

A tudatos élmény problémái empirikus nézőpontból

Amikor a természettudomány elhódít egy-egy klasszikus problématerületet a filozófiától, a tudományos haladás eredményeit a legtöbb esetben mindkét oldal túlzott reakcióval kommentálja. A tapasztalati tudományok művelői általában nem titkolt kárörömmel állapítják meg, hogy az eddig egzakt módon megválaszolhatatlannak tartott kérdések egy újabb családja vált hozzáférhetővé a kísérletező kutatás számára, és leplezetlen örömmel nyugtázzák, hogy a problémamegoldások keresése közben immár nem kell metafizikai intuíciónk homályos sugallataira hagyatkoznunk. A filozófia képviselői ugyanakkor főlényes gesztusokkal mutatnak rá a fizikai világnézet kiterjesztését kétértelművé tevő belső korlátokra.

Az elvi korlátok akkor érhetőek tetten – állítják a filozófusok –, amikor az életkérdéseink mögött meghúzódó dinamikát kívánjuk feltárni: az életünk menetét mozgató kétségek, bizonyosságok és remények rejtett forrása meggyőződésük szerint pusztán a tapasztalati világ elemzésével és formalizálásával nem közelíthető meg.

A filozófia és a tudományok határvonalai mentén az elmúlt évtized leglátványosabb és legérdekesebb szellemi ütközeteit a tudatos tapasztalat témája körül vívták. A szerteágazó viták kiindulópontja és tétje – kissé leegyszerűsítve – a következő alapkérdések tisztázása volt: Megtalálható-e a tudatos tapasztalat fizikai hordozója? (A korreláció problémája.) Léteznek-e olyan apriori törvényszerűségek, amelyekkel megmagyarázhatjuk, hogy miként jön létre az agy fizikai struktúráinak működéséből a tudatosság nem-fizikai élménye? (A fenomenális élményminőségek, vagy másképpen a kvalitatív tapasztalatok leírásának problémája.) Tudjuk-e valamiképpen modellezni azt az általános cerebrális mechanizmust, ahogyan a különböző területeken lokalizálható és párhuzamosan zajló idegi folyamatok létrehozzák a koherens élményminőségeket? (Az egybeillesztési probléma.) Az alábbiakban a tapasztalati tudományok nem-dualista álláspontjai közül azokat kívánom röviden jellemezni, amelyek a fenti kérdéseket igennel válaszolják meg.

A korrelációkutatás programja

A tudat kérdéseinek tudományos kritériumok szerinti tárgyalására először a klasszikus behaviorista pszichológiától fokozatosan eltávolodó és önállóul idegtudományban értek meg a feltételek. A kortárs idegtudomány az egyik lehetséges definíció szerint a neurobiológiával esik egybe, melynek feladata az individuális neuronok felépítésének és működésének vizsgálata, és az egyes neuroncsoportok és neuronhálózatok szerkezeti összefüggéseinek elemzése. Ebben a megközelítésben az idegtudomány a neurofiziológia, a neuroanatómia és a neurokémia kutatásaira épül. Egy másik, tágabb spektrumot átfogó definíció szerint az idegtudomány a kognitív idegtudománnyal azonos. A kognitív idegtudomány jellegzetesen integráló szemléletű vállalkozás: a tudat jelenségeinek magyarázatához egyaránt felhasználja a biológia és a fizika természettudományos eszközeit, az elért eredményeket pedig a pszichológiának a mentális működésről tett megállapításaival ötvözi. (1)

Akár a szűkebb neurobiológiai, akár a tágabb kognitív definíció értelmében határozzuk is meg azonban az idegtudomány kutatási profilját, a definíció egy további eleme közös lesz mindkét felfogásban. A kutatás elméleti alapvetése ugyanis mindkét változatban közömbösnek tekinti, hogy tudat és test relációjának ontológiai kérdését a maga klaszszikus, kartézianus megfogalmazásában egyáltalán el lehet-e dönteni. Éppen ezzel a fontos háttér-feltételezéssel jött létre napjainkra az a projektum, ami láthatólag már képesnek bizonyul a tudat mibenlétéről tett általános érvényű kijelentéseit a filozófiai nézetektől relatíve függetlenül is igazolni.

Az idegtudományhoz sorolható kognitív és neurobiológiai tudományágazatok és tudományos törekvések közös kutatási programjára az 1990-es évek kezdetétől fogva „A tudatos élmény neurális korrelátumainak kutatása” (‘Neural Correlates of Consciousness’ – NCC) összefoglaló elnevezéssel szoktak hivatkozni. A Nobel-díjas *Francis Crick* és fiatal munkatársa, *Christof Koch* dolgozta ki az első NCC-elképzelések egyikét. Elméletük kiinduló hipotézise szerint igen nagy valószínűséggel feltételezhető, hogy a tudatosság különböző állapotai minden pillanatban együtt járnak az agy aktív neuronális folyamataival. Crick szerint az idegtudomány fő feladata ezért az, hogy elkülönítse azokat a folyamatokat, amelyek szükségszerűen kísérik az élményfolyam egyes típusait. Az individuális élmények szintjén tehát arra kell választ keresnünk, hogy milyen törvényszerű események zajlanak le az agy neurális „szinpadán”, amikor például a csokoládéfagyalt ízét érezzük, vagy amikor *Beethoven* 15. a-moll vonósnégyesét hallgatjuk. Bár a teoretikus program tudománylogikai szempontból egyértelműen megfogalmazhatóan és kivitelezhetőnek látszik (az élmény fenomenális makrojelenségeit kell leképezni a neurális folyamatok biofizikai mikrovilágára), az már korántsem magától értetődő, hogy a kísérleti kutatás során az agy idegi felépítésének mely strukturális és funkcionális vonásai jöhetnek NCC jelöltként egyáltalán számításba. Tudván, hogy az emberi agy minden egyes négyzetcentiméterére megközelítőleg 100.000 idegsejt esik, összességében a szinte elképzelhetetlen billió nagyságrendet elérve, felmerül a kérdés, hogy vajon a tudatos élmények korrelátumai után kutatva az idegsejtek egy meghatározott típusát kell-e keresnünk? Ha igen, akkor ki lehet-e mutatni valamilyen jellegzetességet a keresett neurontípus felépítésében, kapcsolódási viszonyaiban és ingerületi paramétereiben?

Crick és Koch feltevése szerint az alap kutatásnak a tudatos tapasztalat különböző formái közül először az empirikus eszközökkel legkönnyebben vizsgálható élménytípus felépülését kell elemeznie. A tudatossággal övezett tapasztalati élmények többsége a percepció különböző modalitásaiban érhető tetten, az érzéki észlelés formáiban, a képzeletműködésben, a belső beszédben és az ehhez hasonló jelenségekben. Ezek közül a látás információ-feldolgozó folyamatát tarthatjuk a legtöbb sikerrel kecsegtető kísérleti terepnek, két szempontból is. Az ember tudatos viselkedése egyrészt számtalan jól bizonyítható biológiai, kulturális és egyéb természetű szállal kapcsolódik a vizualitásban megragadott környező világhoz. Világról alkotott vizuális képünk rendkívül élénk és plasztikus, ez többek között azzal is magyarázható, hogy az evolúciós fejlődés során a környezet és a túlélő-feladatmegoldó viselkedés összehangolásának sikere szorosan összefüggött a látási érzékelés stabilitásával. Másrészt az etikai fenntartásokba ütköző vagy orvosi kockázattal járó in vivo kísérletek egy része kiválóan elvégezhető az emlősállatok – elsősorban a majmok – emberi vizuális rendszerhez nagymértékben hasonló látórendszerével is.

Crick és Koch szerint tehát indokolt a tudatosság példászerű esetének tartani a látás mechanizmusát. Az állásfoglalásukhoz kapcsolódó magyarázatban a komputációs tudatmodell ihletését is felfedezhetjük: amikor tudatunk fókuszába kerül egy tárgy vagy egy esemény – állítják a komputációs elképzelésekkel összhangban –, akkor az agynak explicit szimbolikus reprezentációt kell konstruálnia a vizuális tér egy aspektusáról. (2) Ez lényegében véve azt jelenti, hogy az agy, akárcsak a számítógép, képes valamilyen mó-

don műveleteket végezni a reprezentáció bemeneti egységeivel. Persze a komputációs működés elvi hasonlóságával a párhuzam voltaképpen már ki is merül, mert a számítógép lineáris adatkezelése közvetlenül nem vethető össze az agyi területek szimultán aktivitásával. Valószínűleg éppen az idegrendszer magas fokú szerkezeti összehangoltsága miatt nem modellezhető meggyőzően mesterséges eszközökkel az emberi intelligencia.

A hasonlat mégis segíthet szemléletessé tenni, hogy milyen feltételeknek kell teljesülniük a látási élmény tudatossá válásához. Bár a vizuális rendszer fő feladata a körülöttünk zajló események és a környezetünkben lévő tárgyak érzékelése, a szemünkkel „szerezett” információ önmagában még nem elég a látható világ értelmezéséhez – állítja Crick. Az agy a végleges értelmezés megformálása közben felhasználja a régebbi tapasztalatok során szerzett látási információkat is. A hosszabb terminusú memóriában tárolt információk hozzáadásával így egy többrétegű, többszintű interpretáció épül fel az aktuális látási élményből. Ha mindennapi tapasztalataink egyikét tekintjük példának, mondjuk, egy velünk szemben lévő arc érzékelését, akkor pszichológiai értelemben arról van szó, hogy az élményben az előzetes tudásnak megfelelően különböző értelmezési szintek különíthetők el a szem, az orr vagy az arc körvonalát tekintve. A neurológia nyelvén kifejezve ez azt jelenti, hogy a látási élmény a vizuális hierarchia különböző szintjein jelenik meg. Ahhoz, „hogy lássunk egy arcot”, a neuronális szinten zajló aktivitásnak meg kell felelnie néhány követelménynek: az idegsejtek ingerületi állapotaiból explicit reprezentációnak kell létrejönnie, a reprezentációnak el kell jutnia az agy viselkedést irányító területeihez, és az aktivitásnak megfelelő időtartamig kell tartania.

Az explicit reprezentáció követelményének az NCC szempontjából különösen nagy jelentősége van. Crick és Koch felfogásában ugyanis az idegsejtek kisebb csoportjai felelősek az információ egyes aspektusainak elsődleges, durva kódolásáért. Az előbbi példához visszatérve, feltételezhető, hogy létezik a neuronoknak egy csoportja, amely minden arc-szerű objektum jelenlétekor ingerületi állapotba kerül. A csoporton belül a neuronok valószínűleg azonos típusúhoz tartoznak, közel helyezkednek el egymáshoz és ingerület-projekciójuk is azonos irányba tart. Ha ebből a csoportból kísérleti beavatkozással megsemmisítenénk az idegsejteket, akkor a kísérlet alanya nem lenne képes felismerni, hogy amit maga előtt lát, az egy emberi arc, holott az arc egyes részeit, a szemet, az orrot stb. külön-külön továbbra is képes lenne érzékelni.

Egy régebbi, hagyományosnak tekinthető elképzelés szerint a tudatos látási reprezentációk egy anatómiailag pontosan meghatározható hellyel, az elsődleges vizuális cortex (V1) területével állnak korrelációs viszonyban. Bernard J. Baars és munkatársai ezzel a nézettel vitatkozva úgy látják, hogy a tudatos élmények térbeli lokalizációja nem lehetséges, mivel a reprezentációk az agy teljes területére kiterjednek. (3) Crick és Koch nézete e két álláspont között helyezkedik el. Osztják Baars véleményét, és a látási reprezen-

Feltételezhető, hogy létezik a neuronoknak egy csoportja, amely minden arc-szerű objektum jelenlétekor ingerületi állapotba kerül. A csoporton belül a neuronok valószínűleg azonos típusúhoz tartoznak, közel helyezkednek el egymáshoz és ingerület-projekciójuk is azonos irányba tart. Ha ebből a csoportból kísérleti beavatkozással megsemmisítenénk az idegsejteket, akkor a kísérlet alanya nem lenne képes felismerni, hogy amit maga előtt lát, az egy emberi arc, holott az arc egyes részeit, a szemet, az orrot stb. külön-külön továbbra is képes lenne érzékelni.

tációkat kiterjesztik az agykéreg több egymással kapcsolatban álló területére, nem tagadva ezzel természetesen a VI látásélményben betöltött szerepét sem. De a teljes agyra kiterjedő disztribúciós elképzelés helyett egy empirikusan könnyebben felülvizsgálható elvet javasolnak. Úgy vélik, hogy az egyes neuroncsoportok 40 Hz-es tartományban kísérleti mérőeszközökkel (EEG) is észlelhető szinkronizált oszcillációja a legvalószínűbb jelölt a tudatos élmények neurális korrelátumaként.

Az idegtudományok szakemberei – így Crick és munkatársa is – általában feltételes módon fogalmazzák meg elméleti állításait. Az óvatosság oka az, hogy a felhasználható tudás gyors bővülése ellenére egyes kérdésekről ma is csak részleges ismereteink vannak. Nem tudjuk például, hogy pontosan milyen kémiai tulajdonságokkal rendelkeznek a szinapszisek, és eddig még arról sincs bizonyított modellünk, hogy hogyan jön létre az átfogó összhang az agy működésében. A kísérletezés mai, kezdeti stádiumában ezért még csak bizonyításra váró hipotézisnek tarthatjuk, hogy az idegsejtek összehangolt viselkedése alkotja élményvilágunk materiális alapját. Ahogyan Crick maga is megjegyzi: amikor rájövünk, hogy egyes neuronok követik a vizuális ingert, az még nem egyenlő azzal, hogy a bennük felfedezett ingerület szükségszerű korrelátuma a tudatosságnak. A megfigyelt neuronok potenciálja befolyásolhatja a távolabb lévő neuronokat is, ezért az is elképzelhető, hogy a tudatos élmény valódi idegi megfelelője valahol a látórendszer magasabb szerveződési szintjén található meg. Annak ellenére, hogy nyilvánvaló lyukak találhatók a releváns ismeretek hálójában, a vezető teoretikusok döntő többsége – Crick és Koch mellett B. Baars, *Patricia* és *Paul Churchland* és *N. Logothetis* is – úgy gondolja, hogy nincs elvi akadálya a hiányzó empirikus adatok megszerzésének. Az idegtudományokkal foglalkozó szakemberek társaságában ma már szinte külön figurának számít, aki nem optimistán ítéli meg a reduktív stratégia jövőbeli sikerét.

Egy kvantumfizikai változat

Részben az idegtudomány reduktív magyarázatainak eredményeire építve, részben azonban éppen a neuron-doktrínával rivalizálva született meg néhány évvel ezelőtt a tudat kvantumelmélete. Nem teljesen új ez az elképzelés, hiszen a tudat vizsgálatában valójában már a hetvenes évek elején felmerült a neurobiológiai és a fizikai szemléletmód kombinálásának a lehetősége. A fizikusokat izgató kérdés az volt, hogy a szinaptikus kapcsolatokban található hézagokon miképpen juthat át az impulzus az egyik idegsejtről a másikra. A hagyományos megítélés szerint az ingerület-átvitel feladatát az ingerületi állapotban felszabaduló kémiai transzmitterek – például az acetilkolin vagy az adrenalin – végzik el. *E. H. Walker* ismerte fel, hogy a szinaptikus rés olyan kicsi, hogy abban a térdimenzióban már kvantumjelenségek is előfordulhatnak.

A kvantummechanika közvetlen alkalmazása az agyutatózásban viszont e felismerés ellenére sem látszott egyszerű feladatnak, azon „egyszerű” oknál fogva, hogy a fizikusok között nem volt – és még ma sincs – általánosan elfogadott nézet arról, hogy hogyan kell interpretálni a valóság és a kvantummechanika törvényeinek viszonyát. A nézeteltérések forrása a hullám-részecske kettősség néven ismert jelenség. A fizikai objektumok kvantumszinten egyszerre mutatnak lokalizálható, részecske-, és holisztikus hullámtulajdonságokat. Ez a kétféle kép kölcsönösen kizárja egymást a mikrojelenségek leírásában. A konvencionális, *N. Bohr*, *W. Heisenberg* és *M. Born* nevéhez fűződő koppenhágai értelmezés szerint az anyag hullámtermészetét egy hullámfüggvénnyel meghatározható matematikai mennyiség mutatja meg, amit a rendszer különböző időpontbeli állapotainak kiszámítására használnak. Ha mérésel pontos adatokat nyerünk a rendszer egyes elemeinek helyzetéről, a hullámfüggvény „összeomlik”. A mérési eredmények ebben a felfogásban előre nem meghatározottak, a hullámfüggvény összeomlása véletlenszerű. A koppenhágai értelmezés csak a mérés és az előrejelzés statisztikai valószínűségeiről beszél,

a tudatos megfigyelő szerepéről nem állít semmit. (4)

A kvantummechanikát övező értelmezési vita során eddig már többen kritizálták a Bohr nézetein alapuló konvencionális felfogást, mivel nem adott megnyugtató választ arra a kérdésre, hogy milyen értelemben határozza meg a kvantumrendszerbe belépő tudatos megfigyelő a mérési eredményeket. Az utóbbi időben a kvantummechanika újraelmézéseinek sorából merészségét és különlegességét tekintve minden bizonnyal kiemelkedik Roger Penrose elmélete. Sokat vitatott könyvei (5) és Stuart Hameroff közreműködésével írt tanulmányai (6) szándékosan forgatták fel a kvantummechanika hagyományos perspektíváját: a paradoxonokhoz vezető klasszikus megközelítéstől eltávolodva Penrose már nem a megfigyelő és a külvilág viszonyában keresi a kvantumeffektusokat, hanem a megfigyelő tudatában, vagyis az agy fizikai struktúráiban. Teóriájának kulcsa az a belátás, hogy a kvantummechanikai jelenségeknek az agy szubneurális világában kell előfordulniuk. Ennek mindenekelőtt az az oka – hangsúlyozza Penrose az aritmetika teljes formalizálhatatlanságát bizonyító gödeli tézisekre hivatkozva –, hogy a gondolkodás kognitív műveletei között szükségszerűen jelen kell lenniük nem-algoritmikus és nem-komputálható folyamatoknak is. Az aritmetika lezárhatatlanságának gondolata kétségbevonhatatlan tény arra vonatkozólag, hogy a matematikusok elméje esetenként képes megérteni a megértés határain túlnyúló tartalmakat is. Ha általánosítjuk ezt az ellentmondást, komoly elméleti nehézségekkel kerülünk szembe a gondolkodás természetének analízise közben. Így bizonyos gondolkodási műveleteket – például a matematikai intuíción – mindenképpen nem-komputálhatónak kell tekintenünk, a gondolkodás idegrendszeri alapját képező biokémiai tranzakciók viszont mai tudásunk szerint megfelelnek a komputációs elvek alapján várható viselkedésnek. Az ellentmondás feloldása Penrose szerint csak egy új szemléletmű fizikától várható.

Az új szemléletműd alapelveinek kifejtésekor egyik Hameroffal közösen írt tanulmányában Penrose így fogalmaz: „Mivel a tudat egyes tulajdonságait a hagyományos idegtudományok segítségével nehezen lehet megérteni, felvetődött egy lehetséges kvantumelméleti megközelítés, amellyel le lehet írni az anyag és az energia fundamentális viselkedését. Írásunkban azt állítjuk, hogy a kvantumelmélet egyes aspektusai (például a kvantum koherencia gondolata) és egy nemrégiben felfedezett fizikai jelenség, a kvantum hullámfunkció „ön-összeomlása” a tudat viselkedése szempontjából alapvető jelentőségű, és felfedezhető a mikrotubulusokban, valamint egyéb helyeken az agyi neuronok struktúráján belül.” (7) Az idézet hangneme világosan tudunkra adja, hogy Penrose és Hameroff tudományos szándéka a természettudományos magyarázatokban általában elfogadott redukciós célkitűzéseket követi. A magyarázat láthatóan letről, az anyag fundamentális szintjéről halad felfelé a tudat makrojelenségei felé, a részletek azonban rövid kommentárt igényelnek.

A tudatosság számára ideális agyi kvantum-struktúrák tulajdonságai között Penrose és Hameroff modelljében a következők szerepelnek: 1) magas fokú elterjedtség, 2) funkcionális jelentőség (például a neuron-összekapcsolódást szabályozó és a szinaptikus funkció), 3) periodikus, kristályszerű felépítés, 4) képesség a külső beavatkozástól és megfigyeléstől való átmeneti függetlenedésre, 5) funkcionális, csoportos alkalmasság a kvantum szintű eseményekre és 6) alkalmasság információ továbbítására. A sokrétű követelményrendszer egy-egy elemének több jelölt is megfelel, például a membránok, a membrán proteinek vagy a szinapszisok.

Az élő eukarióta sejtek belseje (ideértve az agyi neuronokat is) protein polimerek hálózatából épül fel, ezt a sejt „csontvázának” is szokás nevezni. A „csontváz” mikrotubulusokból, különböző rostokból és a mikrotubulusokhoz kapcsolódó proteinekből áll. A legjelentősebb összetevő kétségtelenül a mikrotubulus. Ez egy üreges, cső formájú képződmény 25 nanométeres ($\text{nm} = 10^{-9}$ méter) átmérővel, némely axonban egy-egy egészen hosszú is lehet közülük. A mikrotubulusok feltehetően rendelkeznek a kvantumeffektu-

sok számára megjelölt tulajdonságok mindegyikével. Minden idegsejtben megtalálhatóak, felépítésük – kristályrács-hoz hasonló szerkezetük, üreges belső struktúrájuk, sejt-funkciót szabályozó és információfeldolgozó szerepük – pedig alkalmasnak tűnik kvantumhatások megjelenítésére.

Ha a neuronok belső felépítéséhez tartozó mikrotubulusok valóban képesek kvantum-effektusokat produkálni, annak valóban nagy horderejű következményei lehetnek. Könnyebben meg tudnánk érteni többek között, hogyan történik meg a rejtélyesnek tartott átmenet a tudatelőtti, fizikai, illetve a tudatos, kognitív folyamatok között. (A mikrotubulusokon belül zajló, önszerveződő, redukciós állapotváltozásokkal.) Világosabbá válna az is, hogyan szabadul ki a „nyers anyag” fogságából a szabad akarat, és mi játszódik le a szándékolt tervezési és döntési folyamatok alapját képező fizikai kölcsönhatások során. (A kvantumgravitációs küszöb átlépése után definit állapot jön létre a mikrotubulusokban.)

Már néhány olyan kísérleti eredményről is beszámolhatunk, ami alátámasztani látszik

Ha a neuronok belső felépítéséhez tartozó mikrotubulusok valóban képesek kvantumeffektusokat produkálni, annak valóban nagy horderejű következményei lehetnek. Könnyebben meg tudnánk érteni többek között, hogyan történik meg a rejtélyesnek tartott átmenet a tudatelőtti, fizikai, illetve a tudatos, kognitív folyamatok között. (A mikrotubulusokon belül zajló, önszerveződő, redukciós állapotváltozásokkal.) Világosabbá válna az is, hogyan szabadul ki a „nyers anyag” fogságából a szabad akarat, és mi játszódik le a szándékolt tervezési és döntési folyamatok alapját képező fizikai kölcsönhatások során.

Penrose és Hameroff elképzeléseit. Több szerző is rámutatott arra, hogy a szubneurális történések valószínűleg hatást gyakorolnak a gondolkodásra. Egyes emlősállatokon végzett kísérletek azt derítették ki, hogy a tubulintermelés (a mikrotubulusok összetevői) összefüggésben áll a tanulással és a memóriával. Ellenőrizték, hogy amikor a világra jött patkányok először nyitották ki a szemüket, akkor agyuk hirtelen nagy mennyiségű tubulint kezdett el termelni. Ezek a szörványos empirikus eredmények mindazonáltal még csak valószínűsítik, hogy a fizika kvantumjelenségei és a tudatos élmény jelenségei valóban a mikrotubulusokban találkoznak.

Néhány ellenvetés

A tudatos élmények korrelátumait kereső empirikus kutatásokkal szemben megfogalmazódott néhány komoly ellenvetés is az utóbbi időben. A kísérletezés megbízhatóságával kapcsolatban például a következő

általános módszertani aggályok merültek fel: a) A tudatos élmények privátak, ezért leggyakrabban csak a kísérleti alany verbális beszámolója alapján, közvetett módon tanulmányozhatóak. Emiatt nehéz objektíven meghatározni, milyen típusú belső funkcionális állapot jár együtt a fenomenális élményekkel. b) A kísérleti alanyok szóbeli beszámolója alapján nem lehet egyértelmű különbséget tenni tudatos és nem tudatos élmények között. Állatkísérleteknél, ahol a nyelvi reakció hiányzik, a viselkedés megfigyelhető jeleiből még összetettebb feladat megállapítani a direkt korrelációt. c) Az a) és a b) pontokban megfogalmazott problémákból adódik, hogy ugyanaz a materiális folyamat több különböző élménytípus feltételeként is számításba jöhet. d) A kísérletek nagy hányadában abnormális eseteket vizsgálnak a kutatók. Balesetet szenvedett vagy betegségen átesett páciensek agykárosodásának vizsgálatával ugyanis nagy valószínűséggel kiszűrhető, hogy az agy mely régiói nem játszanak konstitutív szerepet a percepcióban és a gondolkodásban. Az viszont kérdéses, hogy abnormális körülmények között is ugyanolyan szerkeze-

tú marad-e az agyterületek közötti munkamegosztás, mint a normális esetekben. Összeségükben ezek a metodikai nehézségek óvatosságra intik mindazokat, akik hisznek a szigorú értelemben vett redukció sikerében.

Az NCC programmal szemben teoretikus ellenérvek is felmerültek, javarészt a filozófusok műhelyéből. *Thomas Nagel* és *David J. Chalmers* érveinek hatására sokan kétségnek tartják, hogy reduktív eljárásokra hagyatkozva ki lehet-e mutatni egyáltalán a mentális állapotok és az agy állapotai között feltételezett szükségszerű összeköttetést. A mentális állapotok elszakíthatatlanul összefonódnak az egyes szám első személyű perspektívával: a csokoládéfagylalt íze és a Beethoven-vonósnégyes hangjai számomra olyan eleven élményminőséget jelentenek, amelyet a harmadik személy nézőpontjához kötött fiziológiai nyelvezet nem képes megfelelő érzékenységgel leírni. Az élmény közvetlenül átélt kvalitása kimarad a teoretikus leírásokból. Nagel szerint a fő nehézséget konceptuális képességeink fogyatékosága okozza. Amikor mentális nézőpontból közelítjük meg a materiális és a tudatos relációját, megközelítésünk nem fogja tartalmazni a fiziológia oldalát. Ha fizikai nézőpontot választunk, leírhatjuk ugyan a reláció funkcionális és viselkedésbeli törvényeit, de kimarad a szubjektív-kvalitatív dimenzió. A megoldás egy olyan nem reduktív nézőpont kidolgozása lehetne, amelyből – ahogy Nagel mondja – „a belső állapotok viselkedéshez való funkcionális viszonyát a belső fenomenológia és a külső fiziológia szempontjából szimultán módon láthatnák.” (8)

Nehéz lenne megjósolni, milyen fordulatot hoznak az elkövetkező évek az NCC programjához tartozó kutatásokban. Az említett metodikai és fogalmi nehézségek mindenestre arra figyelmeztetnek, hogy a filozófiai látásmód klasszikus erőnyeit, melyek az ember egzisztenciális helyzetének elemzéséből, az elméletképzés előfeltevéseinek metakritikai vizsgálatából vagy a fogalmi analízis tisztázó erejéből származhatnak, a természettudományos elméletalkotás sikerei ellenére sem becsülheti le. Bár a filozófia nem bírálhatja felül, hogyan strukturálják az empirikus tudományok az ember és a világ viszonyát, és nem is bábáskodhat új kutatási területek megszületésénél, a filozófia szisztematikus szemléletmódjának alkalmazása post partum talán mégis megóvhatja az új tudományágakat a rájuk leselkedő jellegzetes 20–21. századi veszélytől: a kutatási eredmények fokozódó izolációjától, a problémák indokolatlan feldarabolódásától és végzetes belterjessé válásától.

Jegyzet

(1) A definíció körültekintő elemzéséhez lásd: GOLD, I. – STOLJAR, D.: *A Neuron Doctrine in the Philosophy of Neuroscience*. Behavioral and Brain Sciences 22. (5), 1999.

(2) vö.: CRICK, F. – KOCH, CH.: *Consciousness and Neuroscience*. Cerebral Cortex, 8., 1998. 97–107. old.

(3) BAARS, BERNARD J.: *A Cognitive Theory of Consciousness*. Cambridge U.P., 1988., valamint uő.: *A Thoroughly Empirical Approach to Consciousness: Contrastive Analysis*. In: BLOCK, Ned – FLANAGAN, Owen – GUZELDERE, Guven (szerk.): *The Nature of Consciousness*. Bradford Books, Cambridge, MIT, 1997.

(4) A kvantummechanika értelmezéséről jó áttekintést ad: MALLAH, Jacques: *Historical Interpretations of QM*.

(5) PENROSE, Roger: *The Emperor's New Mind*. Oxford Press, U. K. 1989.; uő.: *Shadows of the Mind*. Oxford Press, U. K. 1994.

(6) HAMEROFF, S. – PENROSE, R.: *Conscious Events as Orchestrated Spacetime Selections*. Journal of Consciousness Studies 3(1), 1996. 36–53. old. és *Orchestrated Reduction of Quantum Coherence in Brain Microtubules: A Model for Consciousness*. Mathematics and Computers in Simulation 40, 1996. 453–480. old.

(7) HAMEROFF, S. – PENROSE, R.: *Orchestrated Reduction of Quantum Coherence in Brain Microtubules: A Model for Consciousness*. Mathematics and Computers in Simulation 40, 1996. 453. old.

(8) NAGEL, Thomas: *Conceiving the Impossible and the Mind-Body Problem*. Philosophy 73, 1998. 351. old.