéke a fény sebessége, ami 300 ezer km/s. A lokáltság elve értelmében, melyet az einsteini gondolkodás hozott magával, a fizikai szignálok keresztüli azonnali kommunikáció lehetősége kizárt. Ennek ellenére a kvantumobjektumok – például az elemi részecskék – mégis képesek az egymás közötti azonnali kommunikációra, miután egymással kölcsönhava a kvantum nonlokalitás révén korrelációba kerültek. Mindezt Alain Aspect és munkatársai igazolták kísérletileg (1982) fotonpárok segítségével. Ezek az adatok és eredmények viszont csak abban az esetben nem sértik az einsteini gondolkodást, ha a kvantum nonlokalitást helyesen értelmezzük – olyan szignál nélküli kapcsolatnak, mely túl van téren és időn.

1993-ban Grinberg megpróbálta a kvantum nonlokalitást két korrelált agyon is kimutatni. A kísérlet során két egyén meditatált azzal a vágyal, hogy szignál nélküli nonlokális kapcsolatba kerülhessenek. Húsz perc eltelté után a két személyt elválasztották egymástól (miközben ők továbbra is fenntartották az eredeti szándék gondolatát tudatukban), majd (az elektromágneses jeltovábbítás kizárása érdekében) Faraday-kalitkába ültették, és EEG gépekre kapcsolták őket. Ezt követően, az egyik kísérleti alany szemét villogó fényforrással világították meg, rögzítve közben az agy elektromos aktivitását, melynek segítségével előállíthaták az úgynevezett „reakció potenciált”, amit az EEG jelből kivont zajok révén számolnak ki számítógép segítségével. A kísérletezők azt találták, hogy a mért „reakció jel” valamiként átjutott a másik személy idegrendszerébe is, amit az adott személy EEG-jén, mint „átviteli jelet” a számítógéppel (a reakciójelhez hasonlóan) ki is tudták mutatni (a jel fázisában és erejében azonos volt a reakciójellel). A kontroll személyeknél – akik nem meditatáltak együtt vagy nem gondoltak kitartóan a jelnélküli kommunikáció gondolatára a kísérlet alatt – hasonló jelenség nem volt kimutatható.

Ez a kísérlet, azon túl, hogy egyértelműen igazolja az agyi válaszreakciók nonlokalitását, egy még fontosabb tényt is igazol – a kvantumtudat nonlokalitását. Másként ugyanis, hogyan magyarázzuk meg az egyik személy szándékosan kiváltott agyi válaszreakciója által a vele korrelációban álló másik személy EEG-ben előidézett, szabadon megjelenő, s az eredeti jellel szinte teljesen azonos, átvitt válaszreakció megjelenését? Amint arra már fentebb is utaltunk, azóta ezt a kísérletet már mások is többször sikeresen megismélték. Például a neuropszichiáter Peter Fenwick és munkatársai 2001-ben, Londonban, Wackermann 2003-ban, valamint a Bastyr Egyetem kutatónöve, Leana Standish és munkatársai 2004-ben.

A kísérletekből levont konklúzió radikális és képes egyesíteni a tudományt, valamint a spiritualitást. A kvantumtudat, mely a kvantumvalószínűségekből a fentről lefelé ható okozati láncon keresztül végrehajtja a választást, egyenértékűnek tekinthető ugyanis a szellemi hagyományok Isten képzetével. Bizonyos értelemben azt is mondhatjuk, hogy a tudomány berkein belül újra felfedeztük Istent. Ez azonban a tudomány teljesen új paradigmája, mely nem a régi, az anyagot elsődlegesnek tekintő, hanem a tudatot elsődlegesnek tartó új nézeten alapul. A tudat tehát az összes létező alapjának tekinthető, melyet egyúttal azonosnak tekinthetünk az ősi szellemi hagyományok Istenképzetével.

A szándék vagy figyelem hatalma

Remélem, hogy a fenti eredmények bemutatásánál nem vesztették szemelől Grinberg kísérletének egyik legfontosabb összetevőjét – a figyelem erejét, vagy hatalmát. Dean Radin

parapszichológus 1999-ben további kísérletek keretében igazolta a figyelmünkben szunnyadó teremtő erő létét.

Az egyik kísérletében O. J. Simpson televízióban közvetített tárgyalását használta fel néhány évre visszamenőleg. A kiválasztott időszakban nagyon sok ember nézte a televíziót, s Radin, teljesen jogosan, azt feltételezte, hogy a nézők figyelme (amit a közvetítés nézése idézett elő) a tárgyalóteremben zajló eseményeknek megfelelően ingadozni fog – vagyis az események drámaiságához igazodóan, hol erős, hol gyenge lesz. Egyrészt tehát, a kísérletbe bevont pszichológusokat arra kérte, hogy az idő függvényében ábrázolják a tárgyalótermi dráma intenzitását, amiből egyúttal a nézők figyelmi intenzitására is lehetett következtetni. Másrészt, és ezzel egyidőben, a laboratóriumában felállított véletlen szám generátor által előállított számsorok, véletlentől való eltérését mérte. Az ilyen berendezések a radioaktív bomlás véletlenszerű eseményét alakítják át nullák és egyesek számsorozatává. Mérései szerint a számsorozat véletlentől való eltérése éppen azokban az időszakokban volt a legnagyobb, amikor a tárgyalótermi események is a legdrámaibbak voltak. Nos, mit is jelent mindez? Gregory Bateson filozófust idézve „a véletlen ellentéte a választás vagy döntés”. Az események közötti korreláció valójában a figyelem teremtő erejét igazolta.

Egy másik kísérletsorozat alkalmával Radin azt találta, hogy a véletlen szám generátor véletlentől való eltérése a nagy csoportokban közösen meditálók környezetében (ahol a figyelem szintén összpontosítottabb, és erősebb) is megnövekszik, ellentétben a cégek igazgatói ülésével!

A kíváncsi olvasóban, már biztosan megjelent a kérdés, vajon miként fokozhatnánk figyelmünk teremtő erejét. Az igazat megvallva, szinte mindannyian próbálkozunk a figyelmünkön és a szándékunkon keresztül teremtés folyamatával, ami az esetek többsége inkább zárul sikertelenséggel, mint sikerrel. Most viszont már tudjuk, hogy mindez azért van így, mert szándékunkat az egó szintjén formáljuk meg. Jó, de hogyan lehetne ezen változtatni?

Az igazat megvallva ez egy nagyon jó kérdés. A megformált szándékaink ugyanis óhatatlanul kapcsolatban állnak az egóunkkal, hisz ez az a tudatossági szint, ahol általában vagyunk, s ami önösségünk forrása. A második lépésnél arra ösztönzünk mindenkit, hogy lépje túl önösségét, önelvűségét. Ennél a pontnál nem kell, hogy aggódjunk, hisz nem veszíthetünk semmit, mivel a mindenki alatt magunkat is értjük. A harmadik lépésnél engedjük, hogy szándékunk imává váljék: ugyanis ha saját szándékom rezonál a többiekével, a kvantumtudattal, akkor megérett arra, hogy valóra váljék, hogy meghozza gyümölcsét. A negyedik lépésnél imánkat át kell adjuk a csendnek, a folyamatnak meditációvá kell válnia.

A diszkontinuitás

A fentről lefelé irányuló okozati hatáslánc a tudat nem hétköznapi állapotában valósul meg, abban az állapotban, amit kvantumtudatnak nevezünk. Ezt az állapotot azonban nem ismerjük. Vajon mi lehet ennek az oka? A misztikusok és a Platónhoz hasonló filozófusok már évezredek óta felhívták figyelmünket a tudat kettősség nélküli mivoltára, és a tudatosság fontosságára, de az esetek többségében tanításaikat nem hallottuk meg. Vajon miért nem figyeltünk és figyelünk rájuk ma sem?

Az hindu upanishádok nyomatékosan kijelentik: Te vagy Az, ami tömören azt jelenti, hogy a végső valóság, azaz az osztatlan tudat minden létező alapja! Léteznek azonban olyan mechanizmusok, melyek elfedik előlünk a tudattal való azonosságunk tényét, létrehozva bennünk az elkülönülés érzését, az egót, vagy én-tudatot. Ez az egó pedig akadályt képez a valósággal való egységünk észlelésében. A szellemiségben vagy spiritualitásban való növekedés valójában az egó meghaladását jelenti.

A legfontosabb tényező ebben a folyamatban, hogy a fentről lefelé irányuló kvantumozati hatás kiterjesztése nem folytonos természetű. Ha ugyanis a döntés vagy választás

folyamatos lenne, abban az esetben leírhatnánk egy matematikai modellel, vagy legalábbis egy algoritmussal, ez viszont a választás előre jelezhetőségét jelentené, vagyis megszűnne akaratumk szabadsága. Az egó dominanciájú éber tudatban azért nem észleljük olyan élesen a folyamat diszkontinuitását, mert a döntés szabadságának elrejtésével egónk kisimítja a folyamat diszkontinuitását. Döntéseink szabadsága felőli tudatosságunk ugyanis az egó túllépésével jár, egy ugrással járó szakadást a folytonosságban, amit kvantumugrásnak is nevezhetünk.

Niels Bohr egyik példáján keresztül megvilágíthatjuk a fenti kvantumugrás lényegét, ha nehézségeink támadtak volna a folyamat elképzelését illetően. Az atommag körül keringő elektronok folytonos pályákon keringenek. Amikor azonban a szóban forgó elektron az egyik pályáról egy másikra szeretne átlépni, akkor mindezt nem folytonos módon teszi, azaz nem halad át a két pálya közötti térrészen, hanem átugrik. Ezt az ugrást hívjuk kvantumugrásnak.

Vajon hogyan válik az egyébként nemlolkális, kozmikus természetű kvantumtudat egyéni, helyhez kötött tudatossággá? Miként rejti el szemünk előtt a folyamatosság a diszkontinuitást, vagy szakadozottságot. Elsősorban a megfigyelő érték miatt, másodsorban pedig a kondicionálás vagy megszokás révén. A megfigyelővé válás kialakulása előtt a kvantumtudat egységes, és nem különül el a benn honoló lehetőségektől. A megfigyelő megjelenése létrehozza a tudat szubjektív/objektív felosztását, ami az önvaló és a világ közötti szakadáshoz, vagy réshez vezet (lásd fentebb). A kondicionálást vagy szoktatást megelőzően azonban a világot tapasztaló önvaló egységes, kozmikus természetű. Ebbe a kezdetleges stimuláció érzékelésben vagy tapasztalásban a kvantumvalószínűségek sokaságából a kvantumtudat kiválasztja a stimulációra adandó választát, mely folyamat a válasz nyújtotta teremető szabadság keretein belül zajlik le (egyedüli megszorításokat csak a stimulációra érvényes kvantumdinamikai törvények jelentenek, a kvantumtudat tehát teljesen objektív és törvénytisztelő, amikor csak szükséges). További tapasztalások után, s a tanulás folyamata révén, ugyanazt a stimulációt már a múlt válaszreakciói fényében értékeljük. Ezt a folyamatot nevezik a pszichológusok kondicionálásnak vagy szoktatásnak (Mitchell és Goswami, 1992). A stimulációra adott válaszreakció-mintákkal (a személyiség szokásaival) való azonosulás, valamint a korábbi reakciók emlékláncolatai egyediséggel ruházzák fel a személyiséget/önvalót, amit egónak nevezünk (további részletek, Goswami, 1993). Amikor tehát az egó szintjéről cselekszünk, kondicionált személyiség-mintázataink, azaz korábbi tapasztalataink, kiszámíthatóságuknak köszönhetően az okozati folytonosság illúzióját keltik. Ennek köszönhetően viszont szeparálva érezzük magunka a kvantumtudat egységétől. Nos, ez az, ami miatt vágyaink és szándékaink képtelenek minden esetben a kívánt eredmény megteremtésére.

A diszkontinuitás kísérleti bizonyítékai

A fényt kibocsátó atomon kívül, valójában nagyon sok olyan helyzet létezik, ahol a vizsgálataink arra engednek bennünket következtetni, hogy a kvantumugrás rutin esemény az elektronok világában. Itt van például a radioaktivitás jelensége, amikor a bomló atom egy elektronokat bocsát ki (β -bomlás). A vizsgálatok szerint a kisugárzás pillanatában az elektronoknak egy energia gátat kell átlépniük ahhoz, hogy megpillanthassák a külvilág napsütötte oldalát. Hogyan képes áthatolni ezen az energiagáton az elektron? Olyan ez, mintha megpróbálnánk egy rendkívül magas, szilárd falon átjutni. A fizikusok többsége „alagút” effektusnak hívja a fenti jelenséget. Az igazat megvallva, ez sem jelent különösebb segítséget a jelenség megértésében, hisz hogyan haladhatna át az elektron egy olyan alagúton, ami nem is létezik? Valójában nem erről van szó! A helyes válasz az, hogy az elektron kvantumugrást hajt végre. Az elektron egyszerűen átugrik a falon, ám ez az ugrás nem térben történik. Az

esemény bekövetkeztekor az egyik pillanatban az elektronunk még a gát egyik oldalán, egy pillanattal később pedig már a másik oldalon található.

Az elemzés azonban még mindig csak elmélet, létezik-e olyan kísérlet, mely valóban igazolja, hogy az elektronok nem „alagutat” használnak a közlekedéshez, hanem kvantumugrást hajtanak végre? Igen, létezik ilyen kísérlet. Ehhez hasonló alagútjelenség zajlik bizonyos tranzisztorokban is. Ebben az esetben a kísérleti fizikusoknak sikerült kimutatniuk, hogy az energiagáton áthaladó elektronok az áthatoláskor fénysebességénél gyorsabban mozognak. A relativitáselmélet kísérletileg is igazolt megszorítása miatt azonban tudjuk, hogy az elektronok nem mozoghatnak fénynél gyorsabban a normál térben, azaz azonnali elmozdulásról van szó, mely nem a normál térben zajlik; ekkor történik a kvantumugrás.

A valószínűségi hullám szempontjából ez annyit tesz, hogy első lépésben a kísérletező összeomlasztja a gát egyik oldalán az elektron hullámfüggvényét, közvetlenül ezután az elektron ismét hullámfüggvényként viselkedik, melynek bizonyos összetevői azonban már a gát túloldalán jelentkeznek. Amikor mérésünk összeomlasztja a hullámfüggvényt a gát túloldalán azt találjuk, hogy a két mérés között nem telt el idő, ebből pedig arra következtethetünk, hogy a valószínűségi hullámfüggvény összeomlása nem folytonosan történik.

Az elemi elektron és az ember között azonban óriási méretkülönbségek vannak. Hogyan lehetne igazolni így, hogy a diszkontinuitás az emberi tudat sajátja is? Vajon fülön csíphető-e hétköznapunk makroszkopikus világában az isteni beavatkozás kvantumugrás jelensége? A válasz: igen.

Vajon a kreativitás is egyfajta kvantumugrás lenne?

Remélem a fenti kérdés hatására nem az a kép jelent meg önök előtt, amint közismert kreatív emberek – mint pl. Newton, Michelangelo vagy Martha Graham – hatalmas fizikai gátakat próbálnak átugrani. Tapasztalataink egyértelműen azt mutatják, hogy makroszkopikus szinten a kvantumos effektusok kisimulnak, vagy kiátlagolódnak. Nekünk azonban az elme síkjára kell tekintenünk, itt található a kreativitás székhelye is.

Mi is valójában a kreativitás? Némi vizsgálódás után bizonyára önök is felfedezik, hogy a kreatív tevékenység minden esetben valami teljesen új megértés vagy jelentés felfedezésével jár együtt, melynek hatására óriási változások állnak be a jelentés értelmezési folyamatában.

Vegyük például Einstein relativitáselméletét. Einstein teenager korában találkozott a fizika két legfontosabb elmélete között húzódó konfliktussal. Az egyik oldalon ott volt Newton sokszorosan igazolt elmélete, míg a másikon Maxwell híres elmélete. Ezek az elméletek saját alkalmazásterületükön kiválóan működtek és jóslataik nagy pontossággal egyeztek a kísérleti megfigyelésekkel. A két elmélet alkalmazásterületei azonban átfedést mutattak, s a probléma pontosan az átfedésnél jelentkezett. Einstein több mint tíz évig dolgozott a probléma megoldásán, ám nem sok sikerrel. Egyik nap aztán egy briliáns ötlettel ébredt, amely teljesen megváltoztatta addigi gondolatmenetét. Eredetileg a probléma két fizikai elméletet érintett, a megoldást viszont az időről alkotott képzetünkben találta meg.

Einstein előtt a fizikusok úgy gondolták, hogy az idő abszolút természetű. Ez azt jelenti, hogy noha minden esemény időben történik, maguk az események azonban nem hatnak az időmérő berendezésekre. Újdonsült kreatív ötletének fényében azonban Einstein ennek pontosan az ellenkezőjét állította. Valójában az idő mozgástól függő mennyiség. Ez annyit jelent, hogy a mozgó úrhajón ketyegő óra lassabban jár. Az időről alkotott új képzet segítségével sikerült a két elmélet között húzódó konfliktust feloldani, ami levezette Einstein egy olyan egyesített elmélethez, melynek egyik közismert következménye az energia és a

tömeg ekvivalenciája ($E=mc^2$). Ez kiválóan példázza a kreativitás működését. Nos a kérdés most az, hogy ez a folyamat tartalmaz-e diszkontinuitást vagy véletlen ugrást?

Mindenképp, hisz abban az időszakba senki sem rendelkezett a Földön olyan információkkal, melyek ismeretében – algoritmikus módon - Einstein eljuthatott volna forradalmi meglátásához. Saját bevallása szerint „a relativitást nem a racionális gondolkodás révén fedeztem fel”.

Szerencsére ma már nagyon sok tudós vélekedik úgy, hogy a kreatív vagy alkotó meglátások az elme folyamatainak belüli kvantumugrások, melyek megjelenése diszkontinuitást mutat. Ez egyrészt a kreativitás jelenségén végzett nagyszámú kutatásnak köszönhető, melyek egyértelműen igazolták, hogy a kreatív meglátás – legyen az művészi vagy tudományos – mindig hirtelen jelentkezik. Másrészt pedig annak köszönhető, hogy maguk a tudósok is észrevették saját kreativitásuk nem folytonos jellegét. Mi mással tudnánk ugyanis megmagyarázni azt a tényt, miszerint a tudomány legismertebb mítoszai, mint például a Newton-féle gravitáció felfedezése, kreatív eseményekről szólnak. Gondolom már rájöttek, hogy itt a lehulló alma közismert történetére utalok.

Nos, a történet szerint akkoriban kolera pusztított Cambridge-ben, ezért aztán a 23 éves fizikaprofesszor, Isaac Newton, édesanyja Lincolnshire-i birtokára utazott. Egyik reggel, amint az egyik almafa alatt feküdt, a fiatal Newton egy lehulló almára lett figyelmes. S láss csodát, abban a pillanatban megjelent Newton fejében az egyetemes gravitáció elképzelésének ötlete, mely szerint a körülöttünk lévő tárgyak a gravitáció ereje által vonzást gyakorolnak egymásra.

Vajon valóban így történt volna? Egyes tudománytörténészek szerint Newton egyik unokahúga terjesztette el a fenti történetet Franciaországi látogatása során. De akkor miért válhatott ez a történet a fizikatudomány egyik legendájává, ha a legtöbb tudós, mai napig azt vallja, hogy a tudomány fejlődését a próba-szerencse és a logikus gondolkodás viszi előre?

Valaki azt mondta egyszer, hogy a mitológia lelkünk története. Találják ki, mi történt olyankor, ha a tudományos felfedezési folyamat hagyományos magyarázata nem elégítette ki lelkünket? Mítosz szövődött köré.

S természetesen ez nem csak a tudományra igaz. A tudományban, a művészetben, a zenében, az irodalomban, a matematikában és az ehhez hasonló alkotó folyamatokban megjelenő nem folytonos kvantumugrások tényét igazoló történeteknek végelláthatatlan a sora. Legtöbbjüket megtalálhatják a kreativitást kutatók összegyűjtött esettanulmányaiban (pl. Briggs, 1990), vagy az alkotók személyes elbeszéléseiben. Lássuk néhány példát:

Vége két nappal ezelőtt sikerült megoldást találnom, ám nem a gyötrelmes próbálkozás, hanem Isten (kvantumtudat) áldása jóvoltából. Mintha villám csapott volna belém, úgy döbbsentem rá a rejtély megoldására. Fogalmam sincs mi lehetett az a fonál, mely korábbi ismereteimet összekapcsolva végül elvezetett a megoldáshoz. (Karl Fredrick Gauss, híres matematikus)

A kreativitás olyan, mintha a tóba lemerülve úszni kezdenénk. Ha a szándék és az intuíció együtt vezeti az ecsetet, a kép szinte magától megjelenik, persze ha valóban képről van szó. (D. H. Lawrence, író, a Lady Chatterley szeretője című regény szerzője)

A múlt éjjel, miközben pipázgatva a kandallóm mellett ültem, hirtelen felötlött bennem, hogy megírjam „Hesperus balladája” című költeményem, melyet meg is tettem. Azután lefeküdtem, de nem tudtam aludni. Újabb gondolatok jutottak eszembe, ezért felkeltem, hogy leírjam őket formálódó balladámba. Nagyon tetszett alkotásom, melynek megírása semmilyen erőfeszítembe nem került. Az igazat megvallva a költemény nem is sorokban, hanem versszakonként jelent meg fejemben. (Henry Wadsworth Longfellow, költő)

Új szerzeményeim magjai általában hirtelen és váratlanul jelennek meg... Azon nyomban erős gyökeret eresztenek lényemben, s kitörve a földből nyomban ágakat, leveleket és gyümölcsöket hoznak (Csajkovszkij, híres zeneszerző)

Azt hiszem a kreativitás kvantumugrásainak nem folytonos természetére vonatkozó legjobb bizonyítékot az új szövegkörnyezeten belüli jelentés megtanulásának gyermekkori emlékeiben találjuk. Gregory Bateson filozófus a tanulás folyamatát két csoportra osztja. Az első csoportot a rögzített szövegkörnyezeten belüli jelentés megtanulása jelenti, amit ismétlésnek, vagy memorizálásnak is hívunk. A második csoportba azok tartoznak, ahol a környezetben elmozdulás észlehető. Itt található a kvantumugrás.

Három éves lehettem, amikor édesanyám elkezdte megtanítani nekem a számokat. Elsőnek megjegyeztem, hogyan számoljak el 100-ig. Nem sok örömet nyújtott, de nem tehettem mást, hisz édesanyám állandóan gyakoroltatott. Azután megtanította a két (pl. két macska), három (pl. három rúpia) elemet tartalmazó halmazok fogalmát. Ez így ment egy darabig, míg egy nap hirtelen minden világos lett. A kettő és a három közötti különbség világossá vált előttem. Közvetetten, azaz más kontextusban, amit a halmazok fogalma jelentett, megértettem a számok fogalmát. Mondanom sem kell, óriási örömmel töltött el a felfedezés. (Ne feledjük, a halmaz implicit, és nem pedig explicit fogalomként jelent meg tudatomban a megértés pillanatában.)

Biztosan önök is emlékeznek, hogy a fentihez hasonló élmény volt az is, amikor egy történetet olvasva felfogták a történetet átható kapcsolódó jelentést. Vagy amikor rájöttek, mire is való az algebra. Vagy amikor ráeszméltek, hogy a megfelelően elrendezett egyedi hangok, miként hozzák felszínre a dallamot és a zenét. Gyermekkorunk szinte hemzseg a kvantumugrások hasonló élményeitől.

Még a delfinek is képesek kvantumugrást végrehajtva tanulni. Egyik cikkében (1980) Bateson elmeséli egy delfin kiképzésének történetét. Az állatot egy tanulási folyamatnak vetették alá. Minden egyes alkalommal, amikor az edző azt szerette volna, hogy a delfin megismételjen egy adott gyakorlatot, megfújta a sípot. Ha a delfin helyesen megismételte a gyakorlatot jutalmul halat kapott. Ez a fajta kiképzés általánosnak mondható a delfináriumok delfinjeinél. Bateson azonban egy újabb szabályt is bevezetett: ennek értelmében az olyan gyakorlatokért, melyekért az előző körben a delfin egyszer már jutalomhalat kapott, még egyszer nem kapott jutalom halat.

Az igazat megvallva ez utóbbi szabályt nem igazán lehet a gyakorlatban is megtartani. A delfin ugyanis megunja, hogy hibázik és nem kap halat!

Az első tizenégy alkalommal a delfin rendületlenül ismételte azokat a gyakorlatokat, melyekért korábban már egyszer kapott halat, s amiért újból megkapta kiérdemelt jutalmát, ha túlságosan elunta volna az edzést. Az egyik alkalommal, valószínűleg véletlenül, egy teljesen új mozdulatot hajtott végre.

A tizenötödik és tizenötödik alkalom között azonban a delfin láthatóan izgalomba jött. Ezt követően a tizenötödik alkalomnál egy olyan nyolc elemből álló, teljesen kidolgozott, és tiszta gyakorlatsort mutatott be, melyből négy mozdulat teljesen új volt, olyan, amit soha azelőtt nem figyeltek meg a delfineknél. A delfin szempontjából ez valószínűleg egy kvantumugrás volt, egy diszkontinuitás (Bateson, 1980; page 337.)

Összekapcsolt hierarchia

Talán nem figyeltek föl rá, de más módon is megvilágítható a megfigyelés folyamatában szunnyadó paradoxon ténye. A megfigyelő minden esetben a tapasztalás eseményeként jelentkező objektum kvantumvalószínűségeinek halmazából választ. A lehetőségek összeomlasztása előtt azonban maga a megfigyelő (agya) is nem-megnyilvánult lehetőségek halmazából áll. A paradoxon tehát egyfajta zárt körkörösséget mutat: a tárgy valószínűség

hullámának összeomlásához megfigyelőre van szükség; de ugyan ilyen összeomlás szükséges a megfigyelő megjelenéséhez is. Még tömörebben kifejezve: megfigyelő nélkül nincs összeomlás, valamint összeomlás nélkül nincs megfigyelő.

Ha csak az egyik szinten maradunk, mondjuk az anyagi szinten, akkor nem oldható fel a paradoxon. A tudatoldali megközelítés is csak azért működik, mert azzal a feltételezéssel élünk, hogy mind a megfigyelő, mind az objektum esetében az összes létező transzcendens alapját képező tudat omlasztja össze a hullámfüggvényt.

A megértéshez a kulcsot Douglas Hofstadter, mesterséges intelligencia kutató nyújtotta. A fentihez hasonló körkörös záródást összekapcsolt hierarchiának hívjuk, s az érdekessége, hogy az ilyen esemény önmegfigyeléshez vagy szubjektum/objektum felhasadáshoz vezet.

Nézzük meg erre Hofstadter egyik példáját. Vegyük szemügyre a közismert hazug paradoxont, melyet a „hazug vagyok” kijelentés képvisel. A körköröség azonnal észrevehető: ha valóban hazug vagyok, akkor igazat mondtam, ha viszont igazat mondtam, akkor hazudtam, és ez így megy a végtelenségig. A megjelenő végtelen oszcilláció miatt ugyanakkor a kijelentés egyedivé válik: a kijelentés magért beszél, teljesen elszeparálódik a beszédflowam fennmaradó világtól.

A kijelentés önvalójának és világának leválása valójában az angol nyelv nyelvtanára vonatkozó megértésünkön és a nyelvtan szabályainak megtartásától függ. Egy gyermek számára ugyanis azonnal megszűnik a körzés, mivel a kijelentés elhangzása után első kérdése rögtön az lesz, miért vagy hazug? A körzést okozó nyelvtan azonban implicit módon, túllépve magát a kijelentést, persze tovább létezik.

Ehhez hasonlóan, nekünk fizikusoknak is némi időbe telet, hogy a megfigyelés jelensége mögött implicite meghúzódó, transzcendens kvantumtudatot felfedezzük. Az összeomlás tehát összekapcsolt hierarchiát követ, létrehozva ezzel az önmegfigyelés vagy önmagára irányulás látszatát, mely a tudat szubjektumra és objektumra való felhasadásához vezet. A megfigyelő én, az összeomlás látható szubjektuma, valójában az objektummal szoros függőségben, egyazon pillanatban keletkezik.

Legyen az bárhol, a kvantumvalószínűség összeomlásakor szinte mindig biztosak lehetünk, hogy érzékelése minden esetben összekapcsolt hierarchiával párosul. A nem-helyhez kötöttséggel és a diszkontinuitással párhuzamosan, az összekapcsolt hierarchia is a kvantumtudat fentről lefelé irányuló okozati láncolatát igazoló kvantumnévjegy.

Egy másik írásomban (Goswami, 1993, 1997) már bemutattam, hogy az összekapcsolt hierarchiájú kvantummérés egyúttal megoldást nyújt arra a kérdésre is, hogy miként tegyük különbséget a tudat és a tudattalan között a pszichológiában, valamint élő és élettelen között a biológiában.

Fordította: Dienes István

Irodalomjegyzék

Aspect, A., Dalibar, J. and Roger, G. (1982). "Experimental test of Bell's inequalities with time varying analyzers." *Physical Review Letters*, vol. 49, pp. 1804-1806.

Bass, L.(1971). "The mind of Wigner's friend."

Harmathena, no.cxii. Dublin: Dublin University Press.

Blood, C. (1993). "On the Relation of the Mathematics of Quantum Mechanics to the perceived physical universe and free will." preprint. Camden, N.J.: Rutgers University.

Blood, C. (2001). *Science, Sense, and Soul*.

- Goswami, A. (1989). "The idealist interpretation of quantum mechanics." Physics Essays, vol. 2, pp. 385-400.
- Goswami, A. (1993). The Self-Aware Universe: How Consciousness Creates the Material World. N.Y.: Tarcher/Putnam.
- Goswami, A. (1997). "Consciousness and biological order: toward a quantum theory of life and evolution." Integrative Physiological and Behavioral Science, vol. 32, pp. 75-89.
- Grinberg-Zylberbaum, J., Delaflor, M., Attie, L., and Goswami, A. (1994). "Einstein Podolsky Rosen paradox in the human brain: the transferred potential." Physics Essays, vol. 7, p. 422-428.
- Hofstadter, D. R. (1980). Goedel, Escher, Bach: An Eternal Golden braid. N.Y.: Basic.
- Mitchell, M. and Goswami, A. (1992). "Quantum Mechanics for Observer Systems." Physics Essays, vol. 5, pp. 525-529.
- Standish, L. J., Kozak, L., Clark Johnson, L., Richards, T. (2004), "Electroencephalographic evidence of correlated event-related signals between the brains of spatially and sensory isolated human subjects." The Journal of Alternative and Complementary Medicine, vol. 10. pp. 307-314.
- Wackermann, J., Seiter, C., Holger, K. (2003). "Correlation between brain electrical activities of two spatially separated human subjects." Neuroscience Lett. Vol. 336, pp. 60-64.